

Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi

Journal of Geomorphological Researches

© Jeomorfoloji Derneği

www.dergipark.gov.tr/jader

E - ISSN: 2667 - 4238



Araştırma Makalesi / Research Article

KARASU GRABENİ (HATAY, TÜRKİYE) BAZALT MORFOLOJİSİNDE VOLKANİK JEOMORFOSİT DEğERLENDİRMESİ / Volcanic Geomorphosites Assessment Within The Basalt Morphology of The Karasu Graben (Hatay, Turkey)

Hüseyin TUROğLU

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Fatih, İstanbul - Türkiye

turogluh@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0173-6995>

Makale Tariğçesi

Geliş 31 Mart 2020

Düzeltilme 22 Nisan 2020

Kabul 23 Nisan 2020

Article History

Received March 31, 2020

Received in revised form April 22, 2020

Accepted April 23, 2020

Anahtar Kelimeler

Karasu Grabeni, Jeomiras, Jeosit, Jeomorfosit, Basalt

Keywords

Karasu Graben, Geoheritage, Geosite, Geomorphosite, Basalt

Atıf Bilgisi / Citation Info

Turoğlu, H. (2020) Karasu Grabeni (Hatay, Türkiye) Bazalt Morfolojisinde Volkanik Jeomorfosit Değerlendirmesi / Volcanic Geomorphosites Assessment Within The Basalt Morphology of The Karasu Graben (Hatay, Turkey), *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi / Journal of Geomorphological Researches*, 2020 (4): 62-80

ÖZET

Karasu Grabeni (Hatay), sol yanal atımlı, genç kırık tektoniğinin oluşturduğu, kabaca KD-GB doğrultulu bir depresyondur. Bu tektonik hareketler, bölgede Kuvaterner bazalt volkanizmasını da tetiklemiştir. Böylece, Karasu Grabeni tabanında, jeomorfosit niteliği taşıyan bazalt jeomorfolojisi zengin çeşitliliği gelişme fırsatı bulmuştur. Bu çalışmada; jeomiras, jeosit, jeomorfosit jeoçeşitlilik kavramları ele alınmış, daha sonra bu kavramlar temel alınarak, Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojisinin jeomorfosit olabilirliği irdelenmiştir. Bulgular; bilimsel niteliği, eğitim perspektifindeki potansiyeli ve jeoturizm anlamındaki yeterlilikleri sebebiyle, Karasu Grabeni bazalt yeryüzü şekillerinin "Jeomorfosit" potansiyeline sahip olduğuna işaret etmektedir. Çalışma sahasındaki bazalt Jeomorfolojik miras; fark edilmesi, korunması ve gelecek nesillere aktarılması gereken doğal bir kıymet olarak değerlendirilmiştir.

ABSTRACT

Karasu Graben (Hatay) is a roughly NE-SW oriented tectonic depression formed by recent left-lateral strike-slip fault tectonics that has triggered quaternary basalt volcanism in the region. Thus, the basalt geomorphology is likely to show characteristics of a geomorphosite, with rich diversity, to have developed within the Karasu Graben. This study discusses the concepts of geoheritage, geosite, geomorphosite and geodiversity. The possibility that the basalt geomorphology in the Karasu Graben represents a geomorphosite has been evaluated based on the above concepts. Research shows that the basalt landforms in the Karasu Graben have geomorphosite potential because of the scientific nature, the potential in educational perspective, and the ability of geotourism. Also, it is accepted that the basaltic geomorphological heritage in study area is a natural asset that must be recognized, preserved and passed on to future generations.

© 2020 Jeomorfoloji Derneği. Tüm hakları saklıdır. All rights reserved.

GİRİş

Miras; geçişten devraldığımız, bugün yaşadıklarımız ve gelecek nesillere aktaracağımız kültürel ve doğal değerlerimizdir (URL-1). 16 Kasım 1972 tarihinde, Paris'teki UNESCO 17. Oturumunda kabul edilen "Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunmasına İlişkin

Sözleşme" kapsamında "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" tanım ve kavramları detaylı olarak açıklanmıştır (UNESCO, 1972). İnsan eseri ve/veya doğal nitelikteki; arkeolojik, estetik, etnolojik, antropojenik olağanüstü evrensel değeri olan anıtlar, bina grupları ve

alanlar “Kültürel Miras olarak kabul edilmektedir (UNESCO, 1972:2; Reynard & Giusti, 2018). Estetik veya bilimsel açıdan olağanüstü evrensel değere sahip, korunması önemli fiziksel ve biyolojik özellikleri olan doğal alanlar; “Doğal Miras” olarak kabul edilmektedir (UNESCO, 1972:2). Jeoçeşitlilik ve Biyoçeřitlilik, Doğal Mirasın iki temel unsurudur. *Jeoçeşitlilik*; jeolojik (mineraller, kayalar, fosiller, jeolojik süreçler) ve jeomorfolojik (Kıyı, Karst, Volkan, Fluvial, Glasiyal, Periglasiyal, Kurak-Yarıkurak jeomorfolojiler, Jeomorfolojik süreçler) özellikler ve bu özelliklere ait doğal çeşitliliği ifade eder (UNESCO, 1972; Sharples, 1993; Dixon, 1996; Reynard & Coratza, 2007; Pereira & Pereira, 2010; Pellitero vd. 2011; Gray, 2013; Coratza & Hobléa, 2018; Coratza vd., 2018; Zwolinski vd., 2018; Gray, 2019).

Jeomiras; doğal çeşitliliğe ait önemli bilimsel, eğitimsel, kültürel ve/veya estetik değeri olan ve ayrıca ekonomik değeri arz eden yeryüzü özelliklerine sahip alanları tanımlar. Bu özellikler; yeryüzü şekillerinden oluşuyorsa ya da bir başka ifadeyle bir sahanın jeomorfolojik özellikleri önemli bilimsel, eğitimsel, kültürel veya estetik değerlere sahipse o alan “jeomorfolojik miras” olarak tanımlanmıştır (Dixon, 1996; Reynard & Panizza, 2005; Zouros, 2007; Wood, 2009; White & Wakelin-King, 2017; Reynard & Giusti, 2018).

Bu çalışmada; Jeomiras, Jeomorfosit ve ilgili diğer kavramlar da dikkate alınarak, Karasu Grabeni (Hatay) jeomorfolojik ana ünitesini içindeki volkan topografyası, bazalt yüzey şekillerinin jeomorfolojik miras perspektifindeki değeri araştırılmıştır.

İnceleme alanı; KD-GB doğrultulu Amanos dağlarının GD yamaçları ile aynı doğrultulu Kurt Dağı KB yamaçları ve Suriye ile olan ülke sınırimız içinde kalan graben tabanıdır. Bu tektonik çöküntü alanı; kuzeyde Fezzipaşa, güneyde ise Kırıkhan ilçeleri ile sınırlandırılmıştır (Şeki 1).

Araştırma kapsamında temel kavramlar hakkındaki uluslararası kabul görmüş yayınlar ve ilgili bilimsel dokümanlar gözden geçirilerek “Jeomorfolojik Miras” kavramsal tanım, kapsam ve içerik konusu ele alınmıştır. Daha sonra, Karasu Grabeni (Hatay)

jeomorfolojik ana ünitesini içindeki volkan topografyası, bazalt yüzey şekillerinin tespit ve tanımlamaları, jeomorfolojik özellikleri ve jeomorfolojik miras standartları açısından anlamları değerlendirilmiştir. İlgili kavram ve kriterler ve değerlendirmeler için mümkün olduğunca temel ve güncel yayınlar dikkate alınmıştır. Çalışmalar; harita, fotoğraf ve şekil görselleri ile desteklenmiştir. 1/25000 ölçekli topografya ve 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarından (Herece, 2008b, Herece, 2008c, Herece, 2008d) faydalanılmış, veri tabanı oluşturulmasında ve haritalar ile diğer görsellerin hazırlanmasında ArcGIS 10.7 yazılımı kullanılmıştır.



Şeki 1: Çalışma sahasının lokasyon haritası / **Figure 1:** Location map of study area

Jeoçeşitlilik, Jeosit, Jeomiras

Jeoçeşitlilik terimi 80’li yılların başında kullanılmaya başlanmasına karşın (Karjalainen, 1983), bilimsel anlamda Sharples (1993) ile literatüre yerleştii kabul edilmektedir (Gray, 2008). *Jeoçeşitlilik*, esas itibarıyla; jeolojik (kayaçlar, mineraller, fosiller, jeolojik süreçler), jeomorfolojik (yer şekilleri, topografya, fiziksel süreçler), toprak ve hidrolojik özelliklere ait çeşitlilik zenginliğini tanımlar (UNESCO, 1972; Sharples, 1993; Dixon, 1996; Brocx & Semeniuk, 2007; Reynard & Coratza, 2007; Pellitero vd. 2011; Gray, 2013; Kubalíková, 2013; Coratza & Hobléa, 2018; Coratza vd., 2018; Gray 2019; Gümüş, 2019). Bu çeşitliliği oluşturan bütünleşik yapı; bu özellikler arasındaki ilişiksel sistem ve bu sistemin ortaya çıkardığı doğal yapıyı kapsar.

Jeosit; jeolojik (kayaçlar, mineraller, fosiller, jeolojik süreçler), ve/veya jeomorfolojik (yer şekilleri, topografya, fiziksel süreçler) özellikleri nedeni ile bilimsel ve eğitsel anlamda değerli ve istisnai kriterlere sahip, savunmasız, tehdit altında olan birkaç km² den birkaç on km² ye kadar olan doğal alanlardır (Kubalíková, 2013; Rodrigues, 2013; Bruno, 2014; Kubalíková & Kirchner, 2016; Moura vd., 2017; Miljković vd. 2018). Jeositler bir yerin jeopark olarak kabul edilmesinin temel unsurlarıdır. Jeosit çeşitliliği ve sayısı o sahanın jeopark olma potansiyelini güçlendirir.

