

# TÜRKİYE JEOLOJİ BÜLTENİ

*Geological Bulletin of Turkey*

Ocak 2017 Cilt 60 Sayı 1  
*January 2017 Volume 60 Issue 1*

ISSN 1016-9164



**TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
*Chamber of Geological Engineers of Turkey*

TMMOB  
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
Chamber of Geological Engineers of Turkey

**YÖNETİM KURULU / EXECUTIVE BOARD**

Hüseyin ALAN	Başkan / <i>President</i>
Yüksel METİN	İkinci Başkan / <i>Vice President</i>
Faruk İLGÜN	Yazman / <i>Secretary</i>
D. Malik BAKIR	Sayman / <i>Treasurer</i>
Canan DEMİRAL	Mesleki Uygulamalar Üyesi / <i>Member of Professional Activities</i>
Düzgün ESİNA	Sosyal İlişkiler Üyesi / <i>Member of Social Affairs</i>
Murat AKGÖZ	Yayın Üyesi / <i>Member of Publication</i>

**TÜRKİYE JEOLOJİ BÜLTENİ**  
*Geological Bulletin of Turkey*

**Yayın Kurulu / Publication Board**

**Editör / Editor**

Prof. Dr. Orhan TATAR  
orhantatar@cumhuriyet.edu.tr

**Yardımcı Editör / Associate Editor**

Doç. Dr. B. Levent Mesci  
mesci@cumhuriyet.edu.tr

**İngilizce Editörü / English Editor**

Margaret SÖNMEZ

**Yazı İnceleme Kurulu / Editorial Board**

AKGÜN Funda (İzmir, Türkiye)	ÖZMEN Bülent (Ankara, Türkiye)
AKSOY Ercan (Elazığ, Türkiye)	PARLAK Osman (Adana, Türkiye)
ALDANMAZ Ercan (Kocaeli, Türkiye)	PAVLIDES Spyros (Selanik, Yunanistan)
ALTUNEL Erhan (Eskişehir, Türkiye)	PIPER John D.A. (Liverpool, İngiltere)
BABA Alper (İzmir, Türkiye)	PIPIK Radovan Kyska (B. Bystrica, Slovakya)
BATI Zühtü (Ankara, Türkiye)	POLAT Ali (Windsor, Ontario, Kanada)
BOZKURT Erdin (Ankara, Türkiye)	ROBERTSON Alastair (Edinburgh, İngiltere)
CAPUTO Ricardo (Ferrara, İtalya)	ROJAY Bora (Ankara, Türkiye)
DEMİREL İsmail Hakkı (Ankara, Türkiye)	SAN Bekir Taner (Antalya, Türkiye)
EKMEKÇİ Mehmet (Ankara, Türkiye)	SARI Erol (İstanbul, Türkiye)
EYÜBOĞLU Yener (Trabzon, Türkiye)	SEYİTOĞLU Gürol (Ankara, Türkiye)
GENÇ Yurdal (Ankara, Türkiye)	SÖZBİLİR Hasan (İzmir, Türkiye)
GÜL Murat (Muğla, Türkiye)	ŞENGÜLER İlker (Ankara, Türkiye)
GÜLEÇ Nilgün (Ankara, Türkiye)	TEKİN Uğur Kağan (Ankara, Türkiye)
GÜLER Cüneyt (Mersin, Türkiye)	TEMEL Abidin (Ankara, Türkiye)
GÜRİSOY Halil (Sivas, Türkiye)	TOPUZ Gültekin (İstanbul, Türkiye)
HELVACI Cahit (İzmir, Türkiye)	TÜYSÜZ Okan (İstanbul, Türkiye)
JOLIVET Laurent (Orleans, Fransa)	ÜNLÜ Taner (Ankara, Türkiye)
KARAYİĞİT Ali İhsan (Ankara, Türkiye)	ÜNLÜGENÇ Ulvi Can (Adana, Türkiye)
KAZANCI Nizamettin (Ankara, Türkiye)	VAŞELLI Orlando (Floransa, İtalya)
KUSKY Timothy (Wuhan, Çin)	YAGBASAN Özlem (Ankara, Türkiye)
KUŞÇU İlkay (Muğla, Türkiye)	YALÇIN Hüseyin (Sivas, Türkiye)
MAMEDOV Musa (Bakü, Azerbaycan)	YALÇIN Gürhan (Antalya, Türkiye)
NAZİK Atike (Adana, Türkiye)	YALTIRAK Cenk (İstanbul)
OBERHANSLI Roland (Potsdam, Almanya)	YAVUZ Fuat (İstanbul, Türkiye)
OKAY Aral (İstanbul, Türkiye)	YILMAZ İsmail Ömer (Ankara, Türkiye)
ÖZCAN Ercan (İstanbul, Türkiye)	YİĞİTBAŞ Erdinç (Çanakkale, Türkiye)
ÖZDEMİR Yavuz (Van, Türkiye)	YUSUFOĞLU Halil (Ankara, Türkiye)
ÖZKUL Mehmet (Denizli, Türkiye)	ZAGORCHEV Ivan (Sofya, Bulgaristan)

**Yazışma Adresi**

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası  
PK. 464 Yenışehir, 06410 Ankara  
Tel: (0312) 434 36 01  
Faks: (0312) 434 23 88  
E-Posta: jmo@jmo.org.tr  
URL: www.jmo.org.tr

Yayın Türü	: Yaygın Süreli Yayın
Yayın Şekli	: 4 Aylık Türkçe - İngilizce
Yayın Sahibi	: TMMOB JMO Adına Hüseyin ALAN
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü	: Hüseyin ALAN
Yayın İdari Adresi	: Hatay 2 Sokak No: 21 Kocatepe / Ankara Tel: 0 312 432 30 85 Faks: 0 312 434 23 88
Baskı (Printed by)	: ERS Matbaacılık Kazım Karabekir Cad. Altıntop İşhanı No: 87/7 İskitler / Ankara Tel: 0 312 384 54 88
Baskı Tarihi	: Ocak 2017
Baskı Adedi	: 500

**Corresponding Address**

UCTEA Chamber of Geological Engineers of Turkey  
PO Box 464 Yenışehir, TR-06410 Ankara  
Phone: +90 312 434 36 01  
Fax: +90 312 434 23 88  
E-Mail: jmo@jmo.org.tr  
URL: www.jmo.org.tr

# TÜRKİYE JEOLJİ BÜLTENİ

*Geological Bulletin of Turkey*

Ocak 2017 Cilt 60 Sayı 1  
January 2017 Volume 60 Issue 1

ISSN 1016-9164

## İÇİNDEKİLER CONTENTS

- Nizamettin KAZANCI, Nazire ÖZGEN ERDEM, Mehmet KORHAN ERTURAÇ**  
**Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras; Yerbilimlerinin Yeni Açılımları**  
*Cultural Geology and Geological Heritage; new initiatives for earthsciences* ..... 1
- M. Korhan ERTURAÇ, Hilal OKUR, Batuhan ERSOY**  
**Göllüdağ Volkanik Kompleksi İçerisinde Kültürel ve Jeolojik Miras Öğeleri**  
*The cultural and geological heritage sites within the Göllüdağ Volcanic Complex* ..... 17
- Derya SİNANOĞLU, Muzaffer SİYAKO, Sabri KARADOĞAN, Nazire ÖZGEN ERDEM**  
**Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi**  
*Hasankeyf (Batman) Site From Cultural Geological Perspective* ..... 35
- Ebru AKKÖPRÜ, Damase MOURALIS, Anne-Kyria ROBIN, Catherine KUZUCUOĞLU ve M. Korhan ERTURAÇ**  
**Doğu Anadolu'daki Obsidiyen Kaynak Alanlarının Belirlenmesinde Jeomorfolojik ve Volkanolojik Göstergelerin Önemi**  
*The Importance of the Geomorphological and Volcanological Indicators in Determining Obsidian Source Areas* ..... 49
- Sabri KARADOĞAN, Catherine KUZUCUOĞLU**  
**Diyarbakır Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri: Arazi Değişimlerinin Jeomorfolojik Kayıtları**  
*The Hevsel Gardens and The River Tigris in Diyarbakır: Geomorphological Archives of Landscapes Changes* ..... 63
- Azad SAĞLAM SELÇUK, Halil ZORER**  
**Başkale Bölgesi'nin (Van) Jeolojik ve Jeomorfolojik Öğeleri**  
*Geological-Geomorphological Elements of Başkale Region, Van* ..... 77
- Sibel KAYĞILI, Niyazi AVŞAR, Ercan AKSOY**  
**Paleontolojik Bir Jeosit Örneği: Hasanağa Deresi, Akçadağ, Malatya**  
*A Palaentological Jeosite Example: Hasanağa Stream, Akçadağ, Malatya* ..... 93
- Emine GÜNOK**  
**Türkiye'de Mevcut İlk ve Orta Öğretim Programlarının Jeomiras ve Jeopark Bilincinin Oluşmasına Etkileri**  
*Effects of the Present Primary and High School Education Programmes In Turkey On the Formation of Consciousness for Geoheritage and Geoparks With a View to Protecting Them* ..... 107
- Ali UZUN**  
**Bir Açık Alan Dersliği: Kandıra Kıyıları (Kocaeli, Türkiye)**  
*An Outdoor Classroom: The coasts of Kandıra (Kocaeli, Turkey)* ..... 117
- Özlem TOPRAK, Hüseyin ŞAHİN**  
**Niksar (Tokat) Yöresinin Jeodeğerleri**  
*Geo Heritage of the Niksar (Tokat) Region* ..... 129

### Türkiye Jeoloji Bülteni makale dizin ve özleri:

GeoRef, Geotitles, Geoscience Documentation, Bibliography of Economic Geology, Geology, Geo Archive,  
Geo Abstract, Mineralogical Abstract, GEOBASE, BIOSIS ve ULAKBİM  
Veri Tabanlarında yer almaktadır.

### *Geological Bulletin of Turkey is indexed and abstracted in:*

*GeoRef, Geotitles, Geoscience Documentation, Bibliography of Economic Geology,  
Geo Archive, Geo Abstract, Mineralogical Abstract, GEOBASE, BIOSIS and ULAKBİM Database*

**TÜRKİYE JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**Chamber of Geological Engineers of Turkey**

## ÖNSÖZ

Türkiye Jeoloji Kurultayları, 1947 yılından itibaren aralıksız olarak her yıl düzenlenmekte ve geçen süre içerisinde, ulusal ve uluslararası platformda tüm yerbilimcileri bir araya getiren, Türkiye jeolojisi ile ilgili konularda bilimsel tartışmaların yapıldığı ve çözüm önerilerinin oluşturulduğu bir platform olma kapasitesini artırarak devam ettirmektedir. Kurultaylarda yerbilimlerinin temel disiplinlerinin temsilinin yanısıra oturum konuları her yıl ana temaya bağlı olarak özelleşebilmektedir.

Doksanlı yılların sonlarına doğru ülkemizde hareket kazanan jeolojik miras olgusu, on iki yıldır kurultayların vazgeçilmez oturum konularından biri olmuştur. Kurultaylar bünyesinde bu konunun oturum olarak yer alması, ilk olarak 57. Türkiye Jeoloji Kurultayı (2004) ile başlar. “**Arkeojeoloji – Jeolojik Miras**” başlığı altında düzenlenen bu oturuma iki bildiri ile katılım sağlanmıştır. 58. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nın (2005) ilgili oturumuna 4 bildiri gelmiştir. İlerleyen yıllarda; **Jeolojik Miras, Jeo-Arkeoloji-Jeolojik Miras, Kültürel Jeoloji, Jeolojik Miras ve Jeoturizm, Jeoparklar ve Jeoturizm, Jeomitoloji, Toplum için Jeoloji, Kültürel Miras** başlıkları altında düzenlenen oturumlara ilgide önemli artışlar gözlenmiştir. 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nda (2016) “**Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras**” oturumuna gösterilen ilgi, kurultay bünyesindeki oturumlar arasında en fazla bildiri sayısına sahip oturumlardan biri olmasıyla kendisini göstermiştir. Oturuma 18 sözlü, 8 poster sunumu olmak üzere toplam 26 bildiri ile katılım sağlanmıştır. Gösterilen bu ilgiyle, oturumda sunulan bildirilerin Türkiye

Jeoloji Bülteni kapsamında hazırlanacak olan bir özel sayıda tam metin olarak yayınlanması fikri gündeme gelmiştir.

Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras, yerbilimlerinin birbirinden bağımsız iki ayrı inceleme ve uygulama alanlarıdır. Kurultaylarda ve bu özel sayıda birlikte ele alınması oturum düzenleyicileri ve seri editörlerinin ilgi alanları olmasındandır.

Bu özel sayı 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nda sunulan bazı seçilmiş bildirilerin dergi kurallarına göre hazırlanmış tam metinlerinden oluşmaktadır. Özel sayının bütünlüğünü sağlamak ve değinilen konuların anlaşılabilirliğini artırmak için Kazancı ve diğ., tarafından hazırlanan “**Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras; yerbilimlerinin yeni açılımları**” başlıklı “giriş makalesi” eklenmiştir. Bu makalede Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras’ın ülkemizdeki büyük potansiyeline vurgu yapılmaktadır. Sonrasında önce kültürel jeoloji, devamında jeolojik miras konulu makaleler yer almaktadır.

**Erturaç ve diğ.,** tarafından hazırlanan “Göllüdağ Volkanik Kompleksi İçerisinde Kültürel ve Jeolojik Miras Öğeleri” başlıklı makale; İç Anadolu Volkanizması’nın en önemli volkanik sahalarından olan Göllüdağ Volkanik Kompleksi (GVK) ve yakın çevresini kapsar. Çalışmada Göllüdağ’ın içerdiği obsidiyen oluşumları ile Anadolu’da tarih öncesi insan faaliyetleri açısından en önemli merkezlerden birisi olduğu belirtilmektedir. Bölgenin 1. ve 3. dereceden arkeolojik sit alanı olmasına rağmen yerleşim alanları yakınlarında giderek artan altyapı faaliyetleri sonucu jeositlerde tahribatın arttığına

dikkat çekilmiştir. Makale genel olarak; Göllüdağ yakın çevresinde gözlemlenen volkanizma ve aşınma süreçleri sonucu gelişmiş jeolojik miras niteliği taşıyan oluşumlar, bölge jeolojisi ve stratigrafisi içerisindeki konumları ile tarih öncesinden günümüze insan etkileşimi sonucu gelişmiş kültürel miras öğeleri ile ilişkilerini tanıtmaktadır.

**Sinanoğlu ve diğ.**, “Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi” başlıklı makalede; Batman’ın bir ilçesi olan ve geçmişinde bölgenin önemli bilim ve kültür merkezi olarak pek çok medeniyeti bünyesinde barındıran Hasankeyf yerleşmesi ve çevresindeki jeolojik-jeomorfolojik yapıların kültürel jeolojik önemlerine vurgu yapmaktadırlar. Dicle Nehri kenarında yer alan Hasankeyf’in kayalara oyulmuş yüzlerce yerleşme biriminden oluştuğu, bir sit alanı olan bölgenin özgün değerinin, jeolojik ve jeomorfolojik yapının zamanın şartlarına uygun olarak akıllıca kullanımından kaynaklandığı belirtilmektedir. Yazarlar, bu kaya kentinin görkemli görüntüsü, çevresindeki jeolojik-jeomorfolojik unsurların zenginliği ve yerleşmenin sürekliliğine etkisi ile Hasankeyf’in özgün bir kültürel jeolojik miras olarak ele alınması ve değerlendirilmesini önermektedirler.

**Akköprü ve diğ.**, “Doğu Anadolu’daki Obsidiyen Kaynak Alanlarının Belirlenmesinde Jeomorfolojik ve Volkanolojik Göstergelerin Önemi” başlıklı çalışmalarında, Doğu Anadolu Bölgesi volkanik alanlarında jeomorfolojik ve jeolojik yaklaşımla yapılan arazi çalışmalarından örnekler vererek obsidiyen kaynaklarının belirlenmesinde volkanolojik ve jeomorfolojik göstergelerin öneminden bahsetmişlerdir. Makale, Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki obsidiyen yüzeylemelerine yönelik Geobs projesinin

ön bulgularını (<http://geobs.univ-rouen.fr>) açıklamaktadır. Yazıda bölgenin zengin bir arkeolojik geçmişe sahip olmasına, kolay işlenebilen pek çok materyal gibi obsidiyenin de tarihin ilk dönemlerinde çeşitli el aletleri ve malzeme yapımında yaygın bir şekilde kullanıldığına vurgu yapılmaktadır. Obsidiyenin birincil yatakları dışında, yaygın göl-akarsu taraçaları ve ova dolgusu içerisindeki varlığına dikkat çekerler.

**Karadoğan ve Kuzucuoğlu’nun** “Diyarbakır Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri: Arazi Değişimlerinin Jeomorfolojik Kayıtları” başlıklı makalesi, UNESCO Dünya Doğal ve Kültürel Miras listesinde yer alan “Diyarbakır Akarsu ve Vadi Sistemleri”nin evrimine yönelik verileri kapsamaktadır. Çevre ve çevre sistemlerinin geçmişten günümüze birçok medeniyetin ortak mirası olduğu, bu mirasın geleceğinin bir yandan insanoğlunun seçimine ve eylemlerine bağlıyken diğer yandan da akarsu sisteminin gelişim seyrine ve dinamiklerinin etkisine bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada, Dicle Nehri sisteminin evriminin anlaşılması amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında gerçekleştirilen iki pilot bölgedeki arazi çalışmalarının ilk sonuçları sunulmaktadır. Akarsuyun şehir duvarları (sağ yaka) ve Üniversite (sol yaka) çevresinde bulunan taraçaları üzerine kurulu Hevsel Bahçeleri ve Diyarbakır Boğazı’nın aşağı çığırlarında kalan Karacadağ’ın sağ yakasından Dicle’ye yakınsadığı kesimdeki alüvyal depolarda yapılan bu çalışmanın ilksel sonuçları, Dicle Nehri ve vadisinin evrimi hakkında önemli ipuçlarını barındırmaktadır. Uzun süreli dinamiklerin günümüz yer şekillerinin gelişimine ve akarsuyun geleceğine olan etkisi göz önünde bulundurulduğunda, Hevsel Bahçeleri ve Diyarbakır çevresindeki Dicle Vadisi’nin

yönetimi ve korunmasının gerekliliğinin ortaya çıktığı ifade edilmektedir.

**Sağlam Selçuk ve Zorer**, “Başkale Bölgesi’nin (Van) Jeolojik ve Jeomorfolojik Öğeleri”ni içeren makalelerinde; Basra Havzasında yer alan Başkale Bölgesi’ndeki yok olmuş birçok medeniyet ile halen süren yaşam faaliyetlerini etkileyen ve kontrol eden en önemli etkenlerden birisinin bölgenin jeoloji ile jeomorfolojisi olduğunu ifade etmektedirler. Bölgede, farklı yer süreçleri sonucunda gelişmiş birçok jeolojik miras ögesinin gözleendiği, bunlardan bazılarının tektonik bazılarının ise volkanik kökenli olduğu ve havzada bulunan jeolojik miras üyelerinin çoğunun traverten oluşumları ile ilgili olduğu makalede belirtilen unsurlardandır. Ayrıca, Başkale Bölgesinin kuzeydoğusunda Neojen-Kuvaterner volkanik ürünlerin oluşturduğu, yaklaşık olarak 55 km<sup>2</sup>’lik alanı kaplayan, 1700’den fazla peribacası oluşumu bulduran Vanadokya Volkanik Alanı (VVA) ve kültürel miras unsurları makalenin önemli bölümlerini oluşturur.

**Kaygılı ve diğ.**, “Paleontolojik Bir Jeosit Örneği: Hasanağa Deresi, Malatya” başlıklı çalışmalarında, Doğu Anadolu Bölgesinde, Malatya ili, Akçadağ ilçesinin kuzeybatısında yer alan Hasanağa Deresi boyunca yüzeyleyen fosil topluluğunun paleontolojik bir jeosit özelliği taşıdığına vurgu yapmaktadırlar. Hasanağa Deresi boyunca Paleojen ve Neojen yaşlı tortul birim çeşitliliği, Eosen yaşlı Darende Formasyonu’nun Korgantepe, Yenice ve Asartepe üyeleri, Oligosen yaşlı Muratlı Formasyonu ve Erken Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu ile ifade edilmiştir. Hasanağa Deresi’nde Lütésiyen’den Oligosen’e kadar uzanan düzenli istifli oluşturan birimlerde bolca bulunan ve *Nummulites*, *Alveolina* ve *Discocyclina*’larla temsil edilen iri bentik

foraminiferler’in jeolojik miras kapsamında değerlendirilmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Hasanağa Deresi boyunca, vadinin her iki tarafında değişik boyutlu, bazılarının içinde yaşam izleri gözlenmiş olan çok sayıda mağara da bulunmaktadır. Sahip olduğu iri bentik foraminifer çeşitliliği ve bolluğu ile karstik oluşumlar ve bunlara kolay ulaşılabilirliğin bölgenin bilimsel önemini arttırdığına vurgu yapılmıştır. Sonuç olarak, bu fosil örnekleri ve söz konusu vadi boyunca yer alan ve bazılarında insan faaliyet izlerinin de bulunduğu karstik oluşumlu mağaralar birlikte değerlendirildiğinde, Hasanağa vadisinin bir jeolojik rota olarak da düşünülebileceği önerilmiştir.

**Günok**, “Türkiye’de Mevcut İlk ve Orta Öğretim Programlarının Jeomiras ve Jeopark Bilincinin Oluşmasına Etkileri” başlıklı makalede, ülkemizdeki ilköğretim ve ortaöğretim müfredatlarında Jeolojik Koruma, Jeopark, Jeolojik Miras kavramlarının gerekliliği konusuna vurgu yapılmıştır. Yazar tarafından ilköğretimde okutulan Hayat Bilgisi, Fen Bilimleri, Sosyal Bilgiler dersleri ile ortaöğretimde okutulan Coğrafya Derslerinin müfredatları incelenmiş ve bu konu ile ilgili grafikler sunulmuştur. Sonuçta, konu ile ilgili olabilecek kazanımların müfredatlarda yer aldığı ancak içerik olarak bu kavramların bulunmadığı yönünde durum tespiti yapılmıştır. Jeopark, Jeolojik Koruma ve Jeolojik Miras kavramlarının söz konusu derslerdeki ilişkili konularda verilmesi için gereken düzenlemelerin yapılması önerilmiştir.

**Uzun**, tarafından hazırlanan “Bir Açık Alan Dersliği: Kandıra Kıyıları (Kocaeli, Türkiye)” başlıklı makalenin ana teması, jeolojik ve jeomorfolojik miras niteliğinde çok sayıda yapı ve şekli bünyesinde barındıran Kandıra (Kocaeli)

kıyılarının eğitim turizmi potansiyeline dikkat çekmek ve sürdürülebilir kullanım ilkelerine bağlı kalınarak gelecek nesillere aktarılmasına katkı yapmaktır. Makalede, Türkiye kıyılarının giderek artan antropojenik baskılar nedeniyle doğal özelliklerini hızla kaybetmekte olduğuna, buna karşılık araştırma sahasını oluşturan Kandıra İlçesi kıyılarının bu olumsuz gidişten şimdilik etkilenmemiş olduğuna, sahada kayalık ve kumsal kıyılara ait birbirinden farklı, çok sayıda ve özgün kıyı şeklinin varlığına, bu şekillerden bazılarının yüksek turistik albeniye sahip olduğuna vurgu yapılmıştır. Sahanın jeopark statüsüne kavuşturulması durumunda hem kıyının jeolojik ve jeomorfolojik miras özelliği taşıyan jeositlerinin daha iyi korunacağı, hem de yöre insanının turizm yoluyla bu zenginliklerden daha fazla yararlanacağı önerisi sunulmuştur.

**Toprak ve Şahin**, “Niksar (Tokat) Yöresinin Jeodeğerleri” başlıklı çalışmada, dünyanın en önemli aktif doğrultu atımlı fay zonlarından birisi olan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde bulunan Niksar çevresindeki doğal, kültürel ve bilimsel yönden önemli potansiyeli olan jeodeğerler tanıtılmıştır. Bölgede fay zonunun etkisiyle, çok belirgin morfolojik yapıların oluştuğu belirtilmiş

ve doğrultu atımlı fay zonlarına özgü çek-ayır (pull-apart) havzalarının güzel bir örneği olan Niksar Havzası, Efkerit Vadisi, vadide bulunan mağaralar, Sisma Mağarası ve traverten oluşumu, Dilimkaya Kanyonu, Ayvaz kaynak suyu ve fay zonu boyunca gelişen genç volkanik kayalar çalışma alanının başlıca jeodeğerleri olarak sunulmuştur. Çalışma kapsamında söz konusu alanlar ve yakın çevresi jeolojik açıdan incelenmiş ve yörenin tarihi, kültürel, turizm değerleri ile birlikte değerlendirilerek bölgeye araştırmacıların dikkatini çekmek, jeolojik mirasa ilişkin farkındalığın oluşturulması ve bu değerlerin jeoturizm için alternatif bir alan olarak kazandırılmasına vurgu yapılmıştır.

Özel sayı ve içindeki makaleler, ülkemizdeki zengin yerbilimleri potansiyeline farklı bakış gerektiğini anlatmaya çalışmaktadır. Bu potansiyel yerbilimcilerin katkısıyla bilimsel veriler haline gelecektir.

Misafir Editörler

Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI

Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

Yrd. Doç. Dr. M. Korhan ERTURAÇ



## **Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras; Yerbilimlerinin Yeni Açılımları**

*Cultural Geology and Geological Heritage; new initiatives for earthsciences*

**Nizamettin KAZANCI<sup>1,2</sup>, Nazire ÖZGEN ERDEM<sup>3</sup>, Mehmet KORHAN ERTURAÇ<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Ankara Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Gölbaşı Yerleşkesi 06830 Gölbaşı, Ankara*

<sup>2</sup> *Jeolojik Mirası Koruma Derneği, PK 10, 06100 Maltepe/Ankara*

<sup>3</sup> *Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kayseri caddesi, 58149 İmaret/, Sivas*

<sup>4</sup> *Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Coğrafya Bölümü, 54187 Serdivan/Sakarya*

### **ÖZ**

Hızlı kentleşme, aşırı nüfus artışı ve işsizlik, özellikle gençlerde doğaya karşı yabancılaşmayı ve yerbilimi eğitimine ilginin azalmasını doğurmuş görünmektedir. Buna karşın büyüyen su ve enerji ihtiyacı, doğal afetler, iklim değişimleri, sürdürülebilir kalkınma vb. ihtiyaçlar insanları doğaya bağımlı kılmaktadır. Bu çelişkili durumun ortadan kaldırılması ve kamuoyunda yerbilimlerine ilginin artırılması için eğitim ve uygulamada yeniliklere gereksinim duyulmaktadır. Bu konuda Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras'ı yerbilimlerinin yeni açılımları olarak takdim ediyoruz. Kültürel Jeoloji, insan neslinin ortaya çıkışından bu yana ortaya koyduğu bütün faaliyetlerine etki eden doğal nedenleri (iklim, coğrafya, çevre, yer şekli, su ve deniz seviyesi değişimleri, yapıtaşları vb), kısaca kültürü yönlendiren jeolojik süreçleri konu edecektir. Yeni bir eğitim ve araştırma dalı olarak ilk kez Türk yerbilimciler tarafından önerilmektedir. Jeolojik Miras, yerkürenin geçirdiği evrimin kalıntıları olup, jeopark ve jeoturizm uygulamaları için mükemmel kaynak değerlerdir. Bunlar günümüzde çok ihtiyaç duyulan doğa koruma ve sürdürülebilir kalkınma için faydalı araçlardır. Hem Kültürel Jeoloji hem Jeolojik Miras için Türkiye büyük potansiyel taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kültürel Jeoloji, Yerbilimi açılımları, Jeolojik Miras, Jeosit, Jeolojik koruma

### **ABSTRACT**

*Rapid urbanization, increase in population and unemployment has a great effect on society and as a consequence seems to have caused unawareness to earth sciences. However, increasing demand on water and energy, natural disasters, climate changes and sustainable development still keeps humankind depend on nature. This discrepancy can be avoided by utilizing new initiatives in both education and applications*



*to increase public attention to earth sciences. We hereby present Cultural Geology and Geological Heritage as new initiatives of earth sciences. Cultural Geology, aim to explain all natural phenomenon (such as climate, geography, environment, landform, water and sea level changes and raw material sources) which have had effected human activity from the dawn of the species until recent. Briefly study the geological processes that drive the cultural development. It is proposed by Turkish Scientists, for the first time, as a new education and research topic. Geological Heritage, can be defined as artefacts of the evolution of the earth and a perfect example of geopark and geotourism applications, also can be regarded as valuable assets for nature protection and sustainable development. Turkey has a significant potential for both Cultural Geology and Geological Heritage.*

**Keywords:** *Cultural geology, new initiatives for earth sciences, geological heritage, geosite, geoconservation*

## GİRİŞ

Aristo'nun M.Ö 4. Asırda Yerkürenin oluşumu hakkındaki söylemlerinden, "Jeoloji" teriminin Diderot tarafından 'yer kürenin incelenmesi işi' şeklinde tanımlanmasına (1751) kadar uzun zamanın geçmesi gerekti. Ancak sonrasında, özellikle 1900'lerin başından bu yana, modern jeoloji eğitimi ve araştırmaları ile "yerküre" çok daha açık biçimde anlaşılır oldu. Özellikle, Levha Tektoniği kuramı ve radyometrik yaşlandırma teknikleri sayesinde 1960-90 arasında jeolojinin altın çağını yaşadığı söylenebilir. Şimdilerde o döneminki gibi sansasyonel ilerlemeler olmuyorsa da okyanus tabanları, yer içi, atmosfer ve iklim değişimleri, gezegen jeolojisi gibi konularda yoğun çalışmalar olduğunu biliyoruz. Ancak, bu sonuncular çoğunlukla ileri teknoloji ve büyük bütçeler isteyen alanlardır ve maalesef bu araştırma konuları, Türkler dahil çok geniş bir yerbilimci kitlesini "izleyici" konumuna sokmaktadır. Bununla birlikte, bilinir ki, yenilikler ve yeni açılımlar hep olacaktır. Önemli olan bunun farkında ve açılım yapma arzusunda olmaktır.

Örneğin, Türkiye ve bulunduğu coğrafya, genel deyişle Orta Doğu, üç kıtanın birleşim yeri olmasının yarattığı harika yerbilimsel olanaklar bulunduruyor. Savaşlara yol açan enerji kaynakları, dört mevsim ve Akdeniz iklimi, Karadeniz, Akdeniz, Kızıldeniz, Umman Denizi gibi iç denizler, kara bağlantılarını kesen ama denizleri bağlayan boğazlar ve kanallar, büyük sıradağlar (Toroslar, Kafkaslar, Zagroslar, Elburzlar, Atlaslar), sıradağların gerisindeki ovalar, düzlükler ve çöller, coğrafik zenginliklerdir. Bunlara ilaveten ilk insan yerleşimi, ilk tarım faaliyetleri, hayvan ve bitkilerin ilk evcilleştirilmesi, ilk şehirleşme, ilk kara ve deniz ticareti, yazının icadı, rakamların bulunuşu gibi uygarlığın temelleri de bu coğrafyada atılmış olup halen çok yoğun araştırma alanlarıdır (Yasuda, 2002). Kültürün oluşması ve gelişmesini kontrol eden bu coğrafya, Kültürel Jeoloji'nin de kavram ve kapsam olarak gelişme yeri olması yadırganmayacaktır. Batıda sıkça kullanılan "Ortadoğu'da kazı çalışmalarına katılmadan gerçek arkeolog olunmaz" özdeyişi isabetli bir vurgulama olduğu kadar, bu coğrafyanın yerbilimcilerine de sorumluluk yüklemektedir.

Bu yazı kapsamında yerbilimleri geniş anlamı ile kullanılmakta olup, yerküre ile ilgili eğitim ve araştırma yapan toprak biliminden meteorolojiye, madencilikten coğrafyaya, jeolojiden harita mühendisliğine kadar bütün alanları kapsayacak şekilde alınmaktadır. Bu alanların gündelik hayata yaygın etkileri ve vazgeçilmezliklerine karşın, orta ve yükseköğretimdeki çekicilikleri ve gördükleri ilgi o nispette değildir. Özellikle maden, jeofizik, jeoloji mühendislikleri giderek daha az tercih edilir olmuşlardır. Azalan ilginin nedenleri ve çözüm yolları bu yazının konusu dışında olmakla beraber, yerbilimlerinde, toplumla daha fazla temas edecek yeni açılımların, yeni eğitim ve araştırma alanlarının ortaya konulması zorunlu görülmektedir. Bu yazıda değineceğimiz Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras bu amaca hizmet edebilecek yeni disiplinlerdir.

Kültürel Jeoloji, maden jeolojisi, petrol jeolojisi, su jeolojisi (hidrojeoloji), kömür jeolojisi ve çevre jeolojisinde yapıldığı gibi, kültürün oluşmasına tesir eden doğal ve/veya jeolojik olayları inceleyen bilim dalıdır. Tarafımızdan yerbilimleri arasına sokulmaya çalışılmaktadır.

Aşağıda genişçe değinileceği gibi, Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras, yöntem ve yönelimleri itibariyle birbirlerinden ayrı iki eğitim ve araştırma alanıdır. Birisi kökenleri bu topraklarda olan kültürün doğal olaylarla ilişkisini ele alırken, diğeri insan tarafından tüketilen doğaya dikkat çeker, doğa koruma fikrini aşılama çalışır. Bu makalede ve dergi özel sayısında bir birinden ayrı iki konunun neden birlikte ele alındığı sorulabilir. Bunlar iki ayrı araştırma alanı olsalar da sebep-sonuç ilişkileri bakımından birbirinden ayrılamazlar; hatta 'zıtların birlikteliği' esasına göre beraber ele alınmaları zorunludur. Kültür ve

medeniyet, insanın doğayı işleyerek, yerine göre tahrip ederek ortaya koyduğu ürünler toplamıdır. Son yüzyıl içinde, nüfus artışına göre geometrik artan doğa tahribatı, doğa koruma ve jeolojik miras fikrinin doğmasına sebep olmuştur. İnsanlara doğayı tanımlarını ve daha az tahrip etmeleri çağrısını yapmaktadır. Bu yazıda yeni açılımlar olan Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras'ın ana ilkeleri tanıtılmaya çalışılmaktadır.

## **KÜLTÜREL JEOLOJİ**

Kültürel Jeoloji'nin ayrıntılı tanımı ve kapsamına girmeden önce belirtilmesi gereken husus, bunun Türk yerbilimcileri tarafından ayrı bir yer bilimi dalı olarak önerilmekte olduğudur. Kapsamı, sınırları, yöntemi ve materyalleri, son yıllarda Türkiye Jeoloji Kurultaylarındaki çeşitli oturumlarda tartışılmakta, kısa notlar ve makalelerle geliştirilmeye çalışılmaktadır (Kazancı, 2005; Altunel, 2012; <http://www.jmo.org.tr/etkinlikler/kurultay/>). 2005'den bu yana Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Programında, ayrı bir ders olarak okutulmaktadır ([www.http://fenbilimleri.ankara.edu.tr/tr/anabilim-dallari/katalog/226/jeoloji-muhendisligi](http://www.fenbilimleri.ankara.edu.tr/tr/anabilim-dallari/katalog/226/jeoloji-muhendisligi)).

Bilim dallarının gelişmesi ve ders olarak okutulmaları, yasaların oluşması gibidir. Topumlarda ihtiyaca göre, insan ilişki ve davranışlarını kurallara bağlamak üzere yasalar çıkarılır. Bilimin ön cephesinde olan ülkelerde yeni bir alanda önce araştırmalar yapılır, bunlar yaygınlaşır, giderek araştırma sonuçları uygulamaya girer. Uygulamadaki olumlu sonuçlar zamanla o alandaki bilgilerin daha çok insana ulaşması ihtiyacını getirir ve böylece eğitim başlar. O alan artık yeni bir bilim dalı olma yolunda ilerler.

Türkiye’de olağan yaklaşım yurtdışında, özellikle batı ülkelerinde olgunlaşan alanları takip etmektir. Kültürel Jeolojide ise bütün inceleme malzemeleri Anadolu’da ve/veya çevresindeki Kafkasya’da, Ortadoğu’dadır (Şekil 1). Basit bir karşılaştırma yapmak gerekirse, Amerika’daki ilk insan izleri ancak 11-14.000 yıl kadar geriye gidebilirken, Anadolu ve çevresinde 1,8 milyon yıl öncesine ait buluntular söz konusudur (Güleç ve diğ., 1999; Kappelman ve diğ., 2008; Garcia ve diğ., 2010; Callaway, 2016).

kalıp kalmadığının araştırılması jeoloji bilgilerine ihtiyaç gösterir. Dolayısıyla, Kültürel Jeoloji’nin ayrı bir dal haline getirilmesi, biraz da Türk yerbilimcilerinin sorumluluğunda görünmektedir.

### **Kültürel Jeoloji’nin Kapsamı, Bilim Dalları İle İlişkileri**

Bilimsel araştırma ve incelemede, şüphesiz insanların düşüncelerine sınır konulamaz. Bununla birlikte, araştırmalara bir çerçeve çizmeksizin de



**Şekil 1.** Anadolu Medeniyetleri Müzesi’nde (Ankara) Asur kabartmaları. Açık renkli olanlar kireçtaşı, koyu renkli olanlar ise bazaltlara oyulmuştur. Aynı zaman dilimine ait kabartmalardaki aşınma farkı litoloji nedeniyedir (a); Niksar Eski Belediye Konağı ve Büyükçeşme. Konağın giriş kapısı iki yanındaki döner sütunlar binanın oturma durumunu gözlemek için konulmuştur (b) (Fotoğraflar; N.Kazancı)

**Figure 1.** Assyrian reliefs in Museum of Anatolian Civilizations (Ankara). Reliefs are carved into light (limestone) and dark (basalt) colored natural stones. Differentiated erosion is related with the rock lithology (a); Old Municipality Mansion and Great Fountain at Niksar, rotating pillars are installed to monitor the state of statics of the building (b) (Photo: N. Kazancı).

Uygarlığın başlangıcı olan yerleşik düzene geçme, ilk evcilleştirmeler, ilk tarım, ilk çanak çömlek denilince de bu coğrafya akla gelmektedir (Yasuda, 2002; [https://en.wikipedia.org/wiki/Early\\_human\\_migrations](https://en.wikipedia.org/wiki/Early_human_migrations)). Dünyanın ilk insan yapısı Göbekli Tepe veya UNESCO Kültür Mirası olan dünyadaki ilk şehir Çatalhöyük tek başlarına insanlık belgeleridir. Göbekli Tepe’nin dev anıt kaya bloklarının nereden çıkarılıp getirildikleri, Çatalhöyük’ün eski Konya Gölü’nün suları altında

planlama ve sonuca gitme mümkün değildir. Bu nedenle Kültürel Jeoloji’nin kapsamı, kültürün oluşmasına katılan veya gelişmesi sürecinde kullanılan “doğal alt yapı”, “doğaya ait her şey” olarak çizilebilir. Somut ve somut olmayan kültür (sırası ile elle tutulur, gözle görülür eserler ile gelenek-görenekler, müzikler, inançlar vb), insan ve insan toplulukları tarafından üretilen ve genellikle olumlu sonuçlar ifade eden kavramlardır. Kültürel jeoloji kapsamında ise ilk insansıdan bu

yana her türlü iş, ürün ve olgunun doğal yönü ele alınmaktadır. İlk taş aletler, insanların gündelik ve toplumsal yaşamlarını yönlendiren doğa olayları, afetler, doğayı işleme ve kullanmaları, küçük veya büyük eserleri yaparken kullandıkları doğal malzemeler, yer şekilleri, mağaralar, arazi yapısı, eserlerini yaratırken bıraktıkları izler, örneğin maden atıkları, cüruflar, antik taş ocakları kapsam içindedir (Şekil 2). Buna karşın, fosil niteliği olmayan kemik ve vücut kalıntıları, mezar ve mezarlıklar, somut ve somut olmayan kültür eserleri, uygarlık yapılarının estetik, mimarlık özellikleri, yasa, inanç, tarih belgeleri gibi doğa ile ilgisi olmayan unsurlar kapsam dışındadır.

Kültürel Jeoloji'nin kapsamı alanına giren konular ve sorunlar şimdiye kadar yeterince ele alınabilmiş değildir. Bunlara ilişkin ayrı bir disiplin gelişmediği için kısmen konular paleoantropoloji, kısmen arkeoloji, mimarlık ve tarih içinde işlenmiştir.

Hominidlere ait ilk bulgular 3-4 milyon eskilere kadar uzansa da Kültürel Jeoloji'nin kapsamına giren inceleme materyalleri çoğunlukla Kuvaterner'de, özellikle de Geç Pleyistosen ve Holosen'dedir. Bu nedenle Kültürel Jeoloji Kuvaterner jeolojisi ve bütün Kuvaterner araştırmaları ile iç içedir (Yasuda, 2009; Altunel, 2012; Kazancı, 2012; Taşkıran, 2012). Aynı şekilde, Kültürel Jeoloji'nin ülkemizdeki bilimsel faaliyetlere katkı yapabilmesi için Ortadoğu coğrafyasında insanın ilk yerleşik düzene geçtiği son 15.000 yıllık zaman diliminin araştırılması ve özellikle iyi tarihlendirilmesine ihtiyaç vardır. Dolayısıyla Kültürel Jeoloji başta arkeoloji olmak üzere arkeometri, prehistorya, tarih, pedoloji, güncel ve eski ekoloji, paleoklimatoloji ve mimarlık tarihi alanları ile işbirliği yapma zorunluğundadır.

Kültürel jeolojinin gerekliliği ve kapsamına ilişkin uzun anlatımlar yerine çok



**Şekil 2.** Dara antik kentinde (Mardin) kaya yerleşimleri ve kentin sarnıçları. Bütün kaya işleri Midyat Formasyonu kireçtaşlarındandır. Kırmızı renk kireçtaşlarının içerdiği demirin oksitlenmesi sonucudur (Foto; N.Kazancı)

**Figure 2.** Rock carved settlements and cisterns at the antique city of Dara (Mardin). All structured used limestones of Midyat Formation. The reddish color is due to oxidization of iron within the limestone (Photo: N. Kazancı).

bilinen bazı örnekleri hatırlatmak isteriz. Bunlardan birisi Türk tarihinin en önemli belgelerinden olan Göktürk Yazıtlarıdır. Hakkında pek çok araştırma olan bu kitabeler hakkında on binlerce de internet sayfası bulunmasına karşılık, bu yazıların hangi cins kaya üzerine kazıldığına ilişkin tatmin edici bilgi yoktur. En güvenilir kaynak olan Muharrem Ergin'in 192 sayfalık kitabının giriş bölümünde, sadece bir kelime olarak, Kültigin anıtının "siyah kireçtaşı" olduğu belirtilmektedir (Ergin, 2003). Başkaca açıklama olmadığı için bu ifadenin tespit mi tahmin mi olduğu da belli değildir. Böyle yapılarda mermer kullanılması yaygındır. Kaldı ki, onlarca çeşit kireçtaşı vardır. Bu kayalar nereden getirilmiştir? Yaşı, oluşum ortamı nedir? Yazılarda aşınma ve tahribat ne ölçüdedir? Hangi yönlerde daha fazla aşınma olmuştur ve sebepleri nelerdir? Aşınma hızını dikkate alarak anıtlara ömür biçilebilir mi? Asıllarını korumak için aynı kayaların yenisi bulunarak üzerlerine yazıların kopyasını yapılabilir mi? Cevap bekleyen bu sorular, Kültürel Jeoloji kapsamında sorulabilmektedir.

Kültürel Jeoloji uygulamasının güzel bir örneği ise Güney Fransa'da Pirene dağlarındaki Chauvet Mağarası olup, burası mağara duvarlarına kazınmış bazıları renkli çeşitli hayvan figürleri ile ünlüdür ([https://en.wikipedia.org/wiki/Chauvet\\_Cave](https://en.wikipedia.org/wiki/Chauvet_Cave)). İnsanlığın ilk kaya sanatı (rock art) örnekleri olup 39-32 000 yıllar arasına tarihlenmektedir. UNESCO Dünya Miras Listesi'nin gözde örneklerinden olan resimler, insan beyninin bugünküne benzer çalışmasını gösteren en eski (ilk) işaretlerdir ve bu nedenle mirastır. 1994'de amatör araştırmacılar tarafından keşfedilen mağara resimlerin güzelliği nedeni ile çokça ziyaret edilmiş ve fakat kısa süre sonra boyaların solduğu, resimlerin silindiği farkedilmiştir. Bunun üzerine

mağara ziyarete kapatılmış, yalnızca bilimsel araştırma için uzmanlar girebilmiştir. 2004 sonlarında başlatılan büyük bir Avrupa Birliği projesi kapsamında 55 milyon Avro harcanarak, orijinalinin yakınına, resimlerin olduğu 3000 m<sup>2</sup> lik kısmının birebir kopyası yapılmış ve 2015'de bu kopya mağara ziyarete açılmıştır (<http://www.cavernedupontdarc.fr>). Orijinal mağarada hangi nedenlerin resimleri bozduğu, resimlerin ilk yapıldığında hangi malzemeler kullanıldığı, ortalama 35 000 yıl dayanan boyaların neden çabucak soldukları, resimleri kaç kişinin ne kadar sürede yapmış olabileceği vb gibi konular araştırılıyor ve yayınlanıyor (Zorich, 2016).