Jeomiras; gelecek kuşaklara aktarılmak üzere korunması gereken, eğitim, turizm amaçlı kullanılma potansiyeline sahip jeositlerdir. Jeomiraslar, aynı zamanda sosyo-ekonomik kalkınmaya katkı yapan doğal fırsatlardır. Multidisipliner bir anlamı olan jeomiras; jeosit niteliği taşıyan jeolojik, jeomorfolojik, pedolojik, hidrolojik özelliklere sahip yerleri ifade eder (Sharples, 1993; Brocx & Semeniuk, 2007; Kubalíková, 2013; Bruno, 2014; Coratza & Hobléa, 2018; Coratza, vd., 2018; Milevski & Temovski, 2018; Ibáñez vd. 2019; Gray, 2019; Nazaruddin, 2019). Günüzdeki bilimsel yaklaşım; jeoçeşitlilik ve jeomiras çalışmalarının, jeomiras çeşitliliğini oluşturan alan bileşenlerinin detaylandırılmasına imkân veren disiplinler ve disiplinler arası çalışmalar ile temsil edilmektedir.

Jeomorfolojik Miras

Jeosit niteliği taşıyan, korunmaya ve gelecek nesillere aktarılmaya değer yeryüzü şekilleri *Jeomorfolojik Miras* olup, jeomorfositlerden oluşur (Reynard & Coratza 2007; Zouros, 2007; Pannize & Piacente, 2009; Pellitero vd. 2011; Kubalíková, 2013; Kubalíková & Kirchner, 2016; Milevski & Temovski, 2018; Pérez-Umaña vd., 2018; Pérez-Umaña vd., 2019). Jeosit niteliği taşıyan; kıyı jeomorfolojisi, karst morfolojisi, volkan jeomorfolojisi, flüviyal jeomorfoloji, glasiyal ve periglasiyal jeomorfolojiler, kurak-yarıkurak jeomorfoloji ve diğer yeryüzü şekilleri, dağlık alanlar, bu morfolojilerin tek tek elamanter yer şekilleri ile jeomorfolojik süreçler jeomorfolojik miras unsurlarıdır (Reynard & Coratza 2007; Zouros, 2007; Pereira & Pereira, 2010; Pellitero vd., 2011; Pelfini & Bollati, 2014; Kubalíková &

Kirchner, 2016; Milevski & Temovski, 2018; Pérez-Umaña vd., 2019). Bilimsel, kültürel ve/veya tarihi, estetik değere sahip, sosyal, ekonomik bir değer arz eden jeomorfositler, Jeomorfolojik mirastır (Reynard & Panizza, 2005; Reynard vd., 2007; Zouros, 2007; Migoñ & Pijet-Migoñ, 2016; Coratza vd. 2018; Gray, 2018) ve jeoçeşitlilik kapsamında önem arz ederler.

Özellikle 2000'li yılların başlarından sonra, bilimsel gerekçeler, eğitim anlamındaki önemi ve turizm faaliyetleri kapsamındaki ekonomik, kültürel ve sosyal katkıları; jeosit niteliği taşıyan jeomorfolojik mirasın korunması ve gelecek nesillere aktarılmasının temel dayanağı olmuştur (Panizza & Piacente, 2005; Panizza & Piacente, 2008; Crofts & Gordon, 2015; Kubalíková, 2016; Kubalíková & Kirchner, 2016; Gordon, 2018; Milevski & Temovski, 2018; Doğan vd., 2019).

Jeoturizm; jeolojik ve/veya jeomorfolojik mirasının karakteristik yönlerine dayanan bir turizm türüdür (Newsome & Dowling, 2018; Bentivenga vd., 2019). Ziyaretçiler için görme, yorumlama, bilgilenme kazanımları, yerel halk için ise ekonomik, sosyal ve kültürel kazanımlar anlamı taşır. Jeoturizm; bir bakıma, jeomorfolojik miras olan jeomorfositlere, yerel ölçekteki kültürel faydalanma yöntemi olarak kabul edilebilir (Panizza & Piacente, 2008; Kubalíková, 2016; Kubalíková & Kirchner, 2016; Gordon, 2018; Milevski & Temovski, 2018). Dolayısıyla, jeomorfositler; yerel anlamda, sosyal ve ekonomik iyileşmelere neden olabilecek jeoturizm faaliyetleri için doğal kaynak niteliğindeki mirastır (Panizza & Piacente, 2008; Kubalíková, 2013; URL-2; Reynard & Giusti, 2018). Ziyaretçilerin gezerken jeomorfolojik süreçler, süreçlerin geçmişteki, günümüz ve gelecekteki davranışların doğal ortam ve yaşama ait etkilerini görme, anlama ve yorumlama fırsatı vermesi jeomorfositlerin, jeoturizm faaliyetlerindeki etkinliğini daha da arttırmaktadır (Gordon, 2018). Dolayısıyla, jeomorfolojik miras olan jeomorfositler; jeomorfoturizm perspektifinde hem yerel anlamda ve hem de ziyaretçiler boyutunda değer arz eden doğal miraslardır.

Şehirsel Jeomorfolojik Miras, jeomorfolojik miras konusundaki yeni araştırma alanlarından biridir (Palacio-Prieto, 2015; Reynard vd., 2015; Petrović vd., 2017; Reynard vd., 2017; Pica vd., 2017; Tičar vd., 2017). Jeomorfolojik miras araştırmaları genellikle kırsal ya da doğal ortamlar için yapılmaktadır. Ancak geniş alanlar ile temsil edilen şehirler ve genel anlamda yapılaşmış alanlar ile ilgili jeomorfolojik çalışmalar daha azdır (Reynard vd., 2017). Oysa geçmişten günümüze, insanların genellikle jeomorfosit niteliği taşıyan; deniz, akarsu, göl kıyılarında, volkan konisi yamaçlarında ya da dağ eteği düzlüklerinde, manzara kıymeti olan fay dikliklerinde, vb. yerleri yerleşim yeri olarak tercih ettikleri bilinir. Yerleşim amaçlı yer seçimlerinde, jeomorfolojik süreçlerin tehlikelerine rağmen, bazen bu yerlerin yaşamsal cazibelerine kapıldıkları ve bu yüzden farklı tehlikelerden hep olumsuz etkilenerek zarar gördükleri de bilinmektedir. Volkanik faaliyetlerden, depremlerden, kütle hareketlerinden, sel ve taşkınlardan zarar görerek yer değiştiren şehirler tarihteki örnekleri oluştururlar. Lokasyon özellikleri incelendiğinde, tarihi geçmişi olan günümüz şehirlerinin birçoğunun turistik yerlerde olduğu da fark edilir. Kapadokya yöresindeki şehirler, Kula volkanitleri ve çevresindeki şehirler, Ege ve Akdeniz kıyı ve iç kesimlerindeki antik kentler, Ağrı, Kayseri, Bursa gibi her biri yüksek bir dağın yamaçlarında olan şehirler, İstanbul, Çanakkale gibi denizleri birleştiren boğaz kıyılarındaki şehirler tipik örneklerden bazılarıdır.

Karasu Grabeninin Jeomorfolojik Özelliklerinin Ana Hatları

Karasu Grabeni (Hatay), Doğu Anadolu Fay zonu üzerindeki önemli tektonik depresyonlardan biridir. Graben; normal atım bileşenine sahip, sol yanal atımlı faylar ile şekillenmiş, KD-GB doğrultulu tipik bir tektonik depresyondur (Şekil 2) (Perinçek & Çemen, 1990; Rojay vd., 2001; Toprak vd., 2002; Herece 2008a; Lom vd., 2011; Tarı vd., 2011; Tarı vd., 2014). Bu depresyon; Tektonik Jeomorfoloji, Alüviyal Jeomorfoloji ve Volkanik Jeomorfoloji özellikleri ile *jeomorfolojik miras değer araştırması* yapılma potansiyeli arz eder.

Tektonik Jeomorfoloji özellikleri çalışma sahasında; Ölü Deniz Fay Zonunun (ÖDFZ) en kuzey segmenti ile yine sol yönlü doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonunun (DAFZ) en güney segmentinin bölgedeki etkisi ile şekillenmiştir (Bozkurt, 2001; Rojay vd., 2001; Över vd., 2001; Toprak vd., 2002; Herece, 2008a; Lom vd., 2011; Tarı vd. 2011; Ege, 2014; Tarı vd. 2014; Khalıfa vd., 2018). Çalışma sahasında, belirgin topografik çizgisellikler, fay façetaları, kayşat konileri, asılı vadiler, üçgen yüzeyler, basamaklı yamaç profilleri, ötelenmiş drenaj sistemleri, şekilsel ve konumsal deformasyona uğramış birikim ve örtü şekilleri ile temsil edilmektedir. Bu morfolojik özellikler grabenin K-G batı kenarı boyunca tipik örnekleri ile yer alır.

Çalışma sahasının *Alüviyal Jeomorfoloji* özellikleri tektonizma ve flüviyal süreçlerin ortak şekillendirici etkisi altında gelişmiştir. Grabenin batı kenar fayları boyunca yer alan birikinti koni ve yelpazeleri, graben tabanındaki alüviyal dolgu, Karasu Çayı menderes kuşağı alüviyal jeomorfolojisi, Karasu taşkın düzlüğü, Karasu taraçaları araştırma sahasının alüviyal jeomorfoloji özelliklerine ait öne çıkan tanımlayıcı yer şekilleri arasında sayılabilir (Herece, 2008a; Tarı vd., 2014; Atasoy, 2017).

Volkanik Jeomorfoloji, inceleme sahasına ait kökensel farklılık gösteren bir diğer yeryüzü şekli jenerasyonudur ve Kuvaterner volkanizmasına ait bazaltlardan (Çapan vd., 1987; Rojay, vd. 2001; Toprak, vd. 2002; Herece, 2008 a, b, c, d) oluşur. Çalışma sahasında yer alan bazaltlara ait 13 adet örnek için tarihlendirme yapılmıştır. Radyometrik tarihlendirme sonuçlarına göre Karasu Grabenindeki bazalt volkanizmasının 1,57-0,03 Milyon yıl aralığına ait olduğu belirlenmiştir (Rojay vd., 2001; Toprak vd., 2002; Yurtmen vd., 2002). Karasu Grabeni ve çevresindeki Kuvaterner bazaltlarına ait yapılan tarihlendirmeler dikkate alındığında, çalışma sahasındaki bazaltlar; Orta-Üst Pleistosen aralığında olmak üzere, eskiden yeniye doğru QB1, QB2, QB3 ve QB4 olarak (Çapan vd., 1987; Rojay vd., 2001; Toprak vd., 2002; Yurtmen vd., 2002; Herece, 2008a; Herece, 2008b; Herece, 2008c; Herece, 2008d)

sınıflandırılmıştır. Çalışma sahasında, bazalt yayılımları yer yer alüviyal sedimentler ile ardalanmalı olarak yer alır. Özellikle grabenin batı uzantısı boyunca yer alan Kuvaterner bazaltları, yer yer daha genç faylar ile kesilerek deforme edilmiştir (Rojay vd., 2001; Toprak vd., 2002; Herece, 2008a).

KARASU GRABENİ BAZALT JEOMORFOSİT POTANSİYELİ

UNESCO'nun Dünya Mirası listesi incelendiğinde, doğal miras olarak en fazla Volkanik jeositlerin yer aldığı görülmektedir (Wood, 2009; Badman, 2010; Gümüř, 2014; Gümüř & Zouros, 2014; Migoń & Migoń, 2016; Moufti & Németh, 2016; Dóniz-Paéz vd., 2017; Pérez-Umaña vd. 2018; Aytaç & Demir, 2019; Doęan vd., 2019; Ibáñez vd., 2019; Pérez-Umaña vd., 2019). Jeoçeřitlilik sunması, her kademedeki eğitim için uygun koşullara sahip olması ve jeoturizm anlamındaki tercih edilirlilik; volkanik jeomorfositlerin cazibesini arttırmaktadır (Allison vd., 2000; Moufti & Németh, 2016; Dóniz-Paéz vd., 2017). Bu konuda; volkanik jeomorfositlerin belirlenmesi, jeoturizm potansiyellerinin doğru olarak organize edilmesi ve yönetilmesi önem arz etmektedir (Gümüř, 2014; Gümüř & Zouros, 2014; Coratza & Hobléa, 2018; Pérez-Umaña vd., 2018; Aytaç & Demir, 2019; Pérez-Umaña vd., 2019).

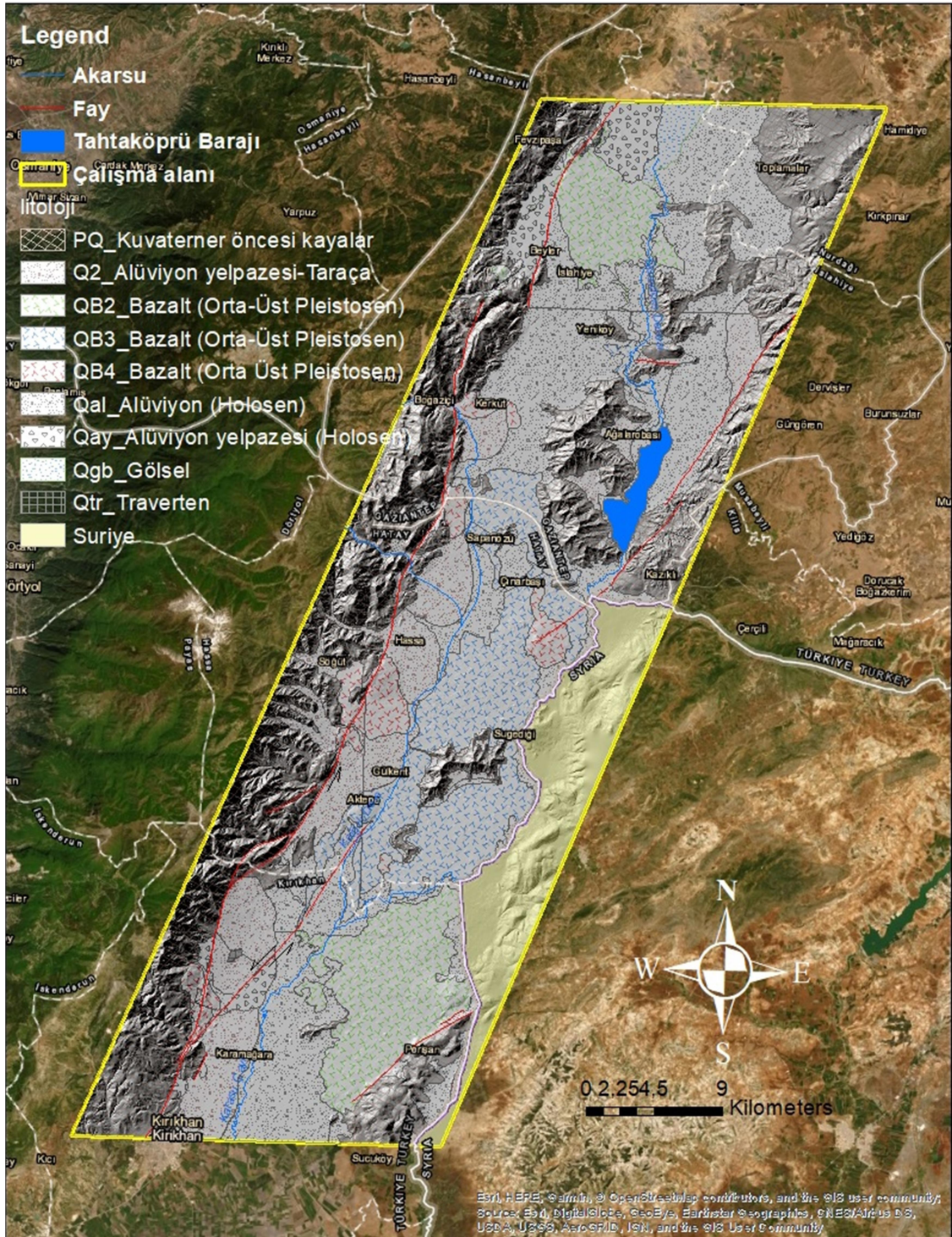
Jeomorfosit; insan faaliyetlerinin etkileri ile değiştirilebilir, hasar görebilir ve hatta yok edilebilir hassasiyetteki tek bir jeomorfolojik birim veya jeomorfolojik bir unsurunun anlamlı bütünlüğüne ait bir alan olabilir (Reynard & Panizza, 2005; Reynard vd., 2007; Zouros, 2007; Pereira & Pereira, 2010). Bu yaklaşım içinde jeomorfosit değerlendirmesine yönelik kriterler önerilmiştir (Bruschi & Cendrero, 2005; Reynard, 2006; Reynard vd., 2007; Zouros, 2007). Genel olarak; (A) Lokasyon, ulaşım, konaklama, tanınırlık, vb. genel imkan ve koşullar, (B) Jeolojik, jeomorfolojik bilimsel, eğitim ve turizm anlamında değerlere sahip olma seviyesi, (C) Küresel değer, tehditler, koruma-kullanma ve sürdürülebilirlik,

yönetimsel koşullar, (D) Ekolojik, estetik, sosyal, ekonomik, kültürel değerler ile nadirlik, tipik olma niteliği gibi değerlendirme kriterleri kullanılmaktadır (Bruschi & Cendrero, 2005; Reynard & Panizza, 2005; Serrano & González, 2005; Reynard vd., 2007; Zouros, 2007).

Araştırma sahası ve yakın çevresinin volkan jeomorfolojisi, önceki bazı çalışmalarda farklı yönleri ile ele alınmıştır (Bilgin, 1969; Rojay vd., 2001; Yurtmen vd., 2002; Atasoy, 2016; Atasoy, 2017; Belgüzar, 2017). Özellikle sahanın Hassa ve çevresindeki bazalt yüzey Şekilleri Atasoy tarafından (Atasoy, 2016; Atasoy, 2017; Belgüzar, 2017) detaylı olarak incelenmiştir. Bu çalışmanın içeriği, diğerlerinden farklı olarak, yukarıdaki kısa açıklamalar çerçevesinde, *bazalt jeomorfosit potansiyeli* odaklı planlanmış ve kıymet değerlendirmesi yapılmaya çalışılmıştır. Bu yaklaşım için de çalışma sahasındaki bazalt jeomorfolojisine ait volkan topografyasının temel özellikleri üzerine odaklanılmış (Şekil 2), sahadaki bazalt jeomorfolojisine ait potansiyel bazalt jeomorfositler sınıflandırılmıştır. Daha sonra bu sınıflamaya ait tür ve çeşitlilik tespitleri ve kısa tanımlamaları yapılarak, bunların jeomorfosit olabilirlikleri sorgulanmıştır. Dolayısıyla nihai bir bazalt jeomorfosit belirleme çalışması olmayıp, potansiyel araştırması olarak kabul edilebilir.

Çalışma sahasındaki bazalt jeomorfolojisi ana unsurları, genel anlamda; (A) Bazalt lav örtüleri, (B) Koni yapıları, (C) Bazalt platosu olarak 3 grupta sınıflandırılmıştır. Geniş alanlar kaplayan, genç lav akıntılarının oluşturduğu son derece engebeli bu morfoloji; çalışma sahasında zengin yüzey Şekli çeşitliliği ile dikkat çekmektedir.

Bazalt lav örtüleri; bazalt yüzeylenmesi, akması ve katılaşmasına bağlı olarak gelişen çok sayıdaki Şekilsel zenginlik örneklerinin birarada bulunduğu ve yerel halk tarafından "Leçe" olarak da tanımlanan bir jeomorfolojiyi temsil eder. Bu morfolojik zenginlik aşağıdaki tür örneklerinden oluşmaktadır.



Şekil 2: Kuvaterner birimlerinin detaylandırıldığı, çalışma sahasının basitleştirilmiş jeoloji haritası (Herece, 2008b; Herece, 2008c; Herece, 2008d den değiştirilerek) / **Figure 2:** Detailed Quaternary formations in study area (Modified after Herece, 2008b; Herece, 2008c; Herece, 2008d).

Basınç sırtları (1) ve Yarıлма yapıları (2); akıcı bazalt lavlarının ilerleme hızlarındaki farklılıklardan kaynaklanan sıkışmalarına bağlı olarak çizgisellikler gösteren bazen tek bazen sıra halinde birkaç metre yüksekliklerde sırtlar oluşturmuşlardır. Bu sırtların tepe eksenlerinde beslenme, basınç ve katılma ilişkisine bağlı olarak yarıлма yapıları gelişmiştir (Foto 1).