### **Kültürel Jeolojinin Materyal ve Yöntemleri**

Kültürel Jeoloji'nin amacına ulaşmak için kullanacağı materyal ve yöntemleri içselleştirmek için birisi jeolojiye, diğeri canlılar ve kültüre ait iki durumu hatırlamak gerekir. Birincisi, geçmişin bilgilerinin günümüze azalarak geldiğidir. Yerbilimi araştırmaları ile ortaya konulmaya çalışılan jeolojik devirlerin coğrafyası, yeryüzü şartları, denizleri, gölleri, volkanik patlamaları, o dönemlerin canlıları kayaçlara sıkışmış veya gizlenmiş, bütün bu geçmiş özellikleri belirlemek için yerbilimcinin inceleme malzemesi kayaçlar olmuştur. Doğal olarak bu gizlenme sırasında, örneğin fosilleşme süreçlerinde, asıl verilerin çok büyük kısmı kaybolmuştur. Yerbilimci, kayalarda korunan kadarını anlamaya, anlatmaya, yorumlamaya çalışır. Aynı şekilde, jeolojik olaylarda olduğu gibi insan faaliyetlerine kalıntılar da günümüzden geriye doğru hızla azalmaktadır. Örneğin, Orta Pleyistosen'den beri, en az yediyüzbin yıldır yerleşim yeri olan Karain Mağarası'nda (Antalya) yaşama ait kalıntılar

ancak 11 metre kalınlığında tortullardır. Bu tortul birikiminden o yerleşimi kullanan canlıların kimlikleri, o dönemlere ait iklim özellikleri, iklim değişimleri, canlıların beslenme alışkanlıkları, çevre ve çevre değişimleri gibi bilgiler üretilmektedir. Aynı şekilde, tarihin en uzun ömürlü devletlerinden Hitit imparatorluğunun başkenti Hattuşa veya en az üç bin yıllık yaşamı olduğu bilinen Truva kalıntıları da birkaç metre kalınlığında taş toprak yığınlardır. Bu yığıntılardan şaşaalı geçmişleri öğrenilmeye çalışılır.

İkinci özellik, küçük veya büyük bütün insan yerleşimlerinin nehir, göl veya bol sulu tatlı su kaynakları yakınında olduğudur. Çünkü insanlar ve beraberlerindeki hayvan sürülerinin yeterli suya ihtiyaçları vardır. Çoğu kez yaşam tarzlarını su durumuna göre değiştirmişlerdir. Varlığı yakın zamanlarda farkedilen ve dünya mirası olarak tescillenen, Orta Çağ'dan bu yana kuzey Afrika, Ortadoğu ve Orta Asya'da kullanıldığı anlaşılan yeraltı su şebekesi (kanat, kariz) bunun en güzel örneklerindedir (ICOMOS, 2015). Bu gibi tatlı su kaynaklarının oluşumu ve zaman içindeki değişimleri klasik jeoloji yöntemleri ile kolayca anlaşılmaktadır. Yerleşik düzen öncesi, insan nesli, yiyecek bulundurmeyen dağların zirveleri hariç yeryüzünün her tarafını kullanmıştır, ancak o zamanlara ait kalıntılar hem dağınık, hem de çok sınırlıdır.

Özetle, kültürel jeoloji materyalleri ekseriyetle paleoantropoloji, arkeoloji, tarih ve mimarlık materyalleri ile birlikte bulunur. Mağara ve mağara tortulları, höyükler, tümülüsler, eski yerleşim yerleri, antik maden ve taş ocakları, doğal taş esaslı tarihi ve kültürel yapılar, yerleşim ve savaşlarda kullanılan kara parçaları, yer şekilleri, göl, gölcük, bataklıklar, taşkın ovaları, eski topraklar, iklim ve deniz seviyesi değişimini

işaret eden organik ve inorganik kayıtlar ilk akla gelenlerdir.

Kültürel Jeoloji'nin materyal ve yöntemlerini bir bütün halinde anlatan örneklerden birisi, taş işçilikleri ile zengin tarihi Mardin şehir merkezidir. Tüm şehir ya kayalara oyulmuş ya da oymalı taşlarla süslenmiştir. Bazı bina cephelerinde üzgün veya sevinçli yüz ifadeleri belli heykellerin varlığı görenleri şaşırtır, hayran bırakır. Taş ustalarının o eserleri yaratmadaki sırrı, aslında Eosen yaşlı kireçtaşı (Midyat formasyonu) olup yer altında iken tebeşir gibi kolayca şekillenebilen, yeryüzüne çıktığında ise suyunu kaybedip aşırı derecede sertleşen jeolojik miras nitelikli, doğal Midyat Taşı'nda yatar (Kazancı ve Gürbüz, 2014). Buna karşın, endüstriyel hammadde özelliği dışında, Midyat Taşı'nın kültürel jeoloji bakımından nitelikleri henüz yeterince ortaya konulmuş değildir.

Bir başka örnek Büyük Moğol İmparatorluğu'nun oluşumuna (1206-1227) iklim etkisinin yeni anlaşılmasıdır. Cengiz Han'ın 21 yıl gibi göreceli kısa bir zaman diliminde, o günün bilinen bütün dünyasının neredeyse tamamına yakını, Kore'den Ukrayna'ya, Hint Okyanusundan Kuzey Denizi'ne kadar fethedip büyük bir imparatorluk kurmasının sırları sürekli merak ve araştırma konusu olmuştur. Günümüz şartlarında salt gezmek için bile çok geniş olan bu büyük coğrafyanın savaşlarla ele geçirilmesi inanılmaz bir olgudur. Bu konuda tatmin edici bir cevap, yakın zamanda Moğolistan platosundaki bir bataklıkta yapılan dört metrelik sondaj karotlarının incelenmesiyle bulunmuştur (Pederson ve diğ., 2014). Karotlardaki palinoloji verileri 13. Asırda, kısa dönemli kuraklıklar olsa da iklimin ekseri ılıman ve yağışlı, buna bağlı olarak otsu bitkilerin çok gür ve yaygın olduğunu göstermiştir. İklim

ait palinoloji bulguları, bölgedeki eski ağaçlar üzerinde yapılan dendrokronoloji incelemeleriyle desteklenmiş ve güvenilir hale getirilmiştir (Pederson ve diğ. 2014). Yazarlar, o döneme ait Çin yazılı kaynaklarını da kullanarak, dev imparatorluğun kuruluş sırrını “iklim ve hız” olarak açıklamaktadırlar. Şöyle ki, bütün Asya halklarının geçim kaynağı ve Cengiz Han’ın kullandığı Moğol atları kısa bacaklı ama çok uzun mesafelere koşabilen dayanıklı hayvanlardı. Ilıman ve yağışlı iklim şatlarında büyük sürüler halinde üretiliyorlardı ve sefere çıkan her asker beraberinde 8-10 at taşıyabiliyordu. Çok sayıda at orduya sürat kazandırdığı gibi, yiyecek olarak da kullanılıyor, erzak taşıma sorununu ortadan kaldırıyor. Geniş otlaklar atlar için yem taşımaya gerek bırakmıyor, ordunun dinlenme zamanı atların beslenmesi demek oluyordu. Özetle, ılıman ve yağışlı iklimin yarattığı hayvan besleme olanakları ile Moğol atlarının sağladığı hız, Cengiz Han’ın askeri dehasıyla birleşince tarihteki en geniş sınırları olan imparatorluk doğmuştur.

### **Kültürel Jeoloji İçin Ülke Potansiyeli**

Yukarıdaki satırlarda örnek olarak değinilen konu ve yerlerin yüzlercesi tekrarlanabilir. Çeşitli su yapıları, eski göl düzlükleri, Anadolu’daki medeniyetlerin çokluğu, bunlara ait binlerce kalıntı Türkiye’deki büyük araştırma potansiyelinin işaretleridir. Bunlar üzerinde olanaklar ölçüsünde çalışılıyor. Arkeoloji çalışmalarının zahmetli ve pahalı olması nedeniyle, ülkemizde yurtdışı gruplarının da kazı yapmalarına izin verilmektedir. Yerli yabancı bütün çalışmalarda, şüphesiz yerbilimi ve yerbilimi yöntemleri kullanılmaktadır. Çoğu kez, bu çalışmalar “Jeoarkeoloji” olarak

tanımlanmakta ve arkeolojinin açılımı olarak sunulmaktadır (<https://en.wikipedia.org/wiki/Archaeology>). Yani, Jeoarkeoloji, arkeolojinin gereksinim duyduğu bazı bilgilerin sağlanması çalışmalarıdır. Aynı yaklaşımla arkeolojide diğer alanlarda da arkeoastronomi, arkeobotanik, arkeozooloji vb çalışmaları (arkeolojide yeni açılımlar?) mevcuttur. Burada tanıtmaya çalıştığımız Kültürel Jeoloji ise onlardan farklı, jeolojinin bir açılımıdır. Yerbilimlerinin başta “mermer” ve “menderesli akarsu” olmak üzere birçok kavramına kaynaklık eden Anadolu coğrafyası “Kültürel jeoloji” çalışmaları ile daha çok aydınlanabilecektir.

### **JEOLJİK MİRAS**

“Miras” kavramı ve olgusu bütün kültürlerde mevcuttur ve genellikle “aile yakınlarından kalma harcanabilir para, mal mülk” olarak anlaşılır. Jeolojik Miras ise, miras kelimesinden dolayı sanılanın aksine, cansız çevrenin bize sağladığı doğal zenginlik olarak tarif edilemez. O, geçmişteki dünyanın bugünkü dünyaya bıraktığı mirastır. Bir başka ifade ile “yerkürenin geçirdiği jeolojik evrimin belgeleri”dir. Bu yüzden jeolojik miras teriminin ilk kullanıldığı Digne Bildirgesinin adı veya başlığı “Yerkürenin Hakları” olmuştur ve ilk maddesi şöyledir; İnsan hayatının bir kere yaşandığının kabul edilmesi gibi yerkürenin hayatının da tek olduğunun anlaşılması zamanı gelmiştir ([www.Progeo.ngo/Digne Declaration](http://www.Progeo.ngo/Digne_Declaration)). Bu bir kere yaşanan yerkürenin hayatındaki (jeolojik) olayları, aradan milyonlarca yıl geçtikten sonra anlamamıza yarayan izlere (ki, yerine göre istif, kayaç, mineral veya fosil topluluğu, yerçekli, yapı, doku, arazi parçası vb olabilir) jeolojik sit (jeosit), bunlardan yok olma tehdidi

altında olanlara, koruma ihtiyacını vurgulamak üzere “jeolojik miras” diyoruz (ProGEO group, 1995; Kazancı, 2010) (Şekil 3, 4) Çoğu kez bu iki terim birbirlerinin yerine kullanılsa da jeosit daha çok bilimsel, jeolojik miras (jeomiras) popüler anlamlardadır. Örneğin, UNESCO ve IUCN (International Union for Nature Conservation) mevzuatında doğa koruma bağlamında “jeolojik miras” terimi tercih edilir ([www.IUCN.org/theme/protected\\_areas](http://www.IUCN.org/theme/protected_areas)). Bu yazıda jeolojik miras konusunun kuramsal veya felsefi açıdan çok, uygulama kısmına değinilecektir.

### **Kapsamı ve Diğer Alanlar İle İlişkileri**

Jeolojik miras veya jeosit kavramlarının kapsamı ve başka dallar ile ilişkilerini anlamak için ortaya çıkış süreçlerine göz atmak gerekir. İkinci Dünya Savaşı'nın Avrupa'da yarattığı büyük fiziki tahribatı onarmak için, başta Almanya ve Fransa olmak üzere bütün ülkeler yoğun bir üretim-tüketim faaliyetine giriştiler (Türkiye'den Avrupa'ya işçi gönderilmesi de bu sırada başladı). Artan faaliyetler daha çok hammadde gerektirip, daha çok maden, daha çok endüstriyel hammadde tüketilirken, bunların başta kirlilik olmak üzere büyük çevre tahribatı yarattığı görülmeye başlandı. Paralel olarak, artan refah düzeyi ile birlikte çevre bilinci gelişti ve doğa koruma ihtiyacı ortaya çıktı. Özellikle yerbilimciler, temel bilgi kaynaklarının hızla yok olduğunu hayretle fark ettiler ve Digne Bildirgesi bir feryat ifadesi,

bir çağlık olarak yayınlandı (1991), kısa süre sonra da gereği için ProGEO kuruldu (1993) ([www.progeo.ngo/history.html](http://www.progeo.ngo/history.html)). Yine bu dönemde fark edildi ki, jeolojik mirasın korunması için bireysel veya ülkesel düzeyde değil, bütün yerbilimcilerin ortak hareket etmeleri gerekmektedir. Örneğin Devoniyen'e adını veren Devon kasabasındaki istif yalnızca İngilizler için değil bütün yerbilimciler için bilimsel “kaynak değer” durumundadır. Bu yaklaşımla küresel kabul görecektir jeosit ve jeolojik miras belirleme kriterleri oluşturulmaya başlanmıştır (Wimbledon ve diğ., 1995; ProGeo Group, 1998). Memnuniyetle belirtilmesi gereken husus bu konuda ülkemiz dahil Avrupa'da ve dünyanın öteki ülkelerindeki bilimsel ve sosyal gelişmeler beklenilenden hızlı olmuştur (Burek ve Prosser, 2008; Wimbledon ve Smith-Meyers, 2012).

Jeolojik Miras, yerbiliminin yapılabilmesi için gereklidir. Jeolojik mirasın korunması (= Jeolojik koruma) genel doğa koruma faaliyetlerinin bir parçası olmanın ötesinde, yerbilimleri için yaşamsal öneme sahiptir, çünkü bilginin damarlarının korunması veya kurutulması söz konusudur. Bununla birlikte IUCN mevzuatında jeolojik miras “biyoçeşitlilik” içinde değerlendirilmektedir ve canlı varlıklar kadar ihtimam gördüğü söylenemez. Yine de UNESCO Dünya Miras Listesi'nin Doğal Alanlar kategorisinde çok sayıda jeolojik oluşumların varlığı görülmektedir (<http://whc.unesco.org/en/list>).





**Şekil 3.** Kretase yastık lavları, Küre, Kastamonu. Jeositlerin her zaman etkileyici görsellikleri olması gerekmiyor. Buradaki gibi temsil ettiği olayı açıklayacak şekilde olması yeterlidir (Foto: N.Kazancı)

**Figure 3.** *Pillow lava formations of Cretaceous at Küre, Kastamonu. Geosites does not require to be visually attractive all the time, the information they preserve on the process is adequate (Photo: N. Kazancı)*

Jeolojik Miras, ülkelerin bilimsel zenginlikleri demek olduğundan uluslararası kurallara göre envanterlerinin yapılması ve bunların dünyaya tanıtılması önerilmektedir (Wimbledon ve Smith-Meyers, 2012). Bilimsel tanıtım önceliklidir, çünkü böylece jeositlerin bölgesel veya küresel olarak birlikte değerlendirilmeleri ve giderek uluslararası bilimsel işbirliği içinde dünyanın jeolojik evrimini anlamaya katkı sağlayabileceklerdir.

Herhangi bir bölge veya ülkede çok sayıda jeosit bulunması mümkündür. Bunların başka bölge veya ülkelerle ortak değerlendirilebilmeleri için “jeosit çatı listeleri”nin oluşturulması ikinci adımdır. Çatı liste her bölge veya ülke için bir tanedir, çünkü orada doğal belgeleri (jeosit) bulunan bütün jeolojik geçmiş ve geçmişteki

olaylar başlıklar halinde verilmiştir (Progeo group, 1998). Türkiye için Güneydoğu Avrupa ülkeleri ile uyumlu bir çatı liste yakın zamanda oluşturulmuş ve yayınlanmıştır (Kazancı ve diğ., 2015).

Tarihsel gelişime bakıldığında, Jeolojik Koruma'nın, Doğa Koruma ve Jeolojik Miras kavramlarından çok önce ortaya çıktığı görülür. Bu terimler kullanılmaksızın, bilinen en eski koruma teşebbüsü Almanya'daki Baumann mağarasına olmuş (1665), ancak belirgin ilerleme sağlanamamıştır (Doughty, 2008). İlk başarılı koruma ise Birleşik Krallık'ta Giant Causeway isimli bazalt sütunlarının taş ocağı olarak işletilmesinin belediye meclisi kararıyla durdurulmasıdır (1741) (Erikstad, 2008). Günümüzde jeosit tespiti ve jeolojik koruma gelişmiş ülkelerde yaygındır. Örneğin Tuna

Nehri'nin doğduğu yer, hem İspanya'da hem Romanya'da dinazor yumurtalarının olduğu yerler, Waterloo Savaşı'nın geçtiği yerler de jeolojik mirastır. Buradan, jeolojik mirasın çevre bilincinin doğmasına, hatta vatan sevgisinin bilimsel temellere oturtulmasına katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu haliyle jeolojik mirasın eğitim, tarih, coğrafya, ekoloji, peyzaj, yurttaşlık, çevre koruma alanları ile yakın ilişki

çinde olduğu açıktır. Yakın zamanda Sivrihisar (Eskişehir) kayalıklarına taş ocağı işletme ruhsatı verilmesi duyumlarına karşı, bu kayalıkları korumak için vatandaşların UNESCO Somut Olmayan Kültürel Miras Listesi'ne kaydedilmesi girişimleri, benzer duyarlılığın ülkemizde de varlığının işaretleri sayılmalıdır (<http://www.milliyet.com.tr/sivrihisar-kayalarinin-kulturel-miras-eskisehir-yerelhaber-1746820/>).

**Çizelge 1.** 2015 yılı itibariyle Türkiye'de çeşitli kategorilerde tescilli doğa koruma alanları (çeşitli kaynaklar taranarak tarafımızdan hazırlanmıştır)

**Table 1.** *Types of natural protection in different categories by law in Turkey (compiled by using various resources)*

Koruma Türü	Sayısı	Yasal Dayanak	İlgili Kurum ve Kuruluş
Dünya miras alanı	15	UNESCO 1972 sözleşmesi	Kültür ve Turizm Bakanlığı
Arkeolojik sit'ler	14840	2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası	Kültür ve Turizm Bakanlığı
Taşınmaz kültür varlıkları	100729	2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası	Kültür ve Turizm Bakanlığı
Milli Park	42	2873 sayılı Milli Parklar Yasası	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Tabiat Parkı	31	2873 sayılı Milli Parklar Yasası	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Doğa Koruma Alanı	107	2873 sayılı Milli Parklar Yasası	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Tabiat Anıtı	184	2873 sayılı Milli Parklar Yasası	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Yaban Hayatı Koruma Sahası	81	Kara Avcılığı Yasası	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Koruma Ormanı	58	Orman Kanunu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Gen Koruma Sahası	239	Orman Kanunu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Biyolojik Koruma Alanı	7	Orman Kanunu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Özel Koruma Bölgesi	16	Çevre kanunu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Tohum Koruma sahası	373	Orman Kanunu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Doğal Sit'ler**	1273	2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Sulak Alan	135	Ramsar Sözleşmesi	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Ramsar Alanı	14	Ramsar Sözleşmesi	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Biyosfer Rezervi	1	Milli Parklar Yasası Orman kanunu	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
UNESCO Jeoparkı	1	-	Kula ve Manisa Büyükşehir Belediyesi
Jeosit	815	-	JEMİRKO- Jeolojik Mirası koruma Derneği

\* Bazıları hem Ramsar alanı hem Milli Park olarak tescillidir.

\*\* Bunların 150 kadarı Jeosit olarak da kayıtlıdır.

## Jeolojik Koruma Yöntemleri

Türkiye’de jeolojik koruma, doğa koruma mevzuatı içindedir. Yasa ve yönetmeliklerde kendi terimleri ile değil (jeosit, jeomiras, jeopark vb) “tabiat varlıkları” olarak yer alır ve çok fazla rağbet gördüğü söylenemez. Bunun en belirgin işareti yetkili kurumlarda görev alan yerbilimci sayısının azlığıdır. Oysa rahatlıkla söylenebilir ki, ülkemizde jeolojik miras fikri, çevre ve çevre koruma fikrinden çok önce başlamış ve korumaya dikkat çeken çeşitli yayınlar yapılmıştır (Ketin,1970; Arpat, 1976; Arpat ve Güner, 1976; Öngür, 1976; Özdemir ve diğ., 1986; Kazancı ve diğ., 2005). Bununla birlikte biyoçeşitlilik ve doğa koruma konusunda ilgili kurum ve kuruluşların hassasiyetinin gittikçe arttığı görülmektedir (Küçük ve Ertürk, 2013) (Çizelge 1).

Jeolojik korumanın eğitimle başladığı genel kanaattir (Burek ve Prosser, 2008; Kazancı ve diğ., 2012). İkinci sırada gelen husus, jeolojik mirasa kamuoyunun sahip çıkmasının sağlanmasıdır. Çünkü çoğunlukla kırsal alanlarda bulunan jeolojik mirası korumak için her birine ayrı güvenlik sağlamak mümkün değildir. Yakın zamanda uluslararası kamuoyunda ve IUGS, IUCN, UNESCO, ProGEO gibi kuruluşlarda gelişen fikir, jeolojik mirası yöre halkının kalkınması için tanıtım ve turizm aracı yapmaktır (Dowling ve Newsome, 2005). Aynı yaklaşımla UNESCO’da jeopark programı hem doğa korumanın hem de sürekli kalkınmanın aracı olarak gittikçe prestijli hale gelmektedir (<http://www.unesco.org/natural-sciences/environment/earth-sciences/unescoglobal-geoparks/>). Birleşmiş Milletler Teşkilatı’nın yayınladığı *2030 Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin* önemli bölümü doğa koruma ile alakalıdır. Özetle, jeolojik korumanın etkili yöntemi her ülkenin kendi vatandaşlarına

jeolojik mirasını tanıtmayı, kalkınma aracı olarak hazırlamasıdır. Bu kapsamda Jeoturizm ve Jeopark uygulamaları öne çıkmaktadır.

## Jeolojik Miras Potansiyeli

Ülkelerin jeolojik çeşitliliği (geodiversity) ve jeolojik miras varlığı, şüphesiz doğrudan coğrafik konumları ile ilgilidir ve bu bakımdan Türkiye eşsizdir. Ancak bu eşsiz oluşu söyleyen veya iddia eden yerbilimcilerdir. Bu coğrafik eşsizliğin veya jeolojik potansiyelin işe yarayabilmesi için kamuoyunun onlardan haberdar olması, jeolojik zenginliğin vatandaş lehine kullanılması gerekir. Burada da yerbilimcilere görev düştüğü anlaşılıyor; jeolojik zenginliğin halka, özellikle de genel ve yerel yöneticilere tanıtılması öne alınması gereken uğraştır. Bu farkındalığın sağlanması ile jeoturizm potansiyeli artacağı gibi, jeolojik korumaya da hizmet edilecektir.

Bir ülkedeki jeolojik miras potansiyeli tescilli alanlar ile orantılıdır. Tescil mevzuatı ülkelere göre değişmektedir (Wimbledon ve Smith-Meyers, 2012). Ülkemizde tüm doğa koruma işleri uluslararası sözleşmeler, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, Orman Kanunu ve Çevre Kanunu çerçevesinde yürütülmektedir (Çizelge 1). Jeolojik varlıkların tescili konusunda Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, yönetiminde ise Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü yetkilidir. Türkiye’nin korunan veya korunması arzu edilen değerler olarak kültür varlıkları öne çıkmaktadır. Buna karşın doğal koruma alanları ülke büyüklüğü ve jeolojik zenginliği ile orantılı değildir (Çizelge 1). Bunun çok çeşitli sebepleri olduğu doğrudur, ancak korunan alanların başarısız yönetimi korunan

alanlar aleyhine işlemektedir. Yakın zamanda milli parklardan birinin alanı daraltılınca, yerel yöneticinin bundan duyduğu memnuniyet ve tüm milli parkın iptalini istemesi, üzerinde durulması gereken bir konudur (<http://www.hurriyet.com.tr/baskomutanlik-milli-parki-kuculuyor-40319423>, 27 Aralık 2016).

## DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Genel olarak bütün dünyada gözlenmekle birlikte, Türkiye’de büyük şehirlere göç çok hızlı yaşanmakta olup, kırsal alanlar neredeyse boşalmaktadır (TUİK, 2015). Bu durumun getirdiği sonuçlardan birisi doğaya habersiz yaşama, dolayısıyla doğa tahribatının farkına varamamaktır. Bunun eğitimdeki sonucu ise doğa ve yerbilimlerine ilginin azalması, örneğin jeoloji, jeofizik, maden mühendisliği bölümlerinde büyük kontenjan açıkları olmasıdır. Buna karşılık doğal

afetler, yerleşim yeri seçimleri, kuraklık, iklim değişimleri, deniz seviyesi oynamaları, artan su ve enerji ihtiyacı gibi pek çok yaşamsal yerbilimi konuları toplumlara daha fazla tehdit etmektedir. Doğaya yabancılaşma-yerbilimlerinden uzaklaşma-doğal afet ve doğal kaynak ihtiyacının artması gibi çelişkili durum söz konusudur. Bütün bunlara karşın çözüm yine eğitimde ve bizzat yerbilimlerinin içinde aranmalıdır. Yerbilimleri değişen toplum yapısına uygun yeni açılımlarla bu sorunların üstesinden gelebilecektir.

## EXTENDED ABSTRACT

*Rapid urbanization causes alienation to nature, unemployment and as a consequence leads to unawareness to earth sciences. During the last decade, at least 40 departments of geology in USA and EU have either been closed or changed their formats. At Turkey’s side, recently many earth*



**Şekil 4.** Üst Kretase filişinin kumlu ve marnlı fasiyesleri, Alaçam, Samsun (Foto. N.Kazancı)

**Figure 4.** Sand and marl facies of Late Cretaceous flysch, Alaçam, Samsun (Photo: N. Kazancı)

science departments (geology, geophysics and mining engineering) has not been able to fulfill their student quota except those which are located in major cities such as in Ankara and İstanbul. Yet, every society has increasing need for natural resources sciences, thus earth sciences, in order to mitigate natural hazards, planning settlements, climate change, need for energy, water resource management. This discrepancy may be explained that earth scientists require new initiatives and ways to communicate with society. With the help of these new approaches and initiatives, relationships between the daily life and natural sciences can be realized and explained. Within this context, we propose the disciplines CULTURAL GEOLOGY and GEOLOGICAL HERITAGE for explaining the related research, education and application, which are the subject of this manuscript.

Cultural Geology, aims to reveal and understand the natural processes and/or causes which has had direct or indirect impact on evolution of culture and civilization. Civilization, by definition, is a result of the struggle between the mankind and nature since the first man to early 20<sup>th</sup> century. Adaptation to climate and geography, chasing and adapting nutrition sources, processing and consuming natural resources, utilization of surface and underground water sources are primary occupation of humankind from the first settlements to modern era.

Briefly, culture and the whole human activity is driven by natural phenomenon. Physical or not, recently or at the past, the formation of cultural heritage has been controlled by natural processes such as climate, landforms, morphology, wet lands, coasts, sea level changes. These processes are expected to be studied by using methodologies of earth sciences and thus

are the research topics of cultural geology. On the other hand, earth science (i.e. geology, geography, geophysics) topics, either recent or past, which does not concern human life is not at the scope of cultural geology. Also, it does not study historical monuments or archaeological archives which are the topic of archeology. Archeogeology which can be considered as a sub-discipline of archeology, provides detailed, complementary information on a site by using earth science methodologies, is a focused application of cultural geology without fully corresponding to the definition we aim to describe here.

Cultural Geology, studies the natural processes that drive the human life and human-nature interaction starting from late Pliocene- especially late Pleistocene- to recent, by using archives such as caves, stone tools, terraces, historical settlements, historical stone and mine facilities, wet lands and river beds. Middle East and especially Anatolia, which faced first human migrations and hosted early settlements, form ideal study areas during the development of Cultural Geology as a new discipline.

The concept "environmental protection" has been born with extreme pollution caused by increase in population and industry. Simultaneously, intense consumption of raw material, open mining and rock quarry facilities, expanding settlements, artificial water reservoirs, which are often disregarded and ignored, caused destruction in natural landscapes which are archives of earth sciences. The naked truth is, either rock, section, mineral or fossil assemblage, landscape and landforms, these mute archives are not renewable and once destroyed they are not replaceable.

*The Digne Declaration (1991) stands for the first out loud objection of the earth scientists to this situation. Afterwards the terms “geological protection” and “geological heritage” are founded. Geological heritage is a more popular expression of Geological site (geosit) which is an earth science term. Geological heritage represents the common scientific wealth of a country. Geosites has to be located and taken into inventory as defined in international standards. A Geosite framework list is a must for classification in order to fully evaluate their scientific potential and has been developed and published for Turkey. The most effective way to protect geosites is increasing the awareness of the society and by geoparks and geotourism applications. Turkey has great potential for this applications and awaits administrator’s attention. However, it must be stated that, unplanned and careless geotourism is the most effective threat on geological heritage with many negative examples.*

*The increase of applications for Cultural Geology and Geological Heritage in Turkey and other countries will contribute to earth sciences and also be a major investment to efforts in creating information based society.*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Altunel, E., 2012. Kültürel Jeoloji; jeolojinin insanoğlunun yaşamı üzerindeki etkileri. İç; N. Kazancı ve A. Gürbüz (Ed), Kuvaterner Bilimi, Ankara Üniversitesi Yayını, 350, 195-2014.
- Arpat, E., 1976. İnsan ayağı iz fosilleri; yitirilen bir doğal anıt. Yeryuvarı ve İnsan, 1/4, 65-66.
- Arpat, E. ve Güner, Y., 1976. Ağrı buz mağarası; ender bir doğal anıt. Yeryuvarı ve İnsan, 1/1, 95-96.
- Burek, C.V. ve Prosser, C.D., 2008. The History of Geoconservation. Geological Society, Spec. Pub., London, 300, 312.
- Callaway, E., 2016. Ancient genome delivers ‘Spirit Cave Mummy’ to US tribe; Sequencing proves Native American roots of 10,600-year-old skeleton. Nature, 540 (8 December 2016), 178-179.
- Doughty, P., 2008. How things began: the origin of geological conservation. In: The History of Geoconservation (Ed. Burek ve Prosser), Geol. Soc. Spec. Pub., London, 300, 7-16.
- Dowling, R. ve Newsome, D., 2005. Geotourism. Elsevier Pub., Amsterdam. 205.
- Erikstad, L. 2008. History of geoconservation in Europe. In: The History of Geoconservation (Ed. C.V. Burek ve C.D. Prosser), Geol. Soc. Spec. Pub., London, 300, 249-256.
- Ergin, M., 2003. Orhun Abideleri. Hisar yayınları, İstanbul, 27, 192 s.
- Garcia, T., Féraud, G., Falguères, C., de Lumley, H., Perrenoud, C., Lordkipanidze, D. (2010). Earliest human remains in Eurasia: New 40Ar/39Ar dating of the Dmanisi hominid-bearing levels, Georgia. Quaternary Geochronology, 5 (4), 443–451.
- Güleç, E., Howell, F.C. and White, T., (1999). Dursunlu – A New Lower Pleistocene Faunal and Artifact Bearing Locality in Southern Anatolia. Ulrich, H. (ed.), Hominid Evolution: Lifestyles and Survival Strategies, Archaea, 349-364.
- ICOMOS (International Council on Monument and Cities), 2015. Cultural heritage of water in the Middle East and Maghrep. 1st edition. UNESCO World Heritage Convention, Charanton, France, 301.
- Kappelman, J., Alçiçek, M.C., Kazancı, N., Schultz, M., Özkul, M., Şen, Ş., 2008. Brief Communication: First Homo Erectus from Turkey and Implications for Migrations into Temperate Eurasia. American Journal of Physcial Anthropology, 135, 110-116.

- Kazancı, N., 2005. Kültürel Jeoloji. Mavi Gezegen, 12, 4-5.
- Kazancı, N. 2010. Jeolojik Koruma; Kavram ve Terimler. Jeolojik Mirası Koruma Derneği yayını, Ankara, 60.
- Kazancı, N. ve Gürbüz, A., 2014. Jeolojik miras nitelikli Türkiye doğal taşları. Türkiye Jeoloji Bülteni 57, 19-44.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., Kırman, E., Uysal, F., 2005. Basic threats on geosites and geoheritages in Turkey. Proceedings of Second Conference on Geoheritage of Serbia, June 2004 Belgrade, Serbia-Montenegro, 149-153.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., Doğan, A., Mülazımoğlu, N., 2012. Geoconservation and geoheritage in Turkey. In: Geoheritage in Europe and its Conservation (Eds W.A.P. Wimbledon & S. Smith-Meyer), ProGeo Spec.Pub, Oslo, Norway, 366-377.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, Y., 2015. Türkiye Jeositleri Çatı Listesi. MTA Dergisi, 151, 261-270.
- Ketin, İ., 1970. Türkiye’de önemli jeolojik aflormanların korunması. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, XI/2, 90-93.
- Küçük, M. ve Ertürk, E., 2013. Biodiversity and protected areas in Turkey. Sains Malaysiana 42, 1455-1460.
- Öngür, T., 1976. Doğal anıtların korunmasında yasal dayanaklar. Yeryuvarı ve İnsan, 1/4, 17-23.
- Özdemir, U., Göncüoğlu, M.C., Tütüncü, G., Tanca, N., Tümer, A., 1986. Doğal Anıtlar. Ege Univ. Fen Fakültesi Dergisi, Ser. B, 8, 221-230.
- Pederson, N., Hessel, A.E., Baatarbileg, N., Anchukaitis, K.J., Di Cosmo, N., 2014. Pluvials, droughts, the Mongol Empire, and modern Mongolia. Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS 111, 4375-4379.
- ProGeo Group, 1998. A first attempt at a geosites framework for Europe -an IUGS initiative to support recognition of World heritage and European geodiversity. Geologica Balcanica 28, 5-32.
- TUİK, 2015. Türkiye 2015 İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, Türkiye.
- Wimbledon, W.A.P. 1996. National site election, a stop on the road to a European Geosite List. Geologica Balcanica 26, 15-27.
- Wimbledon, W.A.P., Benton, M.A., Berins, R.E. 1995. The development of a methodology for the selection of British geological sites for conservation. Part I, ProGEO. Modern geology 20, 59-202.
- Wimbledon, W.A.P., Smith-Meyers, S (eds). 2012. Geoheritage in Europe and Its Conservation. ProGEO Spec. Pub., Oslo, Norway, 405.
- Yasuda Y. (Ed), 2002. The Origins of Pottery and Agriculture. Roli Books, Lustre Press, Kyoto, Japan, 399.
- Zorich, Z., 2016. New dates for the oldest cave printings. Archaeology, 221 (Haziran sayısı), 45-51.



## **Göllüdağ Volkanik Kompleksi İçerisinde Kültürel ve Jeolojik Miras Öğeleri**

*The cultural and geological heritage sites within the Göllüdağ Volcanic Complex*

**M. Korhan ERTURAC<sup>1</sup>, Hilal OKUR<sup>1</sup>, Batuhan ERSOY<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Sakarya Üniversitesi, Coğrafya Bölümü*

*(erturac@gmail.com, okurrhilal@gmail.com, batuhanersoy@yandex.com)*

### **ÖZ**

İç Anadolu Volkanizması'nın en önemli volkanik sahalarından Göllüdağ Volkanik Kompleksi (GVK) ve yakın çevresinin morfolojisi, Miyosen'den en Geç Pleyistosen'e kadar devam eden volkanik faaliyetler ve sonrasında da aşınma süreçleri ile şekillenmiştir. Bölgede, nispeten dar bir alanda genç volkanizmaya dair birçok morfolojik öge (riyolitik dom, obsidiyen akıntıları/sokulumları, skorya konileri, maar vb.) ile jeokimyasal olarak farklılaşmış volkanik ürünler (asidik ve bazaltik piroklastikler ile lav akıntıları) birbirleri ile ilişkili olarak gözlemlenebilmektedir. GVK ve yakın çevresinde bulunan jeolojik miras "Çatı Liste" kapsamında; volkanizma, jeomorfolojik yapılar, aşınma-depolama süreçleri, yer şekilleri, arazi görünümleri, tarihi ve kültürel jeositler yer almaktadır. Bölgedeki jeositlerin ana hatlarını asidik volkanizma sonucu oluşmuş riyolitik domlar ve monojenetik volkanlar oluşturur. Bu özellikleri ile bölge birçok jeolojik araştırmaya konu olmuş ve volkanizmanın özellikleri ile kronolojisi ortaya konulmuştur.

Göllüdağ, içerdiği obsidiyen oluşumları ile Anadolu'da tarih öncesi insan faaliyetleri açısından en önemli merkezlerden birisi olmuştur. Bu obsidiyen kaynakları, Paleolitik ve Neokalkolitik dönemler boyunca alet yapımında yoğun olarak kullanılmıştır. Sahada bu kaynaklarla ilişkili çok sayıda obsidiyen işliği de bulunmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle bölge, 1. ve 3. dereceden arkeolojik sit alanı olarak koruma altındadır. Bununla birlikte yerleşim alanları yakınlarında giderek artan altyapı faaliyetleri sonucu jeositlerde tahribat artmaktadır.

Bu çalışmada Göllüdağ yakın çevresinde gözlemlenen volkanizma ve aşınma süreçleri sonucu gelişmiş jeolojik miras niteliği taşıyan oluşumlar, bölge jeolojisi ve stratigrafisi içerisindeki konumları ile tarih öncesinden günümüze insan etkileşimi sonucu gelişmiş kültürel miras öğeleri ile ilişkileri bağlamında tanıtılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Göllüdağ Volkanik Kompleksi, Jeorota, Monojenetik Volkanizma, Obsidiyen, Tarihöncesi.



## ABSTRACT

*The morphology of Göllüdağ Volcanic Complex (Central Anatolia) and close surroundings has been shaped with continuous volcanism from Miocene to Latest Pleistocene and following erosional processes. The site comprises numerous geosites formed of morphological elements (asidic domes, obsidian flow/dyke structures, scoria cones and maar) and also differentiated volcanic products (pyroclastites and lava flows) which can be classified according to the framework list of Turkey. Göllüdağ has been subject to detailed geological investigation focusing on the properties of volcanism and also the chronology.*

*Göllüdağ is also a well-known source of obsidian and was occupied by prehistoric activity. Göllüdağ obsidian had been widely exploited during Paleolithic and Neo-Chalcolithic for producing various chipped tools with increasing expertise. These tools were dispersed through the Middle East and Levant also even to the Cyprus especially during the Neo-Chalcolithic. Within the study area, a vast number of obsidian workshops accompany geological sites. For these reasons, Göllüdağ is protected as an archeological site of 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> degrees, on the other hand, destruction related with the fast expansion and infrastructure construction within the recent settlements endanger these sites.*

*In this study, we will focus on the relationships geological sites formed by volcanism and erosional processes to reveal the significance of Göllüdağ as a geological/cultural heritage site and introduce georoutes for recreational and scientific trips.*

**Keywords:** Georoute, Göllüdağ Volcanic Complex, Monogenetic Volcanism, Obsidian, Prehistory.

## GİRİŞ

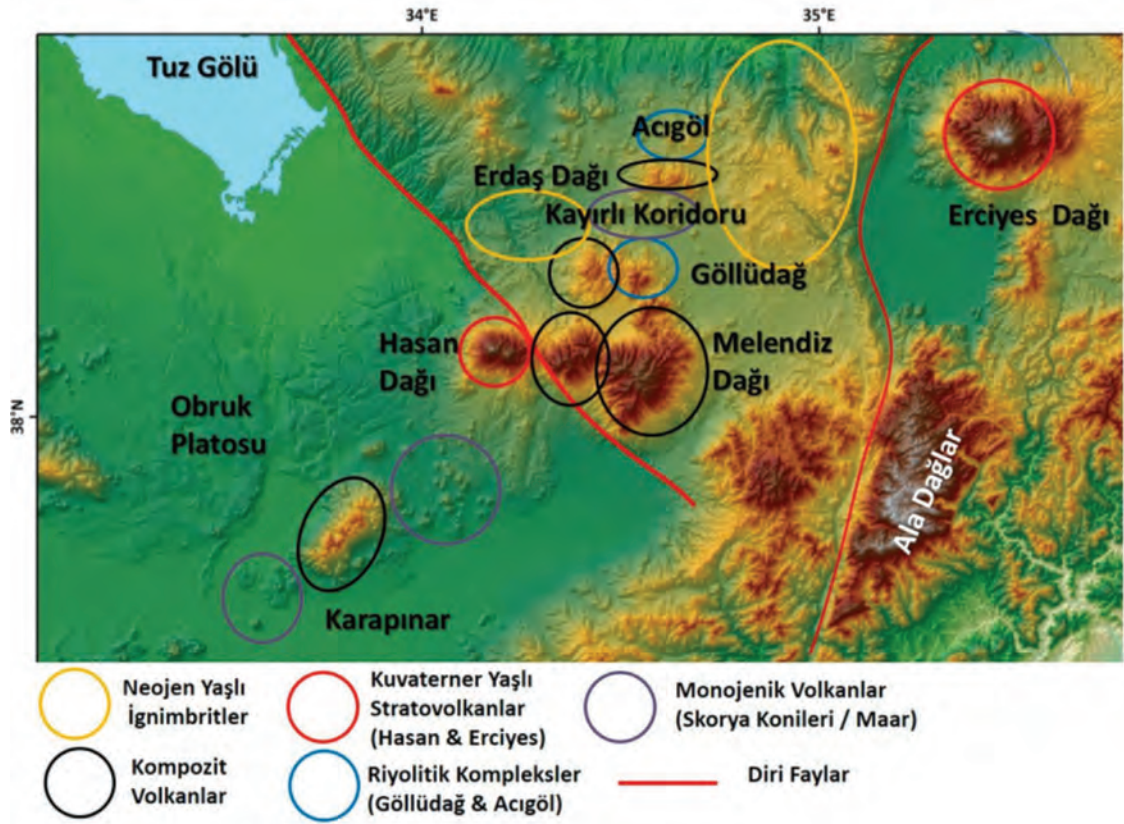
Kapadokya Volkanik Bölgesi (KVB), İç Anadolu'nun güney kesiminde yer almaktadır. Bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik evrimi Miyosen-Kuvaterner yaşlı çarpışma sonrası volkanizma tarafından kontrol edilmektedir (Pasquare, 1968; Ercan, 1987). Güneybatıda Karacadağ-Karapınar'dan, kuzey doğuda Erciyes Dağı'na kadar yaklaşık 300 km uzunluğunda bir hat boyunca devamlı olan bu volkanik alan (Toprak, 1998), içerisinde çok fazlı volkanik faaliyetin çarpıcı yapı ve ürünlerini barındırır (Şekil 1). Bu yapılar arasında, günümüzde çok aşınmış bir görünüm sunan Melendiz, Keçiboyduran ve Erdaş Dağları volkanları, Nevşehir-Aksaray arasında geniş bir alanda yüzeylenen ve akarsularla parçalanmış bir plato görünümü sunan ignimbrit depoları (Le Pennec vd., 1994) ile Kuvaterner yaşlı Hasandağ (3258 m) ve Erciyes (3916 m) Stratovolkanları

çok belirgindir (Şekil 1). Bu önemli volkanik alanın gelişimi, özellikleri ve kronolojisi üzerine önemli çalışmalar yürütülmüştür (Pasquare, 1968; Ercan, 1987; Pasquare vd., 1988; Toprak, 1998; Aydar vd., 2012).

Bu çalışmanın odağı olan Göllüdağ Volkanik Kompleksi (GVK), KVB'nin orta kesiminde yer almaktadır. Bu asidik karakterli volkanik kompleks gelişimine Orta Pleyistosen'de, 12 km çapına sahip dairesel bir kaldera ile sonuçlanan, yüksek enerjili püskürmeler ile başlamıştır. Geç Pleyistosen'e kadar geçen zamanda ise tekil ve eklenik domların ve ilişkili obsidiyen sokulumlarının yerleşmesi gerçekleşmiştir (Mouralis, 2003; Türkecan vd., 2004). GVK'nin kuzey kesiminde ise Nar Maarı, çok sayıda skorya konisi ve ilişkili lav akıntılarını barındıran Kayırlı koridoru bulunmaktadır (Şekil 2).

İnceleme alanı, jeolojik niteliklerinin yanı sıra içerdiği obsidiyen kaynakları nedeniyle tarihöncesi dönemlerde yoğun bir insan aktivitesine sahne olmuştur. Bölgenin, Paleolitik dönem içerisinde önemli bir uğrak alanı olduğu, alana dağılmış olarak bulunan çok sayıda el baltası ve Orta Paleolitik döneme tarihlenen obsidiyen çekirdeklerin yanı sıra önemli bir yamaç yerleşiminde (Kaletepe Dere 3) yapılan kazılarla

anlaşılmıştır (Slimak vd., 2008). Göllüdağ'daki insan faaliyeti Neo-Kalkolitik dönemler içerisinde sistematik, organize ve uzmanlaşmış alet üretimi nedeniyle belirginleşmektedir. Özellikle kaynak alanlarının yakınlarında bulunan yüzlerce obsidiyen işliğinde (Ör: Kaletepe) üretilen aletlerin tüm yakın doğuya dağıldığı bilinmektedir (Balkan-Atlı vd., 1999).