Kubbe yapıları (3); alttaki hareketli bazalt lavlarının üstteki katılmış yüzeye uyguladığı basınç ile ilgili beslenme-sıkışma formları olup, tek tek oluşan yükselme ve katılma yapılarıdır. Köksüz olan bu kubbe yapıları genellikle çizgisellik göstermezler, tek ve sıklıkları değişkendir. Bazılarının yüzeyleri, beslenme, yükselme ve katılmaya bağlı gerilme yarıklarına sahiptir (Foto 2).

Sıçratma konileri (4); çalışma sahasında dik ve düzensiz yamaçlı, keskin kenarlı ve köşeli bazalt kaya bloklarından oluşan, yükseklikleri birkaç metreye kadar olan, bazen münferit

bazen birden fazla örneğin bir hat boyunca dizildiği, bir bacadan çıkararak oluşan koni yapılarıdır (Foto 3).



Foto 1: Bazalt sütunlarından oluşan basınç sırtı ve yarıma yapısı / **Photo 1:** Pressure ridge and splitting structure consisting of basalt columns.



Foto 2: Kubbe yapısı / **Photo 2:** Hornito



Foto 3: Sıçratma koni yapısı / **Photo 3:** Spatter cone structure

Çanak yapıları (5); dairesel, eliptik veya bazen bunlardan bir kaçının birleşmesi ile oluşan, ya da birbiri ile bağlantılı olan, derinlikleri birkaç metreyi geçmeyen, tabanı düz ve genellikle de ince taneli bazalt kırıntılarından oluşan bir

rtnn yer aldığı, çok sayıdaki kapalı depresyon yapılarıdır (Foto 4). Bu depresyonların bazılarında, tabanında biriken ince taneli sedimentler geçirimsizlik sağladığında küçük gllerin oluştuğu görülür.

Lav bacaları (6); genellikle dairesel ya da dairesele yakın eliptik Şekli, çapları 1-5m arasında deęiŐen, dik duvarlı, derin baca formundaki yapılarıdır. Bu bacalar; bazalt lav

ıkıŐlarının gerçekleŐtięi patlama çukurları olarak çalıŐmıŐtır. Bazı rnekleri su içerir (Foto 5).



Foto 4: Çanak yapısı / **Photo 4:** Bowl structure



Foto 5: Lav bacaları / **Photo 5:** Effusive lava vents

Lav akıntıları (7); akışkanlığını uzun süre koruyabilen bazalt lavları eğim yönünde hareket ederken, özellikle üst satırlarında meydana gelen soğuma-katılma sürecine bağlı olarak hareket yönünde, kalınlıkları ve devamlılıkları değişken, helezonlar şeklindeki (halat lav) yapılarıdır (Foto 6).

Lav deresi (8); yüksek sıcaklıkları ve akıcılığını uzunca bir süre koruyabilen bazalt lavları yüzeye çıktıklarında eğim yönünde hareket ederler. Bu hareketlerini büyük oranda

çevrenin topografik karakteri belirler. Düz ve düze yakın bir arazide bazalt lavları çevreye eğim, engebelik, yoğunluk ve beslenme özelliklerine göre yayılırlar. Bazen de bir vadi ya da dere yatağına kanalize olurlar ve akışlarını çizgisel bir hareket ile devam ederler. Beslenmeleri kesintiye uğradığında bazalt örtü içindeki lav deresi yatakları olarak arazide takip edilirler (Foto 7). Sonrasında, yüzeysel drenaj geçici, mevsimlik akışlar ile bu kanallara yerleşebilir.



Foto 6: Lav akma (Halat lav) yapıları / **Photo 6:** Lava flow (Pahoehoe lava - Ropes) structures



Foto 7: Lav deresi yapıları / **Photo 7:** Lava stream structures



Foto 8: Lav tünelleri ve lav mağaraları / **Photo 8:** Lava tunnels and lava caves

Lav tüneli (9) ve Lav mağarası(10); hareket halindeki bazalt lavları, özellikle bir kanala bağlı hareket eden lav deresi örneklerinde, bir süre sonra lavın üst yüzeyi atmosferik koşullardan etkilenerek katılaşmaya başlar ve katılaşmaya bağlı olarak lavın üzerinde bir kabuk oluşur. Bu kabuk; koruyucu görev yapar, i kısımdaki lavın katılaşma hızını yavaşlatır ve akıcılığının devamlılığını sağlar. Beslenme

durduğunda lav akışı kesilir ve kabuğun altındaki boşluk volkanik tünel ve mağaraları oluşturur (Foto 8).

Çökme yapıları (11); volkanik tünel ve mağaraların oluşumları sırasında ya da oluşumları sonrasında, tepe ekseninden itibaren tavanları çöker. Böylece çizgisellik gösteren ya da lokal çökme yapıları oluşur (Foto 9).



Foto 9: Çökme yapıları / **Photo 9:** Collapse structures



Foto 10: Bazalt sütünlar / **Photo 10:** Basalt columns

Bazalt sütünları (12); kalınlığı değişen bazalt örtülerinde, derinlemesine görülen beşgen, altıgen şekilli petek kolon yapılarıdır. Bu geometrik şekilli yapının oluşmasında bazalt lav örtüsünün soğuma ve katılma mekanizmasındaki süreç belirleyici rol oynar. Soğuma düzenli olduğunda, kütle içinde katılmaya bağlı büzüşme meydana gelir. Bu büzüşme gelişimi, bazalt lav örtüsünün katılma sürecinde, yüzeyden itibaren, derine

doğru, düzenli beşgen ya da altıgen şekilli gelişen kırılmalara neden olur (Foto 10).

Bazalt platosu (13); Karasu Grabeni batı yamaçlarında gelişmiştir. Bu yapılar; Amanos Dağları yüksek seviyelerinden kaynaklarını alan ve graben tabanına akış halindeki drenaj sistemlerinin Söğüt, Hacılar, Dolan, Fevzipaşa ve grabenin batı yamaçlarındaki diğer bazalt örtülerini derine kazmaları ile şekillenmişlerdir (Foto 11).

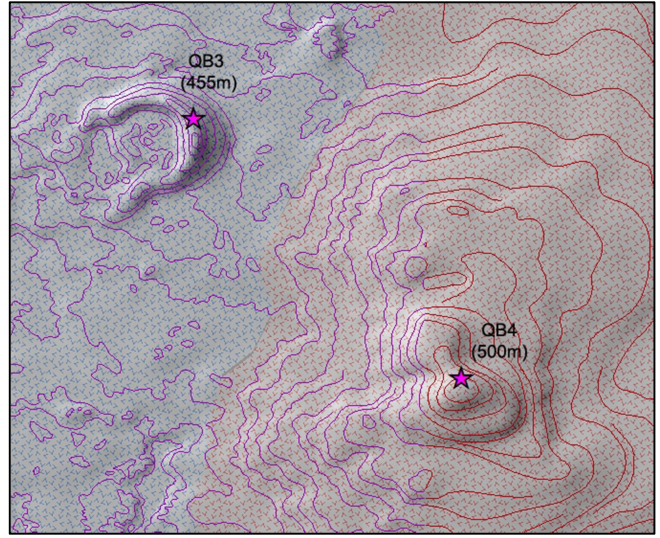


Foto 11: Bazalt platosu / Photo 11: Basalt plateau



Foto 12: Yarımaktepe (Aktepe) Piroklastik konileri / Photo 12: Yarımaktepe (Aktepe) pyroclastic cones

Koni yapıları (14); lav örtüsü ve bazalt platosu ana yer şekillerinden sonra, çalışma sahasındaki bazalt jeomorfolojisinin diğer bir türü piroklastik konilerdir. Bu konileri oluşturan bazik karakterdeki tefra; birkaç cm den birkaç 10cm ye kadar değişen boyutlardaki kırmızı-kahverengi veziküler yapıdaki skoryalar volkan bombası, küçük bazik lav parçaları ile temsil edilir. Aktepe (Yarımak Tepe), Bostan Tepe, Söğüt ve Aydınoğlu'ndaki magma çıkış merkezleri Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojisi kapsamındaki yapılarıdır.



Şekil 3: Yarımaktepe (Aktepe) Piroklastik konileri / Figure 3: Yarımaktepe (Aktepe) pyroclastic cones (QB3 ve QB4)

Kökensel ve tekstür özelliklerinin yanı sıra, krateri ve şekil özellikleri, ilksek halini halen koruyan bazalt akıntı morfolojileri ile hem bilimsel ve hem de eğitim amaçlı değer arz eder (Foto 12, Şekil 3).

Karasu Grabeni Bazalt Jeomorfosit Potansiyeli ve Olabilirlik Değeri Değerlendirmesi

Jeomorfositler; jeosit tanımındaki yeryüzü şekillerini temsil eder (Bruschi & Cendrero, 2005; Reynard & Panizza, 2005; Serrano & González, 2005; Badman, 2010; Reynard &

Coratza, 2007; Kubalíková & Kirchner, 2016; Coratza & Hobléa, 2018) (URL-2). Jeosit için kabul edilen bilimsel, eğitsel ve turizm anlamda değerli ve istisnai kriterlere sahip, savunmasız, gelecek kuşaklara aktarılması tehdit altında olan, birkaç km² den birkaç on km² ye kadar olan doğal alan tanımlaması; jeomorfositler için de geğerlidir. Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojisi; bu temel esaslar dikkate alınarak, bazalt jeomorfosit potansiyeli sorgulanıp araştırılmıştır.