**Şekil 1.** İç Anadolu'nun güney kesiminin topoğrafyası ve genelleştirilmiş Miyosen-Kuvaterner volkanik bölgeleri (altlık harita SRTM yükseklik verisinden üretilmiştir)

**Figure 1.** The topography of the southern part of Central Anatolia and simplified volcanic centers (basemap is formed using SRTM digital elevation data)

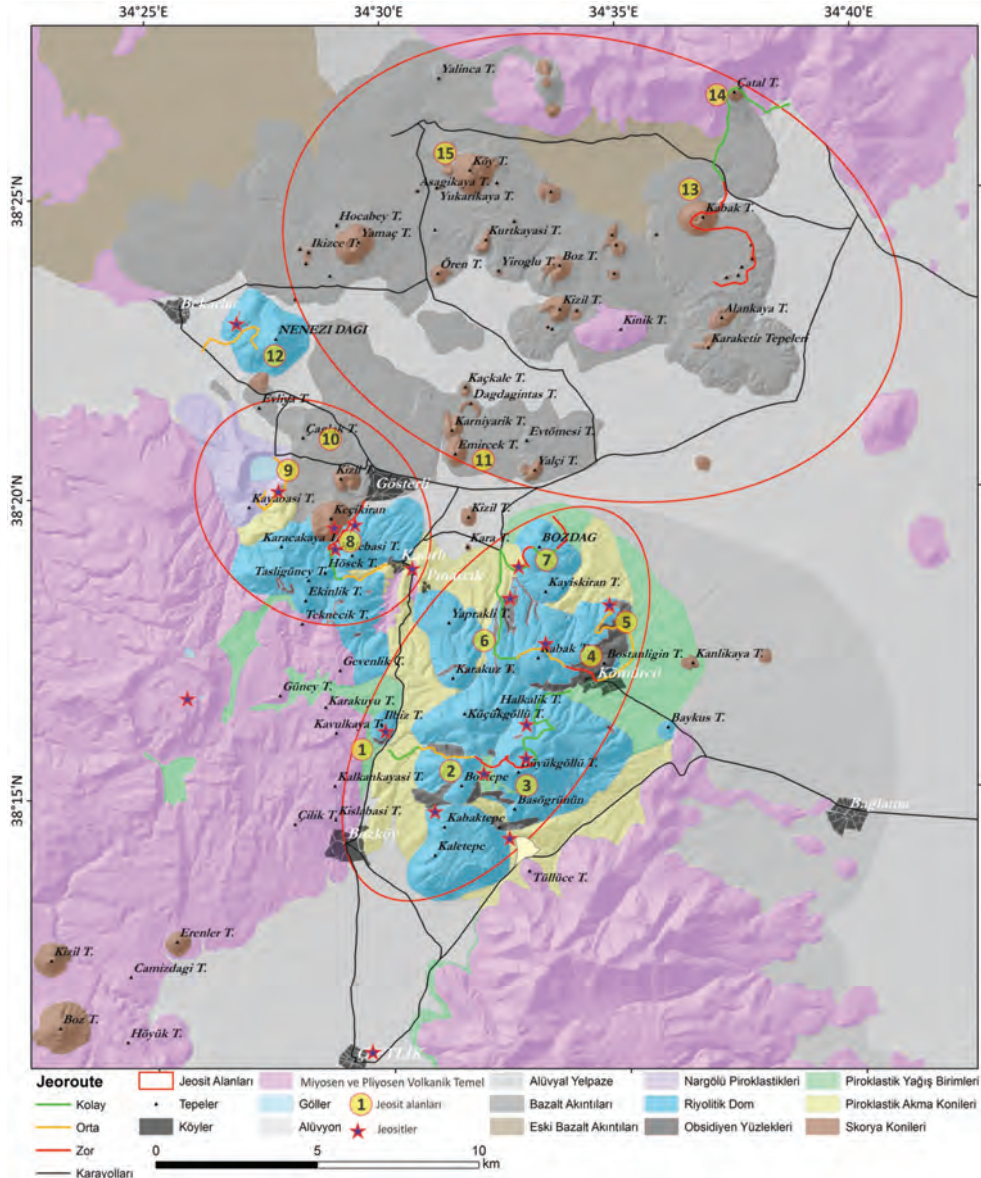
Bu çalışmada, genç volkanizma ile ilişkili jeomorfolojik yapılar, kültürel sitler ve volkanostratigrafik birimlerin dokanak ilişkilerine ideal örnekler oluşturan jeodeğerler tanıtılmaktadır. Jeorotalar boyunca yerbilimi öğrencilerinin gözlemleyebilmesi için ideal bir

bölge özelliğindedir. Büyük oranda arkeolojik ve doğal sit olarak tanımlı olan bölgedeki tahribat tehlikesi, madencilik faaliyetleri, artan termal turizm etkinlikleri, yerleşim yerlerinin genişlemesi ve artan altyapı çalışmaları ile yüksek şiddetteki güncel erozyon süreçleri ile ilişkilidir.

## JEOLJİK ÇERÇEVE

İnceleme alanını oluşturan Göllüdağ Volkanik Kompleksi (GVK) ve yakın çevresindeki monojenetik volkanik alanı, İç Anadolu'nun güney kesiminde, İç Anadolu/Kapadokya Volkanik Bölgesi (KVB) olarak tanımlanan

(Pasquare, 1968; Innocenti vd., 1975; Ercan, 1987; Toprak, 1988; Pasquare vd., 1988; Bigazzi vd., 1993; Aydar vd., 1995; Kuzucuoglu vd., 1998; Gürsoy ve diğ. 1998; Mouralis, 2003; Türkecan vd., 2004, Aydar vd., 2012) ve genç volkanizma egemenliğinde jeolojik ve jeomorfolojik evrimini sürdüren bir bölgede yer almaktadır (Şekil 2).

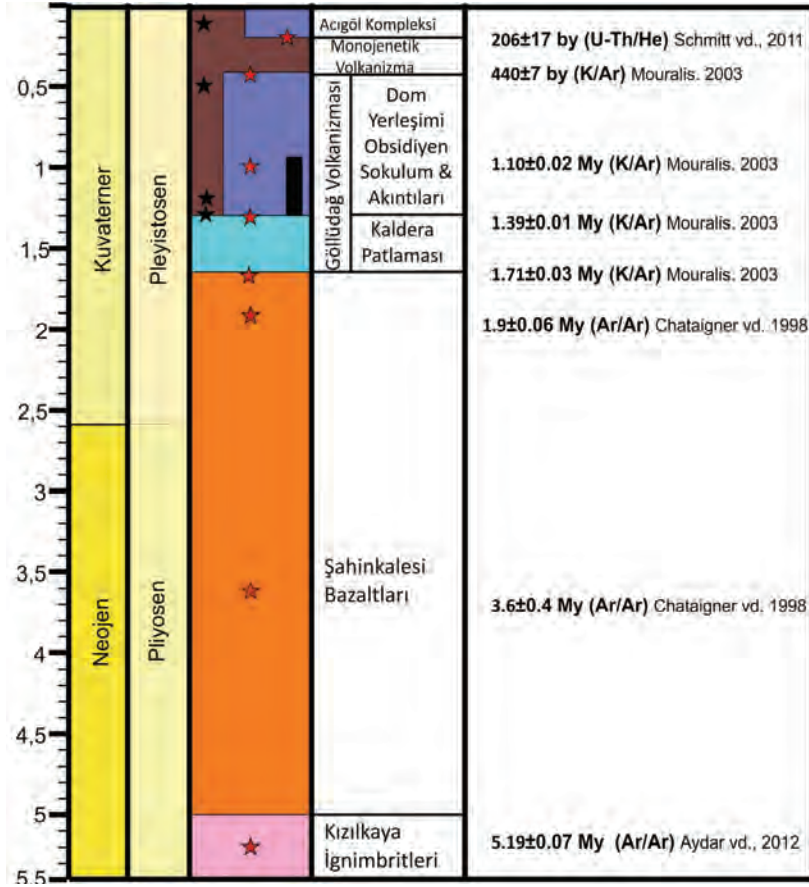


Şekil 2. İnceleme alanının genelleştirilmiş jeoloji haritası üzerinde jeopark alt alanları, seçilmiş jeodeğerler ve önerilen jeorotalar (Türkecan vd., 2004; ve Erturaç vd., 2012'den düzenlenerek)

Figure 2. The simplified geological map of the study area, showing the geovalues, georoutes and sub regions of the proposed geopark (modified after Türkecan et al., 2004 and Erturaç et al., 2012)

KVB'nin volkanik stratigrafisi, Geç Miyosen ile Geç Pleyistosen arasında gerçekleşmiş sürekli volkanizmanın patlamalı ürünlerinden oluşmaktadır. Pasquare vd. (1988), KVB'nin oluşumu için 3 önemli aşama önermişlerdir. İlk aşama, genellikle andezitik karakterli endojen domlar ve çıkış merkezlerinin oluşumu ile tanımlanmaktadır (ör: Erdaş Dağı). Radyometrik yaş tayinleri bu dönemin 13.5 ile 8.5 my arasında sürdüğünü göstermektedir. İkinci aşama, 9-8.5 ile 2.7 my arasında gerçekleşmiştir ve Melendiz Dağı Volkanı gibi kompozit volkanik kompleksler oluşmuştur (Pasquare, 1968; Innocenti vd., 1975;

Ercan, 1987). Kapadokya bölgesinin jeolojik gelişimin kontrol eden en belirgin volkanik faaliyetlerden birisi de 9.12 – 2.52 My aralığında tarihlenen kaldera patlamaları serisinin, 400 metre kalınlığa ulaşabilen ignimbrit çökelleridir (Le Pennec vd., 1994; Aydar vd., 2012). İnceleme alanında bu volkanik seri içerisinde yer alan Kızılkaya ignimbritleri (~5.19 My) yüzlek vermektedir (Şekil 3). GVK'nin batı kesiminde Erken Pliyosen-Erken Pleyistosen arasına tarihlenen (~3.6-1.71 My) Şahinkalesi bazaltik volkanizmasının ürünleri bulunmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Göllüdağ Volkanik Kompleksi ve yakın çevresinin volkanik stratigrafisi, yıldızlar radyometrik yaş tayinlerine karşılık gelmektedir (Chataigner vd., 1998; Mouralis, 2003; Schmitt vd., 2011; Aydar vd., 2012).

Figure 3. The volcanic stratigraphy of the Göllüdağ Volcanic Complex, stars indicate radiometric dates (from Chataigner et al., 1998; Mouralis, 2003; Schmitt et al., 2011; Aydar et al., 2012)

Bu çalışmanın odağını oluşturan Göllüdağ Volkanik Kompleksi dairesel bir alan içerisinde sistematik olarak gelişmiş riyolitik domlar ve ilişkili piroklastik yağış ve akıntı birimleri ile obsidiyenden oluşur. Bu birimlerden yapılan fizyon iz (FT) yöntemi (Bigazzi vd., 1993) ve K/Ar (Mouralis, 2003) tarihlendirmelerine göre 1.71-1.39 My arasına tarihlenen büyük bir kaldera patlamasını takiben gerçekleşen asidik dom yerleşimi başlamış ve 440 binyıl önce de sonra ermiştir (Şekil 3; Mouralis, 2003). İnceleme alanın kuzeyinde kalan Acıgöl Volkanizması'nın kaldera ilişkili patlaması ise ~206 binyıl önce gerçekleşmiş ve devamında da ~20 binyıl öncesine kadar da dom yerleşimi devam etmiştir (Schmitt vd., 2011). Bölgede monojenetik volkanizma ise Orta Pleyistosen'den itibaren günümüze kadar devam etmektedir (Kuzucuoğlu vd., 1998, 2014; Türkecan vd., 2004)

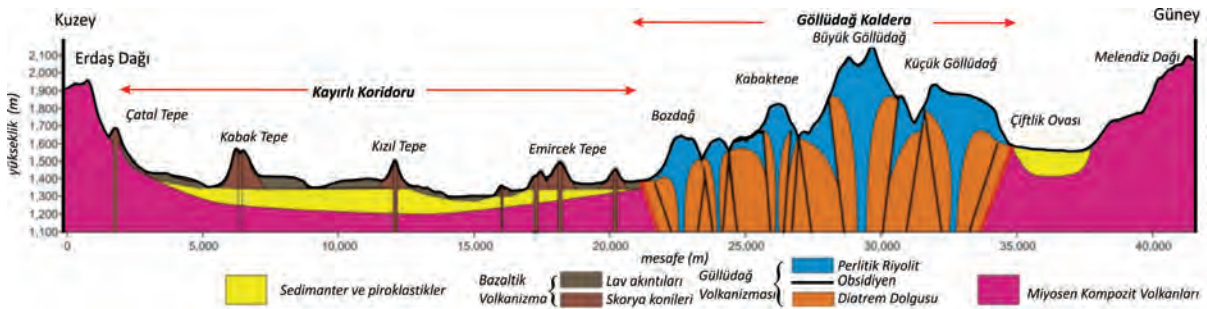
## GÖLLÜDAĞ VOLKANİK KOMPLEKSİ

Yaklaşık 12 km çapına sahip bir kaldera içerisinde bulunan Göllüdağ Volkanik Kompleksi (GVP), güneyde Melendiz Dağları (2895 m) ve Çiftlik Ovası (1550 m), batıda Şahinkale Tepesi (1990 m) kuzey ve kuzeydoğuda ise Kayırlı Koridoru ve

Derinkuyu Ovası (1300 metre) ile sınırlanmaktadır (Şekil 2). Göllüdağ Volkanik Kompleksi ve Nenezi Dağı kapsamında, kalın piroklastik akıntı ve yağış depoları tarafından çevrelenen ve ortalama 1600 metre yüksekliğe sahip toplam 14 adet riyolitik dom tanımlanmıştır (Şekil 2). Bu domların en az 4 tanesinin, birden çok aşamada oluştuğu ve eklenik (embedded) dom olduğu belirlenmiştir (Mouralis, 2003; Binder vd., 2011). Bu domlardan Büyük Göllüdağ (2172 m), Boztepe (2068 m) ve Küçük Göllü Tepe'nin (2121 m) zirveleri 2000 metreyi aşmaktadır (Şekil 4 ve Şekil 5). Diğer domların yükseklikleri ise 1627 ve 1979 metre arasında değişmektedir. Tüm bu domlar, birbirlerinden yapısal olarak oluşmuş derin vadiler ile ayrılmaktadır. Günümüzde bölgedeki bitki örtüsü kaybı ve yağış rejimi değişikliklerine bağlı olarak artan erozyon, bu vadilerin derinleşmesini ve hızlı yamaç aşınmasını beraberinde getirmektedir.

## Obsidiyen Kaynakları

Obsidiyen, GVK içerisinde genellikle devamsız ve çeşitli boyutlarda bloklar halinde, masif ya da tabakalı riyolit seviyeleri içerisinde yüzlek verir. Birimin masif ve büyük ölçekli bir akıntı

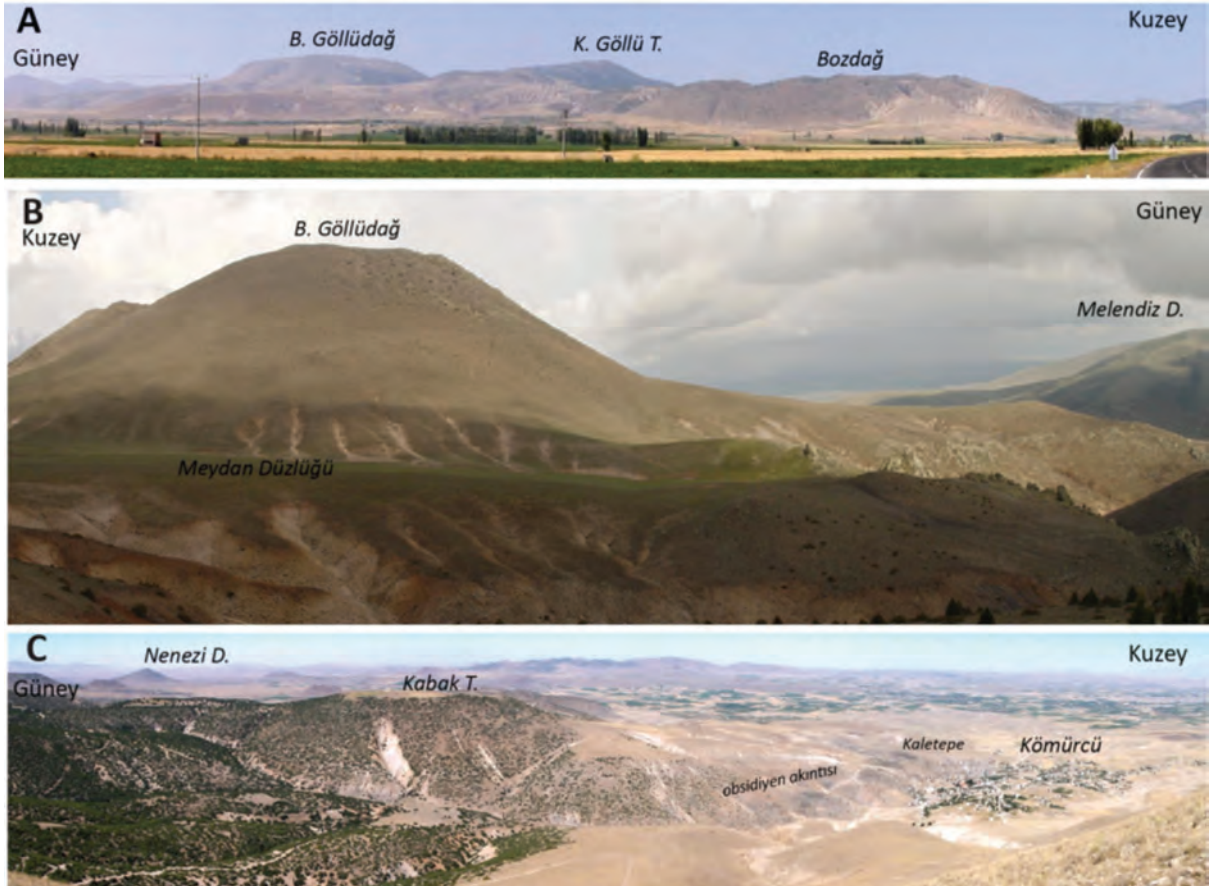


**Şekil 4.** Erdaş – Melendiz Dağları arasında GVK ile yakın çevresindeki volkanik birim ve yapıların enine jeolojik kesiti

**Figure 4.** Simplified geological cross section between Erdaş Mt. and GVC revealing the volcanic units and structures

olarak gözlemlendiği durumlar ise çok nadirdir. Bu gözleme dayanarak, metreden kilometre ölçeğine kadar değişen boyutlarda tanımlanabilen, yerinde Göllüdağ obsidiyen kaynakları, obsidiyen içeren formasyon (OBF) olarak tanımlanmıştır (Şekil 2; Şekil 5 C; Şekil 6). OBF tanımlamasının önemli kriterlerinden birisi bu tanımlama içerisinde yer

alan yüzleklerden en az birisinin alet üretimi amaçlı kullanılabilir kalite ve boyutlarda blok üretebilmesidir. Detaylı tanımlamak gerekirse, belirli bir boyutta (10-50 cm) bulunabilen ve litofiz, sfelürit vb. devitrifikasyon ürünleri içermeyen dolayısıyla yongalamaya uygun bu tür yüzlekler obsidiyen kaynağı (OBS) olarak tanımlanmıştır.



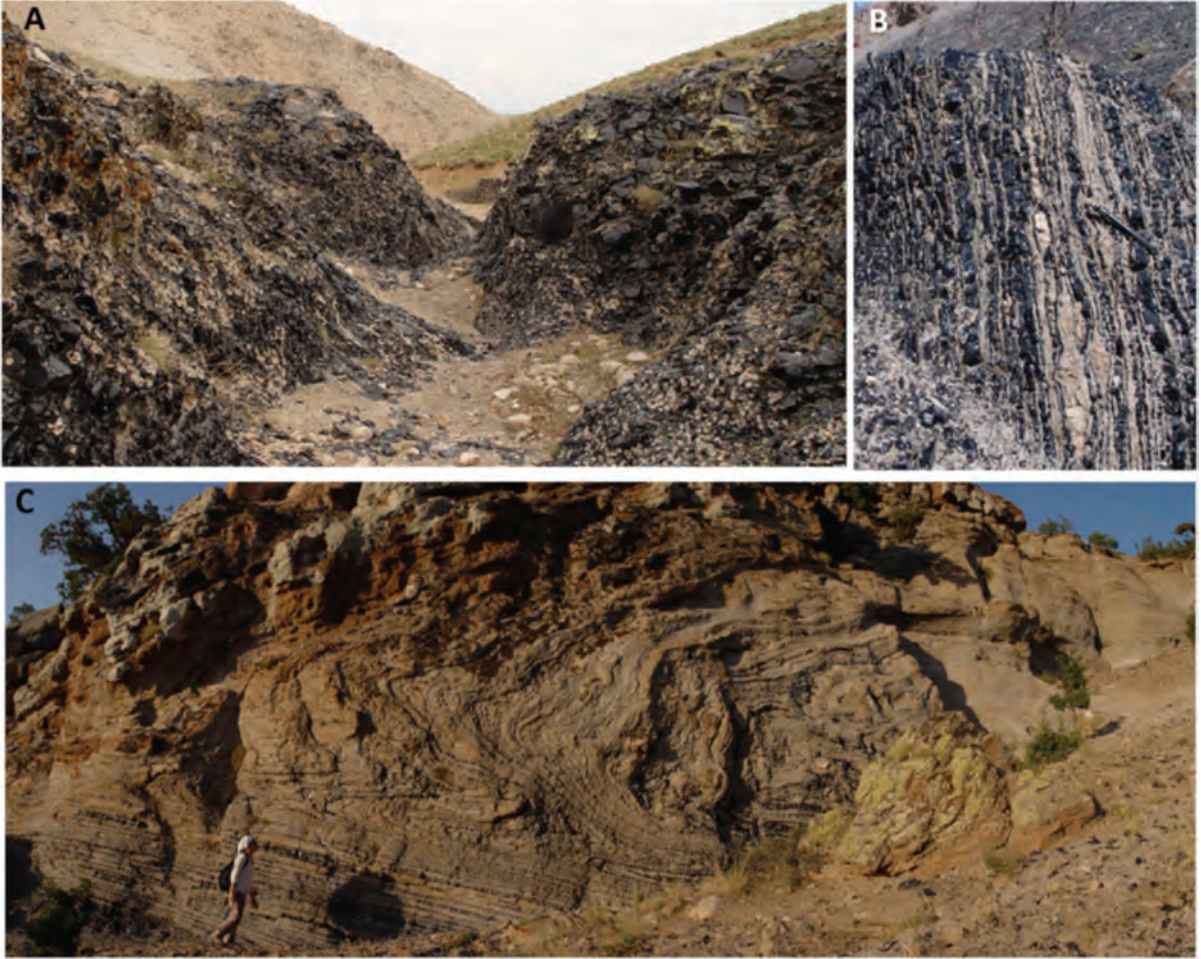
**Şekil 5.** (A) Doğudan batıya bakışla GVK'nın belirgin volkanlarının görünümü, (B) Küçük Göllüdağ üzerinden doğuya bakışla Büyük Göllüdağ eklenik domunun görünümü, (C) Büyük Göllüdağ üzerinden kuzeye bakışla Kabak Tepe eklenik domu ve ilişkili Kömürücü obsidiyen yatakları, arka planda Kayırlı koridoru izlenmektedir.

**Figure 5.** (A) East to west looking panorama of significant acidic domes of GVC, (B) East looking panorama of Büyük Göllüdağ embedded dome, looking to west, (C) North looking panorama of Kabaktepe dome showing Kömürücü obsidian sources and Kayırlı Corridor at the background

OBF'nin harita dağılımına bakıldığında genellikle riyolitik domların konsantrik olarak çevrelendiği gözlenir (Şekil 2). Bu konumlama, Mouralis (2003) ve Binder vd., (2011) çalışmalarında tanımlandığı gibi obsidiyenin dom yerleşiminin ilk aşamalarında yüzük dayklar halinde sokulduğu teorisini desteklemektedir (Şekil 4). Bunun yanısıra Kabaktepe Domu'nun kuzey; Nenezi Dağı'nın batı kesiminde üstte

piroklastiklerle örtülü geniş yayımlı obsidiyen akıntıları haritalanmıştır.

Şekil 6'da GVK içerisinde gözlenen obsidiyen yüzleklerine örnekler sunulmaktadır. Buna göre nadiren masif akıntı, çoğunlukla da dayk olarak sokulmuş perlitik riyolit ile ardalanmalı, değişen kalınlıkta devamsız tabakalar olarak gözlenirler.



**Şekil 6.** GVK içerisinde gözlenen obsidiyen yüzleklerine örnekler (A) Kabaktepe batısında yer alan Erikli Dere masif obsidiyen akıntısının görünümü, (B) İlbiz Domu çevresinde perlit/obsidiyenin dike yakın tabakalar halinde ardalanması (C) Kabaktepe doğusunda yer alan perlit-obsidiyen ardalanmasında vizkoz akma yapıları

**Figure 6.** Examples of obsidian outcrops within the GVC, (A) Eriklidere / Kabaktepe Dome massive obsidian flow, (B) Stratified perlite/obsidian dike at İlbiz Dome, (C) Viscous flow structures in perlite/obsidian flow

## KAYIRLI KORİDORU

Doğu-batı uzanımına sahip kuzeyden Erdaş Dağı ve güneyden ise Göllüdağ Kompleksi ile sınırlanan Kayırlı Koridoru içerisinde Kuvaterner yaşlı monojenetik volkanizmanın ürünü olan Nar Gölü maarı (Gevrek ve Kazancı, 2000) ve sistematik olarak gelişmiş çok sayıda skorya konisi bulunmaktadır (Toprak, 1998; Türkecan vd., 2004). Koridorun batı sınırı Nenezi Riyolitik Domu, doğu sınırı da Derinkuyu Fayı (Şekil 1) olarak tanımlanabilir. Bu volkanizmanın, bölgede sistematik olarak gözlenen KB-GD yönlü faylanmanın kontrolünde geliştiği öngörülmüştür (Toprak, 1998). Koridorun doğu kesiminde Miyosen-Pliyosen yaşlı andezitik domlar (Ör: Döğdele ve Sivri tepeler) bulunmaktadır (Şekil 2). Bunların yaşlı olanları, volkanik boyunlar halinde aşınmışlardır (Toprak, 1998). Koniler içerisinde Köy, Kabak, Boz, Kızıl ve Emircek tepeler gibi belirgin morfoloji sunan olduğu gibi lav akıntıları içerisinde yer yer parazit koniler ile lav çeşmeleri gözlenir.

### Skorya Konileri

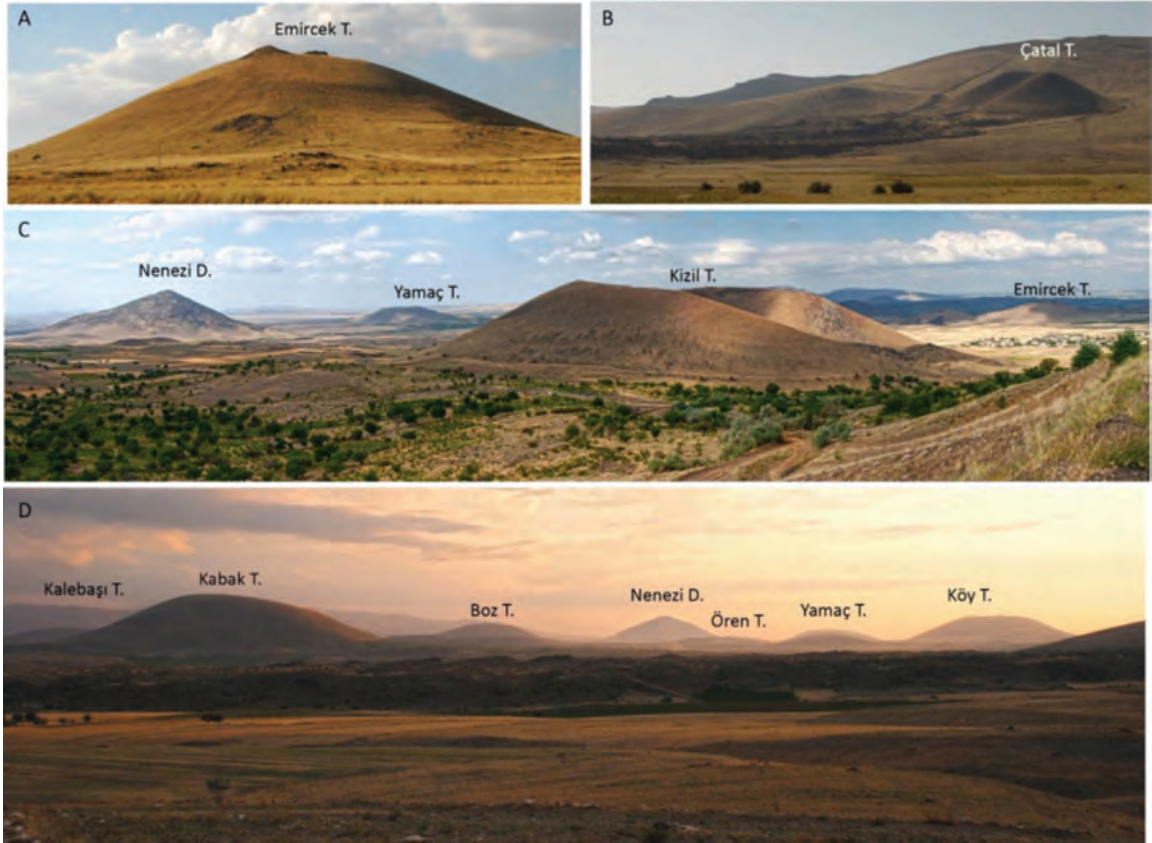
Doğu-Batı uzanımlı Kayırlı koridoru çevresinde Göllüdağ Volkanik Kompleksi içindeki monojenetik volkanik faaliyete ait jeositler yer almaktadır. Geç Pleyistosen boyunca oluşan bu konilerden Çataltepe'nin yaşı  $\sim < 5$  binyıl olarak belirlenmiştir (Türkecan vd., 2004). Farklı yaşlardaki koniler ilerleyen aşınım morfolojisine sahip olmasıyla ayırt edilebilmektedir. Bu skorya konilerinin morfolojik olarak tespit edilebilen sayısı 50'ye yakındır (Şekil 2; Şekil 7). Bu konilerin yükseklikleri 30-350 m, taban çapları ise 200-2000 m arasında (ör: Hocabey-Köy tepeler) değişmektedir. Koni gelişimi ile ilişkili yaygın bir

lav akıntısı da koridoru örtmektedir. Pleyistosen yaşlı alüvyon çökellerini örten bu akıntılar koridoru dış drenaja kapalı hale getirmiştir (Kuzucuoğlu vd., 1998). Farklı fazlara ait, A'a tipindeki bazaltik lav akıntıları, koridor içerisinde inceleme alanı doğusundaki alüvyal düzlükten itibaren 200 m kalınlığında bir örtü oluşturur, son evrelere ait lav akıntılarının kalınlığı ise  $\sim 70$  metre mertebesindedir (Şekil 4).

### Nar Gölü Maarı

Maar, kendisinden önceki jeolojik temel ve morfoloji içerisinde gelişen ve patlama sonucunda belirgin bir çukur morfolojisi oluşturan monojenetik volkan olarak tanımlanmaktadır. Kayırlı Koridoru'nun batı sınırında bulunan Nar Maar'ı kendinden önce gelişmiş Miyosen (Selime/Kızılkaya) ignimbritleri, GVK içerisinde yer alan Karacakaya Domu'na ait piroklastik akıntı ve sonrasında Kızıltepe skorya konisi ile ilişkili (Gösterli) lav akıntıları içerisinde Geç Pleyistosen'de gelişmiştir (Şekil 8). Piroklastik üretimi açısından fakir olarak nitelendirilen maar'ın patlama ile ilişkili depoları kuzey kesiminde yüzlek verir (Gevrek ve Kazancı, 2000). Derinliği en çok 20 m olan, oligosalin ve alkalın su karakterine sahip Nar Gölü, paleoklimatoloji çalışmalarında da önemli bir yere sahiptir. Güncel çalışmalar, gölün tabanında  $\sim 20$  m kalınlığında depolanan ve Geç Buzul Dönemine tarihlenen bir çökel paketinin varlığını ortaya koymuştur. Bu kayıtlar, bölgenin Geç Buzul-Holosen içerisindeki iklim ve vejetasyon değişimi tarihçesine ışık tutmaktadır (Roberts vd., 2016).



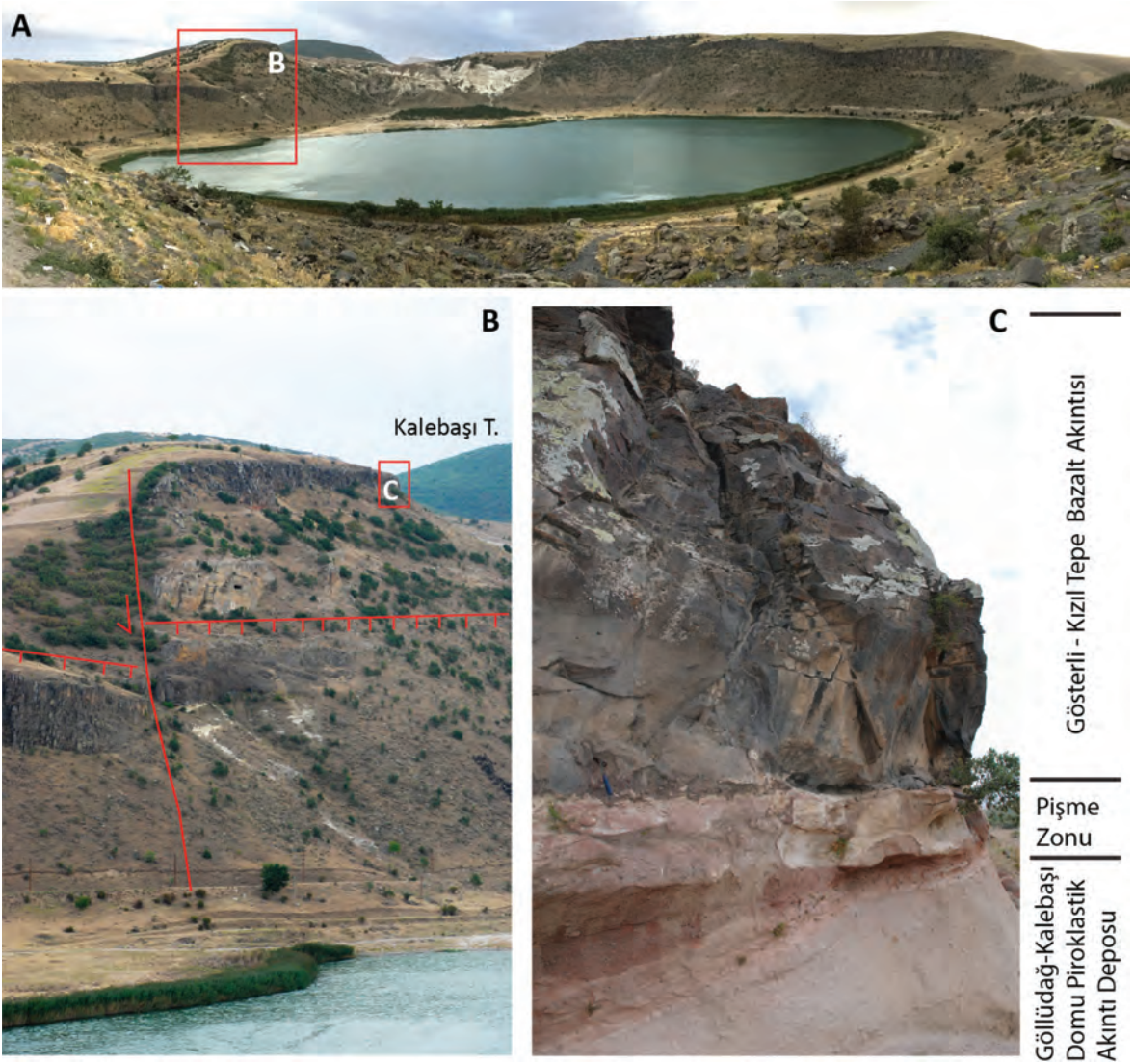


**Şekil 7.** Kayırlı koridoru içerisindeki skorya konileri (A) Üzerinde tarih öncesi bir tümülüs de bulunan Emircek Tepe konisi, (B) Bölgedeki en genç volkanik faaliyet sonucunda oluşmuş Çatal Tepe konisi ve ilişkili lav akıntısı, (C) Kayırlı koridorunun güneyden kuzeye görünümü (D) Kayırlı koridoru volkanlarının doğudan batıya panoramik görünümü

**Figure 7.** Panorama of scoria cones within the Kayırlı Corridor (A) Emircek Tepe scoria cone with a prehistoric tumulus, (B) Çatal Tepe scoria cone and lava flow, (C) North to south view (D) East to west view

Maarın su toplama alanı güney kesimde daha geniştir, geriye doğru kazarak gelişimine devam eden vadi içerisinde, kısa mesafelerde akarsu oluşumunun önemli aşamaları (derecik, dev kazanları, kanal ve fan/delta) gözlenebilmektedir. Yine bu kesimde yüzlek veren ignimbritler hızlı aşınma nedeniyle gelişen kırgı bayırı topoğrafyası sunar ve içerisinde MS 1000 sonrasına tarihlenen tescilli yerleşim ve ibadet alanları bulunmaktadır (Açıkgöz vd., 2009). Maar'ın oluşumunu kontrol eden birincil ve çökmesi sırasında oluşan ikincil faylanma, bölgenin jeolojik geçmişi ortaya

koyan birçok doğal kesitin oluşmasını sağlamıştır (Şekil 8 A). Gölün iç çeperini dolaşan ana yolun yanı sıra güneydoğu kesimindeki patika boyunca volkanik stratigrafi ve birimlerin birbirleriyle dokanak ilişkisi çok belirgin olarak gözlenir. Bu birimler D-B ve K-G doğrultulu normal faylar tarafından kesilerek yanyana getirilmiştir (Şekil 8 B). Yerinde bir ilişkiye örnek olarak obsidiyen içeren Göllüdağ piroklastikleri ile bazaltik lav akıntıları arasındaki sıcak dokanak gösterilebilir (Şekil 8 C).



**Şekil 8.** (A) Nar Gölü Maarının kuzeyden güneye bakışla genel görünümü (B) Maarın doğu duvarında gözlenen D-B ve K-G doğrultulu normal faylar (C) Göllüdağ piroklastikleri ve bazaltik lav akıntıları arasındaki sıcak dokanak ilişkisi

**Figure 8.** (A) North to south panorama of Nar lake Maar; (B) E-W and N-S trending normal faults observed at the eastern wall of the maar; (C) Hot contact between acidic pyroclastics of Göllüdağ and basaltic lava flows.

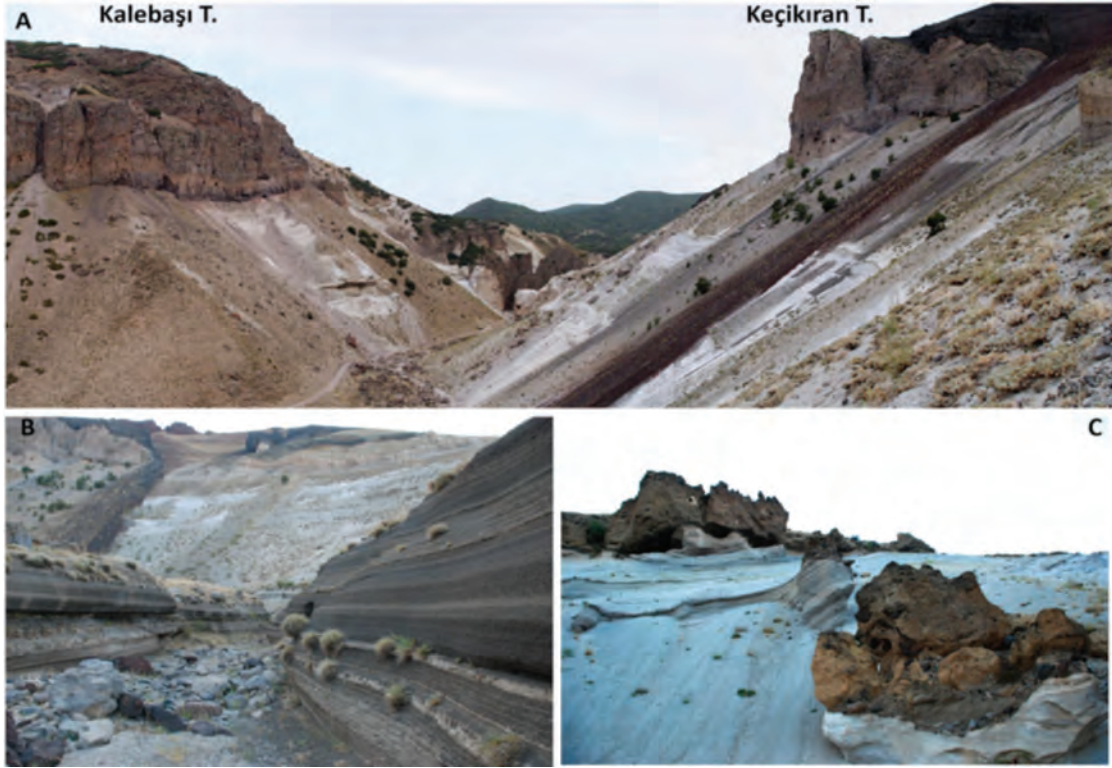
Nar Gölü, maarın kuzey dış sınırında yakın dönemde inşa edilen ve halen inşaatı devam eden termal tesisler ile turizm faaliyetine açılmıştır, bunun yanı sıra gününbirlik rekreasyonel alan olarak da yöre halkı tarafından kullanılmaktadır. Bu faaliyetler doğal sit alanı statüsüne sahip maar içerisinde tahribata yol açmaktadır.

## GÖSTERLİ VADİSİ

Gösterli Vadisi, inceleme alanı içerisindeki en renkli jeorotalardan birisidir. Gösterli Köyü'nden başlayarak Kalebaşı ve Keçikıran Tepeleri arasında yaklaşık 2 km uzanan bu rota boyunca, farklı evrelerde gelişmiş volkanizmanın yapı ve ürünleri arasındaki ilişkiler gözlenmektedir. (Şekil

9 A). Bu birimler, Miyosen yaşlı ignimbitler, Göllüdağ piroklastikleri ve Kalebaşı domu ile riyolitler üzerinde gelişmiş Keçikıran skorya konisidir. Rota, Gösterli Köyü yakınlarında başlar. İlk kesimlerinde, ignimbitler içerisine kazılmış ve MS 1000 yılına tarihlenen yaygın bir yerleşim alanının kalıntıları izlenir.

bir riyolit blok içerisinde açılmış dar bir boğazdan geçer. Bu blok vadi gelişiminde önemli kütle hareketlerini de yansıtmaktadır. Bu kesiminde hızlı aşınma ile fosilleşmiş çökel kanal yapıları da izlenir (Şekil 9 C).



**Şekil 9.** Gösterli Vadisi jeorotası (A) Vadi ve yamaçlarının genel görünümü stratigrafik ilişkiler (B) Dere tabanındaki güncel aşınma ile gözlenen kesitler (C) Hızlı aşınma, kütle hareketlerini ve taraçalardaki çökel depolarının yerel olarak korunmasını kontrol etmektedir

**Figure 9.** Gösterli Valley georoute: (A) General panorama showing stratigraphical relationships, (B) Sections formed after erosion, (C) Mass movements, rock falls related with fast erosion and fossilized alluvial channel terrace

Vadi, Göllüdağ Volkanizması'nın yatay tabakalı, mafik ve felsik ardalanmalı yağış ve akış depoları içerisine hızla, menderes geometrisi sunarak gömülmektedir. Bu kesiminde tabanında ve taraçalarında oldukça çok sayıda riyolit blok, obsidiyen ve volkan bombası çökel bloklar olarak bulunur (Şekil 9 B). Vadi, üst kesimlerinde büyük

## JEOLJİK MİRAS

### Jeodeğerler

İnceleme alanı içerisinde önceki kısımlarda detaylandırılan birçok jeodeğer bulunmaktadır. Bu jeodeğerlerin en belirgin olanları aşağıda listelenmiş ve Şekil 2'de konumları belirtilmiştir.

Buna göre üç alt bölgede 15 jeodeğer tanımlanmıştır.

A. Göllüdağ ve çevresi

1. İlbiz asidik domu, obsidiyen yüzlekleri ve tarih öncesi işlikleri
2. Gökdere vadisi obsidiyen yüzlekleri ve tarih öncesi işlikleri
3. Büyük Göllüdağ krater gölü ve Geç Hitit yerleşmesi
4. Kömürcü obsidiyen akıntıları ve Kaletepe Neolitik işliğı
5. Eriklidere masif obsidiyen akıntısı
6. Bitlikeler obsidiyen akıntısı ve tarih öncesi işlikleri
7. Bozdağ tekil asidik domu ve ilişkili yapılar

B. Nargölü Maarı-Kalebaşı Tepe ve Gösterli Dere çevresi

8. Gösterli Deresi Vadisi rotası
9. Nar Gölü Maarı
10. Kayırlı koridoru güney kesimi AA tipi lav akıntıları ve ilişkili yapılar

C. Kayırlı koridoru skorya konileri ve lav akıntıları

11. Karnıyarık ve Emircek tepe skorya konileri
12. Nenezi Dağı asidik domu
13. Kabaktepe skorya konisi ve lav akıntısı
14. Çataltepe skorya konisi ve lav akıntısı
15. Köytepe skorya konisi ve lav akıntısı

Bu jeodeğerler içerisindeki Kayırlı Köyü güneydoğusu (Kabak Tepe) obsidiyen oluşumları, Nenezi Dağı, Nar Gölü Maarı, Kızıl Tepe, Çatal Tepe skorya konileri ve lav akıntısı, Ahmet Türkecan tarafından önerilmiş ve Jeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO) tarafından

2003 yılında yayınlanan Türkiye jeolojik miras envanteri içerisinde yer almıştır. Bu yapılar, Türkiye Çatı Listesi (Kazancı vd., 2015) ile belirlenmiş on ayrı kategori ya da grup içerisinde, *a-Stratigrafik, c- Volkanik petroloji, dokular ve yapılar, olaylar ve provenşler, f- jeomorfolojik yapılar, aşınma-depolama süreçleri, yer şekilleri, arazi görünümleri, j-tarihi ve kültürel jeositler* tanım ve kapsamı içerisine girmektedir.

### Jeorotalar

Göllüdağ Volkanik Kompleksi, belirgin yüksek yamaç eğimine sahip volkanlardan oluşmaktadır. Bu nedenle çevresini dolaşan ve köyleri birbirlerine bağlayan karayolu dışında araç ulaşımına uygun değildir. Bununla birlikte çalışma alanında tanımlanan birçok jeodeğer ve arkeolojik sitlerin gözlemlenebileceği, çeşitli zorluk derecelerine sahip, yürüme rotaları önerilmektedir (Şekil 2). Günübirlik olarak gezilebilecek bu rotalardan dört tanesi tanımlanmıştır. Buna ek olarak Gösterli Vadisi-Kayırlı Köyü arasındaki ~4 km uzunluğundaki rota, yine günübirlik olarak katedilebilir. Nar Gölü ve Kayırlı Koridoru boyunca jeositlere araç ile yaklaşmak mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte en güzel yüzlekler, her zamanki gibi patikalarda, keçi yollarında ve dik yamaçlarda gözlenmektedir.