Karasu Grabeni Bazalt Jeomorfositlerinin Bilimsel Önemi

Karasu Grabeni volkan morfolojisi birkaç açıdan bilimsel öneme sahiptir. Bunlardan biri bu sahadaki bazalt çıkışları çok gençtir. Bölgedeki tektonik etkinlikle kökensel ilişkili ve aynı zamanda da jeomorfolojik özelliklerin şekillenmesinde de etkileşim içindedir. Ayrıca bazalt yüzey şekilleri çok genç olmaları nedeni ile zamana bağlı deformasyondan ve ayrıca dış etken ve süreçlerin aşındırıcı etkilerinden, ilksel konum ve şekil özelliklerini çok büyük oranda korumuşlardır. Bazalt lavlarının, akıcı

ve akıcılıklarını uzun zaman koruyor olmaları nedeni ile katılaştıklarında, son derece zengin bir yüzey şekli çeşitliliği oluşturmuşlardır. Bu çeşitlilik volkan jeomorfolojisi araştırmaları ve eğitimi için ideal imkânlar sunmaktadır. Ana başlıklar ile özetlenen bütün bu zengin çeşitliliğin, bilimsel anlamda sık karşılaşılan özellikler olmadığı, bu yüzden korunması, gelecek nesillere jeomorfolojik miras olarak aktarılması gerektiği kabul edilmektedir.

Karasu Grabeni Bazalt Jeomorfositlerinin Eğitim Açışından Önemi

Jeomorfosit olarak kabul edilmesi ve jeomiras olarak korunmasının diğer önemli nedeni bazalt jeomorfolojilerinden eğitim amaçlı faydalanma imkânlarıdır. Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojileri; sahip oldukları bilimsel özellikler, bazalt yerşekilleri ve yerşekillerindeki çeşitlilik, canlılık ve orijinallikler, bu sahalarda ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencileri için birer doğal laboratuvar niteliği taşımaktadır (Foto 13).



Foto 13: Volkan topografyası, bazalt jeomorfolojisi lisans eğitimi saha çalışması / **Photo 13:** Undergraduate education field work on volcano topography and basaltic geomorphology

Öğrenciler, kendi eğitim seviyelerine hitap edecek programlar ile bireysel ya da grup

çalışmalarına ait uygulamalı öğrenme teknikleri kullanarak eğitim alabilirler,

araştırma projeleri yapabilirler ya da koruma-kullanma organizasyonları gerçekleştirebilirler. Araştırma sahasındaki bazalt yüzey Şekilleri; ayrıca özellikle ilk ve orta ğretim seviyesindeki öğrencilere coğrafi farkındalık kazandırma amaçlı doğa eğitimi için son derece cazip koşullara sahiptir.

Karasu Grabeni Bazalt Jeomorfositlerinin Jeoturizm Açısından nemi

Jeoturizm; günümüz turizm çeşitliliği içinde giderek daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bunun temelinde ziyaretçilerin sadece gezmek değil, aynı zamanda öğrenmek, anlamak, yorumlamak, ilişkilendirmek, anlamlandırmak gibi beklentiler içinde olması yatmaktadır. Jeoparklar; jeoturizm için doğal destinasyon merkezleridir. Bir yerin uluslararası kriterlere göre Jeopark olarak kabul edilmesi ise UNESCO kontrol ve denetimi ile mümkün olmaktadır. Bu onayı alan jeomiras alanları uluslararası turizm destinasyonları listesine girer. Bu yetkinlik, o yre için sosyal, ekonomik, kültürel anlamda büyük bir avantaj, önemli bir kazanım anlamına gelir. Jeoturizm için Karasu Grabeni

bazalt yüzey Şekillerinin jeosit doğal yeterlilikleri yanısıra ayrıca bu jeositleri tanıtma argümanlarının geliştirilmesi, jeositlere kolay ve ekonomik toplu ulaşım, bisiklet ve yürüyüş parkurları altyapısı, vb. yönetim ve tanıtım organizasyonlarının da yapılmış olmasını gerektirir (URL-1; URL-3). Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojileri; jeomiras nitelik ve çeşitlilik zenginliği göstergelerine sahip olmasının yanı sıra, ulaşım kolaylığı nedeni ile jeoturizm açısından da dikkate alınabilir.

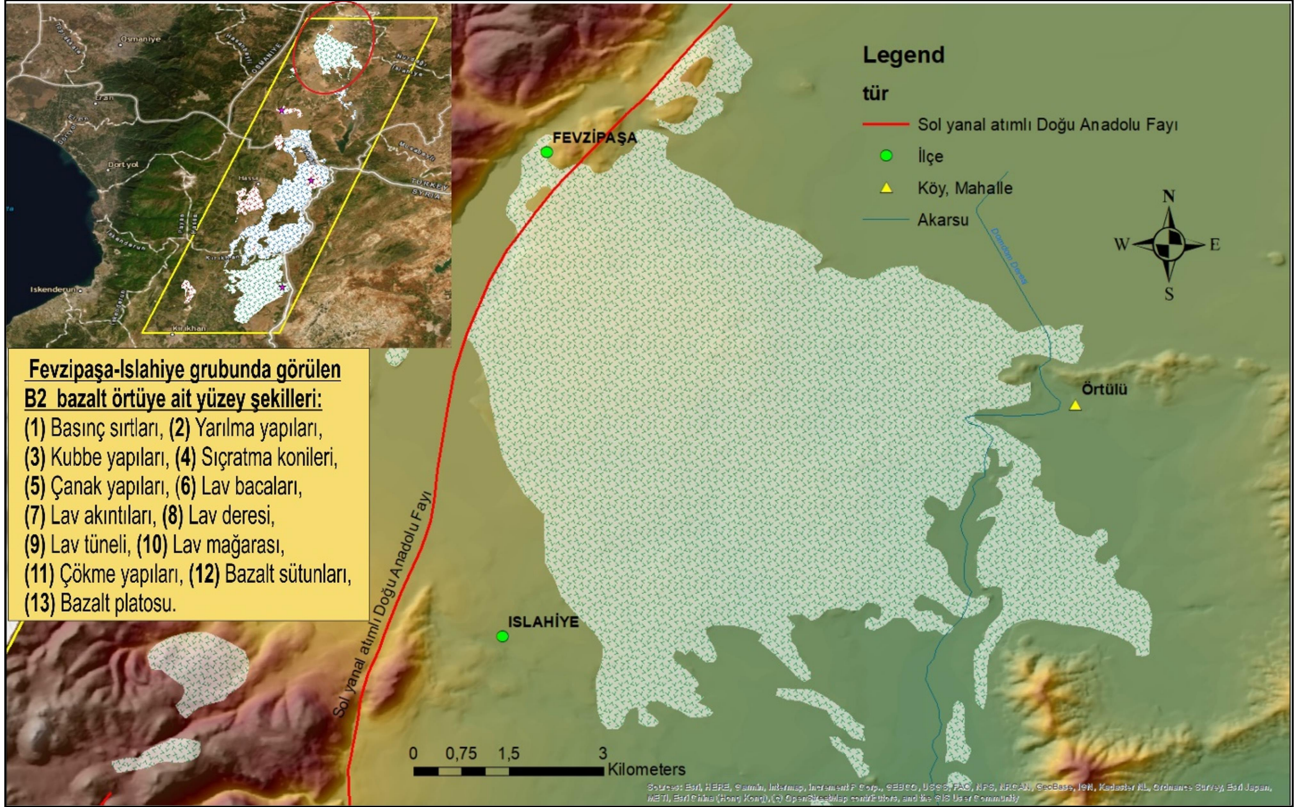
Jeomorfosit değerlendirme kriterleri ve göstergeleri geliştirilmiş olup (Bruschi & Cendrero, 2005; Reynard & Panizza, 2005; Serrano & Gonzlez, 2005; Reynard vd., 2007; Zouros, 2007), bu değerlendirme metotları büyük oranda birbiri ile benzerlik göstermektedir. Karasu Grabeni bazalt jeomorfosit potansiyeli ve olabilirlik değerlendirmesi, Reynard ve arkadaşları (2007) ile Zouros (2007) Jeomorfosit değerlendirme kriterleri ve göstergeleri kullanılarak yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Çalışma sahasına ait bazalt Jeomorfosit kıymeti değerlendirme kriterleri ve göstergeleri (Reynard vd., 2007; Zouros, 2007 den faydalanılmıştır) (FBJ: Fevzipaşa-İslahiye Bazalt Jeomorfosit alanı, HBJ: Hassa Bazalt Jeomorfosit alanı, YBJ: Yalankoz Bazalt Jeomorfosit alanı) / **Table 1:** Basalt geomorphosite value evaluation criteria and indicators belonging to the study area