### Arkeolojik Sitler

Volkanik Kapadokya olarak adlandırılan İç Anadolu'nun güney kesimi, tarih öncesi dönemlerde yaygın insan faaliyetine sahne olmuştur. Bunun en önemli nedenlerinden birisi olarak Göllüdağ obsidiyen kaynakları gösterilmektedir. İlk kez Renfrew (1969) tarafından buluntulanan bu kaynaklar, Paleolitik ve

Neo-Kalkolitik dönemler boyunca alet yapımında yoğun olarak kullanılmıştır (Balkan-Atlı ve Der Arahamian, 1998; Slimak vd., 2008; Kuhn vd., 2015). Göllüdağ kaynaklı obsidiyen aletler, süs ve prestij eşyaları İç Anadolu'daki önemli tarih öncesi yerleşimlerde (Tepecik-Çiftlik, Çatalhöyük ve Aşıklı Höyük) yaygın olarak bulunmakta, karakteristik üretim teknolojileri ile de Neolitik-Kalkolitik dönem (MÖ 8000-6000) içerisinde Anadolu'dan Kıbrıs ve Mezopotamya'daki önemli yerleşimlere kadar geniş bir alanda dağılım göstermektedir (Cauvin ve Chataigner, 1998). Göllüdağ içerisinde süregelen yüzey araştırmaları ile, amaca uygun boyut ve niteliklerde her yüzlek çevresinde Neolitik-Kalkolitik döneme tarihlenen işlikler yer alır (Balkan-Atlı vd., 1999). Bunlardan en önemlisi ise Kömürcü Köyü'nde bulunan Kaletepe işliğidir (Balkan-Atlı ve Der Arahamian, 1998). Alanda paleolitik döneme tarihlenen çekirdek ve el baltaları da yaygın olarak bulunur (Şekil 10 A; Slimak vd., 2008; Khun vd., 2015).

Büyük Göllüdağ'ın zirvesinde, mevsimlik bir göl ile krateri tamamen çevreleyen ayakta kalmış bir sur ile birlikte Geç Hitit dönemine tarihlenen bir yapı kompleksi/yerleşim bulunmaktadır (Şekil 10 B). Bu yerleşime ulaşımı sağlayan ve zirveden batıdan güneye doğru dönerek inen bir yol da kısmen korunmuştur. Dağın kuzey kesiminde Bronz Çağına tarihlenen bir höyük yer alır. Bahsedilen kültürel miras öğeleri büyük oranda tescillidir ve uluslararası bilimsel araştırmalara konu olmuştur (Açıkgöz, 2009)

### Tahribat Tehlikesi

İnceleme alanı, büyük oranda 1. ve 3. derece arkeolojik ve doğal sit alanı olarak tescillidir. Bu koruma statüsüne rağmen, bölge asidik domların temel yapıtaşı olan perlit nedeniyle yakın dönemde açık madencilik işletmelerinin hedefi olmuştur. Bununla birlikte, artan termal turizm faaliyetleri, yerleşim yerlerinin genişlemesi ve yeniden yapılanmasını takiben artan altyapı çalışmalarının



**Şekil 10.** Göllüdağ çevresindeki yüzey araştırmaları ve arkeolojik kazılardan elde edilen aletler: (A) Kaletepe Dere III Kazısından Orta Paleolitik, Levallois çekirdek Slimak vd., (2008), (B) Neolitik Döneme (Kaletepe İşliği) ait çekirdek, (Göllüdağ Kazı Arşivi #268, Balkan-Atlı vd., 2011). (C) Göllüdağ zirvesinde bulunan geç Hitit yerleşiminin hava fotoğrafı (Foto: Yasin Gökhan Çakan)

**Figure 10.** Archaeological artefacts revealed during surface expeditions and excavations: (A) Middle Paleolithic Levallois obsidian core (Slimak et al., 2008), (B) Neolithic core from Kaletepe workshop (Göllüdağ Excavation Archive #268, Balkan-Atlı et al., 2011), (C) Aerial picture of Late Hitite settlement located at the top of Büyük Göllüdağ dome (Photo by: Yasin Gökhan Çakan)

yakın gelecekte bölgede önemli tahribata yol açacağı öngörülebilir. Bir diğer tahribat unsuru ise yaygınlaşan kaçak kazı aktiviteleridir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu makalede belirli bir oranda detaylandırılan ve tanıtılan jeodeğerler, **Jeosit** tanımı içerisine girmektedir. Kısa bir tanımla “*yok olması durumunda bulunduğu bölgeye ait bilgi ve jeolojik bir belgenin kaybolacağı, nadir bulunan, yok olma tehdidi altındaki değer*” (Kazancı, 2010) olan jeositler bir jeopark içerisinde tanımlanarak korunabilir. Bu anlamda, Göllüdağ’ın yaklaşık 500 km<sup>2</sup> alan kaplayan jeopark potansiyelinin, yerel yönetimler bazında farkındalığın artırılması ile koruma, eğitim ve sürdürülebilir kalkınma olarak tanımlanan UNESCO “Küresel Jeopark Ağı” ilkeleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi uygun olacaktır.

## KATKI BELİRTME

Bu çalışma, bölgede Kültür Bakanlığı desteğinde kesintisiz devam eden arkeolojik araştırma ve projeleri kapsamında 2010 yılından itibaren gerçekleştirilen arazi çalışmaları süresince şekillenmiştir. Yazarlar destekleri için Dr. Laurence Astruc (Obsidiennes, Pratiques techniques et Usages en Anatolie; 2009-2012); İÜ Arkeoloji Bölümü öğretim üyeleri Prof. Dr. Nur Balkan-Atlı (Göllüdağ Yüzey Araştırması; 2007-2013) ve Doç. Dr. Erhan Bıçakçı (Tepecik-Çiftlik Tarihöncesi Kazısı 2000- ve Melendiz Araştırmaları) ile Catherine Kuzucuoğlu ve Damase Mouralis’e teşekkürü bir borç bilir.

## EXTENDED SUMMARY

*Cappadocia Volcanic Province (CVC, Toprak, 1998) is located at the south of Central Anatolia. The geological and geomorphological evolution of the region is dominated by continuous Miocene-Quaternary post-collisional volcanism (Pasquare, 1968; Ercan, 1987). The region extends for some ~300 km from SW (Karapınar-Karacadağ) to NE (Erciyes Mt.), covered by the products and monuments of extensive, multi-phased volcanic activity. These structures can be listed as: Neogene Melendiz, Keçiboyduran ve Erdaş composite volcanoes, which are intensively eroded, a vast and thick ignimbrite covering a wide region between Aksaray and Nevşehir cities (Le Pennec et al., 1994). The Quaternary stratovolcanoes namely Hasan (3258 m) and Erciyes (3916 m) are very distinct by means of morphological expression and their activity is recorded during prehistory and historical periods. The volcanic evolution of the region by means of stratigraphy, geochemistry and chronology was subject to numerous studies (i.e. Pasquare, 1968; Ercan, 1987; Pasquare vd., 1988; Toprak, 1998; Aydar et al. 2012)*

*This study focuses on the significant geological properties and geo-tourism potential of Göllüdağ Volcanic Complex (GVC), which is located at the centre of CVP. This acidic volcanism started its evolution with a 15 km wide elliptical caldera explosion during Middle Pleistocene, and individual dome extrusion until Late Pleistocene (Mouralis, 2003; Türkecan et al., 2004). There are 14 individual domes within the GVC, all surrounded with pyroclastic fall and flow deposits related with caldera and maar eruptions. The domes also produced obsidian, which intruded as ring dykes or rarely massive flows. These obsidian has been extensively used as a source for lithic tool production through prehistory.*

*There is an E-W trending Late Pleistocene monogenetic volcanic field with numerous (> 50) scoria cones, related lava flows and a wide maar. Some of these cones are very young and dated as <5 ka by K/Ar (Türkecan et al., 2004). The relative height of these cones varies between 50-350 m and basal diameter as 200-2000 m. The cones can also be classified according to the erosion of their slopes. The total thickness of the lava flow is ~200 m and observed as stratified where one can differentiate different phases of the monogenic volcanism. The Late Pleistocene Nar maar cuts through the volcanic stratigraphy of the study area and exposes the contact relationships of these units along its rim. The maar exhibits ~20 m of Late Pleistocene deposits and shed light on climate changes of the region since Late Glacial period (Roberts et al. 2016).*

*The study area was subject to prehistoric human activity, directly related to the obsidian sources. The long lasting surface expeditions and site excavations revealed Paleolithic occupation and settlement (Kaletepe Dere 3) with many individual scarper findings and levallois cores (Slimak et al., 2008; Khun et al., 2015) scattered through the GVC (Balkan-Atlı et al., 2011). This occupation continued during Neolithic and Chalcolithic periods, identified with extreme and mass production of obsidian tools within numerous workshops (Balkan-Atlı et al., 2011). These tools expressed keen expertise and were exploited throughout all the Near East (i.e. Kaletepe workshop; Balkan-Atlı and Der Aprahamian, 1998). The nearby prehistorical sites (i.e. Tepecik-Ciftlik and Asikli Höyük) flourished with this valuable lithic source and practiced occupation and domestication during Pre-Pottery Neolithic and Chalcolithic periods.*

*The cultural and geological sites of the study area are partially reported within the framework list of geosites and geological heritage in Turkey (Kazançı et al., 2003) and classified as a-stratigraphic, c-Volcanic petrology, pattern and structure, events and provinces, f-geomorphological structures, erosional-depositional processes, landforms, landscapes, and j- historical and cultural geosites (Kazançı et al., 2015).*

*The focused site presents perfect examples for an earth-science student to understand the relationships of effusive volcanism of different eruption styles and products accompanied with prehistoric human activity. The defined geo-routes for daily tracking covers most of these geosites. These sites are today vulnerable to accelerating erosion and also perlite mining facilities, urban growth. Therefore we propose that Göllüdağ should be regarded and valued as a geopark by local authorities. A geopark is defined as “a single, unified geographical area where sites and landscapes of international geological significance are managed with a holistic concept of protection, education and sustainable development” as described by UNESCO Global Geoparks Network.*

## **DEĞİNİLEN BELGELER**

- Açıkgöz, F., Demir, F., Eryaman, M., Tektaş, M., 2009. Niğde İli Kültür Envanteri, 463 sf, T.C. Niğde İli Valiliği, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Niğde Müzesi yayınları.
- Aydar, E., Gourgaud, A., Deniel, C., Lyberis, N., Gundogdu, N., 1995. Le volcanisme quaternaire d’Anatolie centrale (Turquie): association de magmatisme calco-alcalin et alcalin en domaine de convergence. Canadian Journal of Earth Sciences 32 (7), 1058–1069.

- Aydar, E., Schmitt A.K., Çubukçu E., Akin L., Ersoy A., Şen E., Duncan, R.A., Atici, G., 2012. Correlation of ignimbrites in the central Anatolian volcanic province using zircon and plagioclase ages and zircon compositions. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 213-214. 83–97.
- Balkan-Atlı, N. and Der Aprahamian, G., 1998. Les nucléus de Kaletpe et deux ateliers de taille en Cappadoce, In: Cauvin, M.-C., Gourgaud, A., Gratauze, B., Arnaud, N., Poupeau, G., Poidevin, J.-L., Chataigner, C. (Eds.), *L'Obsidienne L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient: Du Volcan à l'Outil*. Maison de l'Orient Méditerranéen, BAR International Series 738. Archaeopress, Oxford, pp. 241–259.
- Balkan-Atlı, N., Binder, D., Cauvin, M. -C. 1999. 'Obsidian Sources, Workshops and Trade in Central Anatolia, in M. Özdoğan, and N. Başgelen eds., *Neolithic in Turkey*. Istanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 133–145, figs. 104–115.
- Bigazzi, G., Yeğingil, Z., Ercan, T., Oddone, M. and Özdoğan M., 1993. Fission Track Dating Obsidians in Central and Northern Anatolia. *Bulletin of Volcanology* 55(8):588-595.
- Binder, D., Gratauze, B., Mouralis, D., Balkan-Atlı, N., 2011. New investigations of the Göllüdağ obsidian lava flows system: a multi-disciplinary approach. *Journal of Archaeological Science*, 38 (12), pp. 3174-3184.
- Chataigner, C., Poidevin, J.L., Arnaud, N.O., 1998. Turkish occurrences of obsidian and use by prehistoric peoples in the Near East from 14,000 to 6000 BP. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Volume 85, p. 517-537.
- Ercan, T., 1987. Orta Anadolu'daki Senozoyik Volkanizması. *MTA Dergisi*, 107, 119-140.
- Erturaç, M.K., Astruc, L., Balkan-Atlı, N., Gratauze, B., Mouralis, D., Kuzucuoğlu, C., Dinçer, B., Kayacan, N., 2012. Göllüdağ Volkanik Kompleksi İçerisindeki Obsidiyen Kaynaklarının Özellikleri, I. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 28-30 Mayıs 2012 Erzurum.
- Gevrek, A.İ. and Kazancı, N., 2000. A Pleistocene, pyroclastic-poor maar from central Anatolia, Turkey: influence of a local fault on a phreatomagmatic eruption. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 95, 309-317.
- Gürsoy, H., Piper, J.D.A., Tatar, O. and Mesci, B.L. 1998. Palaeomagnetic study of the Karaman and Karapınar volcanic complexes, central Turkey: neotectonic rotation in the south-central sector of the Anatolian Block. *Tectonophysics*, 299, p.191-211.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati di Brozolo, F., Villari, L., 1975. The Neogene calc-alkaline volcanism of Central Anatolia: geochronological data on Kayseri– Nigde area. *Geological Magazine* 112, 349–360.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., 2003. Annual report on the projection of geological heritage in Turkey. Progeo WG1 Annual Meeting, September 22-28, Bucharest, Romania.
- Kazancı, N., 2010. Jeolojik Koruma Kavram ve Terimler. Jeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO) yayınları, Ankara
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, Y., 2015. Jeolojik Miras ve Türkiye Jeositleri Çatı Listesi, *MTA Dergisi*, 151: 263-272.
- Kuhn, S.L., Dincer, B., Balkan-Atlı, N; Erturac, M. K., 2015. Paleolithic occupations of the Gollu Dag, Central Anatolia, Turkey, *Journal of Field Archaeology* Vol. 5, pp. 581-602.
- Kuzucuoğlu, C., Pastre, J-F., Black, S., Ercan, T., Fontugne, M., Guillou, H., Hatte, C., Karabıyıköğlu, M., Orth P., Türkecan, A. 1998. Identification and Dating of Tephra Layers from Quaternary Sedimentary Sequences of Inner Anatolia, Turkey. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 85, 153-172.
- Kuzucuoğlu, C., Mouralis, D. and Türkecan, A. 2013. Geomorphological Mapping as an Illustration of Geomorphological Evolution Reconstruction: The Example of the Çiftlik Plain in Cappadocia (Niğde), in "Profesör Doktor İlhan Kayan'a Armağan", Ed. Ertuğ Öner, Ege Üniversitesi Basımevi, 133-144.
- Le Penneç, J.L., Bourdier, J.L., Froger, J.L., Temel, A., Camus, G., Gourgaud, A., 1994. Neogene



- Ignimbrites of the Nevşehir Plateau (Central Turkey): Stratigraphy, Distribution and Source Constraints. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 63, 59-87.
- Mouralis D., 2003.- Les complexes volcaniques quaternaires de Cappadoce (Göllüdağ et Acigöl - Turquie): évolutions morphodynamiques et implications environnementales. Thèse de doctorat, Université Paris XII.
- Pasquarè, G., 1968. Geology of the Cenozoic volcanic area of central Anatolia. *Atti Accademia Nazionale dei Lincei* 9, 55–204.
- Pasquare, G., Poli, S., Vezzoli, L., Zanch, A., 1988. Continental arc volcanism and tectonic setting in central Anatolia, Turkey, *Tectonophysics* 146, 217–230.
- Renfrew, C. 1969. Trade and Culture Process in European Prehistory. *Current Anthropology* 10(2/3):151-169.
- Roberts, N., Allcock, S.L., Arnaud, F., Dean, J.R., Eastwood, W.J., Jones, M.D., Leng, M.J., Metcalfe, S.E., Malet, S.E., Woodbridge, J., Yiğitbaşıoğlu, H., 2016. *Journal of Quaternary Science*, 31, 348-362.
- Schmitt, A.K., Danisik, M., Evans, N.J., Siebel, W., Kiemele, E., Aydın, F., Harvey, J., 2011. *Petrol.* 162:1215–1231.
- Slimak, L., Kuhn, S., Helene, R., Mouralis, D., Bbuitehuis, H., Balkan-Atlı, N., Binder, D., Kuzucuoğlu, C., Guillou, H., 2008. Kaletepe Deresi 3 (Turkey): Archaeological evidence for early human settlement in Central Anatolia, *Journal of Human Evolution* 54, 99-111.
- Şaroğlu, F., Kazancı, N., Boyraz, S., 2007. Examples of anthropogenic geosites from Turkey as evidences of active seismicity and paleohazards in Late Quaternary. The 12th Regional Conference on Geoconservation and ProGEO Working Group 1 Annual Meeting. 5-9 September, 2007. Ljubljana, Slovenia.
- Türkecan, A., Kuzucuoğlu, C., Mouralis, D., Pastre, J-F., Atıcı, Y., Guillou, H., Fontugne, M., 2004. Upper Pleistocene Volcanism and Paleogeography in Cappadocia, Turkey. MTA-CNRS-TUBITAK joint project report. 190 pages.
- Toprak, V., 1998. Vent distribution and its relation to regional tectonics, Cappadocian Volcanics, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 85. 55–67.
- 
- Makale Geliş Tarihi : 20 Ağustos 2016  
Kabul Tarihi : 16 Aralık 2016
- Received* : 20 August 2016  
*Accepted* : 16 December 2016



## Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi

*Hasankeyf (Batman) Site From Cultural Geological Perspective*

Derya SİNANOĞLU<sup>1</sup>, Muzaffer SİYAKO<sup>2</sup>, Sabri KARADOĞAN<sup>3</sup>,  
Nazire ÖZGEN ERDEM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Batman Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Batman (derya.sinanoglu@batman.edu.tr)

<sup>2</sup>Türkiye Petrolleri A.O. Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Diyarbakır

<sup>4</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Sivas

### ÖZ

Batman'ın bir ilçesi olan Hasankeyf; günümüzde önemini yitirmiş olsa da geçmişinde bölgenin önemli bir bilim ve kültür merkezi olarak pek çok medeniyeti bünyesinde barındırmıştır. Dicle Nehri kenarında yer alan Hasankeyf, kayalara oyulmuş yüzlerce yerleşme biriminden oluşmaktadır. Bir sit alanı olan Hasankeyf'in özgün değeri, jeolojik ve jeomorfolojik yapının zamanın şartlarına uygun olarak akıllıca kullanımından kaynaklanır. Öncelikle bölgenin savunma fonksiyonunun ön planda olduğu bir yerleşmedir. Öte yandan, binlerce nüfusu barındırabilecek kaya oyuğu meskenlerden ve karmaşık yerleşim birimlerden oluşmaktadır. Böylesine akıllıca ve organize bir kaya kentinin oluşumunda en önemli faktör, jeomorfolojik yapının yanı sıra kuşkusuz kaya özellikleridir. Bir kaya kentinin görkemli görüntüsü, çevresindeki jeolojik-jeomorfolojik unsurların zenginliği ve yerleşmenin sürekliliğine etkisi, Hasankeyf'in özgün bir kültürel jeolojik miras olarak ele alınması ve değerlendirilmesini gerektirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Batman, Hasankeyf, Kültürel Jeoloji, Jeomorfoloji

### ABSTRACT

*Hasankeyf, a district of Batman, is positioned near Tigris river, assigned as protected area and consists hundreds of residents which are located in carved rocks. Although, Hasankeyf has lost its importance today, it was containing many civilizations, culture and knowledge in the region before. Hasankeyf is unique since, geologic and geomorphologic structure has been used wisely in accordance with today's conditions. Firstly, defense of the premises had a crucial role while Hasankeyf had been shaped. Carved rocks in there, sheltered thousands of people within a complex organization. Not only the geomorphologic*

structure, but also the characteristics of rocks have an effect on the generation of carved rock settlements. Hasankeyf should be considered as a cultural geologic heritage owing to, the magnificent appearance of carved rock settlements, the richness of geologic-geomorphologic elements and their effects on the settlement's continuity.

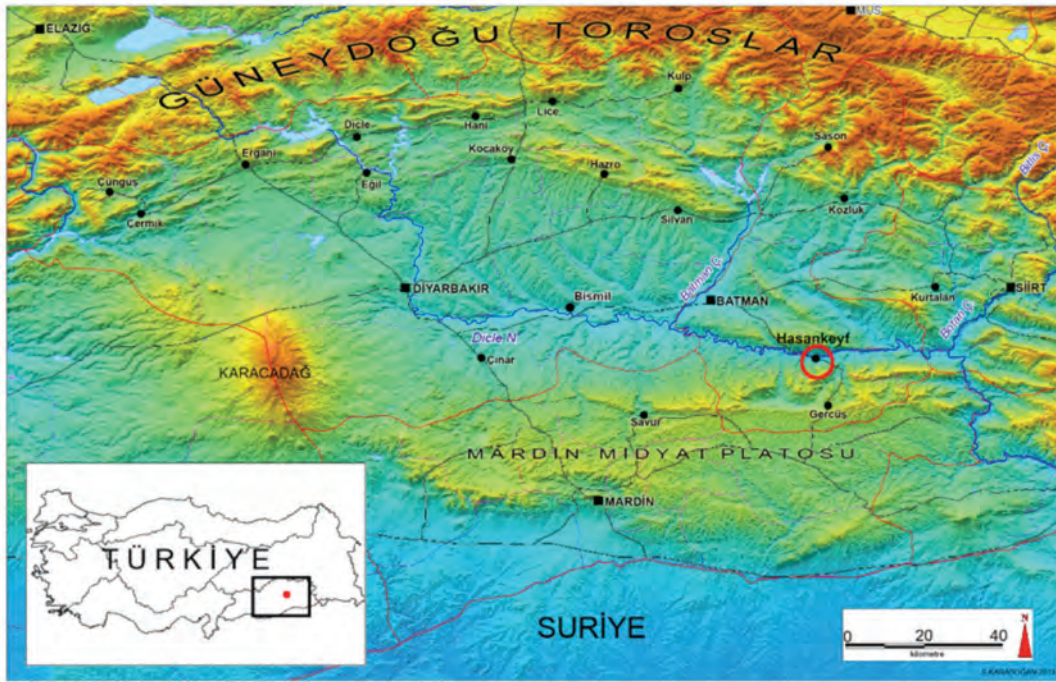
**Keywords:** *Batman, Cultural Geology, Geomorphology, Hasankeyf*

## GİRİŞ

Tarihi Hasankeyf yerleşmesi coğrafi olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Dicle Bölümü'nde, Batman il sınırları içerisinde (Şekil 1). Bu bölge, Türkiye'nin genç tektonik birliklerinden kenar kıvrımları kuşağı üzerinde, Arap Plakası'nın kuzey ucunda yer alır. Batman'ın kuzey kesimlerinde kalan asıl bindirme kuşağına göre çalışma alanında çok daha geniş ve yayvan kıvrımlanmış yapılar görülür. Bu nedenle oluşmuş düşük engebeleriyle de dikkat çeken saha, çok kıvrımlı kırıklı ve şaryajlı kuzeydeki dağlık

alanlardan daha kolay ayırt edilebilen morfolojik bir özelliğe sahiptir.

Antik yerleşme, Diyarbakır havzasının doğusunda, Dicle Nehri'nin havza düzlüklerinden dağlık kütle içerisine girdiği, Raman ve Softek antiklinalleri arasında yer alır (Şekil 2). Dicle Nehri burada dar bir senkinalin içerisinden akmaktadır. Aslında "Hıskeyfa" olan bu eski yerleşim yerinin adı "Kaya Hisarı" şeklinde tercüme edilir. Eski tarih ve kavimlerde bu kelimenin "korunmaya müsait" yer anlamına geldiği de belirtilmektedir. Kalenin yekpare taş üzerine kurulmuş olması nedeniyle "Taş Kalesi" olarak da anılmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon haritası.

Figure 1. Location map of the study area.

Çalışma sahası, içerisinde Hasankeyf antik kentinin olmasının yanı sıra, Raman Dağı'nda Türkiye'nin en zengin petrol yataklarının bulunması ve üretilmesi nedeniyle, yerli ve yabancı bilim adamlarının jeoloji, arkeoloji, tarih ve coğrafya açısından çok eski yıllardan beri ilgisini çekmektedir (Yıldırım ve Karadoğan, 2005). Ayrıca Dicle Nehri üzerine yapılan Ilısu Barajı ve Hidroelektrik Santrali nedeniyle, tarihi Hasankeyf kentinin bir bölümünün baraj suları altında kalma riskine sahip olması, yurtiçi ve yurtdışı kamuoyunun dikkatini bu sahaya çekmiştir.

## **JEOLOJİ**

Güneydoğu Anadolu Bölgesi jeolojisinin ana yapısını, Arap ve Anadolu kıtalarının zaman boyutu içerisinde göreceli hareketleri kontrol etmiş, bölgedeki temel yapısal unsurlar son şeklini Miyosen döneminde almıştır. Kuzey güney yönlü sıkışma rejiminin etkisiyle, genel olarak doğu-batı eksenli asimetrik antiklinal ve senklinaller gelişmiş olup, çalışma alanında hidrokarbon bakımından da ekonomik olan en büyük yapı olan Raman Antiklinali, Hasankeyf'in kuzeyinde, Softek Antiklinali ise güneyinde yer almaktadır. Bu iki antiklinal arasındaki dar senklinal ise Dicle Nehri'nin alüvyon ovasından geçmektedir (Şekil 2).

Bölgedeki sıkışma rejimine bağlı olarak Arap Kıtası üzerindeki alçalıp yükselmeler, sedimantasyonu büyük ölçüde etkilemiştir. Bu nedenle birimler arasında bölgesel ölçekte yanal giriklikler de gözlenmektedir. Hasankeyf çevresinde Paleosen'den başlayarak günümüze kadar gelen zaman aralığında çeşitli fasiyeslerde oluşmuş kayalar mostra vermektedir (Şekil 2 ve 3).

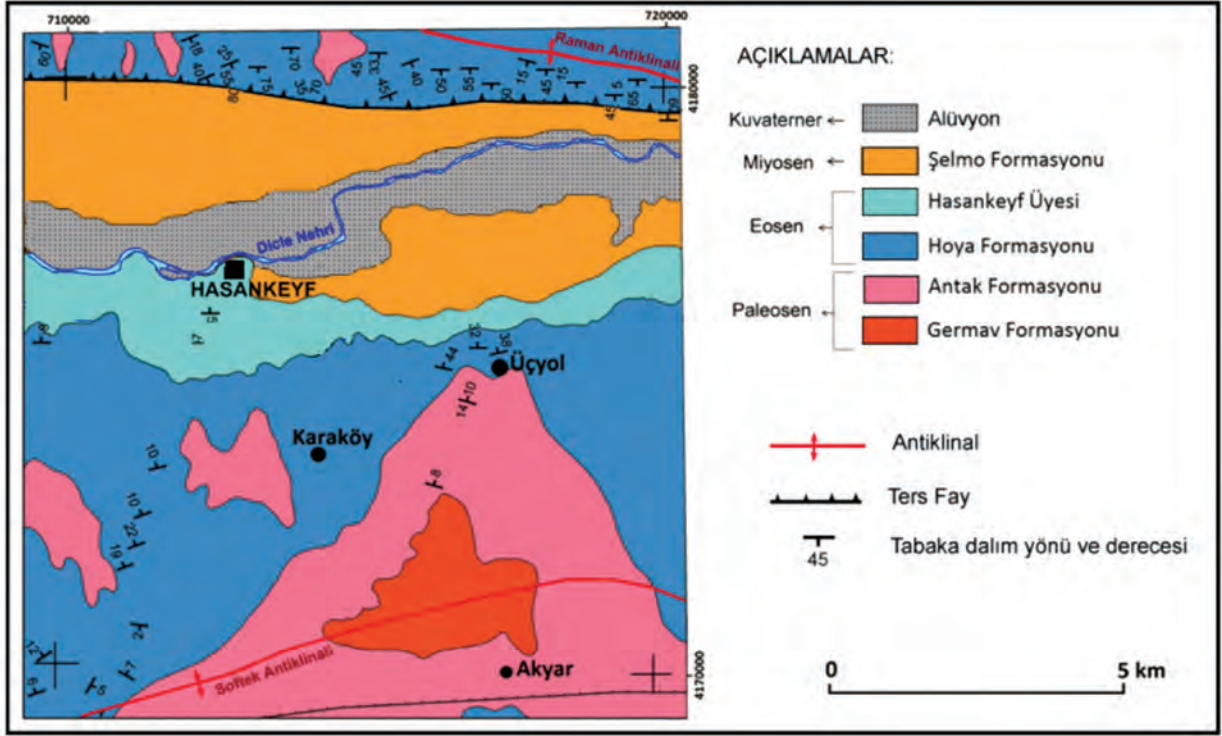
En altta Paleosen yaşlı; denizel ortamda çökelmiş kumtaşı katkılı şeyl ve marnlardan oluşan ve kalınlığı 700 metreye kadar ulaşan Germav Formasyonu (Maxon, 1937) yer alır. Bu birim üste doğru regresif bir özellik kazanır ve kumtaşı oranı artarak karasal fasiyeslere geçer. Üst Paleosen yaşlı bu karasal fasiyesler, Antak Formasyonu olarak adlandırılan birimin (Koaster, 1963) eşiti olarak kabul edilmiş olup (Siyako vd., 2013; Bahtiyar vd., 2015) çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşmaktadır. Genellikle akarsu ortamını temsil eden birim içerisinde yer yer gösel karbonatlar da bulunmakta ve birimin kalınlığı 350 metreye kadar çıkmaktadır.

Antak Formasyonu'nun çökeliminden sonra bölge yükselerek aşınmış ve Orta Eosen'den itibaren yeni bir transgresyon gelişmiştir. Bu transgresyonun ilk ürünü olan taban klastikleri, her yerde haritalanabilecek kalınlıkta olmayıp Maxon (1937) tarafından adlanan Gercüş Formasyonu'na dahil edilmiştir (Siyako vd., 2013; Bahtiyar vd., 2015). Birimin kalınlığı 30 metreye kadar ulaşabilmektedir. Daha üstte bölgede geniş yayılımı olan ve dolomitik kireçtaşlarından oluşan Hoya Formasyonu (Perinçek, 1978) görülür. Kalınlığı 400 metreye ulaşan birimin üst seviyelerinde evaporit katkılı tebeşirli kireçtaşı ve dolomitler gelişmiştir. Bir kısmı doğal mağara olan Hasankeyf'in tarihi kaya evleri bu son seviyelerde oyulmuştur. Bu nedenle, Hoya Formasyonu'nun alt seviyelerinden kolaylıkla ayrılabilen bu birim, aynı formasyon içerisinde Hasankeyf üyesi olarak adlandırılmış ve haritalanmıştır (Siyako vd., 2015). Bu birim harita alanının kuzey ve doğusunda Germik Formasyonu (Bolgi, 1961) olarak tanımlanan ve büyük oranda evaporitlerden oluşan birime dereceli olarak geçmektedir. Burada Hasankeyf üyesi olarak tariflenen birim

de eski haritalarda Germik Formasyonu'na dahil edilmiştir. Aslında Hasankeyf birimi, Hoya ile Germik formasyonları arasındaki geçiş fasiyesini oluşturmaktadır.

Çalışma alanında stratigrafik olarak en üste, 100-500 metre kalınlığında Miyosen yaşlı

flüviyal çamurtaşı, çakıltası ve kumtaşlarından oluşan Şelmo Formasyonu (Bolgi, 1961) yüzeylenmekte, onun üzerine ise Dicle Nehri ve kollarının biriktirdiği alüvyonlar gelmektedir.



Şekil 2. Çalışma alanının jeoloji haritası (Siyako vd., 2015'ten değiştirilerek alınmıştır).

Figure 2. Geological map of the study area (Modified from Siyako et al., 2015).

## JEOMORFOLOJİ

Tektonizma etkisiyle gelişen kıvrımlı yapılar, yatay tabakalar, karstlaşma, flüviyal süreçler gibi yapısal ve morfojenetik birçok faktör ve süreç tarafından şekillenen Hasankeyf ve çevresinde bu bölgeye özgü çok çeşitli ve zengin bir rölyef oluşmuştur (Fay rölyefi, kıvrımlı yapı rölyefi, yatay ve monoklinal yapı rölyefi, akarsu topoğrafyasına ait elemanlar, karstik şekiller). Bu nedenle çok farklı alanlarda görülebilecek birçok yer şeklini aynı saha içinde yan yana ve iç içe

geçmiş durumda gözlemlemek mümkündür (Şekil 4 ve 5).

## Yapısal şekiller

*Tektonik jeomorfoloji, faylı ve kırıklı yapılar:* Bölge tektonik açıdan aktif bir zonda yer alır ve genç tektonizmaya ait jeolojik-jeomorfolojik şekiller Dicle Nehri vadisinin her iki yakasında fay aynaları, fay façetaları (üçgen sırtlar), balık sırtı şeklinde sırtlar ve bindirme yapılarına özgü

YAS	FORMASYON KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
MİYOSEN	ŞELMO	100-500	Grimsi yeşil, pembe, yer yer kahverenkli çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı
	HASANKEYF	150-400	Beyazımsı krem renkli, tebeşirli kireçtaşı, ince-orta tabakalı, yer yer kalın tabakalı, üst seviyeler evaporit katkılı
EOSEN	HOYA		Bej, krem, beyaz renkli, orta-kalın tabakalı masif sert, dolomitik kireçtaşı-kireçtaşı ardalanması
PALEOSEN	GERCÜŞ	0-30	Transgresif taban klastiği
	ANTAK	200-350	Kırmızı-bordo renkli, kireçtaşı katkılı, çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı
	GERMAV	400-700	Koyu gri renkli marn ve şeyl ardalanması üste doğru sığlaşmaya bağlı olarak yeşilimsi gri renkli karbonatlı kumtaşı seviyelerinde artış gözlenir

**Şekil 3.** Çalışma alanı genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Siyako vd., 2015'ten değiştirilerek alınmıştır).  
**Figure 3.** Generalized stratigraphic section of the study area ( Modified from Siyako et al., 2015).

yer şekilleri sıkça görülür. Özellikle Raman Dağı'nın güneyini sınırlayan Raman Fayı ve bu faya bağlı olarak oluşmuş fay yamaçları, dönmüş ve bindirmiş kıvrımlar, üçgen sırtlar, asılı genç vadiler, tipik şekillerdir (Yıldırım ve Karadoğan, 2011).

#### *Yatay ve Monoklinal yapı şekilleri:*

Hoya Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan birimler kimi yerde yatay ve yataya yakın, kimi yerde ise kuzeye doğru eğimli tabaka özellikleri göstermektedir. Bu nedenle Dicle Nehri'nin güney kesimlerinde yatay ve monoklinal yapı şekilleri ortaya çıkmıştır. Dicle Nehri'ne özellikle güneyden kavuşan vadilerde ana nehrin gömülmesine bağlı olarak şiddetli bir yarıma meydana gelmiş, sonuçta yamaçlarında şev ve basamakların dönemlik şelale izleri ve dev kazanlarının, büt ve mesa gibi yapısal konik tepelerin, kule karstı benzeri şekillerin dikkati çektiği dar ve derin kanyon vadiler, sübsekant depresyonlar, boğaz ve kluz tipi vadiler oluşmuştur (Şekil 4 ve 5).

#### **Fluviyal şekiller**

Dicle Nehri'ne bağlı olarak akarsu aşındırma ve biriktirme süreçleri önemli bir jeomorfolojik faktördür. Tektonik aktivitelere bağlı olarak (Anadolu karasının yükselmesi) Dicle Nehri'nin menderesli akış düzeninin olduğu gibi temele gömülmesi ile menderesli gömük vadi ve buna bağlı olarak birçok yerde nisbi yükseltisi 100 metreye varan adeta duvar gibi yamaçlar oluşmuştur. Bu yamaçlarda da Dicle Nehri'nin gömülmesine ayak uyduramayan kimi vadiler ender rastlanan asılı vadiler meydana getirmiştir. Hem karalarda meydana gelen toptan yükselme olayı hem de Kuvaterner buzul dönemlerinde yaşanan akarsu gömülmesine bağlı olarak Dicle

Nehri'ne kavuşan kollarda derin gömülmeler gelişmiştir. Hasankeyf, Dicle Nehri'ne kavuşan akarsular tarafından derince yarılmış, korunmaya elverişli basamaklar şeklindeki düzlükler üzerinde kurulmuştur. Hasankeyf yerleşiminin de içinde bulunduğu Dicle vadisinde meydana gelen diğer bir önemli jeomorfolojik olay, nehir yatağında meydana gelen *homoklinal* kaymadır. Güneyi ters faylı Raman Dağı yükselimine bağlı olarak Dicle Nehri sürekli olarak güneye kaymış ve güney yamaçlarını daha fazla aşındırarak sarp yamaçların oluşumunda etkili olmuştur. Vadi yamaçlarında nehrin gömülme dönemlerine işaret eden basamaklara ve polisiklik anakaya taraçaları oluşmuştur. Söz konusu fluviyal aşınım şekilleri dışında Hasankeyf çevresinde rastlanan diğer fluviyal şekiller; alüvyal dolgu taraçaları, birikinti yelpazeleri ve Raman Dağı güneyindeki dağ eteği ovası, Dicle Nehri yatağındaki kum adaları, dev kazanı şekilleri olarak sıralanabilir (Şekil 4).

#### **Karstik şekiller**

Hasankeyf çevresinde diğer önemli bir morfojenetik faktör karstlaşmadır. Zira sahada tanımlanan formasyonlar çoğunlukla jips, anhidrit, kireçtaşı ve dolomit gibi çözünebilir kayalardan meydana gelmektedir. Bu kayaçların karbonik asitli yağmur sularıyla çözünmesi, yine çözünen ve sulardaki eriyik halde bulunan çözelti maddelerin uygun koşullarda birikmesiyle ifade edebileceğimiz karstik süreçler ve bu süreçler sonucu oluşan yer şekillerine rastlanır. Karbonatlı litolojinin görüldüğü yerlerde çözünmeye bağlı olarak lapyalar, kaya oyukları, şahit ve mantar kayalar, kanyon vadiler gibi aşınım şekilleri oldukça yaygındır.

Sahadaki diğer bir karstik oluşum süreci bölgede çok yaygın olan ancak daha çok diğer

formasyonlarla örtülü halde bulunan ve özellikle yer altı suyuyla gelişen jips karstıdır. Ancak mostra veren birimler üzerinde gelişen görünür yüzey karstı şekilleri uzun ömürlü değildir.

Karstik süreçler içinde sahada dikkati çeken diğer jeomorfolojik olaylar; nemli ve sıcak iklim dönemlerinde birikime bağlı olarak meydana gelmiş traverten ve kalsit kabuk oluşumlarıdır.



**Şekil 4.** Hasankeyf çevresinde farklı morfojenetik şekiller: Karstik ve faylı yapılar (A), Yatay yapıya özgü yer şekilleri (B), Monoklinal yapılar (C), Kıvrımlı yapı şekilleri (D-E), Fluvial yer şekilleri (F).

**Figure 4.** Different morphogenetic shapes around Hasankeyf: Karstic and faulty structures (A), Horizontal structure-specific ground shapes (B), Monoclinical structures (C), Folded structure shapes (D-E), Fluvial ground shapes (F).



## **KÜLTÜREL YERBİLİM AÇISINDAN HASANKEYF VE ÇEVRESİ**

Yakın dönemlere kadar yüzlerce kaya oyuğu barınağında insanların yaşadığı Hasankeyf kale yerleşmesi, Dicle Nehri'nin meydana getirdiği oldukça sarp ve dik bir çarpak yamaç gerisinde, kenarları Dicle Nehri'ne kavuşan akarsular tarafından derince yarılmış, korunmaya elverişli mesa şeklindeki bir platform üzerinde kurulmuştur (Karadoğan ve Yıldırım, 2008).-

Yer seçiminde jeolojik ve jeomorfolojik faktörler ön plandadır. Yer seçimini ve yerleşmenin sürekliliğini sağlayan etkenler; litolojik özellikler, savunma kolaylığı, su kaynakları ve su ulaşımı imkânlarıdır. Yerleşmenin konumu ve jeopolitik yapısı, çok eski bir yerleşim merkezi olma ihtimalini kuvvetlendirmektedir (Gabriel, 1940; Tonbul ve Karadoğan, 2001).

Hasankeyf, insan gücüyle kayalara oyulmuş yüzlerce kaya oyuğu mesken ve yerleşme fonksiyonlarından oluşmaktadır. Gerek milattan önce gerekse milattan sonraki çağlarda önemli bir yerleşim merkezi olmuş ve pek çok medeniyeti bünyesinde barındırmıştır. Hasankeyf

çevresindeki vadiler de çeşitli dönemlerde yoğun bir şekilde yerleşmeye sahne olmuştur.

Sahip olduğu zengin tarihsel yapıları ve doğal özellikleri nedeniyle Hasankeyf ve yakın çevresi 1981 yılında 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununa göre bütünüyle sit alanı ilan edilerek koruma altına alınmıştır. Ilısu Barajı projesi kapsamında ise kurtarma kazı ve restorasyon çalışmaları halen yürütülmektedir. Hasankeyf'in özgün değeri, jeolojik ve jeomorfolojik yapının günün şartlarına uygun olarak akıllıca kullanımından kaynaklanır, öncelikle savunma fonksiyonu ön planda olan bir yerleşmedir. Tektonizma ve güçlü akarsu aşındırması kenarları oldukça dik, sarp, yüksek ve ele geçirilmesi güç yerleşme platformunun oluşmasına neden olmuştur. Öte yandan yerleşme, binlerce nüfusu barındırabilecek kaya oyuğu meskenlerden ve karmaşık yerleşim fonksiyonlarından oluşmaktadır. Bunların en önemlileri yollar, merdivenler, sarnıçlar, Dicle Nehri'ne inen su tünelleri, savunma yapıları ve diğer mimari sosyal ve yönetsel yapılardır (Ergin Yıldırım, 2006).



**Şekil 5.** Hasankeyf kaya meskenleri Hoya Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan nispeten yataya yakın tabakalı, erime boşluklu, üste doğru evaporit miktarı artan, tebeşirli, travertenimsi karbonatlara oyularak yapılmıştır. Bu kayalar dayanıklı, masif ancak kolay işlenebilir özelliktedir.

**Figure 5.** Hasankeyf rock houses are made of chalked, similar to travertine carbonates, which are relatively close to bedding, forming a melting zone and increasing the amount of evaporation upward, forming the upper parts of the Hoya Formation. These rocks are durable, massive but easily machinable.

Böylesine karmaşık fakat organize bir kaya kentinin oluşumunda en önemli faktör, jeomorfolojik yapının yanı sıra kuşkusuz kaya özellikleridir. Yerleşme ve çevresinde sadece mesken değil fonksiyonel açıdan oldukça karmaşık ve işlevsel birçok mekan ünitesine, kültürel ve mimari öğeye rastlamak mümkündür (Şekil 6). Yerleşme ve mekansal öğelerinin inşa edildiği birim, sıg denizel ortamda gelişmiş

kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan Eosen yaşlı Hoya Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan nispeten yataya yakın tabakalı, erime boşluklu, üste doğru evaporit miktarı artan, tebeşirli, travertenimsi karbonatlardır. Bu kayalar dirençli, sağlam, masif ancak kolay işlenebilir özelliktedir. Ayrıca nemli sıcak ve yağışlı dönemlerde oluşan traverten ve kalsit kabuklar da kaya kütlelerin dış kesimlerinde koruyucu rol oynamıştır.



**Şekil 6.** Hasankeyf ve çevresinde kültürel yerbilim açısından özgün bazı öğeler: kaya kütlelerine işlenmiş mekan üniteleri (A-F), taş ocakları (B), su yapıları, sarnıçlar su tünelleri (C-D), kayalara işlenmiş boyalı figürler (E), dinsel mekanlar (F).

**Figure 6.** Hasankeyf rock houses are made of chalked, similar to travertine carbonates, which are relatively close to bedding, forming a melting zone and increasing the amount of evaporation upward, forming the upper parts of the Hoya Formation. These rocks are durable, massive but easily machinable.

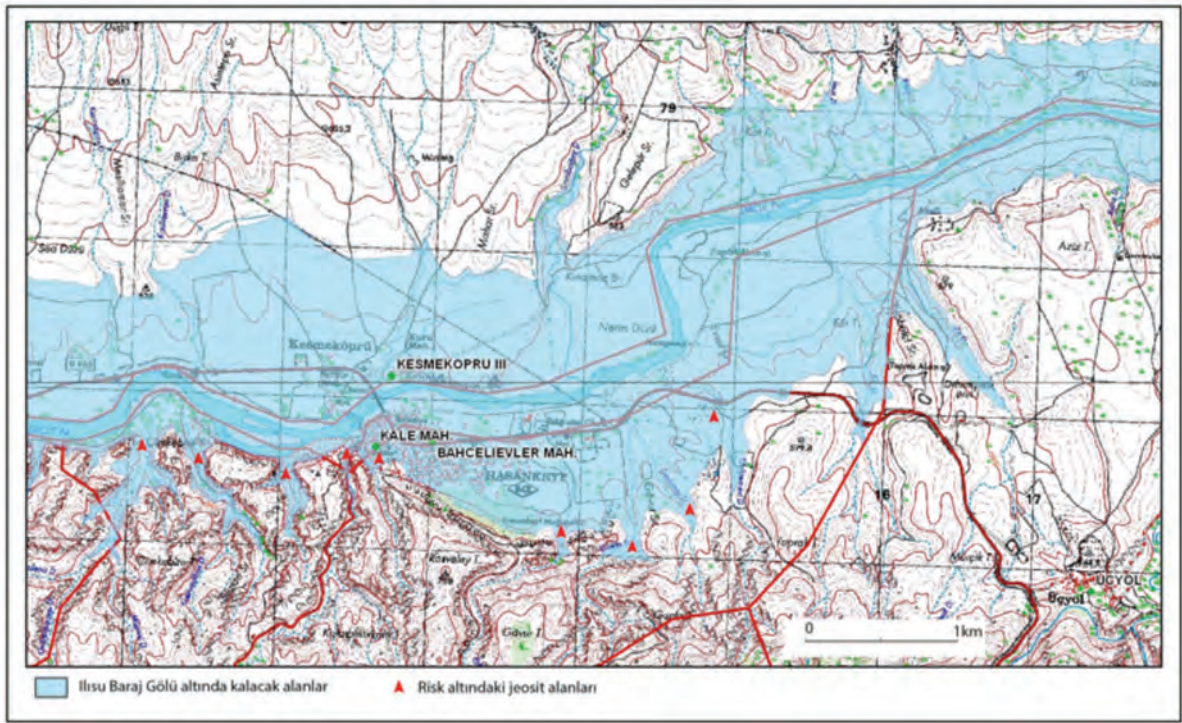
## SONUÇLAR

Birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış, tarihi oldukça geçmişe giden ve insanlığın birçok dönemine ait izleri taşıyan tarihi Hasankeyf yerleşmesi ve yakın çevresi, kültürel yerbilim açısından özgün değerlere sahiptir.

Hasankeyf, tarihi öneminin yanı sıra, konumu, yer seçimi, doğal çevrenin akıllıca ve işlevsel kullanımı, adeta bir kaya kentini andıran görkemli görüntüsü, çevresindeki jeolojik-jeomorfolojik unsurların zenginliği ve yerleşmenin

sürekliliğine etkisi nedeniyle eşsiz bir doğal ve kültürel miras değerimizdir.

Bu nedenlerden dolayı Ilısu Barajı etkisiyle (Şekil 7) sıkça gündeme gelen Hasankeyf tarihi yerleşmesi sadece yerleşme çekirdeği olarak değil, çevresiyle birlikte özgün bir kültürel jeolojik miras değeri olarak ele alınması, korunması ve değerlendirilmesi gerekir. Ayrıca kazı, kurtarma, ve belgeleme çalışmalarının sadece kale bölümünde değil, tüm yakın çevrede özellikle Ilısu Barajı gölü altında kalma riski taşıyan yerlerde yapılması gerekir.



Şekil 7. Hasankeyf yakın çevresinde risk altındaki jeosit alanları

Figure 7. Geosite areas under risk in the vicinity of Hasankeyf.

## EXTENDED SUMMARY

Although Hasankeyf, located by the Tigris river 35 km south-eastern Batman, was the centre of science and culture of the region with educational institutions such as madrasas, observatory,

health centres in its past, it is now a historical settlement place which lost its importance because transportations ways changed their routes and commercial centres changed their places. Hasankeyf, whose edges reach to the coast of the

*Tigris river, which was built on the planes in the shape of steps convenient for protection deeply cut by rivers, which consists of hundreds of caves and settlement functions curved into the rocks with human power. Hasankeyf has been an important settlement place both before Christ and after Christ ages and has cradled many civilizations.*

*Hasankeyf and its nearby vicinity were declared as site area and taken under protection by the Ministry of Culture and Tourism according to Cultural and Natural Assets Protection Law dated 1981 and numbered 2863 due to rich historical structures and natural features. The authentic value of Hasankeyf stems from the fact that the geological and geomorphological structure was used wisely in accordance with the conditions of those days. Hasankeyf is initially a settlement place whose defence function is in the foreground. Tectonism and strong river erosion have led to formation of a settlement platform whose edges are very steep, jagged and high and whose seizure is very difficult. On the other hand, the settlement consists of man-made rock hollow shelters and complex settlement functions which can accommodate a population of thousands (streets, stairs, rainwater reservoirs, water tunnels going down to the Tigris river, defence structures and other architectural social and governmental buildings). The most important factor in existence of such a complex and organized rock city is, without doubt, properties of the rock besides geomorphological structure. The unit, where houses are curved and sheltered city is constructed, is of carbonates relatively horizontal layered, melting pore, the evaporitic amount of which increases towards upper part, chalky, travertine like carbonates which make the upper part of Eocene Hoya Formation comprising*

*of limestones and dolomites occurring in shallow marine environment. These rocks are resistant, strong and massive, while they have properties to be easily worked on.*

*In addition to historical importance, it is essential that Hasankeyf should be handled and evaluated as a cultural and geologic heritage because of its location, selection of its place, usage of the natural environment wisely, its magnificent appearance resembling to a rocky city, the richness of geological and geomorphological structures around it and its effect on lasting settlement.*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Bahtiyar, İ., Siyako, M. ve Kaya, M., 2015. Batman çevresi Geç Mestrihtiyen- Paleosen dönemi stratigrafisi. Türkiye 20. Uluslararası Petrol ve Doğalgaz Kongresi Özler ve Bildiriler Kitabı, 209-211.
- Bolgi, T., 1961. V. Petrol Bölgesi seksiyon ölçmeleri AR/TPO/261 no'lu saha ile Reşan-Dodan arası batısındaki sahanın strüktürel etüdüleri: TPAO Arama Grubu, Rapor no. 162, 52s.
- Ergin Yıldırım, B., 2006. Hasankeyf İlçe Merkezinin Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, (Yayımlanmamış Yüksek Lisan Tezi), Elazığ.
- Gabriel A., 1940. Voyages Archologique Dans la Turquie Orientale, Paris, 55.
- Karadoğan, S., Yıldırım, A., 2008. Mardin-Midyat Platosunun Ekoturizm Açısından değerlendirilmesi. Ankara üniversitesi Türkiye coğrafyası Araştırma ve uygulama Merkezi "V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu 16-17 Ekim 2008" ANKARA.
- Koaster, E. A., 1963. Petroleum geology of District V, Turkey with special reference to license no. 649

- of Aladdin Middle East Ltd (AME Report): Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, Kutu no 125, Rapor no 4, 22 s.
- Maxon, J.H., 1937. Reconnaissance geology, oil possibilities and mineral resources of Southeastern Turkey: MTA Derleme No: 680, 80 s.
- Perinçek, D., 1978. V-VI-IX. Bölge (Güneydoğu Anadolu otokton allohton birimler) jeoloji sembolleri: TPAO Arama Grubu Rapor no. 6657.
- Siyako, M., Bahtiyar, İ., Özdoğan, T., Açıkbaş, İ. ve Kaya, Ö.Ç., 2013. Batman çevresinde mostra veren birimlerin stratigrafisi. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayınlanmamış teknik rapor, 5463, 152 s.
- Siyako, M., Şeker, H., Bahtiyar, İ., Özdemir, İ., Kılınç, S.F., Arslan, D., Karaçay, A., Özsoy, S. ve İşdiken, B., 2015. Batman, Beşiri, Kurtalan, Raman ve Gercüş civarının jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayınlanmamış teknik rapor, 5546, 132 s.
- Tonbul, S., Karadoğan, S., 2001. Dicle Havzasındaki Doğal Çevre ve Beşeri Özellikler İle Arkeolojik Değerlerin, Bölge Paleo-Coğrafik ve Paleo-Kültürel Koşulların Belirlenmesindeki Rolü ve Bugünkü Durum. Türkiye Anıt Çevre ve Turizm Vakfı 25. Yıl Armağan Kitabı, s.341-352.
- Yıldırım, A., Karadoğan, S., 2005. Raman-Gercüş Antiklinalleri Arasında Dicle Vadisinin Jeomorfolojisi. Ulusal Coğrafya Kongresi, Türk Coğrafya Kurumu-İstanbul Üniv, 29-30 Eylül 2005, 421-432, İstanbul.
- Yıldırım, A., Karadoğan S., 2011. Raman Dağları Güneyinde (Dicle Vadisi) Morfometrik ve Morfotektonik Analizler. D.Ü.Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:16, S. 154-166, Diyarbakır
- 
- Makale Geliş Tarihi : 18 Haziran 2016  
Kabul Tarihi : 19 Ekim 2016
- Received* : 18 June 2016  
*Accepted* : 19 October 2016





## **Doğu Anadolu'daki Obsidiyen Kaynak Alanlarının Belirlenmesinde Jeomorfolojik ve Volkanolojik Göstergelerin Önemi**

*The Importance of the Geomorphological and Volcanological Indicators in Determining  
Obsidian Source Areas*

**Ebru AKKÖPRÜ<sup>1</sup>, Damase MOURALIS<sup>2</sup>, Anne-Kyria ROBIN<sup>3</sup>**

**Catherine KUZUCUOĞLU<sup>3</sup> ve M. Korhan ERTURAÇ<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 65040 Van  
(ebruakkopru@yahoo.com)*

<sup>2</sup>*Université de Rouen & CNRS (Laboratoire IDEES, UMR 6266).  
Rue Lavoisier, 76831 Mont-Saint-Aignan (France)*

<sup>3</sup>*Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591).  
1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex (France),*

<sup>4</sup>*Sakarya Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, 54187 Sakarya*

### **ÖZ**

Arkeolojik kazı alanlarında bulunan el aletlerinden anlaşıldığı üzere Doğu Anadolu Bölgesi volkanik alanlarına ait obsidiyenler tarih öncesi dönemlerde ticareti yapılarak çok geniş alanlara yayılmıştır. Bu nedenle Doğu Anadolu Bölgesi'nde obsidiyenin yayılımı ve volkanik-jeomorfolojik özellikleri ile alakalı bir çalışma yapmak önemlidir.

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesi volkanik alanlarında jeomorfolojik ve jeolojik yaklaşımla yapılan arazi çalışmalarından örnekler verilerek obsidiyen kaynaklarının belirlenmesinde volkanolojik ve jeomorfolojik göstergelerin öneminden bahsedilmiştir.

Obsidiyenin temel özellikleri (renk, doku, dayanıklılık, sertlik vb), hammadde olarak varlığı, miktarı ve ulaşılabilirliği volkanik ve jeomorfolojik süreçler ile yakından ilişkilidir. Örneğin; obsidiyenin kimsiyal ve fiziksel özellikleri büyük oranda volkanizmanın kontrolü altında belirmektedir. Obsidiyenin yüzlek alanlarının yayılımında ve oluşum tiplerinde (dom, dayk, akma, vb) magmatik süreçler önemli rol oynar. Volkanik bir masif içindeki obsidiyenin bulunması volkanizma sonucudur ancak daha sonra aynı alan içinde varlığını sürdürmesi tamamen aşınma süreçlerinin türüne ve şiddetine de bağlıdır. Volkanik



topografyanın evrimi obsidiyenin hammadde olarak bulunup işlenip kullanılmasında önemlidir. Şöyle ki volkanik alanda oluşan sonraki volkanik faaliyetler ve erozyon süreçleri obsidiyenin fosilleşmesine veya tamamen aşınıp tahrip olmasına neden olabilir. Ayrıca bu çeşit bir etki ikincil kaynakları olarak bilinen kolüvyal veya alüvyal malzeme içindeki obsidiyen varlığını ve oranını da değiştirir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğu Anadolu, Volkanizma, Obsidiyen, Jeomorfoloji,

## **ABSTRACT**

*As understood from the artifacts found in the archaeological excavation areas, the obsidian belonging to the volcanic areas of the Eastern Anatolian Region spread to a very wide area by being traded in prehistoric times. For this reason, it is important to carry out a study on obsidian diffusion and volcanic-geomorphological features in the Eastern Anatolia Region.*

*In this study, the importance of volcanological and geomorphological indicators in the determination of obsidian sources is given by exemplifying field studies with geomorphological and geological approaches in the volcanic areas of Eastern Anatolia Region*

*The basic characteristics of obsidian (color, texture, durability, hardness, etc.) presence, quantity and availability as raw materials are closely related with volcanic and geomorphological processes. For example; The chemical and physical properties of the obsidian appear largely under the control of volcanism. Magmatic processes play an important role in the spread of the obsidian surface areas and in the formation types (dom, dyke, flow, etc.). The presence of obsidian in a volcanic massif is the result of volcanism, but at the same time, its continuation in the same area later also depends on the type and severity of the entire erosion process. Namely, the next volcanic activity and or erosional processes in the volcanic area may cause the obsidian to fossilize or be completely eroded and destroyed. In addition, this kind of effect also changes the presence and proportion of obsidian in the colluvial and alluvial material known as secondary sources on the area.*

**Keywords:** Eastern Anatolia, Volcanism, Obsidian, Geomorphology

## **GİRİŞ**

Türkiye'nin volkan topografyası bakımından en geniş yayılım alanına sahip bölgesi Doğu Anadolu'dur ve obsidiyen varlığı bakımından da oldukça zengindir. Bölge aynı zamanda zengin bir arkeolojik geçmişe de sahiptir. Kolay işlenebilen pek çok materyal gibi obsidiyen de tarihin ilk dönemlerinde çeşitli el aletleri ve malzeme

yapımında yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu açıdan bakıldığında bölgenin obsidiyen ana kaynakları açısından ve ayrıca bölgede bulunan göl-akarsu taraçaları ve ova dolgusu içerisinde obsidiyen varlığı ve aynı zamanda kültürel katlarda bulunan malzeme açısından önemi büyüktür.

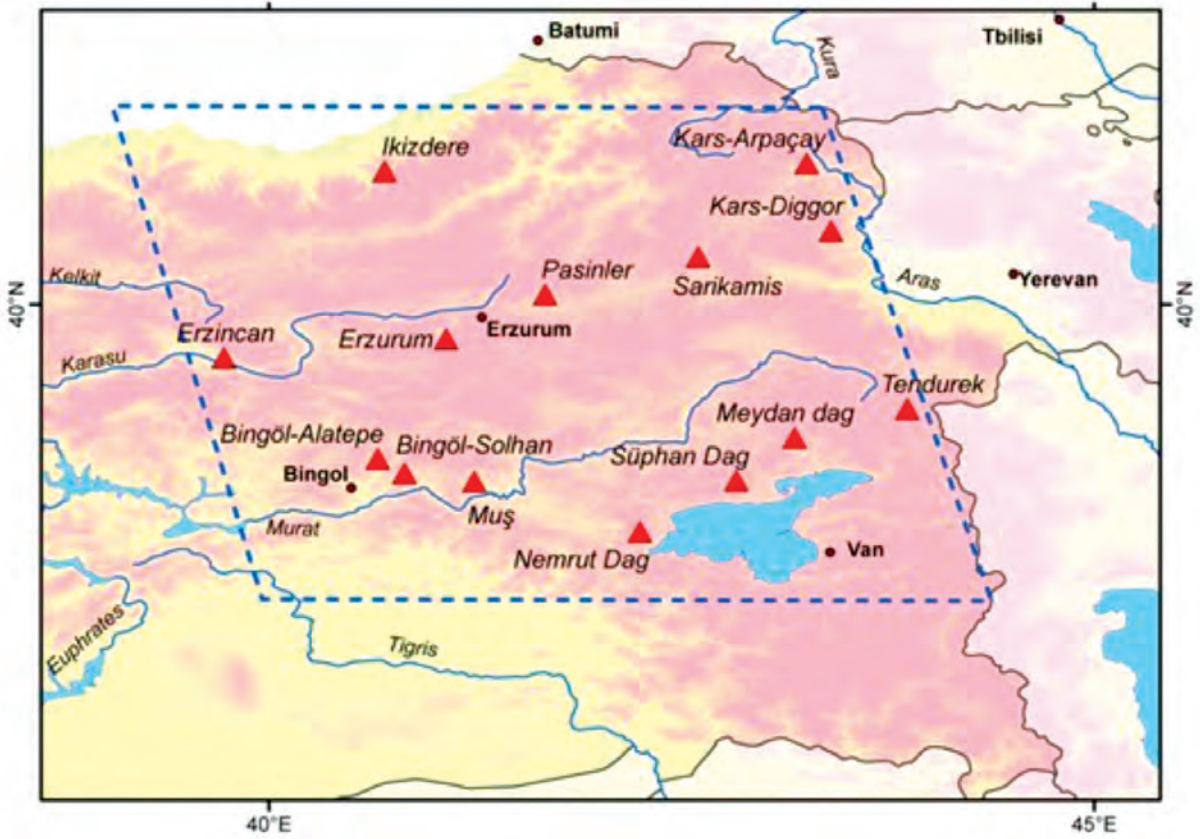
Geobs projesi çerçevesinde (<http://geobs.univ-rouen.fr>) Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki

obsidiyen yüzeylenmelerine yönelik kapsamlı bir çalışma yürütülmektedir. Bu makalede sunulan bilgiler ve sonuçlar söz konusu proje çalışmalarının bir kısmını içermektedir. Anadolu'daki obsidiyen araştırmaları Cann ve Renfrew (1964) tarafından yapılan çalışmalar ile başlamış ve daha sonra sayısı giderek artmıştır (Cauvin vd. 1998; Chataigner vd. 1998; Poidevin, 1998; Özdoğan ve Başgelen, 1999). Aynı zamanda birçok arkeolojik kazı alanlarında bulunan ve kaynakları Orta Anadolu ve Kafkasya'daki volkanik alanlarla ilişkilendirilmiş obsidiyen eserler ortaya çıkarılmıştır (Cauvin vd.1998; Erturaç vd. 2010; Binder vd. 2011; Yılmaz vd. 1998; Chataigner, 1994; Cauvin ve Chataigner, 1998; Astruc vd. 2007, Khalidi vd. 2009). Ancak birçok obsidiyen el aletinin volkanik anlamda kökeni hala tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle Geobs programı kapsamında Doğu Anadolu'daki farklı volkanik alanlara ait obsidiyenlerin esas kaynak alanları belirlenerek haritalanmış ve aynı zamanda farklı yöntemler kullanarak hem arkeolojik eserlerin ve hem de araziden toplanan obsidiyen örneklerinin jeokimyasal analizler yapılmıştır. Tüm sonuçlar bir veri tabanı yardımıyla sistematik bir şekilde düzenlenmektedir. Böylece obsidiyenin mekânsal dağılımı disiplinler arası bir yaklaşımla ( jeoloji, arkeoloji jeomorfoloji ve arkeometri) açıklanmaya çalışılacaktır. 2014 yılında başlayan çalışmalar henüz tamamlanmamış olup ancak elde edilen sonuçların bir kısmı yayınlanmıştır (Robin vd. 2016).

## **DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEKİ OBSİDİYEN KAYNAK ALANLARI**

Geobs programı çerçevesinde Doğu Anadolu'da obsidiyen yayılımı bilinen 14 volkanik alan incelenmektedir (Şekil 1). Birincil kaynak alanı olarak belirlenmiş bu 14 volkanik alanı içinde aynı zamanda işlenmiş obsidiyenlerin varlığı bilinen tortul alanlardaki (flüvyal taraça dolguları, ova dolguları vb.) ikincil kaynak alanları da araştırma kapsamında incelenmektedir.

Van Gölü çevresinde dört volkanik alan içinde obsidiyen yayılımı olduğu bilinmektedir. Bunlar; Nemrut Volkanı (2935m), Süphan Volkanı (4434m), Meydan (3290m) ve Tendürek volkanik dağlarıdır. Nemrut volkanı son yıllarda yapılan çalışmalarda detaylı olarak incelenmiştir (Özdemir vd. 2006; Karaoğlu vd. 2005, Robin vd 2016). Meydan dağı ve çevresindeki obsidiyenli riyolitik dom ve dayklarının olduğu bilinmektedir (Aslan 1994; Astruc vd. 2007; Khalidi vd. 2009). Yayınlanmış çalışmalar içinde Süphan (Oddone vd. 1997; Bigazzi vd.1997; Poidevin 1998) ve Tendürek (Pearce vd., 1990; Blackman vd., 1998) volkanlarına ait obsidiyen yayılımı ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Bingöl ve civarında Poidevin (1998) tarafından yapılan çalışmada dört obsidiyen deposu belirlenerek yaşlandırma çalışmaları yapılmıştır. Muş ve çevresindeki obsidiyenler hakkında bilgi çok azdır (Bigazzi vd., 1998, Oddone vd., 1997). Erzincan obsidiyenlerine yönelik bazı kimyasal analiz sonuçları Keller ve Seifried (1990) ile Poidevin (1998) tarafından yayınlanmıştır.



Şekil 1. Doğu Anadolu Bölgesi obsidiyen kaynak alanlarını gösterir harita  
Figure 1. Map showing obsidian resource areas in Eastern Anatolia region

Daha doğuda Erzurum ve çevresinde Ercan vd. (1996) tarafından farklı obsidiyen depoları tespit edilmiştir. Bunlardan bazılarının yaşlandırma analizleri (Biggazi vd.1997) ve diğer bazı örneklerin jeokimyasal analizleri yapılmıştır (Poidevin 1998). Erzurum-Pasinler çevresindeki obsidiyenler farklı jeolojik özelliklere sahiptirler ve obsidiyen domları ya piroklastikler ya da alüvyonlar içinde bulunmaktadır (Poidevin 1998). Sarıkamış’da iki obsidiyen kaynağında Keller ve Seifried (1990) tarafından jeokimyasal analizler yapılmıştır. Kars civarındaki obsidiyen lokasyonları net bir şekilde belirlenerek üç ayrı alan olarak açıklanmıştır. Bunlar; Digor, Gelirli ve Arpaçay’dır (Ercan vd. 1996, Poidevin 1998)

ve jeokimyasal analizleri Renfrew vd.(1996) ve Gratuze (1998) tarafından yayınlanmıştır. Son olarak Karadeniz Bölgesi’nde Trabzon yakınlarında İkizdere obsidiyenleri Yeğingil vd (2002) tarafından çalışılmıştır. Ayrıca Chataigner ve Gratuze (2013a ve 2013b) ve Chataigner vd. (2013) Doğu Anadolu ve özellikle Erzurum-Kars alanındaki obsidiyenler ile alakalı yeni veriler yayınlamışlardır.

### Kullanılan Yöntemler

#### Arazi Çalışmaları

Araştırma kapsamında 2013-2015 yılları arasında Kars-Sarıkamış, Erzurum-Pasinler, Van Gölü

çevresindeki, Muş, Bingöl-Solhan, Bingöl-Alatepe volkanik alanlarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Arazide, GPS ile yerleri kaydedilen örnek alımlarının yanı sıra, birincil ve ikincil kaynak alanlarının jeomorfolojik ortamı, stratigrafik durumu ve fasiyes yapısı araştırılmıştır. Obsidiyen örneklerinin tümü için daha önceden parametreleri belirlenmiş olan veri tabanı için bilgiler toplanmıştır. Tüm obsidiyen yüzlek alanlarında örneklenen obsidiyenlerin renk, parlaklık, yapı ve doku özellikleri tanımlanmıştır. Örnekler yaşlandırma analizleri ve jeokimyasal analizler için fiziksel özelliklerinin değişkenliği dikkate alınarak sistematik bir şekilde alınmıştır. Ayrıca daha önce farklı araştırmacılar (Biggazi vd. 1997; Frahm 2012) tarafından yapılmış ve obsidiyen kaynak alanlarını gösteren haritalar güncellenerek yeni tespit edilen alanlar haritalar üzerinde GPS bilgileri kullanılarak işaretlenmiştir.

### ***Yaşlandırma Analizleri***

Obsidiyen yaşlandırma çalışmalarında iki farklı yöntem kullanılmaktadır: 1- Fizyon izi yaşlandırması (FTD) ve 2- K/Ar ve Ar/Ar radyometrik yaşlandırma yöntemleri. Geobs projesi kapsamında  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  yaşlandırma yöntemi kullanılmaktadır. Obsidiyen örneklerinin yaşlandırma analizleri Fransa'da LSCE (Laboratoire des Science du Climat et de L'Environnement) laboratuvarlarında ve analiz için hazırlıklar Nomade vd. (2010) yayınladıkları prosedürlere uyularak yapılmaktadır. Toplamda 25 örnek yaşlandırma analizi yapılmak üzere alınmıştır. Bunlardan; 11 örnek Bingöl-Alatepe ve Bingöl-Solhan çevresindeki volkanik alanlarından 1 örnek Nemrut volkanı-Sıcaksu obsidiyen kaynağından (A.K. vd. 2016), 4 örnek

Meydan-Gürgürbaba volkanik alanından, 3 örnek Kars-Sarıkamış obsidiyenlerinden, 6 örnek ise Erzurum- Pasinler ve Palendöken volkanik alanlarından alınmıştır. Yaşlandırma analizleri tamamlanmamış olup daha sonraki yayınlarda sonuçlar verilecektir.

### ***Jeokimyasal Analizler***

Obsidiyenlerin karakteristik özelliklerinin saptanmasında yapılan jeokimyasal analizler Fransa-Orléans'da IRAMAT laboratuvarında LA\_ICP\_MS (Mass Spektrometresi) yöntemi ve arazide portatif-XRF kullanılarak yapılmaktadır. Son yıllarda obsidiyen konulu yayınlarda özellikle p-XRF kullanıldığı gözlenmektedir. Bu yöntem portatif olma özelliğinden dolayı arazide ya da müzelerde analiz yapabilme performansına sahiptir. Böylece örneklerin laboratuvar ortamına taşınmasına gerek yoktur ve analizler hızlı bir şekilde yapılabilmektedir. Özellikle üniversite ya da müze arşivlerinde bulunan obsidiyen arkeolojik eserlerinin, ortamlarından ayırmadan analizlerini yapmak mümkün olmaktadır. Arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri henüz devam etmektedir. Bu çalışmada analizlerden elde edilen ilk sonuçlar paylaşılmıştır.

## **JEOMORFOLOJİK VE VOLKANOLOJİK GÖSTERGELER İLE OBSİDİYEN KAYNAK ALANLARININ BELİRLENMESİ**

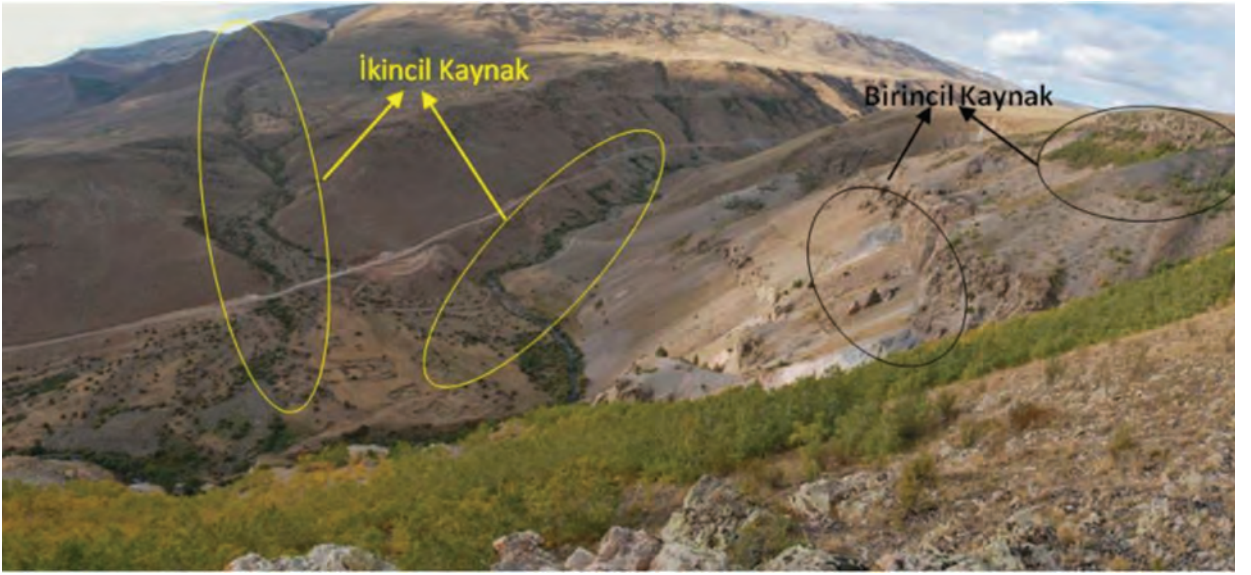
### ***Obsidiyenlerin Birincil ve İkincil Kaynak Alanları***

Doğu Anadolu Bölgesinde 2013-2015 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları sırasında öncelikle jeoloji haritalarında işaretlenmiş, obsidiyen varlığı bilinen alanlarda kartografi

ve lokalizasyon çalışmaları yapılmıştır. Aynı zamanda daha önce tespit edilmemiş obsidiyen yüzeylemeleri de haritalar üzerine işaretlenmiştir. Haritalama çalışmalarının yanında volkanik alanların jeomorfolojik gelişimini anlamaya yönelik arazi çalışmaları yapılmıştır. Obsidiyen ana kaynak alanlarının dış etken ve süreçler ile nasıl bir etkileşimde olduğu ve volkanik yapının bu etkileşimle nasıl bir değişime uğradığı araştırılmıştır.

Obsidiyen kaynak alanları birincil ve ikincil kaynaklar olarak iki grupta incelenmiştir.

Birincil kaynaklar obsidiyenlerin oluştuğu ve yüzeylendiği alanlardır. Bu alanlar aynı volkanik kompleksi içinde bir dayk, bir obsidiyen domu veya bir volkanik akış olabilir. İkincil kaynaklar ise işlenmiş obsidiyenlerin bulunduğu alanlardır. Buralar genellikle obsidiyenin dış etken ve süreçler ile aşınıp taşındığı ve biriktiği akarsu taraçaları, akarsu yatakları, vadiler veya arkeolojik kazı alanlarıdır. Bingöl ve çevresindeki volkanik alanlarda 2015 yılında yapılan arazi çalışmaları sırasında birincil ve ikincil kaynak alanları tespit edilmiştir (Şekil 2).

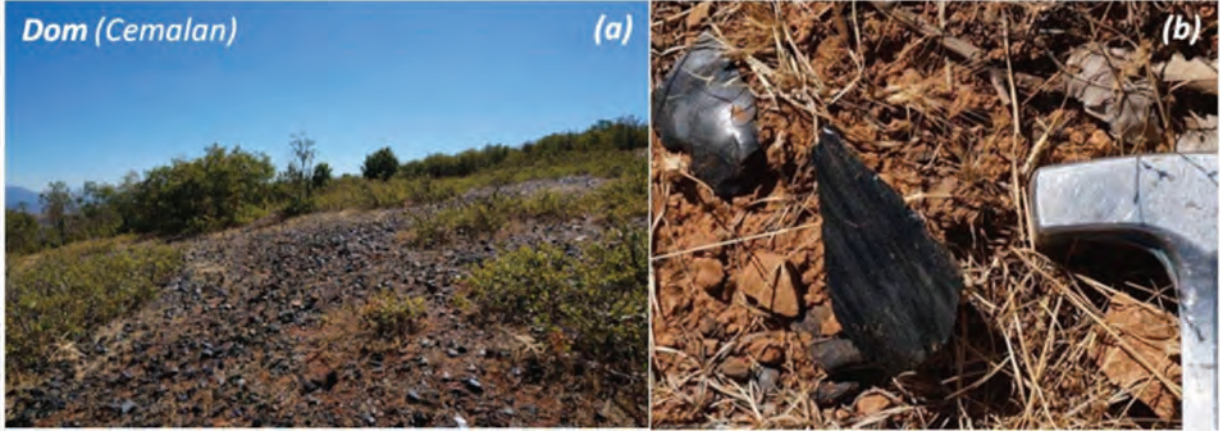


**Şekil 2.** Bingöl volkanik alanında Birincil ve İkincil Obsidiyen kaynak alanları

**Figure 2.** Primary and secondary obsidian sources in Bingöl volcanic area

Bingöl ve çevresindeki volkanik alanlarda olduğu gibi obsidiyenler farklı konumlarda bulunabilmektedir. Örneğin obsidiyen karakterli riyoolitik bir dom içinde olabileceği gibi piroklastik akış çökelleri içinde ikincil olarak da

bulunabilmektedir. Bununla birlikte yüzeyde tüm bir tepe üzerinde yaygın ve işlenmiş halde (Şekil 3a-b) ya da Solhan ve çevresindeki gibi akarsu taraçaları içinde taşınmış, farklı renk ve dokuda obsidiyenler vardır (Şekil 4).



Şekil 3a-b. Bingöl- Cemalan çevresinde İşlenmiş Obsidiyenler  
Figure 3a-b. Reworked Obsidian around Bingöl-Cemalan



Şekil 4. Bingöl- Solhan civarındaki alüvyal depo içindeki obsidiyenler  
Figure 4. Obsidian in the alluvial deposits around Bingöl-Solhan

### ***Birincil Kaynak Alanlarında Obsidiyenlerin Yüzeylenme Farklılıkları ve Fiziksel Özellikleri***

Doğu Anadolu Bölgesi'nde aynı volkanik kompleks içindeki obsidiyenler farklı yüzeylenmeler gösterebilir. Bu yüzeylenmeler obsidiyenin olduğu ortam özelliklerinin yanı sıra sertlik, işlenebilirlik vb. fiziksel özellikleri

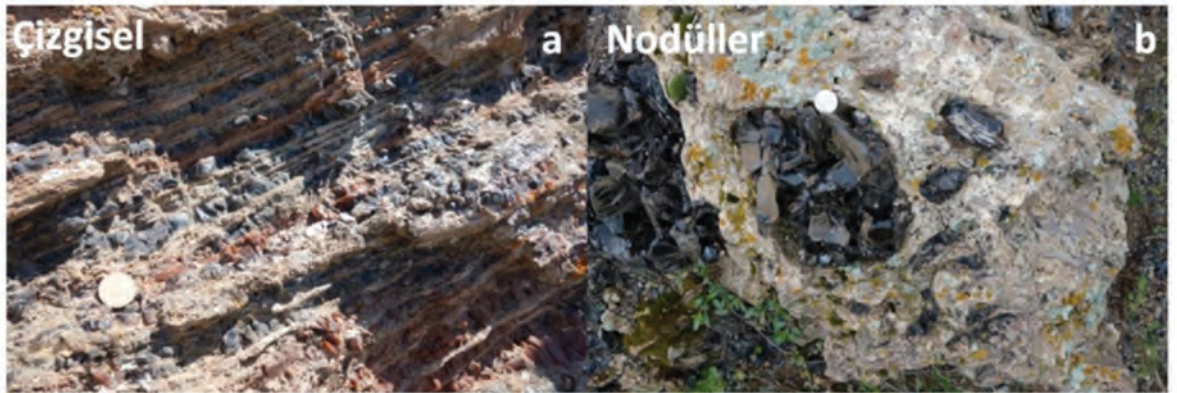
hakkında da bilgiler vermektedir. Örneğin Meydan-Gürgürbaba volkanik alanı (Van Gölü Havzası) içinde yapılan arazi çalışmaları sırasında masif ve büyük hacimli kayalar halinde obsidiyenler görülürken (Şekil 5) Nemrut Volkanı çevresinde riyolit ya da ignimbiritler içinde nodüller halinde ve çizgisel formda obsidiyenler bulunmaktadır (Şekil

6a-b).



**Şekil 5.** Masif Kaya halinde Meydan-Gürgürbaba obsidiyenleri

**Figure 5.** Massive rock Obsidian of Meydan-Gürgürbaba



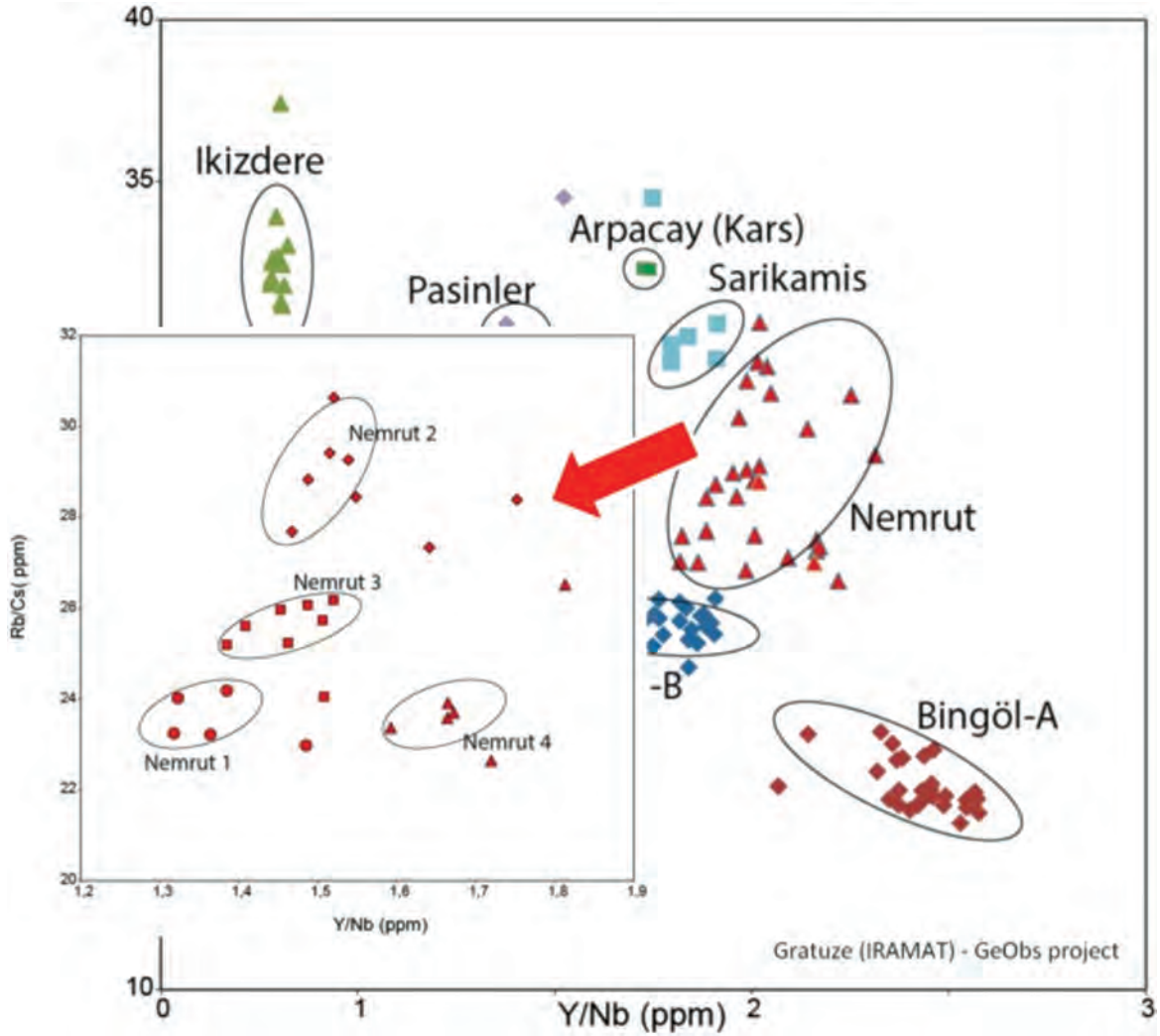
**Şekil 6.** Nodüler ve çizgisel formdaki Nemrut Volkanı Obsidiyenleri

**Figure 6.** In nodular and linear form obsidian of Nemrut volcano

### Obsidiyen Kaynaklarının Volkanolojik Evrimi

Geobs projesi kapsamında yürütülen çalışmalar obsidiyenlerin sadece oluşum, dağılım, fiziksel ve kimyasal özellikleri konusunda değil aynı zamanda obsidiyenlerin buldukları ortamdaki volkanolojik ve jeomorfolojik özelliklerinin de doğru yorumlanmasına yönelik yapılmaktadır. Birincil kaynakların tespitinde volkanolojik gelişimi anlamak için aynı kompleks içinde aynı alandan ancak farklı fiziksel özelliklere sahip

obsidiyenler üzerinde jeokimyasal analizler yapılmıştır. Böylece volkanın obsidiyen içerikli faaliyetleri sırasında magmanın kimyasal özellikleri ve volkanolojik evrimi araştırılmıştır. Örneğin Şekil 7'de görüleceği üzere Nemrut volkanından alınan obsidiyenler mineral içeriklerine göre gruplanmalar gösterir. Bu gruplanmalardan Nemrut volkanının oluşum ve gelişim evrelerinde magmanın nasıl bir mineralojik değişim gösterdiği ve obsidiyenleri farklı fazlarda oluştuğu anlaşılmaktadır.



Şekil 7. Nemrut Obsidiyenlerinin jeokimyasal analiz sonuçları

Figure 7. Geochemical analysis results of Nemrut obsidian



## SONUÇ VE TARTIŞMA

Doğu Anadolu Bölgesi Obsidiyenlerinin araştırıldığı Geobs projesi kapsamında 2013-2015 yılları arasında volkanik alanlar içinde kapsamlı arazi çalışmaları yapılarak obsidiyen kaynak alanları tespit edilmiştir. Obsidiyen kaynakları iki gruba ayrılarak (birincil ve ikincil kaynaklar) buldukları konumların volkanolojik ve jeomorfolojik özellikleri araştırılmıştır. Birincil kaynak alanlarının oluşumu volkanizma kontrolü altında gelişirken ikincil kaynak alanları daha çok volkanik alanın jeomorfolojik evrimi ile bağlantılı olarak oluşmuşlardır. Aynı volkanik alan içinde birbirine çok yakın hatta bazı yerlerde iç içe bulunan, ancak fiziksel özellikleri, yüzeylenme farklılıkları bakımından birbirinden ayrılan obsidiyenler bulunmaktadır. Bu obsidiyenlerin ayrımını yapmak ancak detaylı ve kapsamlı arazi çalışmalarının yapılmasıyla mümkün olmuştur. Farklı obsidiyenlerin jeokimyasal analizleri ile volkanın obsidiyen içerikli malzeme yaydıkları fazlardaki mineralojik özellikleri ile volkanın evrimini ve yaşlandırma analizleri ile de volkanın kronolojisini anlamaya yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Geobs projesi devam eden bir projedir (<http://geobs.univ-rouen.fr>). Obsidiyen örneklerinin jeokimyasal ve yaşlandırma analizleri henüz tamamlanmamış olup sadece Nemrut volkanına ait iki kaynak alanında yapılan çalışmaların sonuçları Robin vd.(2016) tarafından yayınlanmıştır.

## EXTENDED SUMMARY

*The region which has the widest spreading area in terms of volcanic topography of Turkey is Eastern Anatolia and is also rich in obsidian existence. The*

*region also has a rich archaeological background. As understood from the artifacts found in the archaeological excavation areas, the obsidian belonging to the volcanic areas of the Eastern Anatolian Region spread to a very wide area by being traded in prehistoric times.*

*In the framework of the Geobs project (<http://geobs.univ-rouen.fr>) a comprehensive study is carried out on obsidian exposures in Eastern Anatolia. The information and some results presented in this article include a part of the project work.*

*14 volcanic areas (Van Lake Basin, Erzurum- Kars Area, Muş, Bingöl, Erzincan) in Eastern Anatolia where obsidian propagation is observed are examined within the scope of the study. In the field studies obsidian samples the location points of which recorded by GPS are collected, at the same time the geomorphological environment, stratigraphical status and facies structure of the primary and secondary source areas are investigated, data and informations are recorded. The primary sources are the areas where obsidian is existed and exposed. These areas may be a dike, an obsidian-containing rhyolite domes or a volcanic flow within the same volcano complex. Secondary sources are processed obsidian areas. These are usually river terraces, river beds, valleys or archeological excavation areas where the obsidian erodes and accumulates with external factors and processes.*

*For all sampled obsidian; the color, brightness and texture properties has been defined; in all obsidian surface areas. The samples were taken systematically for dating analyzes and geochemical analyzes, taking into account the variability of physical properties. In addition,*

*maps that were previously made by different researchers (Biggazi et al., 1997; Frahm 2012) and showing obsidian source areas were updated and newly detected areas were marked on the maps using GPS information. Alongside mapping studies, field studies were carried out to determine the geomorphological development of volcanic areas. It has been researched how the obsidian main resource areas interact with external factors and processes and how the volcanic structure is changing with this interaction.*

*The obsidian can show different outcrops in the same volcanic complex. These extras can give information about the environmental properties of the obsidian as well as the physical properties such as hardness, machinability etc. Laboratory studies have been carried out to comprehend volcanological evolution. In the same volcanic complex, obsidian with different physical properties were analyzed geochemically.*

*The Geobs project is an ongoing project (<http://geobs.univ-rouen.fr>). The geochemical and dating analyzes of the obsidian samples have not yet been completed, however the results of the studies carried out only in the two source areas belonging to the Nemrut volcano have been published by A.K. Robin et al. (2016).*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Arslan, M., 1994, Mineralogy, geochemistry, petrology and petrogenesis of the Meydan-Zilan (Erciş-Van, Turkey) area volcanic rocks: Doktora Tezi, Glasgow Üniversitesi, 559s. (yayınlanmamış).
- Astruc L., Gratuze B., Pelegrin J., Akkermans P., 2007. From production to use: a parcel of obsidian bladelets at Sabi Abyad II, in Astruc, Binder & Briois (ed.), *Systèmes techniques et communautés du néolithiques précéramique au Proche-Orient. Actes du 5e colloque international, Fréjus, du 29 février au 5 mars 2004, Antibes: APDCA, 327-341.*
- Bigazzi G., Yegingil Z., Ercan T., Oddone M., Özdoğan M., 1997. Age determination of obsidian bearing volcanics in eastern Anatolia using the Fission-track dating method. *Geological Bulletin of Turkey*, 40 (2): 57-72.
- Bigazzi G., Poupeau G., Yegingil Z., Bellot-Gurlet L., 1998. Provenance studies of obsidian artefacts in Anatolia using the fission-track dating method: an overview. In M.-C. Cauvin et al., (ed). *L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient. BAR. Oxford: Archeopress: 69-89.*
- Binder, D., Gratuze, B., Mouralis, D., Balkan-Atlı, N., 2011. New investigations of the Göllüdağ obsidian lava flows system: a multidisciplinary approach. *Journal of Archaeological Science*. 38 (12), 3174–3184.
- Blackman, J., R. Badaljan, Z. Kikodze, and P. Kohl., 1998. Chemical characterization of Caucasian obsidian geological sources. In M.-C. Cauvin et al., (ed) *L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient. BAR. Oxford: Archeopress: 205-231.*
- Cann, J.R. and C. Renfrew. 1964. The Characterization of Obsidian and Its Application to the Mediterranean Region. *Proceedings of the Prehistoric Society*. 30: 111-131.
- Cauvin M. -C, Gourgaud A., Gratuze B., Arnaud N., Poupeau G., Poidevin J-L., 1998. Chataigner C., (ed). *L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient. BAR. Oxford: Archeopress, 388.*
- Cauvin, M.-C., Chataigner, C., 1998. Distribution de l'obsidienne dans les sites archéologiques du Proche et Moyen Orient. In: Cauvin, M.-C. (Ed.), *L'obsidienne au Proche et Moyen Orient ancien: du volcan à l'outil*, Lyon, Maison de l'Orient Méditerranéen 738. B.A.R Inter. Ser., Oxford, pp. 325–350.