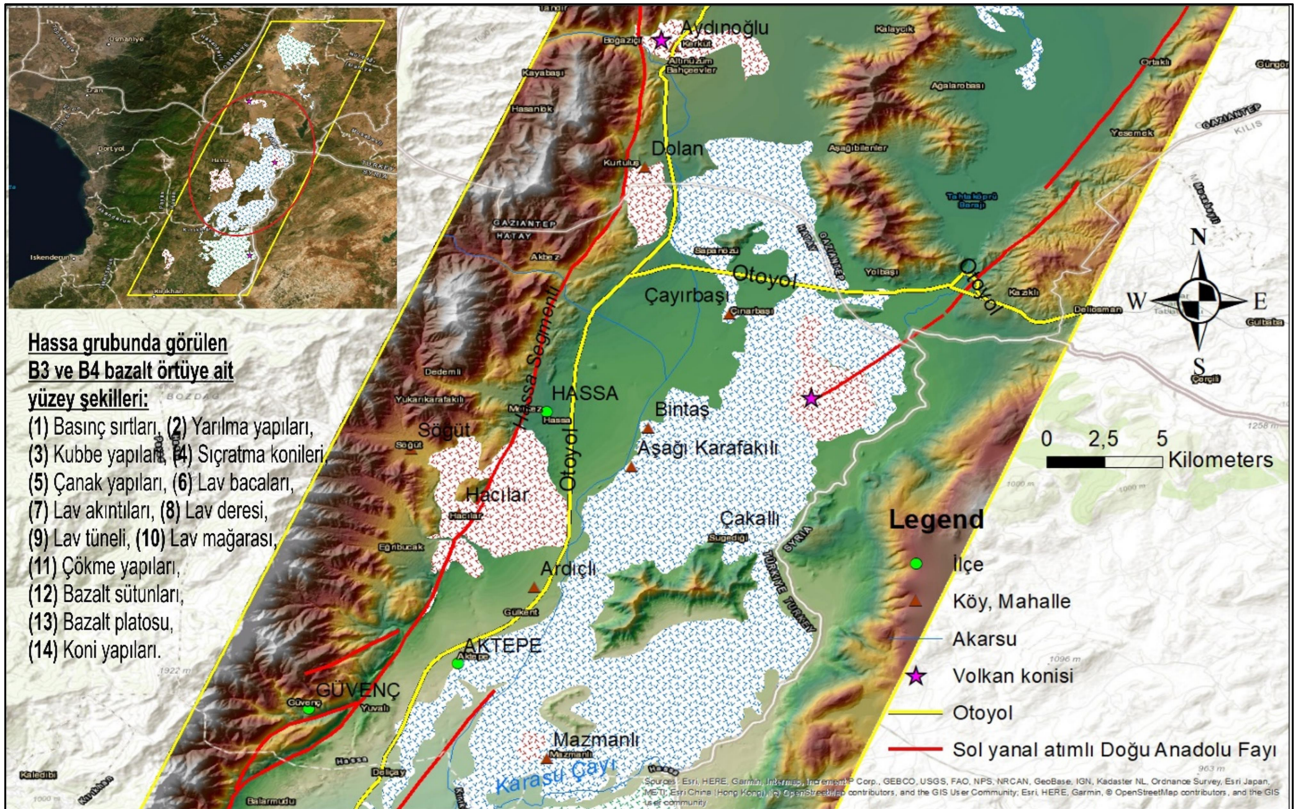
No	Kriter	Açıklama	Tam puan	FBJ	HBJ	YBJ
1	Bilimsellik, Eğitim, Turizm değer					
1.1.	Korunma durumu	Doğal ya da beşeri sebeplerden etkilenip etkilenmediği	10	6	3	7
1.2.	Nadirlik	İstisnai, benzersiz yeryüzü Şekillerinden olup olmaması	10	8	9	8
1.3.	Temsil edilebilirlik	Belirli bir jeomorfoloji ya da süreç için tipik olma derecesi	10	8	10	8
1.4.	rnek olarak	Halkın jeomorfolojik özelliği veya süreci anlamasına yardımcı olmadaki yararlılık seviyesi.	10	9	10	8
2	Jeoçeşitlilik	Jeomorfosit içindeki jeomorfolojik eşitlilik	10	8	10	9
3	Ekolojik ve estetik değer	Bölgesel, ulusal ya da uluslararası ilgili mevzuat ile nitelendirme	10	8	10	8
4	Kültürel değer	Jeomorfolojik gelişim, dini, tarihsel, sanatsal ve edebiyatın bölgesel, ulusal, uluslararası seviyedeki nemi,	10	8	10	8
5	Potansiyel tehditler ve koruma ihtiyaçları					
5.1.	Legal koruma	Alanın ulusal/uluslararası statülerdeki mevcut yasal koruma düzeyi	5	1	3	1
5.2.	Zarar görebilirlik	Farklı kökenli potansiyel tehditlerin varlığı ve büyüklüğü	5	5	5	4
6	Kullanım potansiyeli					
6.1.	Tanınırlık	Ulusal/uluslararası ilgili çevrelerce tanınıp tanınmadığı ya da tanınma düzeyi	5	3	4	2
6.2.	Coğrafi dağılış	Korunan alanın toplam yüzeyine göre jeomorfositlerin kapladđı alanın yüzdesi	5	2	4	2
6.3.	Ulaşılabilirlik	Farklı ulaşım araçları itibarıyla ulaşım imkanlarının çeşitliliği, kalitesi ve kullanılabilirliği	5	4	5	3
6.4.	Ekonomik potansiyel	Ekonomik rnler, yıllık ziyaretçi sayısı	5	4	5	2
TOPLAM			100	74	88	70

Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojisi özellikleri dikkate alınarak; Fevzipaşa-Islahiye Bazalt Jeomorfosit alanı (şekil 4), Hassa Bazalt

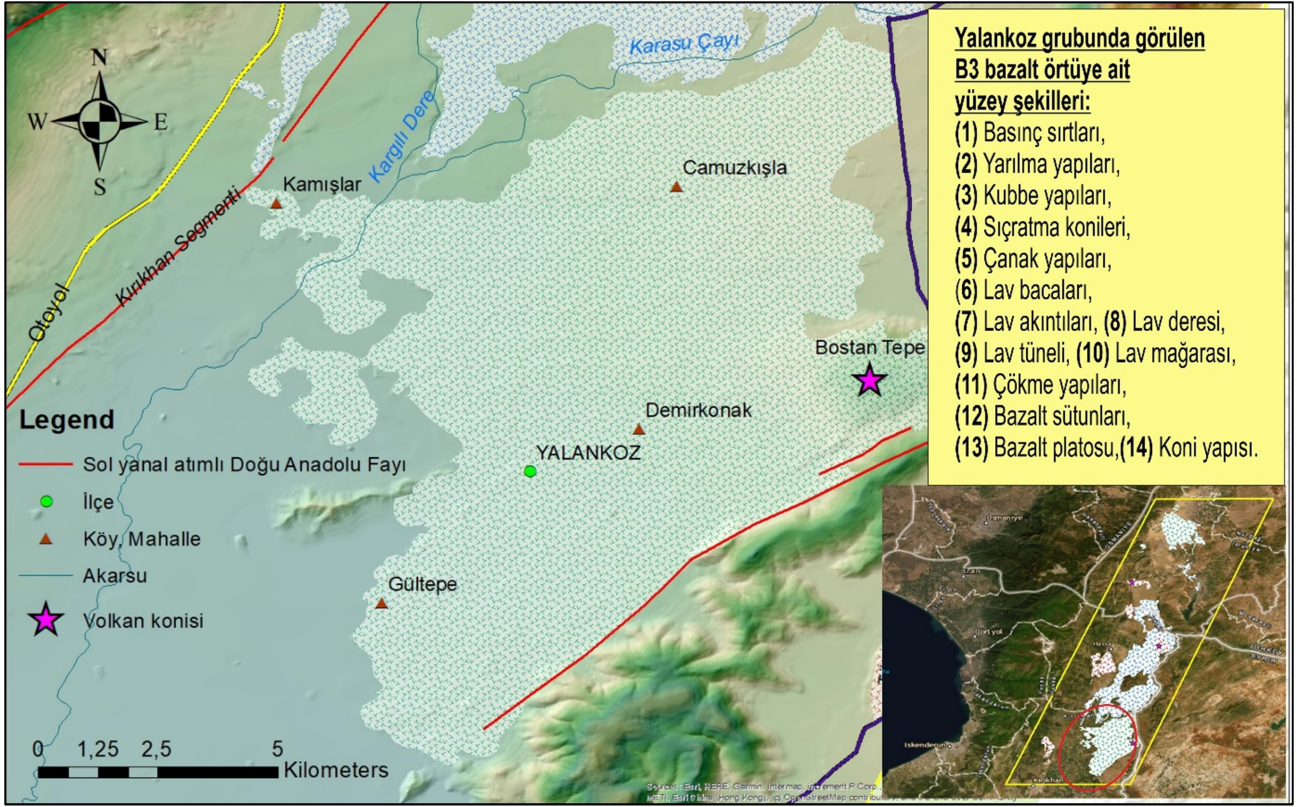
Jeomorfosit alanı (şekil 5), Yalankoz Bazalt Jeomorfosit alanı (şekil 6) olmak üzere üç jeomorfosit alanı önerilmiştir.



şekil 4: Fevzipaşa-Islahiye Bazalt Jeomorfositi / Figure 4: Fevzipaşa – Islahiye basalt geomorphosite



şekil 5: Hassa bazalt jeomorfositi / Figure 5: Hassa basalt geomorphosite



Şekil 6: Yalankoz bazalt jeomorfositi / **Figure 6:** Yalankoz basalt geomorphosite

Bu jeomorfosit alanları; sahip oldukları bazalt yüzey şekillerinin jeosit olarak tanımlanabilme nitelikleri dikkate alınarak gruplandırılmış ve bölgelendirilerek belirlenmiştir. Daha sonra, önerilen her üç jeomorfosit alanı için; Reynard ve arkadaşlarının (2007) ve Zouros (2007) geliştirmiş oldukları, yaygın olarak kullanılan “Jeomorfosit kıymeti değerlendirme kriterleri” kullanılarak Tablo 1 hazırlanmıştır. Kullanılan kriterler ve değerlendirme standartları itibarıyla, Hassa Bazalt Jeomorfosit alanın yüksek bir kıymet değerine sahip olduğu kabul edilebilir. İçinde toplam 9 kadar olan lav tüneli ve Lav mağarası yapısının bulunduğu, 1189 hektarlık bir alanın; ülkenin 115. tabiat anıtı olarak tescil edilmesi; bu alanın jeomorfosit kriterleri açısından değerinin artmasındaki bir başka faktör olarak da kabul edilebilir.

SONUÇ

Karasu Grabeni (Hatay) bazalt yüzey şekillerinin jeosit değeri üzerine yapılan değerlendirme için öncelikle Jeoçeşitlilik, jeosit, Jeomiras ve Jeomorfosit kavramları tartışılmıştır. Uluslararası kabul görmüş yaklaşım, aslında konunun disiplinlerarası

anlamı olduğunu, yüzey şekillerine ve morfodinamik süreçlere ait jeosit yaklaşımının jeomorfosit çerçevesinde tanımlanarak değerlendirildiğini göstermektedir.

Karasu Graben’indeki bazalt yüzey şekilleri, bu yaklaşım içinde incelendiğinde; onların oluşum kökenleri, yaşları, ilksel şekillerini çok büyük oranda halen koruyor olmaları, jeomorfolojik çeşitlilikleri, bu çeşitliliklerin sebepleri, anlamlandırılmaları ve ilişkilendirilmeleri, şekilsel nadirlik, orijinallik ve karakteristik örneklemeleri, tanınırlık, korunma ve zarar görebilirlik özellikleri ile ulaşılabilirlik ve ekonomik potansiyelleri gibi özellikleri nedeni ile bilimsel, eğitim ve turizm anlamında “Jeosit” tanımını büyük oranda hak ediyor görünmektedir.

Bu çalışma, Karasu Grabenindeki bazalt jeomorfolojisi sahasının jeosit değerinin sorgulaması niteliğindedir. Jeosit tanımı ve jeomorfosit değerlendirme kriterleri itibarıyla her üç sahanın da yüksek değer arz ettiği anlaşılmaktadır. Sadece Hassa sahasındaki bazalt lav tünelleri ve mağaralarının tabiat anıtı olarak koruma altına alınması olumlu ama bütün saha için yetersiz bir karar olduğu kabul edilmelidir.

Önerisi yapılan her üç saha da genel olarak, insan müdahalesine açık, doğal ve insan müdahalesi ile hızla deforme edilmeye, geri kazanılamayacak düzeyde tahrip edilmeye çok müsait olduğu görülmüştür. Her üç bazalt jeomorfolojisi sahasında da hızla gelişen kontrolsüz yapılaşmalar, koni yapılarından dolgu malzemesi amaçlı olarak bazik tefra alımlarının yapılması, bu alanlarda yeni yapılaşma sahalarının oluşturulması ve bu sahalara için yapılan yol kazı ve dolgularının doğal bazalt yüzey şekillerini tahrip etmesi, farklı amaçlar için yapılan kazılar, bazalt bloklarının ve sütunlarının yapı malzemesi amaçlı kullanılması, vb. örnekler, sahada görülen insan müdahaleleri ve tahribatlarına ait örneklerden bazıları olarak sıralanabilir.

Jeomorfosit kriterlerine göre ön değerlendirmesi yapılan Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojisi sahasının yüksek jeosit potansiyel göstergesi arzettiği görülmektedir. Başta UNESCO olmak üzere, ilgili diğer uluslararası kabul gören; kriterler, değerlendirme göstergeleri ve uygulama projeleri, kullanma organizasyonları esas alınarak Karasu Grabeni bazalt jeomorfolojisi sahasının detaylı olarak çalışılması, uluslararası kriterlere uygunluğu belirlenecek sahaların ve/veya münferit bazalt yer şekillerinin jeomiras olarak kabul edilmesi, koruma statülerinin kazandırılması ve gelecek nesillere aktarılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen 28514 nolu Yüksek Lisans tez projesi desteğine binaen, proje yürütücüsü tarafından üretilmiştir. Proje yürütücüsü, İ.Ü. BAP Koordinasyon birimine teşekkür eder.

KAYNAKÇA

Allison, R.J, Grove, J.R., Higgitt, D.L., Kirk, A.J. Rosser, N.J., Warburton, J. (2000) Geomorphology of the eastern Badia basalt plateau, Jordan. *The Geographical Journal*, 166/4: 352-370.

Atasoy, A. (2016) Hassa (Hatay) Bazalt Platosu'nda Öne Çıkan Tipik Volkanik Şekiller ile Lav Akıntısı

Yapıları, *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(2): 85-112.

- Atasoy, A. (2017) Çatılı Suyu Havzası ve yakın çevresinin (Hassa) jeomorfolojisi (The basin of Çatılı Suyu and the geomorphology of it's immediate environment (Hassa). *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi (The Journal of International Social Research)* 10(52): 475-492.
- Aytaç, A. S. & Demir, T. (2019) Kula UNESCO Global Jeoparkı'nda Yerbilimleri ve Jeomiras Açısından Uluslararası Öneme Sahip Üç Yeni Jeosit Önerisi (Recommendation of Three New Geosites that are Internationally Significant in Terms of Geo-Heritage within the Territory of the Kula UNESCO Global Geopark). *Mediterranean Journal of Humanities*, IX/2: 125-140.
- Badman, T. (2010) World Heritage and geomorphology. İçinde: Migoń P (Editör) *Geomorphological landscapes of the world*. Springer, Dordrecht, 357-368.
- Belgüzar, İ. (2017) *Antakya (Hatay) - Kahramanmaraş Arasındaki Karasu Grabeninin Volkan Topografyası*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), İstanbul.
- Bentivenga, M., Cavalcante, F., Mastronuzzi, G., Palladino, G., Prosser, G. (2019) Geoheritage: the Foundation for Sustainable Geotourism. *Geoheritage*, 11: 1367-1369. <https://doi.org/10.1007/s12371-019-00422-w>
- Bilgin, T. (1969) *Ceyhan Doğusunda Volkanik şekiller ve Hassa Leçesi*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 1494, İstanbul.
- Bozkurt, E. (2001) Neotectonics of Turkey – a synthesis. *Geodinamica Acta*, 14(1-3): 3-30, DOI: 10.1080/09853111.2001.11432432.
- Brocx, M. & Semeniuk, V. (2007). Geoheritage and geoconservation - History, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90(2):53-87.
- Bruno, D.E. (2014) Geosite, Concept of. İçinde: Tiess G., Majumder T., Cameron P. (Editörler) *Encyclopedia of Mineral and Energy Policy*. Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-40871-7_6-1
- Bruschi, V.M. & Cendrero, A. (2005) Geosite Evaluation; Can we measure intangible values? *Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences*, 18(1): 293-306.
- Coratza, P. & Hobléa, F. (2018) The Specificities of Geomorphological Heritage. *Geoheritage, Assessment, Protection, and Management*, Chapter 5, Pages 87-106, Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-809531-7.00005-8.

- Coratza, P., Reynard, E., Zwoliński, Z. (2018) Geodiversity and Geoheritage: Crossing Disciplines and Approaches. *Geoheritage*, 10: 525–526.
- Crofts, R. & Gordon, J.E. (2015) Geoconservation in protected areas. İçinde, G. L. Worboys, M. Lockwood, A. Kothari, S. Feary, I. Pulsford (Editörler) *Protected Area Governance and Management*, 531–568, ANU Press, Canberra.
- Çapan, U. Z., Vidal, P., Cantagrel, J.M. (1987) K-Ar, Nd, Sr and Pb isotopic study of Quaternary volcanism in Karasu valley (Hatay), N-end of Dead Sea rift zone in SE-Turkey. *Yerbilimleri*, 14: 165-178.
- Dóniz-Paéz, J., Becerra-Ramírez, R., González-Cárdenas, E., Rodríguez, F. (2017) Volcanic geomorphosites and geotourism in Las Cañadas del Teide National Park, Tenerife, Canary Islands, Spain. *Geophysical Research*, Abstracts, 19, EGU2017-15561
- Dixon, G. (1996) *Geoconservation: an international review and strategy for Tasmania*. Tasmania Parks & Wildlife Service Occasional Paper 35.
- Doğan, U., Şenkuş, Ç., Yeşilyurt, S., (2019) First Paleo-Fairy Chimney Findings in the Cappadocia Region, Turkey: a Possible Geomorphosite, *Geoheritage*, 11: 653-664.
- Ege, İ. (2014) Antakya-Kahramanmaraş Grabeninde Aktif Tektoniğe Ait Jeomorfolojik Gözlemler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11/26: 71-88.
- Gordon, J.E. (2018) Geoheritage, Geotourism and the Cultural Landscape: Enhancing the Visitor Experience and Promoting Geoconservation. *Geosciences*, 8: 136.
- Gray, M. (2008) Geodiversity: Developing the paradigm. *Proceedings of the Geologists Association*, 119(3): 287-298, DOI: 10.1016/S0016-7878(08)80307-0
- Gray, M. (2013) *Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature (2nd. ed.)*. Chichester, UK: Wiley Blackwell.
- Gray, M. (2018) Geodiversity: The backbone of Geoheritage and Geoconservation. İçinde: E. Reynard ve J. Brilha (editörler), *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Chapter 1: 13-25.
- Gray, M. (2019) Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 7: 226-236.
- Gümüş, E. (2014) *Geoparks: Multidisciplinary Tools for the Protection and Management of Geoheritage in Turkey. Kula Volcanic Area (Manisa) and Camlidere Fossil Forest (Ankara) As Case Studies*. University of the Aegean, Department of Geography, GREECE.
- Gümüş, E. (2019) UNESCO Jeoparkları ve Jeomorfoloji. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, (3): 17-27.
- Gümüş, E. & Zouros, N. (2014) Kula Geopark: Turkey's First European and Global Geopark. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 16, EGU2014-16447.
- Herece, E. (2008a) *Doğu Anadolu Fayı (DAF) Atlası*, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayını Serisi No: 13, Ankara
- Herece, E. (2008b) Doğu Anadolu fayı (DAF) atlası, DAF Boyu Jeoloji Haritası, 1/100.000 ölçekli Kırıkhan Bölütü (036), EK 10. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Herece, E. (2008c). Doğu Anadolu fayı (DAF) atlası, DAF Boyu Jeoloji Haritası, 1/100.000 ölçekli Hassa Bölütü (037-038), EK 11. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Herece, E. (2008d) Doğu Anadolu fayı (DAF) atlası, DAF Boyu Jeoloji Haritası, 1/100.000 ölçekli İslahiye Bölütü (N37), EK 8. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ibáñez, J.J., Brevik, E. C., Cerdà, A. (2019) Geodiversity and geoheritage: Detecting scientific and geographic biases and gaps through a bibliometric study. *Science of The Total Environment*, 659: 1032-1044.
- Karjalainen, P.T. (1983) Geodiversity: a humanistic interpretation. *Terra*, 95: 221–226.
- Khalifa, A., Çakır, Z., Owen, L. A., Kaya, Ş. (2018) Morphotectonic analysis of the East Anatolian Fault, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 27: 110-126, doi:10.3906/yer-1707-16
- Kubalíková, L. (2013) Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2(2): 80-104. DOI: 10.2478/cjot-2013-0005.
- Kubalíková, L. (2016) Geomorphological Heritage and Geoconservation in the Czech Republic. In: Pánek T., Hradecký J. (eds) *Landscapes and Landforms of the Czech Republic*. World Geomorphological Landscapes. Springer, Cham. 387-398. DOI: 10.1007/978-3-319-27537-6_30
- Kubalíková, L. & Kirchner, K. (2016) Geosite and Geomorphosite Assessment as a Tool for Geoconservation and Geotourism Purposes: a Case Study from Vizovická vrchovina Highland (Eastern Part of the Czech Republic). *Geoheritage*, 8: 5–14.
- Lom, N., Tüysüz, O., Genç, Ş.C., Tarı, U., Tekeşin, Ö. (2011) Antakya ve Çevresindeki Aktif Fayların Araştırılması ve Haritalanması. *64. Jeoloji Kurultayı, Bildiri özetleri kitabı*, sayfa: 6-7, Ankara.
- Migoń, P. & Pijet-Migoń, E. (2016) Overlooked Geomorphological Component of Volcanic Geoheritage—Diversity and Perspectives for