- Chataigner C., Isikli M., Gratuze B. 2013. Obsidian sources in the regions of Erzurum and Kars (North-East Turkey): new data. *Archaeometry*. (DOI : 10.1111/arcm.12002). 1-24
- Chataigner C., Gratuze B. 2013a New data on the exploitation of the obsidian in the Southern Caucasus (Armenia, Georgia) and Eastern Turkey, Part 1 : Source characterization. *Archaeometry*.. (DOI :10.1111/arcm.12006).
- Chataigner C., Gratuze B. 2013b. New data on the exploitation of the obsidian in the Southern Caucasus (Armenia, Georgia) and Eastern Turkey, Part 2 : Obsidian procurement from the Upper Palaeolithic to the Late Bronze Age. *Archaeometry*. (DOI:10.1111/arcm.12007).
- Chataigner, C., 1994. Les propriétés géochimiques des obsidiennes et la distinction des sources de Bingöl et du Nemrut Dag. *Paléorient* 20 (2), 9–17.
- Chataigner C, Poidevin J.L, Arnaud N., 1998. Turkish occurrences of obsidian and use by prehistoric peoples in the Near East from 14,000 to 6000 BP. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 85 (1-4) (Octobre): 517-537.
- Ercan, T., Şaroğlu, F., Kusçu, I., 1996. Features of obsidian beds formed by volcanic activity since 25 million years B.P. In: Dimirci, S., Özer, A.M., Summers, G.D. Eds. *The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry*, Ankara 1994. Tübitak, Ankara: 505–513.
- Erturac, K., Kuzucuoğlu, C., Mouralis, D., Astruc, L., Balkan-Atlı, N., 2010. The Göllüdağ complex: genesis of volcanoes and prehistoric societies. *1ères rencontres archéologiques de l'IFEA*, Istanbul, 11–13 novembre 2010.
- Frahm, E., 2012. Distinguishing Nemrut Dağ and Bingöl A obsidians: geochemical and landscape differences and the archeological implication. *Journal of Archaeological Science*. 39,1436–1444.
- Gratuze, B., 1998. Les méthodes de caractérisation de l'obsidienne. In M.-C. Cauvin et al., (ed). *L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient*. BAR. Oxford: Archeopress: 31-51.
- Karaoğlu, Ö., Özdemir, Y., Tolluoğlu, A.Ü., Karabıyıkoglu, M., Köse, O., Froger, J.-L., 2005. Stratigraphy of the volcanic products around Nemrut Caldera: implications for reconstruction of the caldera formation. *Turk. Journal Earth Science*. 14, 123–143.
- Keller, J. et Seifried, C., 1990. The present status of obsidian source identification in Anatolia and the Near-East, *PACT*, 25: 57-87.
- Khalidi, L., Gratuze B., Boucetta S., 2009. Provenance of obsidian excavated from late chalcolithic levels at the sites of Tell Hamoukar and Tell Brack. *Archaeometry* 51: 879-893.
- Nomade, S., Gauthier, A., Guillou, H., J.F., P., 2010.  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  temporal framework for the Alleret maar lacustrine sequence (French Massif-Central): volcanological and paleoclimatic implications. *Quaternaire. Geochronology*. 5, 20–27.
- Oddone, M., Yeğinçil Z., Bigazzi G., Ercan T., Özdoğan M., 1997. Chemical characterisations of Anatolian obsidians by instrumental and epithermal neutron activation analysis. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 224 (1-2) (octobre): 27-38.
- Özdemir, Y., Karaoğlu, Ö., Tolluoğlu, A.U., Güleç, N., 2006. Volcanostratigraphy and petrogenesis of the Nemrut stratovolcano, East Anatolian High Plateau: the most recent post-collisional volcanism in Turkey. *Chemical. Geology*. 226, 189–211.
- Özdoğan M., Başgelen N. 1999. *Neolithic in Turkey*. Arkeoloji ve Sanat Yayınları: 236.
- Pearce J.A., Bender J.F., De Long S.E., Kidd W.S.F., Low P.J., Güner Y., Saroğlu F., Yilmaz Y., Moorbath S., Mitchell J.G. 1990. Genesis of collision volcanism in Eastern Anatolia, Turkey.

- Journal of Volcanology and Geothermal Research, 44 (1-2): 189-229.
- Pearce J.A., Bender J.F., De Long S.E., Kidd W.S.F., Low P.J., Güner Y., Saroğlu F., Yılmaz Y., Moorbath S., Mitchell J.G. 1990. Genesis of collision volcanism in Eastern Anatolia, Turkey. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 44 (1-2): 189-229.
- Poidevin, J.L. 1998. Les gisements d'obsidienne de Turquie et de Transcaucasie: géologie, géochimie et chronométrie. In Cauvin et al. (ed.), L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient. Du volcan à l'outil, BAR International Series 738. Oxford: Archeopress: 105-203.
- Renfrew, C., Dixon, J.E., Cann, J.R., 1996. Obsidian and early cultural contact in the Near East. Proceedings of Prehistoric Society. 32: 30-72.
- Robin, A.K., Mouralis, D., Akköprü, E., Gratuze B., , Kuzucuoğlu, C., Nomade, S., Pereira, A., Doğu, A.F., Erturaç, K., Khalidi, L., 2016. Identification and characterization of two new obsidian sub-sources in the Nemrut volcano (Eastern Anatolia, Turkey): The Sıcaksu and Kayacık obsidian. Journal of Archaeological Science: Reports, Volume 9, October 2016, Pages 705-717
- Yegingil, Z., Boztug, D., Er, M., Oddone, M., Bigazzi, G., 2002. Timing of neotectonic fracturing by fission track dating of obsidian in-filling faults in the İkizdere-Rize area, NE Black Sea region, Turkey. *Terra Nova*. 14: 169-174.
- Yılmaz, Y., Güner, Y., Şaroğlu, F., 1998. Geology of the Quaternary volcanic centres of the east Anatolia. J. Volcanol. Geotherm. Res. 85, 173-210.
- 
- Makale Geliş Tarihi : 1 Eylül 2016  
Kabul Tarihi : 9 Aralık 2016
- Received* : 1 September 2016  
*Accepted* : 9 December 2016





## **Diyarbakır Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri: Arazi Değişimlerinin Jeomorfolojik Kayıtları**

*The Hevsel Gardens and The River Tigris in Diyarbakır: Geomorphological Archives of  
Landscapes Changes*

**Sabri KARADOĞAN<sup>1</sup>, Catherine KUZUCUOĞLU<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Diyarbakır  
(skaradogan@dicle.edu.tr)*

*<sup>2</sup>Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, & CNRS (LGP, UMR 8591). 1 Place Aristide Briand, 92195  
Meudon cedex (France)*

### **ÖZ**

Çevre ve çevre sistemleri, geçmişten günümüze birçok medeniyetin ortak mirası özelliğindedir. Diyarbakır'da bulunan akarsu ve vadi sistemleri de bu özellikleri nedeniyle UNESCO Dünya Doğal ve Kültürel Miras listesine dâhil edilmiştir. Bu mirasın geleceği bir yandan insanoğlunun seçim ve eylemlerine bağlıken, diğer yandan akarsu sisteminin gelişim seyrine ve dinamiklerinin etkisine bağlıdır. Bu tarihçe, akarsuyun taşkın ovası çevresinde gözlenen taraçalarda ve günümüzde derine kazıdığı ana kaya ile ilişkilerinde yazılıdır.

Dicle Nehri sisteminin evriminin anlaşılması amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında gerçekleştirilen iki pilot bölgede arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bunlar: (i) Akarsuyun, şehir duvarları (sağ yaka) ve Üniversite (sol yaka) çevresinde bulunan taraçaları üzerine kurulu Hevsel Bahçeleri, (ii) Diyarbakır Boğazı'nın aşağı çığırılarında kalan, Karacadağ'ın sağ yakasından Dicle'ye yakınsadığı kesimdeki alüvyal depolardır. İlksel sonuçlarımız, Dicle Nehri ve vadisinin evrimi hakkında önemli ipuçları ortaya koymaktadır. Uzun süreli dinamiklerin günümüz yer şekillerinin gelişimine ve akarsuyun geleceğine olan etkisi göz önünde bulundurulduğunda, Hevsel Bahçeleri ve Diyarbakır çevresindeki Dicle Vadisi'nin yönetimi ve korunmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Dicle Nehri, Diyarbakır, Hevsel Bahçeleri, Holosen, Taraça.

**ABSTRACT**

*Environment and environmental systems have memories which become heritages common to several civilizations. The river and valley systems at Diyarbakır are such a heritage, which is now part of the UNESCO List of Natural and Cultural World Heritage. This heritage now depends today; first on our decisions and deeds, but also on the history of the system Dynamics which impacts the dynamics of the river whatever we do to it. This history is recorded in the terraces stretching along the river flood plain, and in the relationships between the river and the substratum that it incises.*

*In 2014 and 2015, we investigated two areas related to the recent evolution of the river: (i) the Hevsel gardens, which correspond to river terraces stepping at the foot of the city walls (right bank) and of the University (left bank); (ii) alluvial deposits downstream the Diyarbakır gorges, where right-bank from the Karacadağ converge towards the Tigris. Our first results provide new insights into the recent evolution of the Tigris valley and River. Enlightening the impact of long-term dynamics onto the present evolution of the landforms and onto the river's future, they directly address the management and preservation of the Hevsel Gardens and Tigris River valley in the Diyarbakır area.*

**Keywords:** *Diyarbakır, Hevsel Gardens, Holocene, Terraces, Tigris.*

**GİRİŞ**

İnsanın yeryüzündeki faaliyetleri doğal çevreyle yakın ilişki içindedir ve bu faaliyetleri etkileyen doğal süreçlerin incelenmesi Kültürel Jeoloji kapsamında ele alınmaktadır (Kazancı, 2005; Altunel, 2012).

Tarih ve tarih öncesi süreçte insan-çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin unsurlarından biri de jeolojik-jeomorfolojik unsurlardır. Yukarı Mezopotamya eskiden beri çevre-insan etkileşiminin yoğun olarak yaşandığı ve bu etkileşim sonucu birçok uygarlığın ortaya çıktığı bir coğrafyadır. Bu coğrafyada yakın çevresindeki doğal peyzaj unsurlarının avantajları ve etkileri ile kurulmuş, tarihi oldukça eskiye dayanan yerleşmelerden biri de Diyarbakır kentidir. Dicle Nehri, bölgenin diğer eski yerleşmeleri ve uygarlıkları gibi, bu nehrin kenarında kurulan Kadim Diyarbakır kenti için de önemli bir doğal peyzaj unsurudur (Karadoğan, 2015). Dolayısıyla nehir çevresindeki jeomorfolojik öğelerin,

yeryüzünün şekillenme sürecine ait kayıtları ve izlerinin yanı sıra, özellikle her biri akarsu sekisi olan eski kent civarındaki bahçelerin, yani kültürel peyzaj alanlarının da insan faaliyetlerine ilişkin kayıtları içinde taşınması muhtemeldir. Bu amaçla Diyarbakır civarında Dicle Nehri vadisinde yer şekillerinin Kuvaterner dönemindeki evrimi ve kültürel yerbilimi açısından insan çevre etkileşiminin geçmişe ait izlerini ortaya koymak için bir çalışma programı gerçekleştirilmiştir. Diğer disiplinler tarafından yapılan çalışmalarla birlikte yürütülen ve sahanın kültürel yerbilim açısından önemini ortaya koymaya çalışan bu araştırma programlarının, araştırma sahasını içine alan Diyarbakır surları ve çevresinin “Diyarbakır Surları ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı” adıyla Unesco Dünya Miras Listesi’ne alınması sürecinde önemli katkıları olmuştur.

Bu makalede sözkonusu süreçte gerçekleştirilen çalışmaların kapsamı, amacı, yöntemi ve şu ana kadar elde edilen bulgular özetlenmektedir.





Araştırma alanı daha sonra yapılacak Yukarı Dicle Havzası vadilerini ve yan kolları kapsayacak araştırmaların başlangıcı ve anahtarı rolündedir. Elde edilen sonuçlar, bilimsel amaçlar doğrultusunda kapsamı tanımlanan konular üzerinde, birbirine paralel ancak tamamlayıcı yaklaşımlar yoluyla belirlenecektir. Bunlar:

- 1) Jeomorfolojik yaklaşım: Dicle Vadisi, yan kollar ve çevresindeki plato alanları,
  - (a) Antik dönemin yeniden inşası için sedimanların ve yer şekillerinin oluşma ortamlarının evrimlerinin araştırılması,
  - (b) Her sedimantasyon/erozyon (birikim/aşınım) döneminin mekansal dinamiklerinin (taşkın yatağı yapıları: akış rejimleri ve sediman yükü değişiklikleri, menderes oluşumu ve kopmalar, yarıma yerleri ve büyüklüğü vb.) haritalanması,
- 2) Sondaj çalışmaları,
- 3) Laboratuvar analizleri: paleoortamlar hakkında bilgi verebilecek minerallerin (kil minerali, karbonatlar, volkanik küller) ve biyolojik materyallerin (özellikle diatom, polen) yaşlandırılması. Kronoloji, organik madde bakımından zengin tabakalara ait karakteristik dizilerin C14 yöntemiyle tarihlendirilmesi yoluyla yapılacaktır.

Arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleriyle ortaya çıkacak çevresel kayıtlara ilişkin olası bulgular:

- (a) Bölgesel jeomorfolojik ve klimatolojik değişimleri,
- (b) Bölgesel ve yerel tektonizma (fay aktivitesi ve depremler) etkileri,
- (c) Eski arazi kullanımı, akarsu havzasındaki uygulamalar gibi verilere ulaşmamızı sağlayacaktır.

Böylece, elde edilecek sonuçlar, Güneydoğu Anadolu'nun diğer alanlarında (Adıyaman havzası, Orta Fırat havzası), Doğu Anadolu'da (Elazığ, Malatya Fırat havzası) veya doğu-orta Anadolu'da (Van Gölü, Yukarı Fırat havzası) elde edilecek sonuçlarla karşılaştırma imkanı verecektir.

Bütün bu karşılaştırmalar ve yorumlamalar aynı zamanda Suriye'nin kuzeyinde Fırat Havzası'nda gerçekleştirilen diğer jeomorfolojik çalışmalara da yol gösterecektir.

Diyarbakır civarında Dicle Vadisi'nde gerçekleştirilecek bu çalışmanın beklenen sonuçları, hidrolojik/jeomorfolojik evrimin ve paleoçevresel sorunların aydınlatılması bağlamında Dicle Nehri'nin mansap havzası ile Fırat Nehri hatta Van Gölü havzasına kadar uzatılması konusunda yeni çalışmalara ihtiyaç doğurabilir.

### **Tespit edilen Problemler**

İlk arazi çalışmaları ve saha gözlemleri sonucu aşağıda sıralanan bazı problemler belirlenmiştir.

I - Havzanın Jeomorfolojik evrimine ilişkin problemler:

- Pliyosen'den bugüne drenaj geometrisi nasıl gelişmiştir?
- Bölgeye özgü ne gibi köklü jeomorfolojik değişiklikler olmuştur?
- Kapmaların Dicle Nehri üzerinde ne gibi etkileri olmuştur?
- Karacadağ volkanik etkinliği akarsu drenajını nasıl etkilemiştir?

- Dicle ve Fırat paleodrenajı bölünmüş müdür? (Varsayım: Muhtemelen Karacadağ volkanik kütleli vadiyi kapatarak bölgede bir göl görünümü oluşturmuş, daha sonra bir dirsekle nehrin akış yönü doğuya dönmüştür).
- II- Diyarbakır kenti çevresine ilişkin jeomorfolojik problemler:
- Diyarbakır kenti güneyindeki akarsu dirseğinin nedeni ne olabilir?
  - Kent civarında ve nehir çevresinde görülen ilginç jeomorfolojik oluşumlar ve tezatlıkların (boğaz ve genişlemeler, vb) nedenleri nelerdir?
  - Hevsel genişlemesi neden boğazın kuzeyinde oluşmuştur?
  - Vadi asimetrisinin nedenleri nelerdir?
  - Kırklar Dağı Tepesi (bazaltik mesa) ve boğazının kökeni nedir (Pliyosen sonrası epijenik kökenli mi?)
  - Vadideki akış yönü değişikliklerinin, menderes dinamiğinin ve ana kayanın kesilmesinin nedenleri?
  - Terkedilmiş kanalların nedenleri ne olabilir?
- III - Kültürel yerbilim açısından; eski arazi kullanımı, tarihsel önem-mitoloji:
- Geçmişte, nehrin çevre dinamiklerinde ve arazi kullanımında ne gibi değişiklikler olmuştur? Hangi çevresel ve beşeri faktörler bir birini etkilemiştir?
  - Büyük iklim krizlerinin ve kuraklıkların yaşandığı dönemlerde bile münbit özelliğini koruyan bu alanın uygarlıklar ve insan çevre etkileşimi açısından önemi nedir?

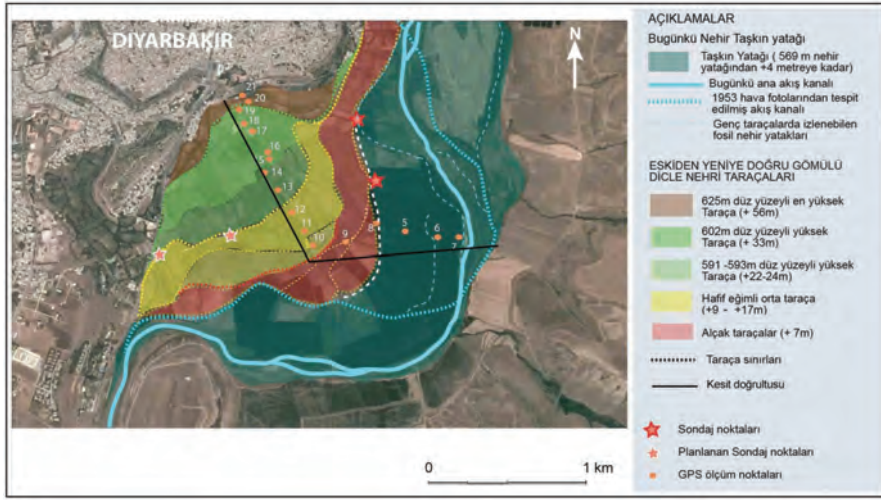
- Bahçeler tarihsel kaynaklarda (Perez, 2015) neden “Eden Cenneti” olarak ifade edilmiştir?
- Türkülere ve efsanelere konu olmuş, üç büyük din inancına göre kutsallık atfedilen bazaltik Kırklar Dağı (Tepesi) bu özelliğini nereden almıştır?
- Sulama kanallarının kullanımı ve terk edilmesinin nedenleri?
- Doğal ve kültür bitki örtüsündeki değişimin nedenleri?

## **YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR VE BULGULAR**

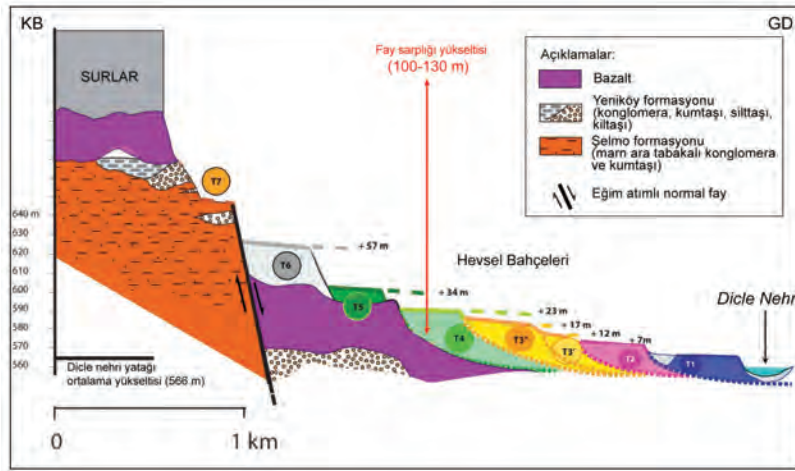
Bu sorular ve problemler ekseninde Dicle Vadisi ve çevresinde gerçekleştirilen jeomorfolojik çalışmalar üç grupta toplanabilir:

A- Birimlerin tanınması (fasiyes, kalınlık gibi stratigrafik özellikler) ve belirlenmesi, taraça ve yüzeylerin yükseltilerinin ölçümüne yönelik saha ve kartografya çalışmaları. Bu kapsamda 2014 ilkbahar ve sonbaharında sistematik gözlem ve arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Terk edilmiş bir menderes dolgusu içinde karotlu sondaj yapılmıştır. Surlardan Dicle Nehri'ne kadar olan alanda GPS ölçümleri yapılarak yüzeylere ait eğim derecesi, eğim kırıklıkları ve yükseltileri belirlenmiştir. Uydu görüntüleri, eski harita ve fotoğraflardan da yararlanılarak, harita, kesit ve profiller oluşturulmuştur (Şekil 2, 3, 4).

B- Dicle nehri taraçalarının dinamik evriminin aydınlatılmasına yönelik çalışmalar (Dicle Vadisi ve taraçaların ayrıntılı Jeomorfoloji Haritası, Jeomorfolojik kesitler, hava, uydu ve arazi verilerine göre, yakın zamanda nehir yatağı değişikliklerinin tespiti, Şekil 4, 5).

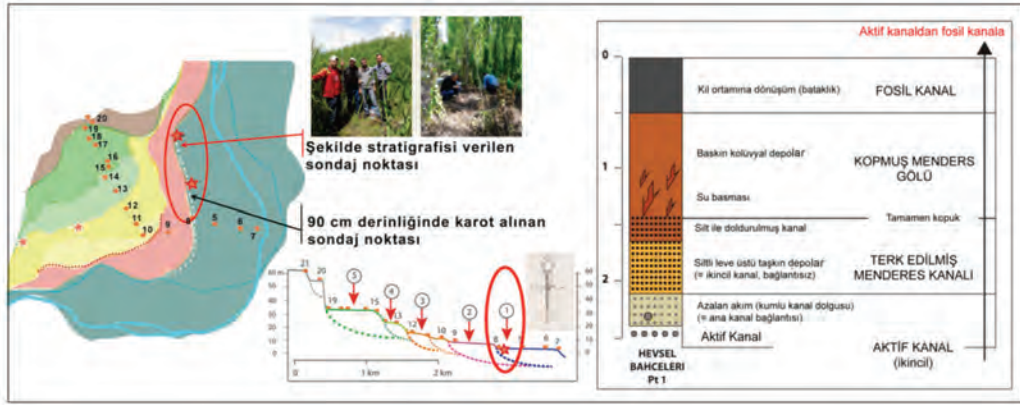


**Şekil 2.** Hevsel Bahçeleri'nin üzerinde bulunduğu Dicle Nehri taraçalarının jeomorfoloji haritası.  
**Figure 2.** Geomorphological map of the River Tigris terraces in the Hevsel gardens.



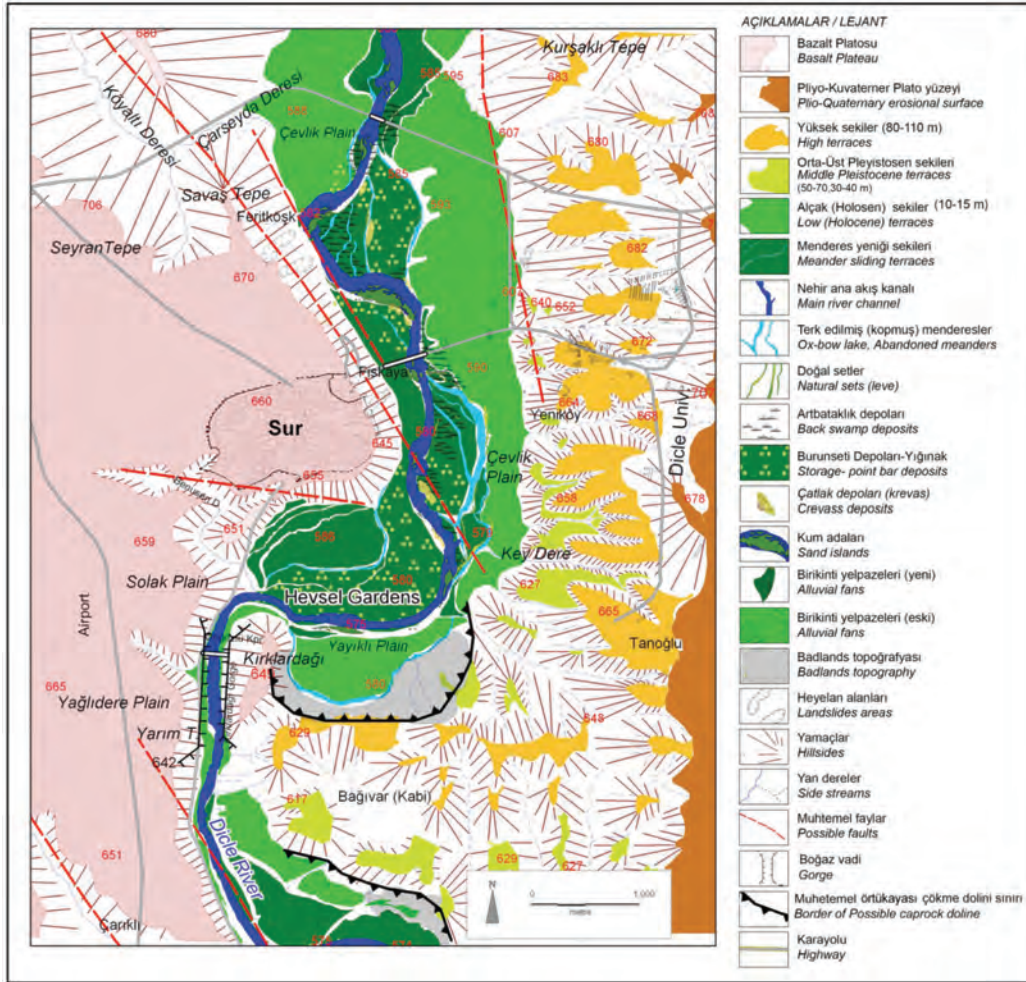
**Şekil 3.** Dicle nehri kanalı ile Diyarbakır Kent surları arasının Hevsel Bahçeleri boyunca jeolojik kesiti. Açıklama: 1-Kahverengi: Ana kaya, kırmızı kilden oluşmaktadır. Yer yer bataklık (gri kil), göl ve akarsu depolarıyla kesilmektedir. 2-Mor renk: Karacadağ'dan gelen masif siyah bazalt akışı, kil ana kayasından oluşan fosil topoğrafyayı örtmektedir. 3-Dicle Nehri'nin her taraçası farklı renklerle çizilmiştir (En eski ve en yüksek taraça "T6", gri renkte, en genç ve en alçak taraça "T1" lacivert). T2 yamacı altındaki gri kanal, T1 akış sistemine aittir. Nehir kollarına ait terk edilmiş bir menderes kanalına karşılık gelir. 4-Fay sarpılığı kısmen en eski taraça (T6) depolanmasından önce nehir aşındırılması ile açığa çıkarılmıştır. Dikey kırmızı çizgi, düşey atımlı fay hareketinin tahmini büyüklüğünü göstermektedir.

**Figure 3.** Geological cross-section from the River Tigris river channel to the Diyarbakır City wall through the Hevsel Gardens. Legend: 1-Brown colour: bedrock, constituted by red clay. It is eroded by gravelly fluvial beds interrupted by marshy/lake events (grey clay) 2-Purple colour: massive black basalt flow from the Karacadağ, fossilizing the eroded alluvial deposit blanketing the clay bedrock 3-Each terrace of the River Tigris is drawn with a distinct colour. The oldest is the highest ("T6", in grey). The youngest terrace is "T1", in dark blue. The "grey" channel at the foot of T2 scarp belongs to T1 flat. It records the abandonment of one of the river beds (a meander?) before the ultimate incision of today's river main channel into T1 terrace which belongs to today's flood plain. 4-The fault scarp (spotted line red) is partly revealed by the river erosion before the deposition of the oldest terrace T6. The double arrowed vertical red line shows the estimated magnitude of the fault upward movement.



Şekil 4. Hevsel Bahçeleri taraçalarında el sondajı yapılan noktalar. Sağda, kuzeydeki 2.5 metrelik sondaj noktasının stratigrafik kesiti (37° 54' 11.69"N – 40° 14' 44.69"E).

Figure 4. Points of hand coring in the Hevsel Gardens terrace. Right, Stratigraphy of the 2.5 m long Core Spot sequence (37° 54' 11.69"N – 40° 14' 44.69"E).



Şekil 5. Diyarbakır kenti doğu ve güneydoğusunda Dicle Nehri vadisi ve çevresinin jeomorfoloji Haritası.

Figure 5. Geomorphological map of the Dicle River valley and its surroundings in eastern and southern Diyarbakır city.

Arazi çalışmaları esnasında kent tabanında ve vadi yamaçlarında en az 3 fasiyesli bazalt akışının gerçekleştiği belirlenmiştir. Ayrıca, yamaçlarda, surların hemen altında bazaltların

tabanında çoğunlukla kalker litolojili, yer yer çakıltaşı, gri kil halinde, ama hemen hemen tümü yanmış klastikler olan kırıntılı bir tabaka dikkat çekmektedir (Şekil 6).



**Şekil 6.** Diyarbakir kentinin üzerine kurulduğu bazalt platosunda farklı dönemlere ait bazalt akıntıları ve bazalt örtü altında kalker ve kil litolojili yanmış klastikler.

**Figure 6.** Basalt flows belonging to different periods in the basalt plateau, which was built on the city of Diyarbakir and burnt clastics with limestone and clay lithology under basalt cover.

Yine arazi çalışmaları esnasında sur duvarları altında kayaçların, çoğunlukla, kaymış bir kolüvyal malzeme ile kaplanmış olduğu, genellikle çakıl, bazen çakıl lensler ile kesintiye uğrayan, karbonatlı paleosol tarafından değiştirilmiş pekleşmiş kırmızı kil oluşumu dikkati çeken diğer hususlar olmuştur (Şekil 7). Saha gözlemleri ve bulguları kent civarında en geniş taraçaları oluşturan Hevsel Bahçeleri'nin çok önemli menderes yeniği taraçaları (menderes kayması - göçü) olduğunu ortaya koymuştur. Arazi çalışmaları esnasında dikkati çeken

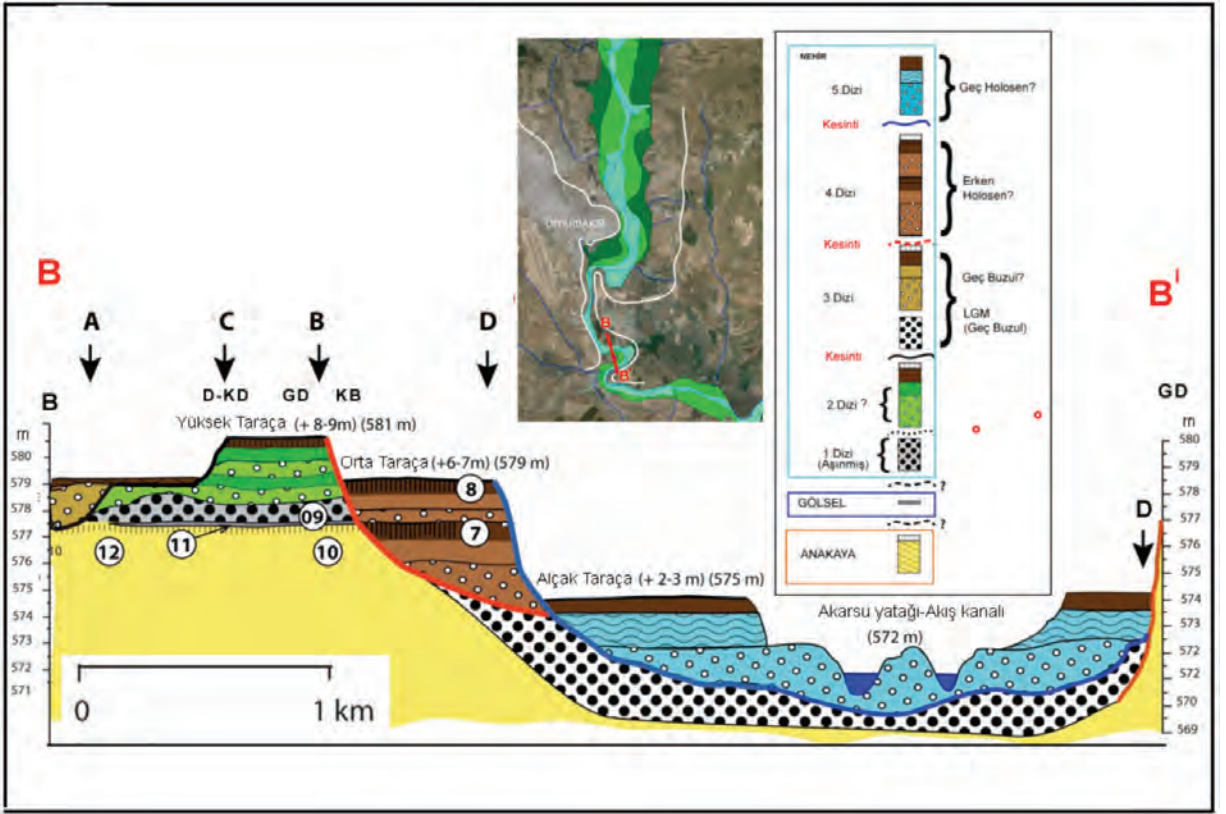
gözlemlerden biri de T7 ile T6 taraçaları arasında taraça yamacı olarak kabul edilemeyecek bir dikliğin ve belirgin bir yamaç sarplığı ile T6 ve T5 taraçaları bünyesinde bulunan bazalt bloklarının varlığıdır.

Arazi ölçüm ve bulgularına dayanılarak surlar ile bahçeler arasındaki bu belirgin eğim kırıklığının bir fay sarplığı olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak düşey atımlı bu faylanmanın bir sübsidans eseri olan düşme mi, yoksa bir tür tektonizma etkisine bağlı olarak mı oluştuğu hala önemli bir problemdir.



**Şekil 7.** Surlar ile bahçeler arasındaki (T7-T6 arası) Pliyosen dönemi çökelleri yamacında oluşmuş belirgin eğim kırıklığı. Yamaç altında kayaçlar, çoğunlukla, kaymış bir kolüvyal malzeme ile kaplanmış ve genellikle çakıl, bazen çakıl lensler ile kesintiye uğrayan, karbonatlı paleosol (volkanik kül değil ise toprak suyuyla harekete geçirilerek oluşmuş bir karbonat birikim zonu) dikkati çekiyor.

**Figure 7.** The oldest substratum rock in the Hevsel Gardens area The substratum rock is here a red clay, eroded from Pliocene era slopes and soils. It possibly accumulated in lakes. The lime-content has been mobilized by soil water to form a carbonate (white) accumulation on top of the deposit (unless it is a volcanic ash?). The uppermost black deposit is the present slope soil with reworked material.



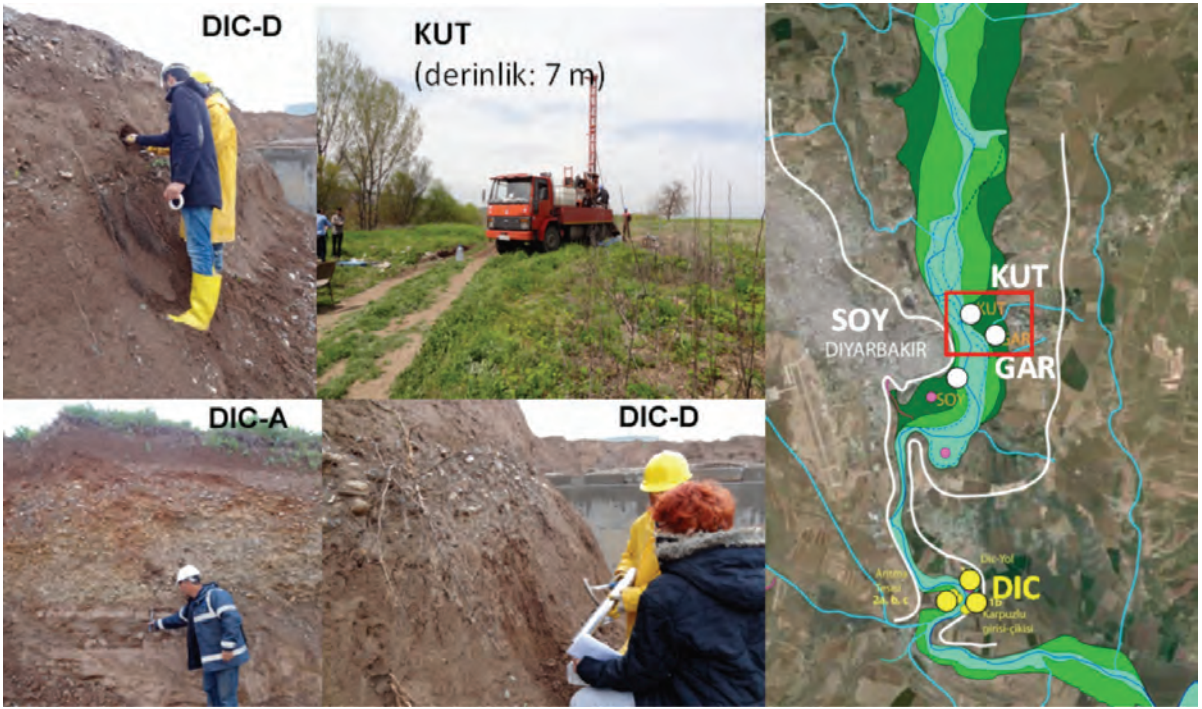
**Şekil : 8.** Dicle Nehri'nin doğuya doğru dirsek oluşturduğu Çarıklı civarına ait profil kesit.

**Figure 8.** Profile section of the vicinity of Çarıklı where the Dicle River forms an elbow towards the east.

C- Daha sonra taraçalarda erozyon dönemlerine ait sedimentleri tespit etmek ve fasiyesleri ayırt edici birimlerin yaşlarını belirleyebilmek amacıyla karotlu sondaj yapılmıştır.

2015 ilkbaharında Holosen boyunca alüvyal biriktirme, aşındırma faaliyetlerinin aşamalarının ve yaşlarının belirlenmesi amacıyla kentin kuzeyinde nehrin sol yakasında kamyonu monte edilmiş sondaj aracıyla karot alınmıştır.

Vadinin en alçak seki dolguları içindeki çimentolaşmış sert bir katmanın varlığı ve ıslak topraklar bazı yerlerde karot alınmasını engellese de iki ayrı yerden sondajla karot örneği alınmıştır. Bunun dışında kentin güneyinde nehrin boğazdan sonra dış bükey menderes yaptığı alandaki alçak taraça dolguları detaylı çalışılarak birkaç alüvyal ardalama tespit edilmiş ve radyokarbon tarihlendirmelerinin yapılması için laboratuara gönderilmiştir.



Şekil 9. Sondaj yapılan ve yaşlandırma örnekleri alınan noktalar.

Figure 9. Coring and Sampled points for laboratory aging.

## SONUÇLAR

İnsanın yeryüzündeki yaşam alanlarını ve faaliyetlerini büyük ölçüde doğal koşullar ve süreçler belirler. Fakat insan toplulukları zaman zaman bu doğal işleyiş ve süreçleri etkilemiş ya da kullanmış, bir etkileşim içine girmiştir. Yerkabuğunun şekillenmesi ve kullanımı bağlamında bu karşılıklı etkileşim kültürel jeoloji ve kültürel jeomorfolojinin konusunu oluşturur.

Kültürel jeoloji ve kültürel jeomorfoloji açısından insanın çevresiyle sürekli etkileşim içinde bulunduğu kültürel peyzaj örneklerinden biri de Diyarbakır eski kenti ve yanı başındaki Dicle Nehri vadisidir.

Çevresel değişimlerin izlerinin jeomorfolojik kalıntılarda saklı olduğu olgusundan hareketle, Diyarbakır kenti ile doğal çevresi arasındaki ilişkilerin aydınlatılmasına yönelik

bir dizi çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda Diyarbakır civarında Dicle nehir peyzaj özelliklerinin oluşumunda:

- İklim değişimleri ve buna bağlı olarak akarsu enerjisinde meydana gelen değişimler,
- Litolojik faktörlere bağlı mekansal değişimler,
- Yerel ve bölgesel tektonik faktörler,
- Volkanizma olaylarının etkili olduğu, morfolojik evrimde gençleşmelerin, çok dönemli evrelerin olduğu sonucuna varılmıştır.

Dicle Vadisi'nin oluşumu ve evriminde oldukça dinamik çevresel işleyişler etkili olmuştur. Tarım, sulama, sayfiye ve peyzaj öneminden dolayı bu dinamizm içine insan da katılmış, çevresel yeryüzü öğelerine sosyolojik psikolojik, tarihsel ve mistik anlamlar yüklenmiştir (örneğin Eden Bahçeleri, Kırklar Dağı gibi).



Bugünün çevre sistemlerini (nehir, toprak, yeraltı suyu, tektonizma) anlamak için geçmişin çevresel dinamiklerini anlamak, bunun yanında insanlık tarihi diliminde ve geçmiş uygarlıklar döneminde çevrenin nasıl algılandığını, nasıl kullanıldığını çevre ile insan arasında nasıl bir organik bağ olduğunu belirlemek zorundayız. Bu bağlamda Dicle Nehri vadisinde bir sonraki aşamada yapılması gereken çalışmalar :

- Volkanik ve diğer karasal çökeller altındaki geçmişe ait eski rölyef bağlantılarının kurulması,
- Çökel bulgularının yaşlandırılması ile Kuvaterner kronolojisinin kurulması ve incelenmesi,
- Paleocoğrafya ve iklim değişimlerinin nehir peyzajına etkilerinin incelenmesi olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak Diyarbakır civarında geçmişte kültür, insan ve nehir peyzajı etkileşiminin açıklanmasıyla kültürel jeoloji-jeomorfoloji adına önemli bir kapı aralanmış olacaktır.

### **EXTENDED SUMMARY**

*Environment and environmental systems have memories which become heritages common to several civilizations. The river and valley systems at Diyarbakır are such a heritage, which is now part of the UNESCO List of Natural and Cultural World Heritage. The future of this heritage depends on the choices and actions of human beings and on the other hand the influence of the developmental process and the dynamics of the stream system. This history is recorded in the terraces stretching along the river flood plain, and in the relationships between the river and the substratum that it incises.*

*Below the citadel city of Diyarbakır (the Hevsel Gardens), thick fluvial deposits recording a long usage by successive civilizations. In this context, we initiated a research program on the geomorphology of the Tigris terraces, starting below the citadel (right bank), at the foot the University grounds (left bank), and southward beyond the gorges enclosing the Hevsel Gardens.*

*Due to geomorphological questionings rising southwards, we also directed our research toward the Karacadağ basaltic flows bordering the Tigris valley to the west. In spring and autumn 2014, we performed a systematic field study in the Hevsel Gardens. GPS measurements allowed us to draw a transverse profile of embedded terraces, which records the progressive sliding and widening of a Tigris meander towards the SE. We also performed a preliminary hand-coring in the fill of an abandoned channel. Transferring the profiles to satellite imagery and old photographs, we draw a map of the records of changes in the riverbed downslope the city wall.*

*In spring 2015, aiming at dating various phases in the alluvial deposition and erosion activity of the river during the Holocene, we performed two truck-mounted corings in the left bank terraces north of the city.*

*Our first results provide new insights into the recent evolution of the Tigris valley and River.*

*According to these results;*

- *it appears that the terraces represent as much climate changes as tectonic triggering the meander sliding southeastwards.*
- *The scarp below the city walls of Diyarbakır, may partly or totally result from a rupture triggering the downsiding of pieces of the upper basalt flow.*

- *The fault scarp (spotted line red) has been partly revealed by the river erosion before the deposition of the oldest terrace.*
- *Incision of the bedrock (the Neogene Selmo formation) by the river points to possible impact of uplift in the area, or to a possible lowering of the base-level (subsidence? erosion?) downstream.*
- *From Late Glacial to Early Holocene the riverbed changed location because of regular and abundant discharges. The +8/+9 m older terrace was only reached by high floods depositing (organic) clay sediments intermingled with some more gravelly sediments indicating that floods could reach great height.*
- *While, since the Mio-Pliocene, the volcanic activity of the Karadag massif modified at times the morphological context of the area, tectonic uplift and possibly associated faulting rejuvenated and still command partly (with climate) the river and slope dynamics (polycyclic geomorphological evolution).*
- *Reconstructing past morphological connections (e.g. surfaces, erosion systems) in relation to fossil topographies and correlative deposits connected to dated volcanic products and morphologies;*
- *Establishing a chronology of this evolution based on I4C or OSL ages of sediments, K-Ar or Ar-Ar dating of volcanics*
- *Identifying palaeoclimatic changes possibly recorded in sediment dynamics and in the morphological evolution of the valley system*

*Two important scientific impacts are expected from this project's results:*

- (1) *a contribution to the investigation of the interactions between human cultures and societies with the river in the past;*
- (2) *a highlight on the roles, in today's and future dynamics, of the processes recorded in the archives we study.*

*Such ultimate results of our research will directly address the management and preservation of the Hevsel Gardens and Tigris River valley in the Diyarbakir area.*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Altunel, E. 2012. Kültürel Jeoloji: Jeoloji'nin İnsanoğlunun Yaşamı Üzerindeki Etkileri. İç: Kuvaterner Bilimi (Ed.: Kazancı, N. ve Gürbüz, A.), Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları No: 350, s.: 195-214.
- Bridgland D.R., Demir T., Seyrek A., Pringle M., Westaway R., Bieck A.R., et al., 2007. Dating quaternary volcanism and incision by the river Tigris at Diyarbakir, southeast Turkey. *Journal Of Quaternary Science*, vol.22, pp.387-393.
- Doğan, U., 2005a. Land subsidence and caprock dolines caused by subsurface gypsum dissolution and the effect of subsidence on the fluvial system in the Upper Tigris Basin (Between Bismil-Batman, Turkey). *Geomorphology* 71, 389-401.
- Doğan, U., 2005b. Holocene fluvial development of the Upper Tigris Valley (Southeastern Turkey) as documented by archaeological data. *Quaternary International*. c. 129. s. 1: 75-86.
- Karadoğan, S., 2015. Yerleşmeye Etkileri Açısından Diyarbakır Kenti ve Yakın Çevresinin Doğal Peyzaj Unsurları. Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi, Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı, Alan Yönetimi Başkanlığı Yayınları: 4, s:1-17,(Türkçe Kitap Bölümü)

Karadoğan, S., Kozbe, G., 2013. Yukarı Dicle Havzasının (Batman-Bismil Arası) Jeomorfolojik Özellikleri ve Arkeolojik Yerleşme/Buluntu Yerlerinin Dönemler Boyunca Mekan Etkileşimleri. *Geomorphology of Holocene records in Turkey (İlhan Kayan için Armağan Yazılar)*. ed. Ertuğ Öner, İzmir Univ. Pub., İzmir. c. 181: 540-564.