- Tourism Industry, Pogórze Kaczawskie Region, SW Poland. *Geoheritage*, 8: 333–350. DOI 10.1007/s12371-015-0166-8
- Milevski, I. & Temovski, M. (2018) Geomorphological Heritage and Geo-conservation in the Republic of Macedonia. *National Strategy for Nature Protection*: 1-15.
- Miljković, D., Božić, S., Miljković, L., Marković, S. B., Lukić, T., Jovanović, M., Bjelajac, D., Vasiljević, Đ. A., Vujičić, M. D., Ristanović, B. (2018) Geosite Assessment Using Three Different Methods; a Comparative Study of the Krupaja and the Žagubica Springs – Hydrological Heritage of Serbia. *Open Geoscience*, 10:192–208. <https://doi.org/10.1515/geo-2018-0015>
- Moufti, M. R. & Németh, K. (2016) *Geoheritage of Volcanic Harrats in Saudi Arabia*. Springer International Publishing, Switzerland, DOI 10.1007/978-3-319-33015-0
- Moura, P., Garcia, MD.G.M., Brilha, J. B., Amaral, W.S. (2017) Conservation of geosites as a tool to protect geoheritage: the inventory of Ceará Central Domain, Borborema Province - NE/Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89(4): 2625-2645.
- Nazaruddin, D.A. (2019) Selected geosites for geoheritage, geotourism, and geoconservation in Songkhla province, Southern Thailand. *Quaestiones Geographicae*, 38(1): 161-177. doi: 10.2478/quageo-2019-0011
- Newsome, D. & Dowling, R. (2018) Geoheritage and Geotourism. *Geoheritage Assessment, Protection, and Management*, Chapter 17; 305-321, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00017-4>
- Över, S., Ünlügenç, U.C., Özden, S. 2001. Hatay bölgesinde etkin gerilme durumları (The stress states acting in the Hatay region). *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, Yerbilimleri*, 23: 1-14.
- Palacio-Prieto, J.L. (2015) Geoheritage Within Cities: Urban Geosites in Mexico City. *Geoheritage*, DOI 10.1007/s12371-014-0136-6
- Panizza, M. & Piacente, S. (2005) Geomorphosites: A bridge between scientific research, cultural integration and artistic suggestion. // *Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*, Volume Speciale, 18(1): 3–10.
- Panizza, M., & Piacente, S. (2008) Geomorphosites and geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, 2(1); 5-9.
- Pannize, M. & Piacente, S. (2009) Cultural geomorphology and geodiversity. *Geomorphosites*, Chapter 3: 35-48, ISBN 978-3-89937-094-2, München.
- Pelfini P.M. & Bollati, I. (2014) Landforms and geomorphosites ongoing changes: Concepts and implications for geoheritage. *Quaestiones Geographicae*, 33(1): 131-143.
- Pellitero, R., González-Amuchastegui, M. J., Ruiz-Flaño, P., Serrano, E. (2011) Geodiversity and Geomorphosite Assessment Applied to a Natural Protected Area: the Ebro and Rudron Gorges Natural Park (Spain). *Geoheritage*, DOI 10.1007/s12371-010-0022-9
- Pereira, P. & Pereira, D. (2010) Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 2: 215-222.
- Pérez-Umaña, D., Quesada-Román, A., De Jesús Rojas, J. C., Zamorano-Orozco, J.J., Dóniz-Páez, J., Becerra-Ramírez, R. (2018) Comparative Analysis of Geomorphosites in Volcanoes of Costa Rica, Mexico, and Spain. *Geoheritage*, <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0313-0>
- Pérez-Umaña, D., Quesada-Román, A., Tefogoum, G. Z. (2019) Geomorphological heritage inventory of Irazú volcano, Costa Rica. *International Journal of Geoheritage and Parks*, <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2019.12.001>
- Perinçek, D. & Çemen, İ. (1990) The structural relation between the East Anatolian and Dead Sea fault zones in southeastern Turkey, *Tectonophysics*, 142: 331-340.
- Petrović, M. D., Lukić, D. M., Radovanović, M., Vujko, A., Gajić, T., Vuković, D. (2017) “Urban geosites” as an alternative geotourism destination - evidence from Belgrade. *Open Geosciences*, 9(1): 442-456. DOI: <https://doi.org/10.1515/geo-2017-0034>
- Reynard, E. (2006) Fiche d’inventaire des géomorphosites, *Université de Lausanne, Institut de géographie, Rapport non publié*, 8 pages. https://www.unil.ch/files/live/sites/igd/files/shar-ed/recherche/Fiche_inventaire-fr.pdf
- Reynard, E. & Coratza, P. (2007) Geomorphosites and geodiversity: A new domain of research. *Geographica Helvetica*, Jg. 62 2007/Heft3, 138-139.
- Reynard, E. & Panizza, M. (2005) Geomorphosites: definition, assessment and mapping An introduction. In: *Géomorphologie. Relief, processus, environnement*, 11(3): 177-180. <http://journals.openedition.org/geomorphologie/337>
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., Lausanne, C.S. (2007). A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62: 148-158, DOI: 10.5194/gh-62-148-2007.

- Reynard E., Kaiser C., Martin S., Regolini G. (2015) An application for Geosciences communication by smartphones and tablets. İçinde: Lollino G. vd. (editörler), *Engineering geology for society and territory*, 8: 265–268, doi:10.1007/978-3-319-09408-3_46
- Reynard, E., Pica, A., Coratza, P. (2017) Urban Geomorphological Heritage. An Overview. *Quaestiones Geographicae*, 36(3): 7-20. DOI: 10.1515/quageo-2017-0022
- Reynard, E. & Giusti, C. (2018) The landscape and the cultural value of geoheritage. İçinde: E. Reynard ve J. Brilha (editörler), *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Chapter 8: 147-166. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00002-2>
- Pica, A., Luberti, G. M., Francesca Vergari, F., Fredi, P., Monte, M. D. (2017) Contribution for an urban geomorphoheritage assessment method: Proposal from three geomorphosites in Rome (Italy). *Quaestiones Geographicae*, 36(3): 21-36, doi: 10.1515/quageo-2017-0030.
- Rodrigues, J. (2013) Geosite management in Geopark Naturtejo da Meseta Meridional, Portugal: geomorphological viewpoints. In: *Collection EDYTEM. Cahiers de géographie*, numéro 15, 2013. Gestion des géosites dans les espaces protégés, 65-70. Doi: <https://doi.org/10.3406/edyte.2013.1240>
- Rojay, B., Heimann, A., Toprak, V. (2001) Neotectonic and volcanic characteristics of the Karasu fault zone (Anatolia, Turkey): The transition zone between the Dead Sea transform and the East Anatolian fault zone. *Geodinamica Acta*, 14:1-3, 197-212, DOI: 10.1080/09853111.2001.11432444
- Serrano, E. & González, J. (2005) Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Geomorphologie: Relief, Processus, Environment*, 3: 197–208.
- Sharples, C. (1993) *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes*. Forestry Commission, Tasmania.
- Söylemez, B. (2017) Hassa ilçesi'nde tarihi ve arkeolojik araştırmalar (The historical and archaeological studies in the town of Hassa). *Anasay*, 1: 163 – 182.
- Tarı, U., Tüysüz, O., Genç, Ş.C., Lom, N., Tekeşin, Ö. (2011) Hatay Grabeni'nin Evrimi, Güneydoğu Türkiye: Yapısal ve Morfolojik Bulgular. 64. *Jeoloji Kurultayı, Bildiri özetleri kitabı*, sayfa: 10-11, Ankara.
- Tarı, U., Tüysüz, O., Genç, Ş. C., İmren, C., Blackwell, B. A. B. Lomb, N., Tekeşin, Ö., Üsküplü, S., Erel, L., Altıok, S., Beyhan, M. (2014) The geology and morphology of the Antakya Graben between the Amik Triple Junction and the Cyprus Arc. *Geodinamica Acta*, 1-29. <http://dx.doi.org/10.1080/09853111.2013.858962>
- Tičar, J., Komac, B., Zorn, M., Ferk, M., Hrvatin, M., Ciglič, R. (2017) From Urban Geodiversity to Geoheritage: The Case of Ljubljana (Slovenia). *Quaestiones Geographicae*, 36(3): 37-50.
- Toprak, V., Rojay, B., Heimann, A. (2002) *Hatay Grabeninin neotektonik evrimi Ölüdeniz fay kuşağı ile ilişkisi*. TÜBİTAK, Yer Deniz ve Atmosfer Bilimleri Araştırma Grubu, Proje No: YDABÇAG-391 (196Y083)
- UNESCO (1972) *Convention concerning the protection of the World cultural and natural heritage*. <http://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf> Accessed 20 March 2020
- White, S. & Wakelin-King, G. A. (2017) *Sites of geological and geomorphological significance in the VEAC Central West investigation area*. Report by Wakelin Associates to the Victorian Environmental Assessment Council, Melbourne.
- Wood, C. (2009) World Heritage volcanoes: thematic study. IUCN, Gland
- Yurtmen, S., Guillou, H., Westaway, R., Rowbotham, G., Tatar, O. (2002) Rate of strike-slip motion on the Amanos Fault (Karasu vallaey, Southern Turkey) constrained by K-Ar dating and geochemical analysis of Quaternary bazalts. *Tectonophysics*, 344(3-4): 207-246.
- Zouros, N.C. (2007) Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesvos island – coastal geomorphosites. *Geographica helvetica*, 62: 169-180, DOI: 10.5194/gh-62-169-2007.
- Zwolinski, Z., Najwer, A., Giardino, M. (2018) Methods For Assessing Geodiversity. İçinde: E. Reynard ve J. Brilha (editörler), *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Chapter 2: 27-52. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00002-2>

Faydalanılan WEB sayfaları

URL-1 <https://whc.unesco.org/en/about/>

URL-2 <http://www.geomorph.org/geomorphosites-working-group/>

URL-3

<http://www.kulasalihligeopark.com/en/Geopark.aspx>