Kazancı, N., 2005. Kültürel Jeoloji. *Mavi Gezegen* 12, 4-5.

Kuzucuoğlu, C., 2002. Preliminary observation on the Tigris Valley terraces between Bismil and Batman. *Salvage Project of the Archaeological Heritage of the Iısu-Carchemish Dam Reservoirs Activities in 2000*. ed. Numan Tuna, Jale Velibeyoğlu, METU, Ankara: 759-771.

Perez, A., 2015. Hevsel Bahçeleri ve Cennet Bahçesi Efsanesi, Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı. ed. N. Soyukaya, Diyarbakır:

Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Alan Yönetimi, 131-142

Westaway R., Guillou H., Seyrek A., Demir T., Bridgland D., Scaillet S., et al., 2009. Late Cenozoic surface uplift, basaltic volcanism, and incision by the River Tigris around Diyarbakır, SE Turkey, *International Journal Of Earth Sciences*, vol.98, pp.601-625.

---

Makale Geliş Tarihi : 1 Temmuz 2016

Kabul Tarihi : 18 Aralık 2016

*Received* : 1 July 2016

*Accepted* : 18 December 2016



## **Başkale Bölgesi'nin (Van) Jeolojik ve Jeomorfolojik Öğeleri**

*Geological and Geomorphological Elements of Başkale Region, Van*

**Azad SAĞLAM SELÇUK<sup>1</sup>, Halil ZORER<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
65080 Tuşba/Van (azadsaglam@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 65080 Tuşba/Van  
(zorer-halil@hotmail.com)*

### **ÖZ**

Başkale Bölgesi, Basra Havzasında yer almaktadır. Bölgede yerleşmiş, gelişmiş ve yok olmuş birçok medeniyet ile halen süren yaşam faaliyetlerini etkileyen, kontrol eden en önemli etkenlerden birisi de bölgenin jeoloji ile jeomorfolojisidir. Başkale bölgesinde, farklı yer süreçleri sonucunda gelişmiş birçok jeolojik miras öğesini gözlemlenmek mümkündür. Bunlardan bazıları tektonik bazıları ise volkanik kökenlidir. Havzada bulunan jeolojik miras üyelerinin çoğu traverten oluşumları ile ilgilidir. Özellikle, travertenlerin çökeltme süreçlerine bağlı olarak aktif olarak gelişen sırt ve teras tipi travertenler bölgenin birçok alanında izlenebilmektedir.

Başkale Bölgesinin kuzeydoğusunda Neojen-Kuvaterner volkanik ürünlerin oluşturduğu Vanadokya Volkanik Alanı (VVA) yer alır. Yaklaşık olarak 55 km<sup>2</sup>'lik alanı kaplayan VVA'da 1700'den fazla peri bacası oluşumu bulunmaktadır. Bölgenin kuzey kesiminde yaygın olarak görülen bu volkanizma jeomorfolojiyi kontrol eden önemli faktörlerden biridir.

Bu çalışmada, Başkale Bölgesinde gözlemlenen jeolojik miras niteliği taşıyan oluşumlar, bölge jeolojisi ve stratigrafisi içerisindeki konumları ile eski medeniyetlere ev sahipliği yapmış olan kültürel miras öğeleri tanıtılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Başkale, jeolojik miras, traverten, volkanizma.

### **ABSTRACT**

*Başkale region is located in the basin of Lake Van. The geology and geomorphology of the area are one of the most important factors in controlling it settled in the region with many extinct civilization developer and ongoing activities of life. Advanced many different places as a result of geological processes inherited*

members can be apparent at Başkale Region. Some of these sites are formed by volcanic or tectonic processes where the most are of travertine formations. The fissure ridge and terrace type travertines are clearly observed in this region.

Neogene-Quaternary volcanic rocks forming the Vanadocia Volcanic Complex (VVA) are located in the northeast of Başkale region. VVA is covers an area of 55 km<sup>2</sup> and express a vast badland topography with countless fairy chimneys.

In this study, geology and stratigraphy within the Başkale region will be explained and related with the geoheritage and cultural heritage sites of ancient civilizations.

**Keywords:** Başkale region, geoheritage, travertine, volcanism.

## GİRİŞ

Doğu Anadolu Bölgesi, Anadolu ve Arap Levhalarının çarpışmaları sonucunda gelişen karmaşık bir tektonik yapıya sahiptir. Geç Miyosen döneminde gerçekleşen bu çarpışma sonucunda, bölgedeki kıta kabuğu kalınlaşmış ve bölgesel bir yükselme gözlenmiştir (Şengör ve Kidd, 1979; Şengör ve Yılmaz, 1981; Dewey vd., 1986; Şaroğlu ve Yılmaz, 1986; Yılmaz

vd., 1987; Koçyiğit vd., 2001). İnceleme alanı, GPS hız ve yönleri kullanılarak gerçekleştirilen blok modellerde (Reilinger vd., 2006) Türkiye-İran Platosu bloğu içerisinde yer almaktadır. Bu plato, kuzeyinde Çaldıran Fayı güneyinde ise Bitlis Sütur Zonu tarafından sınırlanmakta ve saat yönünün tersine bir rotasyon gerçekleşmektedir (Gürsoy ve diğ. 2009). Bölge, Doğu Anadolu Sıkışmalı Tektonik Bloğu (DAST) içerisinde tanımlanmaktadır (Şekil 1).



**Şekil 1.** Çalışma alanının Türkiye'nin neotektonik çatısı içerisindeki konumu (Blok sınırları Reilinger vd., 2006; Djomour vd., 2011'den alınmıştır) (KAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu, DAFZ: Doğu Anadolu Fay zonu, BZSZ: Bitlis-Zagros Sütur Zonu, CF: Çaldıran Fayı, KTF: Karlöva Üçlü Ekleme, VFZ, Varto Fay Zonu, KDAF: Kuzeydoğu Anadolu Fayı; DAST: Doğu Anadolu Sıkışmalı Tektonik Bloğu).

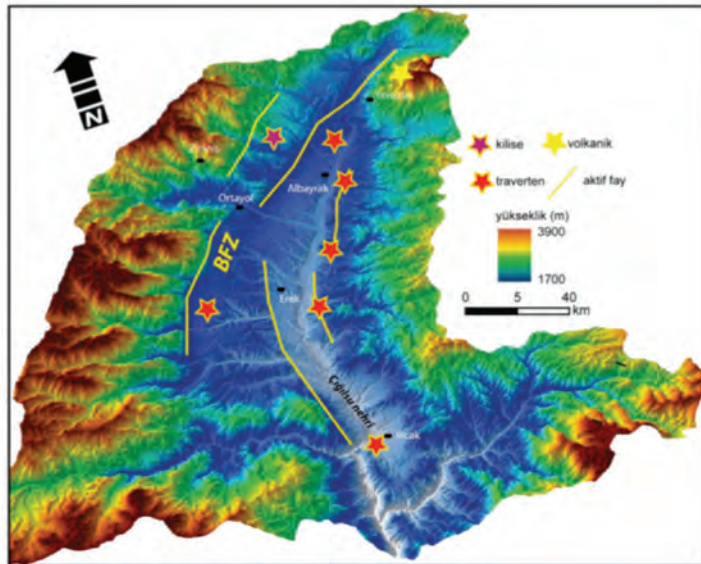
**Figure 1.** Location of the study area and block boundaries from Reilinger et al. 2006 and Djomour et al. 2011 (KAFZ: North Anatolian Fault, DAFZ: East Anatolian Fault, BZSZ: Bitlis-Zagros Suture Zone, CF: Çaldıran Fault, KTF: Karlöva Triple Junction, VFZ, Varto Fault Zone, KDAF: Northeast Anatolian Fault; DAST: East Anatolian High Plateau).

Doğu Anadolu Bölgesi, Avrasya ve Arabistan Levhaları arasında K-G yönünde sıkışmakta ve bu sıkışma rejimine bağlı olarak bölgede KD-KB gidişli doğrultu atımlı faylar, D-B gidişli ters faylar ve K-G gidişli normal faylar gelişmektedir (Şengör ve Kidd, 1979; Şengör ve Yılmaz, 1981; Dewey vd., 1986; Şaroğlu ve Yılmaz, 1986; Yılmaz vd., 1987; Koçyiğit vd., 2001). Geç Miyosen'de karasal ortama dönüşen bölge, tektonizmanın ilerlemesi ile doğu-batı yönünde uzanan plato karakterli yükselim alanları ve dağ arası karasal havzalardan oluşan günümüz görünümünü kazanmıştır (Ateş vd., 2007). Pliyosen sonundan günümüze etkin olan tektonizma ve yaygın volkanizma bölgenin yükselerek kubbe morfolojisine sahip olmasını ve günümüz akarsu ağının kurulmasını sağlamıştır (Şengör vd., 2003).

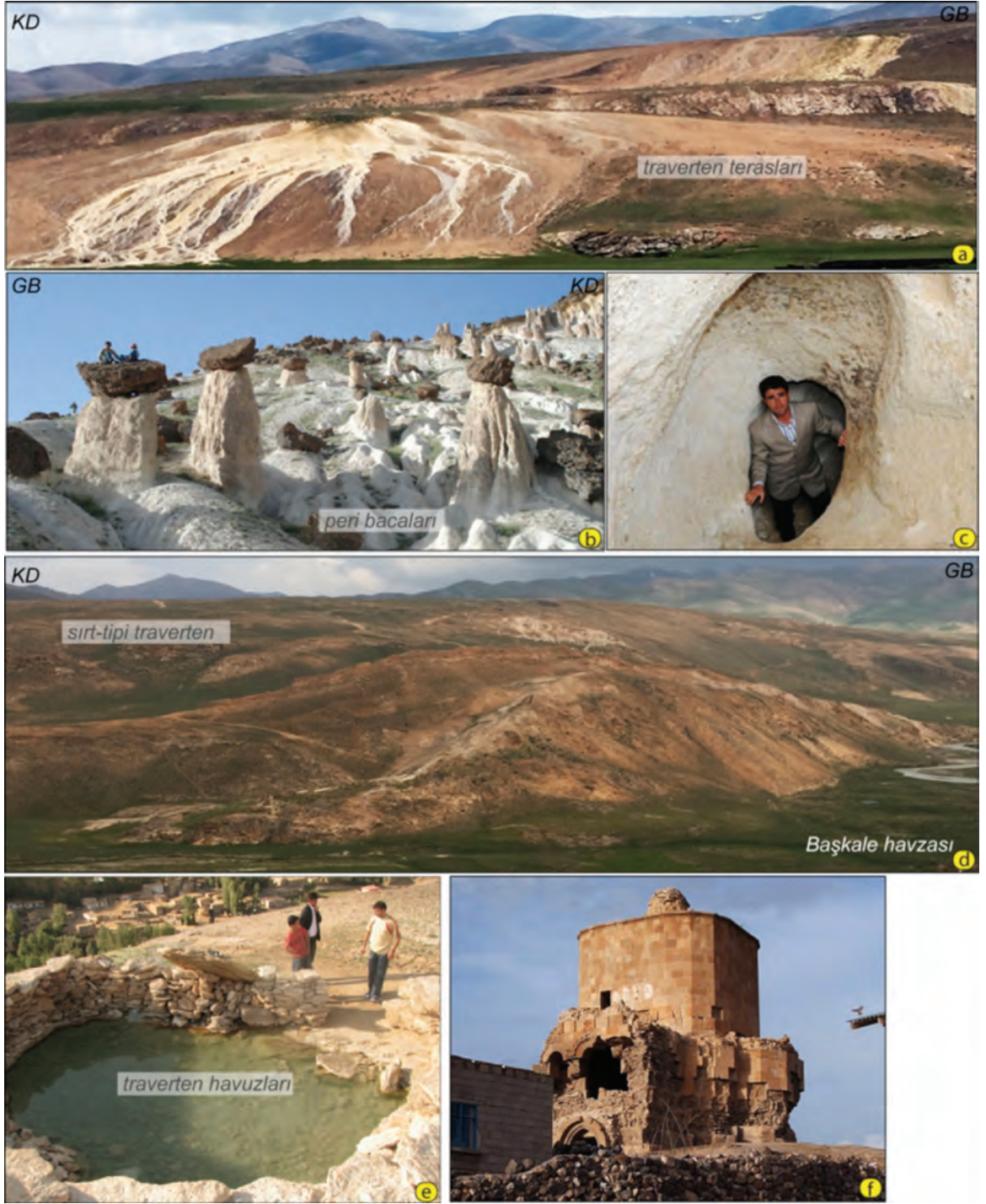
Van İli'nin güneydoğusunda yer alan Başkale Havzası (Şekil 1), morfolojik olarak kuzey-güney doğrultulu yüksek dağ dizileri arasındaki bir vadi olarak tanımlanabilir. Havza, batıda Başkale (3668 m) ve Mengene Dağları ile Van Gölü Havzası'ndan ayrılırken, doğuda

Yiğit (3468 m) ve Doğanlı Dağları ile sınırlanır ve Büyük Zap Suyu'nun kuzey kolu olan Çığlı Suyu tarafından akaçlanır. Havza güneyinde Büyük Zap'la birleşen Çığlı Suyu, Irak sınırları içerisinde Dicle Nehri ile birleşir ve Şattül-arapta Basra Körfezi'ne dökülür. Çığlı Suyu'nun aktığı vadi, tabanlı bir vadidir. Bununla birlikte uzanımı boyunca derin ve dar boğazlar da gözlemlenir.

Başkale Havzası içerisinde, farklı yer süreçleri sonucunda gelişmiş birçok jeolojik miras üyesini görmek mümkündür (Şekil 2). Bunlardan bazıları tektonik, bazıları ise volkanik kökenlidir. Havzanın kuzeydoğusunda, Yavuzlar köyünde volkanik kayalardan oluşan Peribacaları (Vanadokya) yer alır. Havzanın güneyinde ise yaygın traverten oluşumlarını görmek mümkündür. Bunlardan bölgede en iyi bilinenleri Dereiçi Köyü'nde bulunan (Pamukkale benzeri) teras tipi travertenler ile Çamlık Köyü'nde bulunan sırt tipi travertenlerdir (Şekil 3). Bu çalışmada, genç volkanizma, aşınma süreçleri ve traverten çökelişi ile ilişkili jeomorfolojik yapılar detaylandırılacaktır.



**Şekil 2.** Başkale Bölgesi'nin yükseklik modeli ve civarında yer alan jeomorfolojik yapılar.  
**Figure 2.** The digital elevation model of Başkale Region and geomorphological structures



**Şekil 3.** a) Albayrak Köyü civarında yer alan traverten terasları, b) Yavuzlar Köyü civarında yer alan peribacaları, c) bölgede yer alan mağaralar, d) Mahmutalan Köyü civarında yer alan sırt-tipi travertenler, e) traverten havuzları, f) MS 7-9. yy'a tarihlenen St Ejmiacin (Soradir) kilisesi.

**Figure 3.** a) The travertine terraces situated near the village of Albayrak, b) the fairy chimneys at the Yavuzlar Village, c) caves in the region, d) the fissure-ridge travertine at the Mahmutalan Village, e) travertine pool, f) St Bartholomeus church constructed at 13th century AD.

## **JEOLJİ VE STRATİGRAFİ**

Türkiye-İran sınırında yer alan çalışma alanında, plütonik, volkanik, metamorfik, sedimanter ve ofiyolit kökenli kaya birimleri yüzeyletir. Başkale Havzasında birbirlerinden uyumsuzlukla ayrılan üç temel jeolojik birim ayırt edilebilir: (1) Baskın olarak mermer ve şistlerden oluşan metamorfik kayalar, (Yılmaz, 1971; Ricou, 1971; Yılmaz, 1975; Erdoğan, 1975, Göncüoğlu ve Turhan, 1984); (2) Neojen karasal sedimanter ve volkanik kayalar (gösel kireçtaşları, kumtaşları ve bazalt-tüf); (3) Kuvaterner alüvyal, flüvyal ve kolüvyal çökeller ile traverten oluşumları. Havza içerisinde yer alan birimlerin arasındaki dokanak genel olarak fay kontrollüdür. Kuvaterner çökelleri havza dolgusunu oluştururken, metamorfik kayalar havzanın batı, volkanik kayalar ise genel olarak doğu kenarında yer almaktadır (Şekil 4a).

Bölgede yer alan volkanik kayalar Türkiye-İran sınırında bulunan Yiğit Dağı Volkanına ait ürünlerdir (Sümengen, 2008). Bunlar genel olarak bazalt ve piroklastik kayalarla temsil edilir. Piroklastik kayalar tüf, tüfit ve ignimbritlerden meydana gelmektedirler. Beyaz, kirli sarı renkli, tabakalı ya da masif olan tüf ve tüfitler, yer yer kırıntılı kayalarla yanall geçiş gösterir. Volkanik istifin üst seviyelerinde bazaltlar yer alır ve değişik kalınlık ve boyutlarda, plakalı,

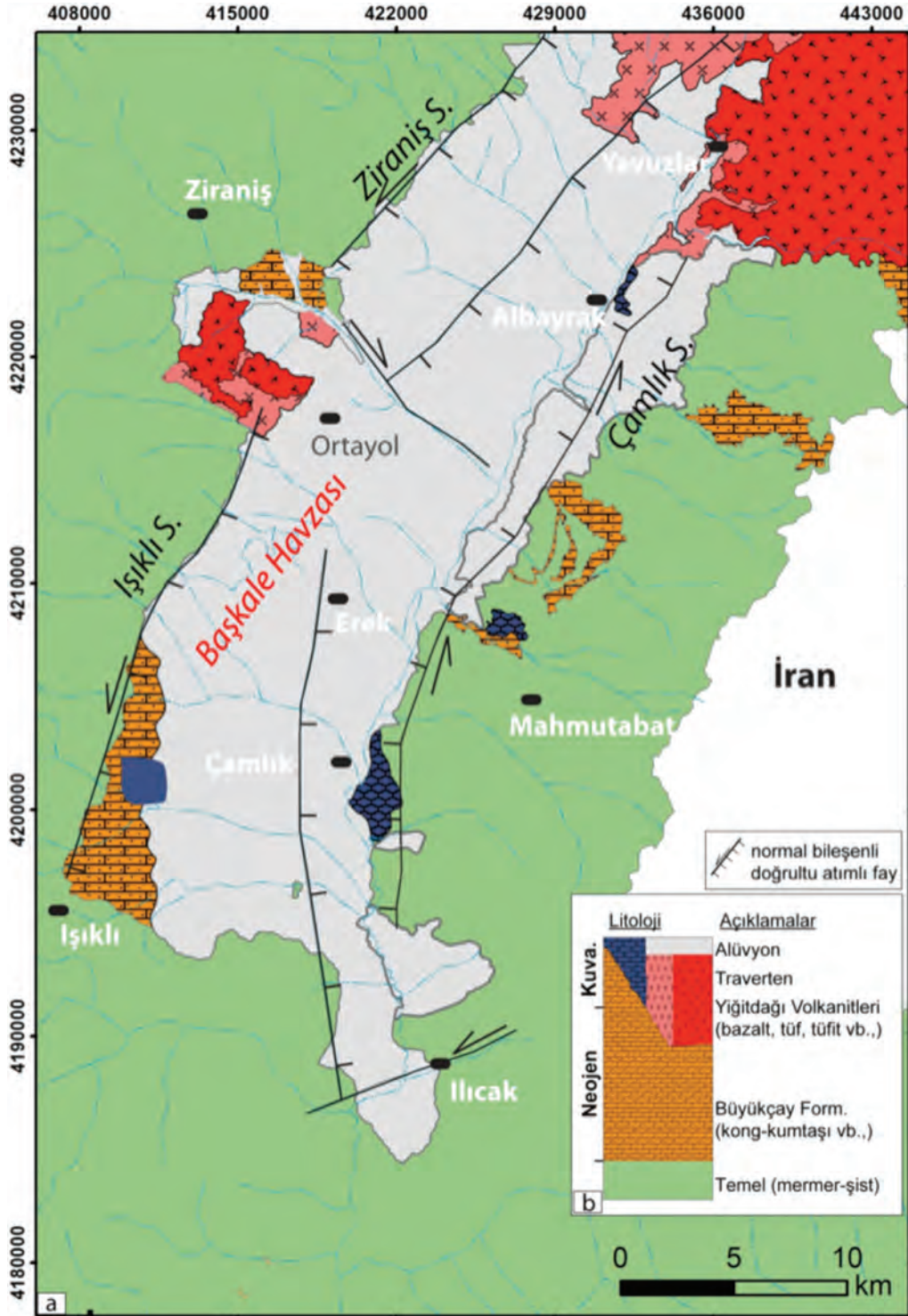
yer yer akıntı yapılı, gözenekli bir yapı sunarlar (Sümengen, 2008) (Şekil 4b).

Başkale Havzası'nın doğu ve batı kenarını sınırlayan faylar boyunca traverten çökelleri geniş bir alanda yüzeylemektedir. Travertenler genel olarak ayrışma rengi koyu sarı, taze yüzeyi sarı, bej renkli, orta-kalın, tabakalı, sert, sıkı tutturulmuş, erime yüzeyli ve boşlukludur. Havza dolgusunu, göl ve akarsu ortamında çökelmiş kumtaşı-silttaşı-çakıltaşlarından oluşan Büyükçay Formasyonu oluşturmaktadır (Acarlar ve Türkecan, 1986).

### **Vanadokya Volkanik Alanı (VVA)**

Van'ın Başkale İlçesine bağlı Yavuzlar Köy'ünde bulunan kırgı bayırı topoğrafyasında gelişmiş peribacalarına yöre halkı tarafından "Vanadokya" ismi verilmiştir (Şekil 2). Pliyo-Kuvaterner yaşlı Yiğit Dağı volkanizmasının ürünlerinin farklılaşmış aşınımı sonucu gelişen peribacaları, jeolojik ve jeomorfolojik koşulların ortak işlevleri sonucu meydana gelmiştir. Bu yapılar genel olarak tüf, tüfit ve ignimbrit aralanmasından oluşan bir serinin üzerinde yer alırlar. İnceleme alanı içerisinde 55 km<sup>2</sup> alan içerisinde yaklaşık 17000'den fazla peribacası ile birlikte 35 mağara ve 12 oyma kaya evi bulunduğu bilinmektedir (İHA). Bunlar genel olarak şapkallı, sütunlu ve sivri tiplerdir (Şekil 5).





Şekil 4. a) Başkale Bölgesinin jeoloji haritası (Ateş vd., 2007'den değiştirilerek alınmıştır), b) Van Gölü güneyinin stratigrafik istifi (Sümengen, 2007).

Figure 4. a) The simplified geological map of Başkale region (modified after Ateş et al., 2007), b) the stratigraphic sequence of the Van Lake South (Sümengen, 2007).

Peribacaları, koni şeklinde olup, çoğunlukla tipik bir peribacası morfolojisine sahiptir. Bir gövde ile çoğunlukla tepe kısmında bulunan bir bloğun oluşturduğu takke olmak üzere iki kısımdan oluşur. Çalışma alanı içerisinde takkeyi oluşturan (ignimbritler) blokların çoğu düşmüştür ve gövdeleri genellikle silindirik veya konik biçimli geometri gösterirler. Bu durumun sıkça görülmesinin nedeni takkeyi oluşturan

bloğun yalnızca ignimbritlerden oluşmasıdır. Ayrıca inceleme alanında yamaçların üst kesimlerinde yer alan peribacalarında aşınma ve bozunma seviyesi daha azdır. Çok az eğimli ve alt bölümlerde yer alan peribacalarının yoğunluğunun azaldığı ve biçimlerinin bozulduğu görülmektedir. Bölgede, son yıllarda yağışların etkisiyle ortaya çıkan, metrelerce uzunluktaki çok sayıda tünel ve mağara da ilginç yer şekilleri arasındadır.



**Şekil 5.** Yavuzlar Köyü Vanadokya volkanik alanı, a) tipik peribacası, b) Yavuzlar Köyü doğusunun görünümü, c)-d) volkanik alanın kuzey ve güney görünümü.

**Figure 5.** Vanadocia Volcanic Area at Yavuzlar Vvillage, a) typical fairy chimneys, b) eastern view of Yavuzlar Village, c), d) north and south view of the volcanic area.

### Dereiçi Travertenleri

Van İl merkezine 150, Başkale İlçesi'ne ise 35 kilometre uzaklıkta bulunan Dereiçi Köyü'nün batısında yaygın traverten oluşumları gözlenmektedir. Yaklaşık 2 km<sup>2</sup>lik alanda yer alan Dereiçi travertenleri, havzayı batıdan sınırlayan BFZ'nin tavan bloğu üzerinde yer almaktadır (Şekil 2). Aktif traverten oluşumları günümüzde havza içerisinde devam etmektedir. Teras tipi travertenlerden oluşan Dereiçi travertenleri, havzanın batısında yer alan kaynaklardan çıkan suyun yamaç aşağı akmasıyla oluşmuşlardır.

Teras tipi travertenlerin güney kısmı genel olarak beyaz ve kirli beyaz renkte görülmektedir

(Şekil 6 a,b). Halen aktif olarak beslenen ve depolanmaya devam eden güney kısımda su sıcaklığı 30-35°C arasındadır. Kuzey kesimi besleyen aktif su kaynaklarının kimyasının güneye göre daha farklı olduğu çökelen travertenlerden anlaşılmaktadır (Şekil 6d). Kuzey kesim kırmızı-sarı renkli travertenlerden meydana gelmektedir. Eğimli bir yamaç boyunca yer alan teras tipi travertenler, boyutları santimetreden metreye varan traverten havuzları ve terasları içerirler. Üst kısımlarda daha geniş traverten havuzları bulunurken, alt kesimlerde daha küçük havuzlar bulunmaktadır (Şekil6 b, d). Bunun nedeninin suyun alt kesimlerde kısmen soğuması ile ilişkili olduğu söylenebilir (Weed, 1989; Altunel 1996).



**Şekil 6.** Dereiçi Köyü travertenleri, a) travertenlerin güneyden görünümü b) kuzeyden görünüm, c) traverten havuzları, d) güncel traverten oluşumları (fotoğraflar: Osman Ünlü).

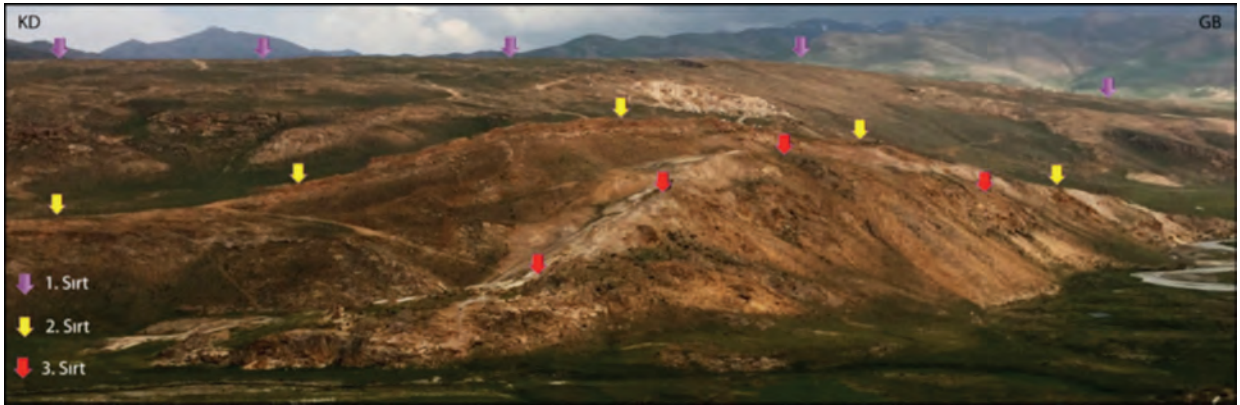
**Figure 6.** Travertine of Dereiçi Village, a) the south view of travertine b) the north view of travertine, c) travertine pool, d) active travertine formation (photos: Osman Ünlü).

### Başkale Sırt Tipi Travertenleri

Fay, çatlak veya yarık hattı boyunca yüzeye çıkan yeraltı sularının, bu tektonik yapıların içinde veya yeryüzüne çıktıkları yerde, yapının her iki tarafında kalsiyum karbonatın üst üste birikmesi ile oluşmuş, enine kesitleri çatı biçiminde, uzun eksenleri antiklinal şeklinde olan jeomorfolojik yapılar sırt tipi traverten olarak adlandırılmaktadır (Bargar, 1978; Chafetz ve Folk, 1984; Altunel ve Hancock, 1993a,b, 1996; Çakır, 1999; Hancock vd., 1999; Uysal vd., 2009; De Filippis vd., 2012).

K30°B ile K45°B arasında ve açıklığı ise 90 cm ile 120 cm arasında değişmektedir (Şekil 8). Tabakalı travertenlerin farklı renk ve dokuya sahip olmaları, sırt tipi travertenin oluşumu esnasında meydana gelen mevsimsel değişimleri karakterize etmektedir. Çünkü bu aralanım sistematik olarak devam etmekte herhangi bir zon seviyesi olarak bulunmamaktadır.

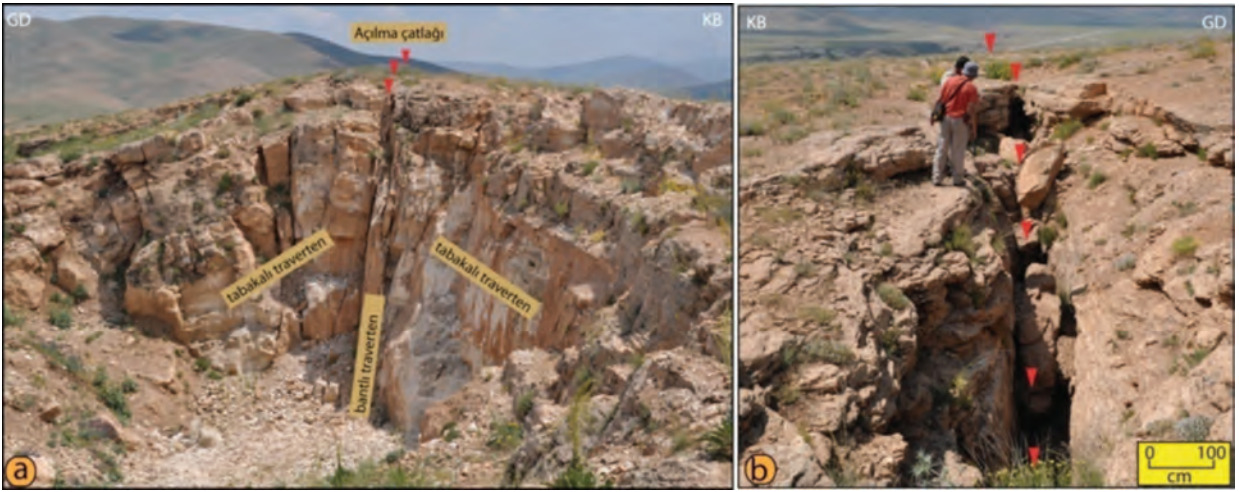
Yaklaşık 1 km uzunluğunda olan 2 nolu traverten K50°-60°B arasında açılma çatlaklığı doğrultusuna sahiptir. Sırt tipi travertenin genişliği uç kısımlarda 3 m, orta kesimlerde



Şekil 7. Başkale sırt tipi travertenleri.  
Figure 7. The fissure-ridge travertine of Başkale .

Başkale travertenleri, birbirine yaklaşık olarak paralel uzanan üç farklı sırt tipi travertenden meydana gelmektedir. Açılma çatlaklarının doğrultuları K45-80°B arasında değişmektedir (Şekil 7). En doğu kesimde bulunan 1 nolu traverten en üst kotta yer almaktadır ve görece en yaşlıdır, morfolojik özelliklerini korusa da günümüzde aktif değildir. Yaklaşık olarak 3 km uzunluğunda ve 12 m genişliğe sahiptir. Açılma çatlaklığının doğrultusu

ise 5-6 m arasında değişmektedir. Günümüzde oniks ocağı olarak işletilen bu kesim, travertenin doğu bloğu olup, tabakalı travertenler net olarak izlenmektedir. Açılan kesimde bantlı travertenler görülmemekle birlikte tabakalı travertenlerin kalınlığı 6 m civarındadır.



**Şekil 8.** a) 1 nolu sırt-tipi travertenin enine kesit görüntüsü, b) açılma çatlığı.  
**Figure 8.** a) cross-sectional view of the ridge-type travertine, b) open fracture.

2014 yılına kadar aktif olan 3 nolu traverten sırtı yaklaşık 800 m uzunluğunda 3 m genişliğindedir. Doğal görünümü ve yamaçlarındaki aktif traverten oluşumları ile bölgedeki en genç sırt tipi travertendir (Şekil 9a, b). Açılma çatlığının doğrultusu yaklaşık K70°-80°B arasında değişmektedir. Açılma çatlığı yaklaşık 20-40 cm arasında değişen genişliklere sahiptir. Sırt boyunca açılma çatlığında meydana gelen yer değiştirmeler sırtın bölgedeki deformasyondan etkilendiğini göstermektedir (Şekil 9c). Sırtın

üzerinde travertenlere özgü olarak gelişen havuzlar da bulunmaktadır. Bu traverten havuzları 2010 yılında aktif olarak beslenmekteyken, 2015 yılında bazı havuzların kurduğu gözlenmiştir.

Başkale havzasının yeni sırt tipi travertenlerin oluşumu aktif olarak sürmektedir (Şekil 9d). Bölge morfolojisinin sunduğu doğal ve yapay kesitler sırt tipi travertenlerin nasıl oluştuğu hakkında ön bilgiler sunmaktadır. Bu morfolojik yapılar üzerinde oniks ocağı olarak işletilmek üzere farklı noktalarında ocaklar açılmıştır.



**Şekil 9.** 3 nolu sırt-tipi traverten. a) sırt tipi kuzey kesiminin görünümü, b) güney görünümü, c) 3. Nolu sırtın enine kesiti, d) yeni oluşmaya başlayan sırt-tipi traverten.

**Figure 9.** The fissure ridge travertine a) view of the northern part of the ridge, b) view of southern part, c) The cross section of the ridge, d) beginning to newly formed fissure ridge type travertine.

### Kültürel Miras

Van Bölgesindeki en eski medeniyet M.Ö. 4000 yıllarına kadar gitmektedir. Medeniyetlerin bölgede bıraktıkları etkilerin izleri halen devam etmektedir. Bu izlerden bazılarını Başkale Bölgesinde rastlamak mümkündür. Bunlardan bazıları St Bartholomeus ve Soradir kilisesidir.

St Bartholomeus manastırı (*Surb Barduğimeosi vank*), Başkale ilçesine bağlı Albayrak Köy'ünde bulunmaktadır. Büyük Zap vadisine bakan bir tepe üzerine kurulmuş olan kilisenin girişine bir jamatun:etrafına da papaz ve misafir odaları ile sosyal tesisler eklenerek manastır haline getirilmiştir. Ermeni kaynaklarında ilk yapının IV. yüzyılda Aziz Bartholomeos adına inşa edildiği belirtilmektedir. Ancak mimarî ve süsleme özelliklerine bakarak 13-14. yüzyıllar

ocaklarından sağlandığı düşünülmektedir (Şekil 10). Günümüzde oldukça harap durumda olan kilise T.C. Kültür Bakanlığı Türkiye Kültür envanteri içerisinde değerlendirilmiştir ve restorasyon için ön çalışmalar başlamak üzeredir.

Soradir Kilisesi ise Başkale'nin Yanal Köyünde bulunmaktadır. St. Ejmiacin adına yapılan kilise,7-9. yüzyıllara tarihlendirilmektedir. Bu kilisede de yapı malzemesi olarak bölgede geniş olarak yüzeylenen travertenler kullanılmıştır.

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Van Gölü Havzasının güneybatısında bulunan Başkale Havzasında jeolojik miras kapsamında değerlendirilebilecek birden fazla jeolojik oluşum bulunmaktadır. Bölge içerisinde yer alan “**Vanadokya Volkanik Alanı**,



**Şekil 10.** a) St Bartholomeus kilisesinin 20.yy başlarındaki (Bachmann, 1913) ve b) günümüz görünümü

**Figure 10.** a)The early 20th century view of St Bartholomew church (Bachmann, 1913) , b) today's situation

arasına tarihlendirilmektedir. Yapı daha sonra 1647-1655,1760 ve 1877 tarihlerinde kapsamlı onarımlar geçirmiştir. Günümüze ulaşan mimarisi 17-19. yüzyıllara aittir (Bachmann, 1913; Cirban, 2016).Manastırda yapı malzemesi olarak travertenler kullanılmıştır. Bu travertenlerin manastırın doğu kesiminde yer alan traverten

**Dereçi Travertenleri ve Başkale Sırt Tipi Travertenleri”** en belirgin jeodeğerlerdir. Bölgede yer alan bu jeolojik oluşumların tanımlanması için detaylı araştırmalar yapılması, yerel yönetimlerle işbirliği içerisinde jeoturizm potansiyelinin ortaya konularak tanıtılması gerekmektedir.

“Vanadokya” bölgesindeki oluşumların dağılımı ve niteliği bir jeoturizm potansiyeli içermektedir. Peribacaları, mevcut doğal ve antropojenik süreçler nedeniyle hızla tahrip olmaktadır. Bölgenin mevcut koruma kanunları (tabiat anıtı, doğal sit) kapsamı içerisinde ve yerel yönetimlerin farkındalığının artırılarak jeopark statüsünde değerlendirilmesi önerilebilir.

Ancak, bölgede yer alan bu jeolojik oluşumların kamuoyu tarafından fazlaca tanınmadığı ve kültürel jeoloji çerçevesinde ele alınmadıkları ortadadır. Bu bağlamda, bölgenin sürdürülebilir kalkınma projelerinde ana aktör olabilecek nitelikteki bu doğal ve kültürel varlıkların tanımlanmaları için daha ayrıntılı ve kapsamlı araştırmalar ve çalışmalar yapılması gerekir. Bu jeomorfolojik yapıların “jeolojik miras” kapsamına alınması ve her birinin “jeosit” özelliklerinin ortaya konması gerekmektedir.

## KATKI BELİRTME

Yazarlar bu çalışmanın değerlendirme sürecindeki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Yıldırım GÜNGÖR ve Yrd. Doç. Dr. M. Korhan ERTURAC' a teşekkür eder.

## EXTENDED SUMMARY

*Başkale Basin is located at southeast of Van City, Eastern Turkey. It extends NNE with an approximate width of 15 km and length of 82 km. Başkale Fault Zone (BFZ) is a N-S trending deformation area with an approximate width 12 km and length of 100 km (Koçyiğit, 2005; Emre et al., 2012). This deformation area is located in between active Şemdinli-Yüksekova Fault Zone and Gailatu-Siah Chesmeh-Khoy Fault System which strikes to WNW at south-east of Iran. There*

*are various internal and external earth processes that control the formation of geological heritage sites at Başkale region, where some of these formations are tectonic; some of them are volcanic in origin. At the NE part of the basin, various types of travertine formations occur. Terrace travertines are located at Dereiçi village with spectacular travertine pools and ridge type travertine which are located at Çamlık village.*

*Vanadocia name is given by community to the fairy chimneys within the local bad land topography at Yavuzlar Village. These structures are formed on the pyroclastics of Yiğit Volcano of Plio-Quaternary age and which covers an area of 55 km<sup>2</sup>. There are about 1700 fairy chimneys of capped, columns and pointed types. There are also numerous tunnels and caves within these pyroclastics. Dereiçi travertines are located at the west of Dereiçi village covering 2 km<sup>2</sup> areas. Recent hot springs cause terrace type travertine formations forming pools. To the southwest of the basin, there are three distinct ridge type travertine formations where the youngest is still active. These formations are observed at around Çamlık Village.*

*These geosites within the Başkale Basin can be evaluated and valued within the context of geological heritage. This can be realized by coordination of the local authorities and the citizens aided by earth scientists.*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Acarlar, M., Türkecan, A., 1986. Başkale (Van) Batı ve Kuzeybatısının Jeolojisi. MTA Rapor No: 7913, 87s (yayınlanmamış).
- Altunel, E. 1996. Pamukkale Travertenlerinin morfolojik özellikleri, yaşları ve neotektonik önemleri. MTA Dergisi, 118, 47-64.



- Altunel, E., Hancock, P.L. 1993a. Active fissuring and Faulting in Quaternary travertines at Pamukkale, Western Turkey. *Zeitschrift für Geomorphologie Supplement*, 94, 285–302.
- Altunel, E., Hancock, P.L. 1993b. Morphology and structural setting of Quaternary travertines at Pamukkale, Turkey. *Geological Journal*, 28, 335–346.
- Altunel, E., Hancock, P.L. 1996. Structural attributes of travertine filled extensional fissures in the Pamukkale Plateau, Western Turkey. *International Geology Review*, 38, 768–777.
- Ateş, Ş., Mutlu, G., Özerk, O.Ç., Çiçek, İ., Karakaya Gülmez, F., Bulut Üstün, A., Karabıyıköğlü, M., Çelebioğlu, R., Özata, A., & Aksoy, A., 2007. Van Bölgesinin yerbilimleri verileri. MTA Rapor No:10961, 152s (yayınlanmamış).
- Bachmann, W., 1913. Churches and mosques in Armenia. 80 p. front. (map) illus., 71 pl. (2 double) incl. plans. 37 cm, Leipzig.
- Bargar, K. E., 1978. Geology and thermal history of Mammoth Hot Springs, Yellowstone National Park, Wyoming. *U.S. Geological Survey Bulletin*, 1444, 1-55.
- Chafetz, H.S., Folk, R.L. 1984. Travertines: Depositional morphology and the bacterially constructed constituents. *Journal of Sedimentary Petrology*, 54, 289–316.
- Çakır, Z., 1999. Along-strike discontinuity of active normal Faults and its influence on Quaternary travertine deposition; examples from western Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 8, 67-80.
- De Filippis, L., Faccenna, C., Billi, A., Anzalone, E., Brilli, M., Özkul, M., Villa, I. M. 2012. Growth of fissure ridge travertines from geothermal springs of Denizli basin, western Turkey. *Geological Society of America Bulletin*, 124, 1629–1645.
- Dewey, J.F., Hempton, M.R., Kidd, W.S.F., Saroglu, F., Şengör, A.M.C., 1986. Shortening of continental lithosphere: The neotectonics of Eastern Anatolia - A young collision zone. *Geological Society Special Publication*, pp. 1-36.
- Djamour, Y., Andrnant, P., Nankali, H.R., Tavakoli, F., 2011. NW Iran-eastern Turkey present-day kinematics: Results from the Iranian permanent GPS network. *Earth and Planetary Science Letters*, 307, 27-34.
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Olgun, Ş. ve Elmacı, H., 2012. 1:250.000 ölçekli Türkiye diri fay haritaları serisi, Van (NJ38-5) Paftası, Seri No:52, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye.
- Erdoğan, T., 1975. Gölbaşı Civarının Jeolojisi. TPAO Raporu, 929, 18.
- Göncüoğlu, M. C. ve Turhan. N. 1984. Geology of the Bitlis metamorphic belt. MTA yayınları (In: Tekeli, O. ve Göncüoğlu, M.C. (eds), 237-244.
- Gürsoy, H., Tatar, O., Piper, J.D.A., Heimann, A., Koçbulut, F. and Mesci, B.L. 2009. Palaeomagnetic study of Tertiary volcanic domains in Southern Turkey and Neogene anticlockwise rotation of the Arabian Plate. *Tectonophysics*, 465, p.114-127.
- Hancock, P.L., Chalmers, R.M.L., Altunel, E., Çakır, Z. 1999. Travertines: using travertines in active Fault studies. *Journal of Structural Geology*, 21, 903–916.
- İHA (İhlas Haber Ajansı), 2012. <http://www.haberturk.com/ekonomi/turizm/haber/731542-vanadokya-kapadokya-degil-galeri>, 6 Nisan 2012.
- Koçyiğit, A., Yılmaz, A., Adamia, S., Kuloshvili, S., 2001. Neotectonic of East Anatolian Plateau (Turkey) and Lesser Caucasus: Implication for transition from thrusting to strike-slip faulting. *Geodinamica Acta*, 14, 177-195.
- Koçyiğit, A., 2005. Sütluce (Hakkari) Depreminin Kaynağı: Başkale Fay Kuşağı, (GD Türkiye). Deprem Sempozyumu, Denizli, 1-2.

- Reilinger, R., McClusky, S., Andrnant, P., Lawrence, S., Ergintav, S., Cakmak, R., Ozener, H., Kadirov, F., Guliev, I., Stepanyan, R., 2006. GPS constraints on continental deformation in the Africa- Arabia-Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* (1978–2012) 111.
- Ricou, L. 1971. Le croissant ophiolitique péri-arabe: Une ceinture de nappes mises en place au Crétacé supérieur.
- Sümengen, M., 2008. Başkale-L52 paftası:Türkiye 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları serisi, MTA yayınları, Ankara.
- Şaroğlu, F., Yılmaz, Y., 1986. Doğu Anadolu'da neotektonik dönemdeki jeolojik evrim and havza modelleri. *Maden Tektik ve Arama Dergisi*, 107, 73-94.
- Şengör, A. M. C., ve Kidd, W. S. F., 1979. Post-collisional tectonics of the Turkish-Iranian plateau and a comparison with Tibet. *Tectonophysics*, 55(3-4), 361-376.
- Şengör, A. M. C., ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75(3-4), 181-190,193-199,203-241.
- Uysal, I.T., Feng, Y., Zhao, J.X., Isik, V., Nuriel, P., Golding, S.D., 2009. Hydrothermal CO2 degassing in seismically active zones during the Late Quaternary. *Chemical Geology*, 265, 442-454.
- Yılmaz, Y., 1971. Etüde petrographique et geochronologique de la region de Casa (Partie Meridionale du Masif de Bitlis, Turquie, These de doct 3 cycle). Univ. Sci.Med. Greonable, 230.
- Yılmaz, Y., Şaroğlu, F., Güner, Y., 1987. Initiation of the neomagmatism in East Anatolia. *Tectonophysics* 134, 177-199.
- Yılmaz, O., 1975. Casas Bölgesi (Bitlis Masifi) kayaçlarının petrografik ve stratigrafik incelenmesi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 18-1, 33-40.
- Weed, W.H., 1889. Formation of travertine and siliceous sinter by the vegetation of hot springs. *U.S. Geol. Surv. Annual Rep.*, 9, 613-676.
- 
- Makale Geliş Tarihi : 24 Eylül 2016  
Kabul Tarihi : 24 Kasım 2016
- Received* : 24 September 2016  
*Accepted* : 24 November 2016





## Paleontolojik Bir Jeosit Örneği: Hasanağa Deresi, Akçadağ, Malatya

*A Palaeontological Geosite Example: Hasanağa Stream, Akçadağ, Malatya*

Sibel KAYĞILI<sup>1</sup>, Niyazi AVŞAR<sup>2</sup>, Ercan AKSOY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ (skaygili@firat.edu.tr)

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana (avsarn@cu.edu.tr)

### ÖZ

Güncel veya eski bir jeolojik süreci, olayı veya özelliği ifade eden kayaç, mineral, fosil topluluğu, yapı, istif, yer şekli ya da arazi parçası jeosit olarak tanımlanır. Doğu Anadolu Bölgesinde, Malatya ili, Akçadağ ilçesinin kuzeybatısında yer alan Hasanağa Deresi boyunca yüzeyleyen bazı jeolojik birimlerde bulunan fosil topluluğunun, bu tanıma iyi bir örnek oluşturduğu görülür.

Hasanağa Deresi boyunca izlenen jeolojik birimlerin yaşları Mesozoyik'ten Kuvaterner'e kadar değişmektedir. Hasanağa Deresi boyunca Tersiyer yaşlı tortul birim çeşitliliği, Eosen yaşlı Darende Formasyonu'nun Korgantepe, Yenice ve Asartepe üyeleri, Oligosen yaşlı Muratlı Formasyonu ve Erken Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu ile ifade olmaktadır. Hasanağa Deresi'nde Lütesiyen'den Oligosen'e kadar uzanan düzenli istifi oluşturan birimlerde bolca bulunan ve *Nummulites*, *Alveolina* ve *Discocyclina*'larla temsil edilen iri bentik foraminiferler'in jeolojik miras kapsamında değerlendirilmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Hasanağa Deresi boyunca, vadinin her iki tarafında değişik boyutlu, bazılarının içinde yaşam izleri gözlenmiş olan çok sayıda mağara da bulunmaktadır. Sahip olduğu iri bentik foraminifer çeşitliliği ve bolluğu ile karstik oluşumlar ve bunlara kolay ulaşılabilirlik, bölgenin bilimsel önemini arttırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Darende Formasyonu, Hasanağa Deresi, iri bentik foraminifer, Jeosit, Malatya.

## **ABSTRACT**

*Rock, mineral, fossil associations, structure, geological section, landforms or a part of land which they represent current or former geological process, event or a specialty is defined geosite. Some geologic units containing fossil associations and outcropping along Hasanağa Stream located in the northwest of Akçadağ which is a settlement of Malatya city in Eastern Anatolia Region, is seen as a good example to this definition.*

*The age of the geological units that outcrop along Hasanağa Stream ranges from Mesozoic to Quaternary. Diversity of Tertiary sedimentary units along Hasanağa Stream is represented by Korgantepe, Yenice and Asartepe members of Eocene Darende Formation, Oligocene Muratlı Formation and Lower Miocene Alibonca Formation. The geological units constitute a regular sequence range from Lutetian to Oligocene in Hasanağa Stream. Their abundant larger benthic foraminifera such as Nummulites, Alveolina and Discocyclina are the subject of this study and they have been evaluated within the scope of geological heritage.*

*Along the Hasanağa stream also, there are many caves having traces of life in some of them, on both sides of the valley, in different sizes. Diversity of larger benthic foraminifera and karstic formations increases the scientific importance of the district.*

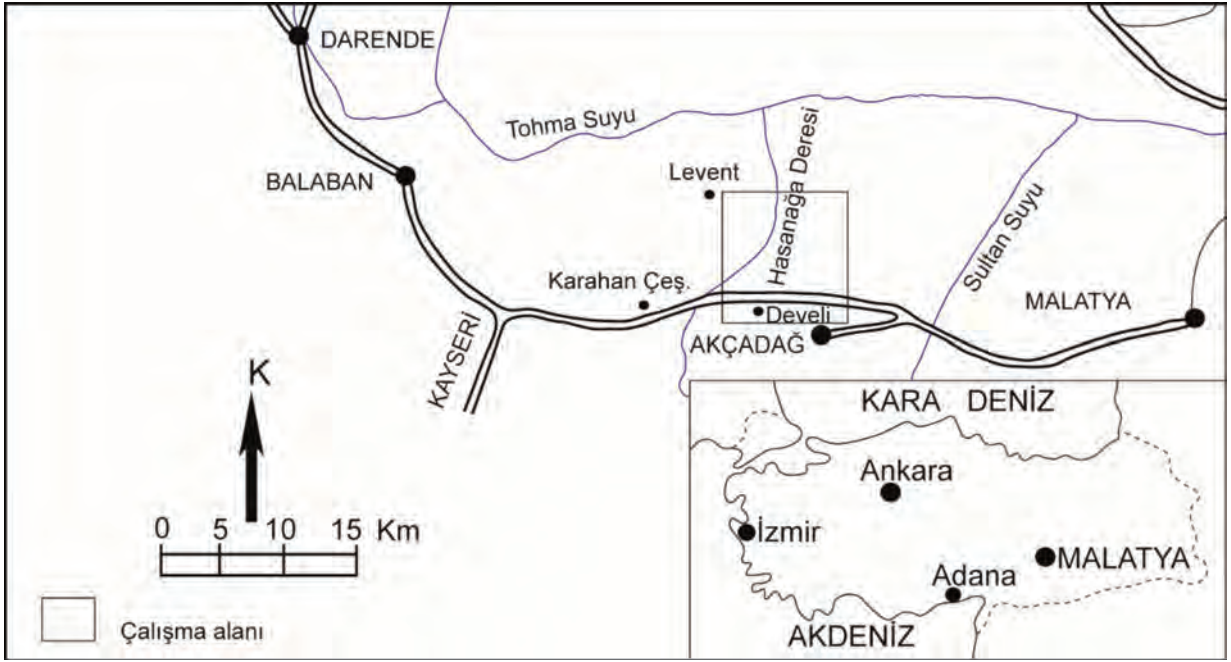
**Key words:** *Darende Formation, Geosite, Hasanağa Stream, arger benthic foraminifera, Malatya, Eastern Turkey.*

## **GİRİŞ**

Çalışmaya konu olan jeosit, Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Malatya batısında bulunan Akçadağ ilçesinin kuzeybatısında yer alan Hasanağa Deresi boyunca yer almaktadır (Şekil 1, 2). Çalışma alanı yakın çevresinde, Tersiyer yaşlı birimler görülmektedir. Bunlar: Eosen yaşlı Darende

Formasyonu, Oligosen yaşlı Muratlı Formasyonu, Erken Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu ve Orta-Geç Miyosen yaşlı Kepezdağı Volkanitleridir.

Bu çalışmanın amacı bilimsel öneme sahip bu paleontolojik jeositin tanıtılması ve korunmasının sağlanmasıdır.



Şekil 1. Çalışma alanının yer bulduru haritası

Figure 1. Location map of the study area



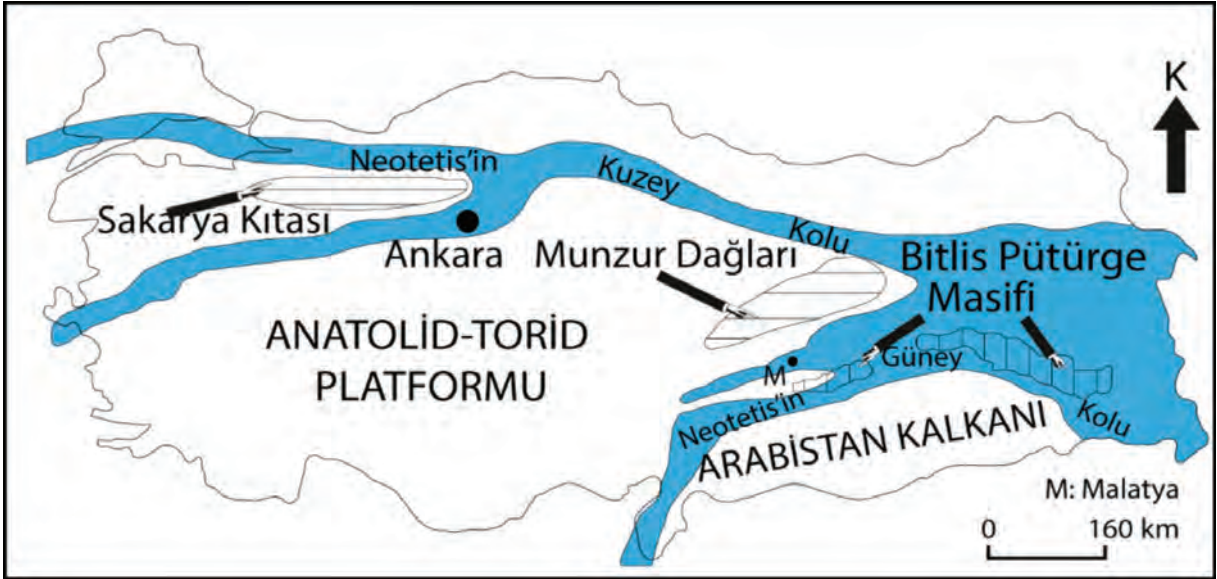
Şekil 2. Hasanağa Deresi (Bakış yönü KD)

Figure 2. Hasanağa stream (View to NE)

### Paleocoğrafya

Neotektonik, herhangi bir bölgede meydana gelmiş olan son tektonik rejim değişikliğinden günümüze kadar geçmiş olan zaman içindeki tektonizmanın tümüne denir. Türkiye’de Neotektonik dönem, Bitlis Kenet Kuşağı boyunca Anadolu ve Arap kıtalarının Orta-Geç Miyosen’den itibaren çarpışmasıyla başlamıştır. Kıtasal çarpışma geniş bir deformasyon zonu oluşturmuş olup doğuda Bitlis Zagros Bindirme Kuşağı, batıda ise Afrika Levhası’nın Anadolu Bloğu’nun altına dalması sonucu Helenik Yayı ve Kıbrıs Yayı oluşmuştur (McKenzie, 1970, 1972; Şengör, 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981; Dewey vd., 1986). Bu çarpışma,

Geç Triyas’ta açılmaya başlayan Neo-Tetis okyanusunun kapanmasına neden olmuştur. Neo-Tetis okyanusunun güney kolunun açılması ve kapanmasının Türkiye jeolojisindeki önemi geçmişten beri bilinmekte olup bu okyanusla ilişkili birimler, söz konusu okyanusun Van-Elazığ-Malatya boyunca uzandığını göstermektedir. Bu kadar geniş bir alanda yayılım gösteren birimler, yerel farklılıklar göstermektedir. Kolun güneyinde geniş bir şelf söz konusu iken, kuzeyindeki şelf çok dardır ve hemen derin deniz çökellerine geçer (Şekil 3) (Perinçek, 1979; Şengör, 1980; Şengör ve Yılmaz, 1983; Perinçek ve Kozlu, 1984; Sungurlu vd., 1985; Yazgan ve Chessex, 1991; Türkmen vd., 1999).



**Şekil 3.** Çalışma alanının (M) Neotetis Okyanusu’nun konumu içindeki yeri (Şengör ve Yılmaz, 1983; Türkmen vd., 2001’den değiştirilerek alınmıştır).

**Figure 3.** Position of the study area (M) within the Neotethys realm (Modified from Şengör ve Yılmaz, 1983; Türkmen vd., 2001).

## Bölgesel Jeoloji

### Darende Formasyonu

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Eosen yaşlı Darende Formasyonu bölgede çalışma yapan araştırmacılar tarafından değişik isimler altında ve değişik özellikleriyle incelenmiştir. Akkuş (1971), bölgedeki Eosen yaşlı istifin tabanda Lütesiyen yaşlı Korgantepe Konglomerası ile başladığını, üzerinde Lütesiyen yaşlı Yenice Formasyonu, Asartepe Formasyonu ile Bartoniyen yaşlı Balaban Formasyonu ve Darende Formasyonu'nun yer aldığını ve bunların birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişli olduklarını belirtmiştir.

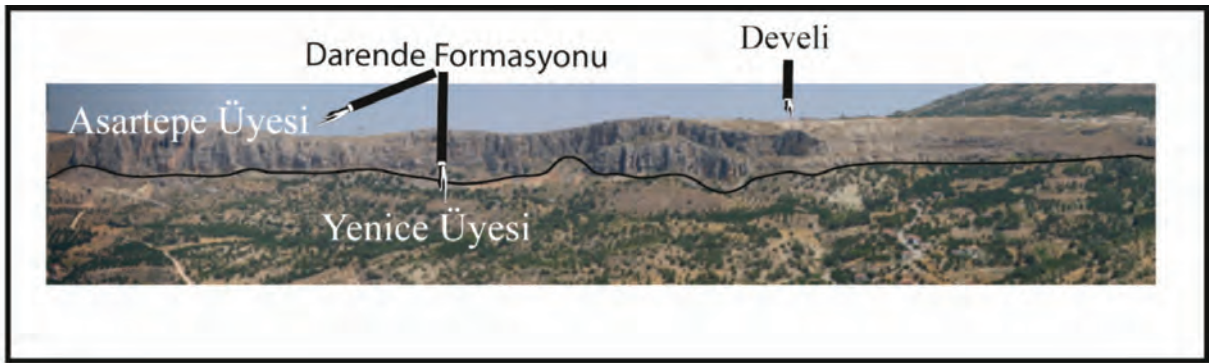
Malatya Havzasının Eosen yaşlı istifi Örçen (1984) tarafından Tohma Formasyonu adıyla incelenirken, Karaman vd., (1993) tarafından Yeşilyurt Formasyonu, Çağlar (2009) tarafından

ise Yeşilyurt Grubu adı altında incelenmiştir. Bedi vd., (2009) Eosen yaşlı istifi Darende Formasyonu olarak adlandırmış ve Korgantepe, Yenice, Asartepe üyelerine ayırmışlardır. Bu adlandırma Alan (2011) tarafından da benimsenmiştir.

Darende-Balaban Havzasındaki Eosen istifini Gürbüz ve Gül (2005) ile Dinçer ve Avşar (2012), Korgantepe Formasyonu, Yenice Formasyonu, Asartepe Formasyonu ve Darende Formasyonuna ayırarak incelemişlerdir.

Solak ve Ünlügenç (2012), Tohma Formasyonu olarak adlandırdığı Eosen yaşlı çökelleri İriağaç, Çivril, Çorak, Yoğunsakız ve Zeynepoğlu olarak 5 üyeye ayırarak incelemiştir.

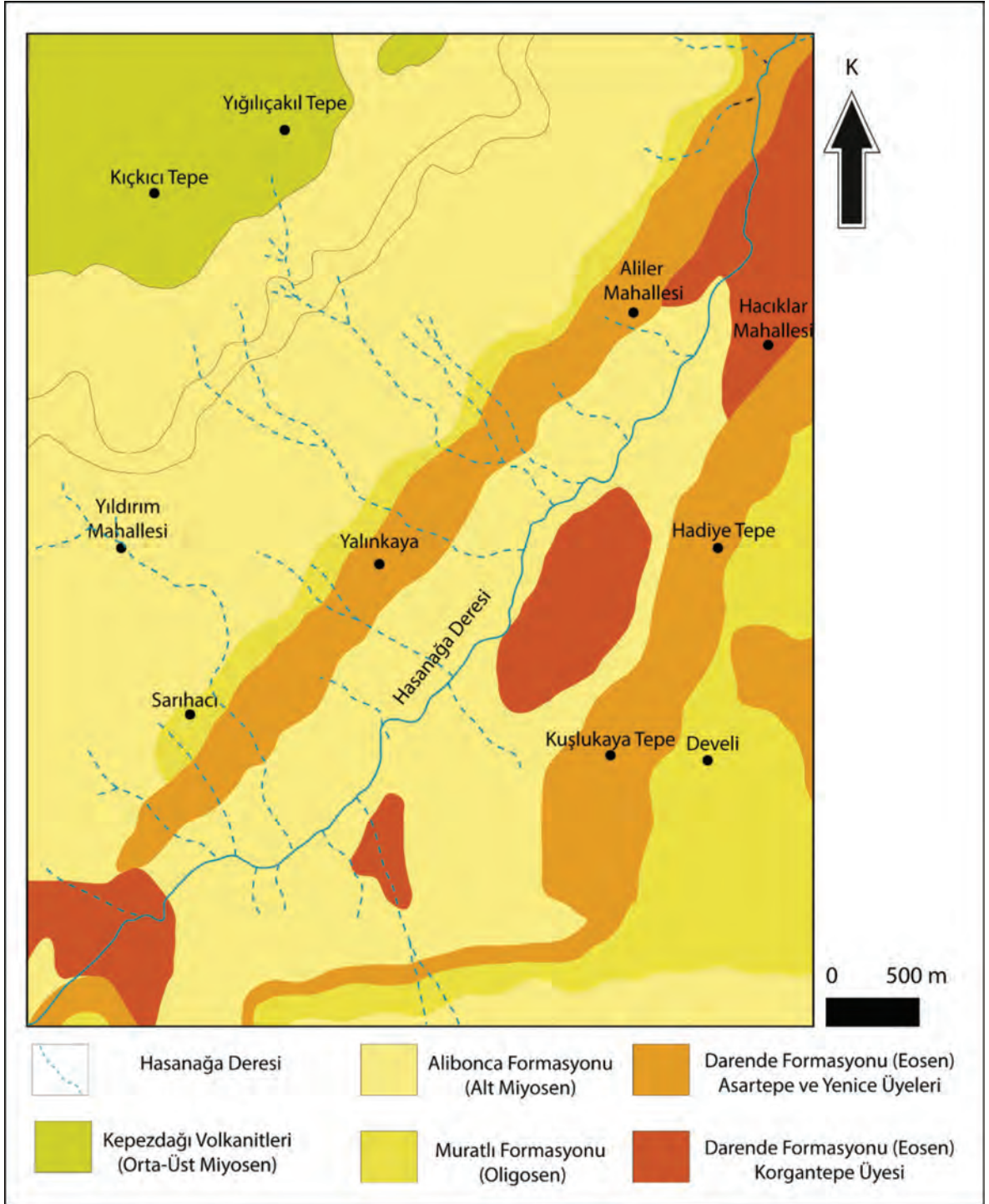
Bu çalışmada Darende Formasyonu; Korgantepe, Yenice ve Asartepe olmak üzere üç üye halinde incelenmiştir (Şekil 4, 5).



**Şekil 4.** Darende Formasyonu'nun Asartepe ve Yenice üyelerinin arazi görünümü

**Figure 4.** Panoramic view of the Asartepe and Yenice members of Darende Formation





**Şekil 5.** Çalışma alanı ve yakın çevresinin genel jeoloji haritası (Karaman vd., 1993; Gedik, 2010 ve Alan, 2011'den değiştirilerek hazırlanmıştır).

**Figure 5.** Geological map of the study area and its surroundings (Modified from Karaman vd., 1993; Gedik, 2010 and Alan, 2011).

### **Korgantepe Üyesi**

Korgantepe Üyesi sarı, gri renkli çakıtaşı ve sarımsı grimsi renkli, ince-orta tabakalı kumtaşlarından oluşur. Çakıtaşını oluşturan çakılların boyutları 0,5-10 cm arasında değişen çört, serpantin ve volkanik kökenli olup temel kayalardan türemiştir. Karbonat çimentolu kumtaşlarının bileşenleri de aynı temel kayaların ayrışma ürünüdür. Kendisini oluşturan kayalarda fosil bulgusuna rastlanılmayan birime stratigrafik konumu dikkate alınarak Erken Eosen yaşı verilmiştir.

### **Yenice Üyesi**

Bol fosilli, ayrışmış killi kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 4, 7, 8). Arazide alacalı, pembemsi ve sarımsı ayrışma renkleri ile kolayca tanınır. Krem renkli olan bol fosilli, sarımsı boz renkli, ince-orta tabakalanmalı ayrışmış killi kireçtaşları; mikritik dokulu ve ince-orta tabakalıdır. Yenice Formasyonu içerisinde Geç Lütesiyen-Bartoniye yaş aralığında; *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Nummulites* sp.1, *Nummulites* sp.2, *Assilina exponens*, *Operculina* sp., *Heterostegina* sp., *Discocyclina* cf. *discus*, *Asterocyclina* sp., *Praecalcarina tohmaensis*, *Sphaerogypsina globula*, *Gypsina* cf. *mastelensis*, *Asterigerina rotula*, *Pararotalia* sp., *Neorotalia* sp., *Linderina brugesi*, *Gyroidinella magna*, *Halkyardia minima*, *Fabiania cassis*, *Alveolina (Alveolina)* sp., *Alveolina (Alveolina)* cf. *fusifformis*, *Alveolina (Alveolina)* cf. *fragilis*, *Haddonina* sp., Stomatorbinid form ve *Microcodium* sp.'den oluşan fosil topluluğu tayin edilmiştir.

### **Asartepe Üyesi**

Asartepe Üyesi çoğunlukla resifal kireçtaşlarından oluşur (Şekil 4). Seyrek olarak dolomitize kireçtaşları da gözlenir. Genellikle orta-kalın, belirgin tabakalanmalı ve sarımsı bej-krem renkli olan kireçtaşlarının ayrışma yüzeyi gri renkte olup oluşumundan sonra bölgeyi etkileyen tektonizmayı yansıtan ve iki ana doğrultuda gelişmiş oldukça yoğun kırıklıdır (Makaslama kırıkları). Bu kırıklar, önceki bölümde bahsedilen karstik mağaraların gelişiminde önemli rol oynamışlardır. *Nummulites perforatus*, *Assilina exponens*, *Discocyclina* cf. *discus* fosil topluluğu tanımlanmış olup Bartoniye'de SBZ 17-SBZ 18 biyozonları tespit edilmiştir. Kesitin en üst seviyelerinde tanımlanan *Pfendericonus makarskae*, *Orbitolites* sp., *Opertorbitolites* sp., *Spirolina* sp., Pillaminid form, Miliolidae fosil topluluğu ortamın çok sıklaştığının göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

### **Jeosit ve İlişkili Kavramlar**

Yerkabuğu ve onun bir parçası olan yakın çevremiz, oluşumundan bugüne kadar geçirdiği evrimi ve bu sıradaki olayların izlerini gösteren jeolojik oluşumlar bulundurulur.

Güncel ve/veya eski bir jeolojik süreci, olayı veya özelliği ifade eden kayaç, mineral, fosil topluluğu, yapı, istif, yer şekli veya arazi parçası jeosit olarak tanımlanır. Jeosit, jeolojik bir özelliği temsil eden, bu özelliği görmek, öğrenmek isteyenlerin ziyaret edebilecekleri, özellikle jeoloji öğrencilerine ilgili oluşumu kolayca anlatmak için kullanılan "yer veya lokalite" anlamındadır. Boyut sınırı yoktur. (Wimbledon, 1996; ProGeo Group, 1998; Kazancı, 2001; Kazancı, 2006; Kazancı, 2010; Wimbledon ve Smith, 2012, Kazancı vd., 2015).

Malatya Havzasındaki Eosen yaşlı Darende Formasyonu'nun içerdiği iri bentik foraminiferler, bu tanım kapsamındaki oluşumlar olarak değerlendirilmiş ve bunların bulunduğu alan bilimsel öneme sahip ve yerbilimi eğitimi amacıyla kullanılabilir bir jeosit olarak önerilmiştir.

Hasanağa Deresi boyunca, vadinin her iki tarafında değişik boyutlarda, bazılarının içinde yaşam izleri de gözlenmiş olan çok sayıda mağara bulunmaktadır. Bu mağaralar Asartepe Üyesi'nin masif kireçtaşlarındaki karstlaşma sonucu oluşmuştur. Bölgedeki yoğun tektonizmaya bağlı olarak gelişen kırıklar karstlaşmayı kolaylaştırmıştır. Söz konusu mağaralardaki insan faaliyetlerinin yaşlandırılabilmesi halinde önemlerinin daha da artacağı bir gerçektir. Uzanımı boyunca yer aldıkları Hasanağa Deresi vadisi hem karstik mağaraların hem de iri bentik foraminiferlerin görülebileceği bir jeolojik rota olarak da düşünülebilir.

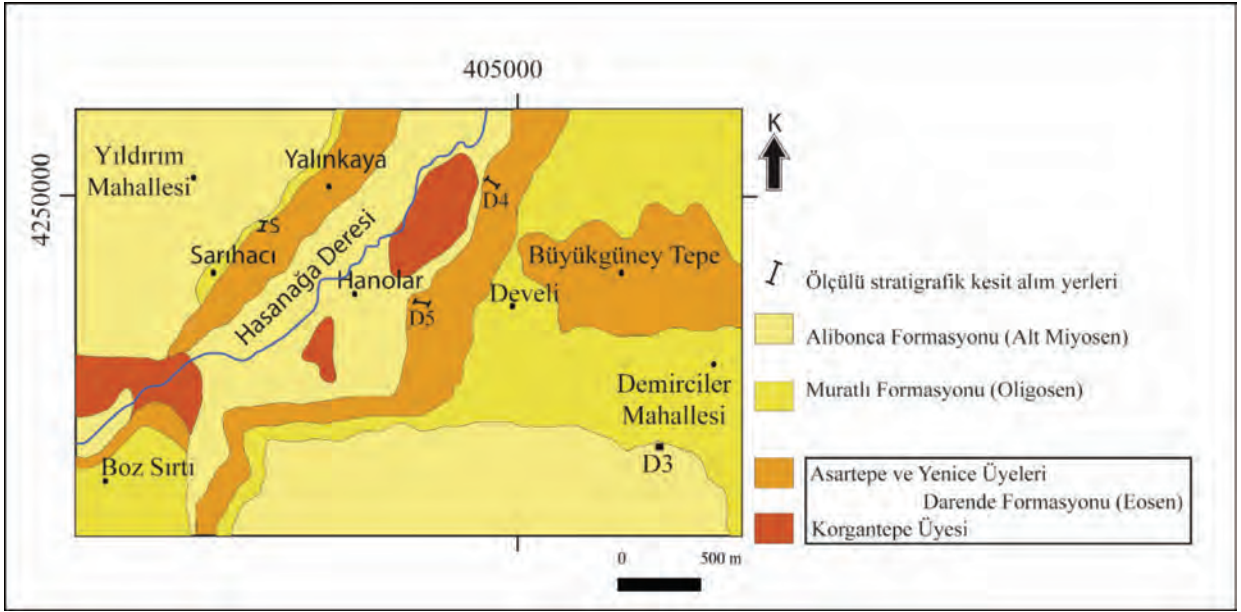
### Materyal ve Metod

Bu çalışma, Hasanağa Deresi boyunca yüzeyleyen Eosen yaşlı Darende Formasyonu'nun Yenice ve Asartepe üyelerinden ölçülü stratigrafik kesitler boyunca alınan tane örneklerden yönlü kesit, sert kayaçlardan da yönlü ince kesit yapılması ve bunların paleontolojik incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. İnceleme sonucunda, bu örneklerin alındığı (Şekil 6) yerlerde iri bentik foraminiferlerin bol bulunduğu ortaya konulmuş ve bu alanların paleontolojik jeosit tanımına uygun olduğu anlaşılmıştır.

### Hasanağa Deresi Nummulitleri

Çalışma alanından alınan örnekler incelenmiştir. Bunun sonucunda; Geç Lütésiyen'de *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus* ve *Discocyclina* cf. *discus*, Erken Bartoniyen de *Alveolina* (*Alveolina*) cf. *fragilis*, *Alveolina* (*Alveolina*) cf. *fusififormis*, *Planorbulina* cf. *bronnimanni*, *Fabiania cassis*, *Halkyardia minima*, *Gyroidinella magna*, *Gypsina* cf. *mastelensis*, *Sphaerogypsina globula*, *Assilina exponens*, *Asterigerina rotula*, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites maximus*, *Nummulites perforatus*, *Operculina* sp., ve *Discocyclina* cf. *discus*, Geç Bartoniyen'de *Planorbulina* cf. *bronnimanni*, *Fabiania cassis*, *Halkyardia minima*, *Gyroidinella magna*, *Gypsina* cf. *mastelensis*, *Sphaerogypsina globula*, *Asterigerina rotula*, *Operculina* sp., tayin edilmiştir. Tanımlanan fosil içeriğinden yararlanarak bazı zonlar tanımlanmıştır. Örneğin sığ bentik foraminiferlerin baskın olduğu yerleri ve belirli bir yaş aralığını belirtmek üzere sığ bentik zon anlamında SBZ kısaltması ve arkasından yaş aralığını belirten bir sayı kullanılır. Bu çalışmada tanımlanan bentik türlerin stratigrafik dağılımlarından yararlanarak; Geç Lütésiyen'de SBZ 16, Erken Bartoniyen'de SBZ 17 ve Geç Bartoniyen'de SBZ 18 zonu belirlenmiştir. Şekil 9'da bu zonlara ait bazı bentik foraminiferlerin mikroskopik görüntüleri verilmiştir.

Sahip olduğu iri bentik foraminifer çeşitliliği ve bolluğu bölgenin bilimsel açıdan önemini arttırmaktadır. Bu jeolojik oluşum ve yapılar sahip alanın bir diğer avantajlı yanı kolay ulaşılabilir olmasıdır. Hasanağa Deresi boyunca yer alan bu bölge, sahip olduğu özelliklere bağlı olarak bilimsel öneme sahip bir jeosit olarak tanımlanmıştır.



Şekil 6. İri *Nummulites*'in bulunduğu yerler (D4, D5)

Figure 6. Location of larger *Nummulites* (D4, D5)



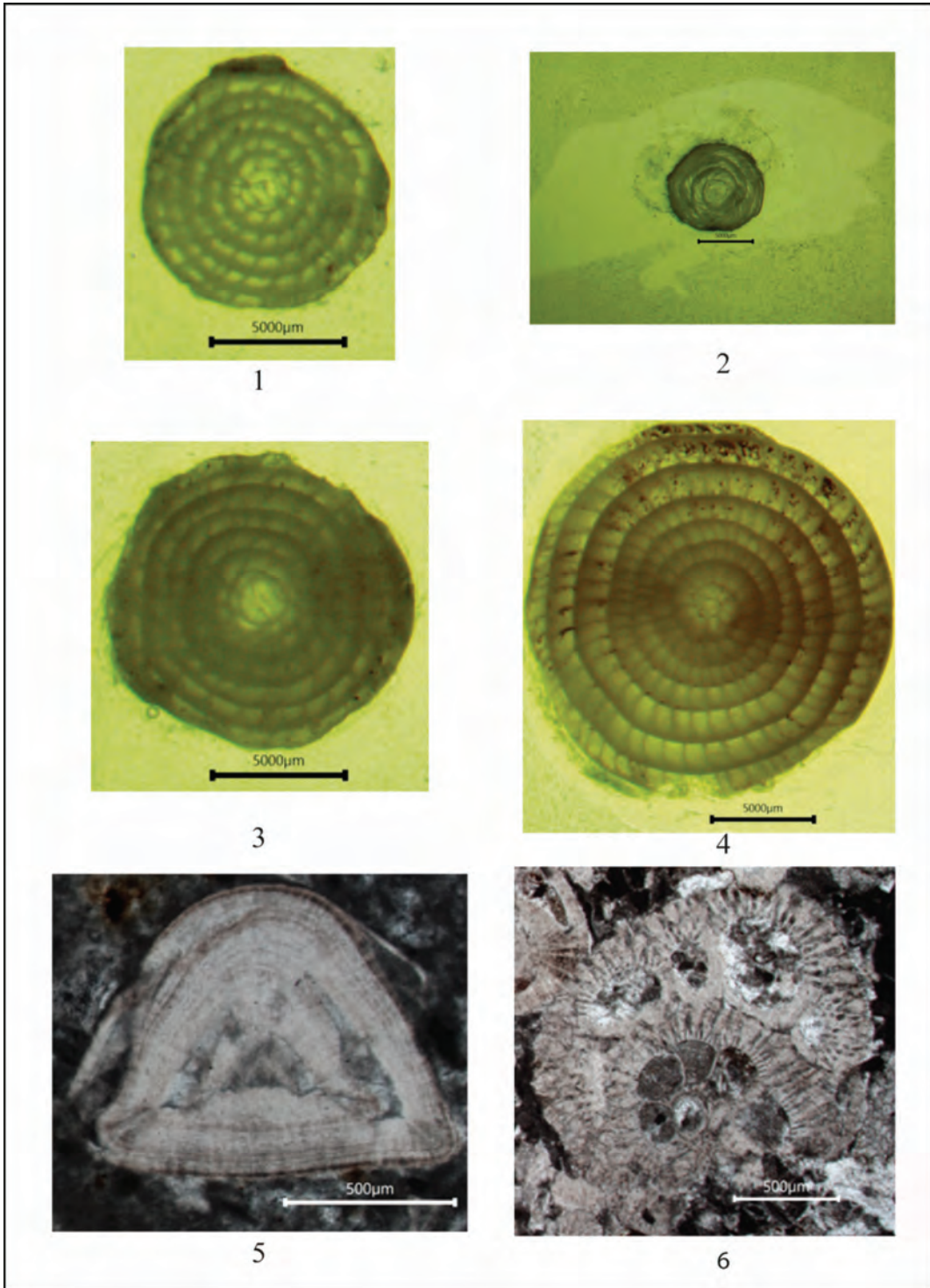
Şekil 7. Darende Formasyonu'nun Yenice Üyesi içerisindeki *Nummulites* fosilleri

Figure 7. *Nummulites* fossils in Darende Formation's Yenice member



Şekil 8. İri *Nummulites*'in görünümü

Figure 8. View of larger *Nummulites*



**Şekil 9.** Fosillerin mikroskobik görüntüleri: 1- *Nummulites aturicus* 2- *Nummulites maximus* 3- *Nummulites perforatus* 4- *Assilina exponens* 5- *Asterigerina rotula* 6- *Gyroidinella magna*

**Figure 9.** Microscopic views of fossils: 1- *Nummulites aturicus* 2- *Nummulites maximus* 3- *Nummulites perforatus* 4- *Assilina exponens* 5- *Asterigerina rotula* 6- *Gyroidinella magna*

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Paleontolojik çalışmalar sonucunda, Hasanağa Deresi nummulitlerinin bölgenin jeolojik evriminin anlaşılmasını sağlayan doğal belge niteliğinde olduğu ortaya konulmuştur. Bu durum ile iri bentik foraminifer çeşitliliği ve bunların sayısal bolluğu jeosite ilgili kavramlar kapsamında değerlendirildiğinde, Hasanağa Deresi vadisinin bu fosillerin yer aldığı bölümlerinin bilimsel açıdan önemli ve korunması gereken bir paleontolojik jeosit olduğu sonucuna varılmıştır. Fosil görülen her lokasyon elbette bir jeosit değildir. Ancak bu çalışma alanı yukarıda da açıklandığı gibi *Nummulites* fosillerinin ender örneklerini içermektedir. Bu fosil örnekleri ve söz konusu vadi boyunca yer alan ve bazılarında insan faaliyet izlerinin de bulunduğu karstik oluşumlu mağaralar birlikte değerlendirildiğinde, Hasanağa Deresi vadisi bir jeolojik rota olarak da düşünülebilir.

## KATKI BELİRTME

Bu çalışma TÜBİTAK 115Y035 nolu proje ile desteklenmektedir. TÜBİTAK'a teşekkür ederiz. Bu çalışmada laboratuvar çalışmalarında ve paleontolojik yorumlamalarda yardımını esirgemeyen Sayın Dr. Şükrü ACAR'a teşekkürü borç biliriz.

## EXTENDED SUMMARY

*Geosite is the basis and integral part of geologic protection, geo-diversity, geo-park and geologic heritage. Geosites are the important natural formations at national and international levels, such as rock units, stratigraphic sequence, fossil, mineral, geologic structure and characteristic landform formations. In other words, geologic*

*formations that cannot be encountered everywhere and that represents a definite process, event, time or result, are documents belonging to the past of earth crust. Since Digne Declaration in 1991, it has been well understood that the earth has a right to convey its own created values and especially geosites to the future.*

*When considering this definition, some geologic units containing fossil associations and outcropping along Hasanağa Stream located in the northwest of Akçadağ which is a settlement of Malatya in Eastern Anatolia Region, is seen as a good example to this definition.*

*The age of the geological units that outcrop along Hasanağa Stream ranges from Mesozoic to Quaternary. Tertiary units are mapped as Korgantepe, Yenice and Asartepe members of Eocene aged Darende Formation, Oligocene aged Muratlı Formation and Early Miocene aged Alibonca Formation. These units are indicative of the diversity of Tertiary sedimentary units along Hasanağa Stream. The outstanding importance of the region is to have Eocene large benthic foraminifera diversity. The geological units of a regular sequence range from Lutetian to Oligocene in Hasanağa Stream contain large benthic foraminifera which the most abundant forms are represented by *Nummulites*, *Alveolina* and *Discocyclus*.*

*A further advantage of the region having this geological formation and structure is being easily accessible. This region, which is located along Hasanağa Stream, has been identified as a geosite depending on its characteristics. Along the Hasanağa stream also, there are many caves having traces of life in some of them, on both sides of the valley, in different sizes. Diversity*

*of larger benthic foraminifera and karstic caves increases the scientific importance of the district. Both of these features gain a geological route characteristic to Hasanağa Stream valley.*

*Just as people have a right to get and use the heritage from their ancestors, the earth also has the same right to include geosites that are the products of its own geologic past and to protect these as a heritage. Within this context, Hasanağa Stream Nummulites is one of the significant paleontological geosites of the earth.*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akkuş, F. M., 1971. Darende-Balaban havzasındaki (Malatya, DGD anadolu) litostratigrafik birimler ve jipsli formasyonların yaşı hakkında yeni bilgiler. Maden Tetkik ve Arama (MTA) Dergisi, 75, 1-18.
- Alan, B., 2011. Malatya Havzasındaki sığ denizel sedimanların Eosen (Orta- Geç Eosen) bentik foraminifer tanımlaması ve biyostratigrafisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 249s (yayınlanmamış).
- Bedi, Y., Yusufoglu, H., Beyazpirinç, M., Usta, D., Özkan, M.K., Yıldız, H. 2009. Doğu torosların jeodinamik evrimi. MTA derleme No: 11150 (yayınlanmamış).
- Çağlar, M., 2009. Benthic foraminiferal biostratigraphy of the tertiary sediments from the Elazig and Malatya Basins, Eastern Turkey. Journal of the Geological Society of India, 74, Issue 2, 209-222.
- Dewey, J.F., Hempton, M.R., Kidd, W.S.F., Şaroğlu, F. and Şengör, A.M.C., 1986. Shortening of continental lithosphere: The tectonics of eastern Anatolia: A young collision zone. Collision tectonics, 19, 3-36.
- Dinçer F. ve Avşar N, 2012. Darende Havzası (KB Malatya) Üst Lütésiyan- Bartoniyen birimlerinin bentik foraminifer biyostratigrafisi ve ortamsal yorumu. Haccettepe Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi, 33, 31-58.
- Gedik, F., 2010. Malatya havzasındaki sığ denizel sedimanların Oligo-Miyosen bentik foraminifer tanımlaması ve biyostratigrafisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 177s.
- Gürbüz, K. ve Gül, M., 2005. "Evolution of and factors controlling Eocene sedimentation in the Darende-Balaban basin, Malatya (Eastern Turkey)", Turkish Journal of Earth Sciences, 14, 311-335.
- Karaman, T., Poyraz, N., Bakırhan, B., Alan, İ., Kadıncıkız, G., Yılmaz, H. ve Kılınç, F. 1993. Malatya-Doğanşehir-Çelikhhan dolayının jeolojisi. MTA Raporu No: 958, Ankara (yayınlanmamış).
- Kazancı, N., 2001. Jeolojik miras üzerine, Mavi Gezegen, 4, 4-9.
- Kazancı, N., 2006. Jeoparklar ve nitelikleri: Geçmişten geleceğe yanık ülke. Kula Sempozyumu, 1-3 Eylül 2006 bildiriler, Kula, 78-81.
- Kazancı, N., 2010. Jeolojik koruma kavram ve terimler. Jeolojik mirası koruma derneği yayını, 60s.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F. ve Suludere, Y., 2015. Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi, 151, 263-272.
- McKenzie, D.P., 1970. Plate tectonics of the Mediterranean region, Nature, 220, 239-343.
- McKenzie, D.P., 1972. Active tectonics of Mediterranean region, Geophys. J.R., Ast. Soc., 30, 109-185.
- Örçen, S., 1984. Medik-Ebreme (KB Malatya) dolayının biyostratigrafisi ve paleontolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, İstanbul, Doktora Tezi, 68s.
- Perinçek, D., 1979. The geology of Hazro-Korudağ-Çüngüş-Maden-Ergani-Hazar-Elazığ-Malatya area. Guide book, Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını, 33s.

- Perinçek, D. and Kozlu, H. 1984. Stratigraphy and structural relations of the units in the Afşin-Elbistan-Doğanşehir region (Eastern Taurus). *Geology of Taurus Belt*, O. Tekeli, M. C. Göncüoğlu (Eds), Türkiye Petrolleri Anonim Şirketi, Ankara, 181-198.
- ProGeo Group, 1998. A first attempt at a geosites framework for Europe an IUGS initiative to support recognition of world heritage and European geodiversity. *Geologica Balcanica*, 28, 5-32.
- Şengör, A.M.C., 1980. Fundamentals of neotectonics of Turkey: TJK Conference, Ser. 2, 40p.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey; a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983. Türkiye’de Tetis’in evrimi: Levha Tektoniği açısından bir yaklaşım. Türkiye Jeoloji Kurultayı (TJK), *Yerbilimleri özel dizisi*, 1.
- Solak, S. ve Ünlügenç, U.C, 2012. Levent (Akçadağ-Malatya Batısı) ve civarının tektono-stratigrafisi. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27(4), 122-130.
- Sungurlu, O., Perinçek, D., Kurt, G., Tuna, E., Dülger, S., Çelikdemir, E. ve Naz, H., 1985. Elazığ-Hazar-Palu alanının jeolojisi. *Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Dergisi*, 29, 83-191.
- Türkmen, İ., İnceöz, M. ve Kerey, İ. E., 1999. Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Oligosen) gelgit düzlüğü ve fırtınalı şelf kompleksine bir örnek (Elazığ KKB’sı), *Yerbilimleri Bülteni*, 21, 125-142.
- Türkmen, İ., İnceöz, M., Aksoy, E. ve Kaya, M., 2001. Elazığ yöresinin Eosen stratigrafisi ve paleocoğrafyası ile ilgili yeni bulgular. *Haccettepe Üniversitesi Yerbilimleri Bülteni*, 24, 81-95.
- Wimbledon, W. A. P., 1996. National site election, a stop on the road to a European geosite list, *Geologica Balcanica*, 26, 15-27.
- Wimbledon, W. A. P., Smith-Meyers, S., 2012. Geoheritage in Europe and its conservation ProGEO special publications, Oslo, Norway, 405s.
- Yazgan, E., and Chessex, R., 1991. Geology and tectonic evolution of the southeastern taurides in the region of Malatya. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 3, 1-42.

---

Makale Geliş Tarihi : 1 Temmuz 2016  
Kabul Tarihi : 16 Aralık 2016

*Received* : 1 July 2016  
*Accepted* : 16 December 2016







## **Türkiye’de Mevcut İlk ve Orta Öğretim Programlarının Jeomiras ve Jeopark Bilincinin Oluşmasına Etkileri**

*Effects of the Present Primary and High School Education Programmes  
In Turkey On the Formation of Consciousness for Geoheritage and Geoparks  
With a View to Protecting Them*

**Emine GÜNOK**

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Anabilim  
Dalı, 06500 Ankara (eminegunok@me.com)*

### **ÖZ**

Jeolojik korumanın ana unsurları olan Jeomiras ve Jeopark, üzerinde yaşadıkları fiziki çevreyi kişi ve toplumlara anlatabilmenin yöntemi veya uygulamaları olarak ele alınabilir. Çevreyi doğru tanımamanın en yaygın sonucu doğal afetlerdir. Öte yandan, artan nüfus ile onun doğurduğu hızlı yapılaşma ve çeşitlenen hammadde tüketimi doğanın hızlı tahribatına, dolayısıyla yerkürenin geçmişi için belge niteliğinde olan jeolojik öğelerin ortadan kalkmasına yol açmaktadır. Jeolojik miras olan bu varlıkların yok olması ise yerkürenin anlaşılmasını güçleştirmektedir. Jeopark ve jeolojik miras, ergin bireylerin uğraşlarıdır, kısmen eğitim içerir. Gelişmiş toplumlarda ise doğa koruma bilinci, okul öncesinden başlayarak ilk ve orta öğretimde verilir, kalıcı ve gerçekçi olanı budur. Bu konuda başlı başına dersler olduğu gibi, Fen Bilgisi, Çevre, Yaşam, Biyoloji, Coğrafya vb derslerin kapsamı amaca uygun olarak zenginleştirilmiştir. Ülkemizdeki durumun tespiti için ilköğretim ve ortaöğretim dersleri ve ders kapsamı incelenmiştir. Sonuç ümit verici olmaktan uzaktır. Müfredatta Jeolojik Koruma, Jeopark, Jeolojik Miras kavramları kelime olarak bile yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** İlk ve Orta Öğretim, Jeolojik Miras, Jeopark.

### **ABSTRACT**

*As the core elements of geologic protection; Geological Heritage and Geoparks can be considered as the practical ways for expressibility of the physical environment to people and community, on which they have been spending their life. The natural disasters are the most widespread consequence of unknown environment. On the other hand, structuring as the consequence of fast increasing population and the diversifying raw material consumption cause destruction of the nature and give rise to disappearance of Geological Heritage which are reference legibility's for the past of the Earth. The disappearance of these*

*wealth makes the understanding of the Earth extremely difficult. Dealing with geoparks and geological heritage involve partial education which has to be the adult people occupation. The awareness for protection of the nature is practiced in the developed countries by commencing prior to school education and taught in primary and high school levels, which is realistic and perdurable. The syllabus of lessons such as science, environment, life, biology, geography etc. are enriched in accordance with the objective and there are also specific lessons on these topics. In order to identify the status of our country with this respect, the lessons and their syllabus of primary and secondary schools are investigated. The conclusions are far-off from being hopeful where the concepts of “geologic protection”, “geopark” and “Geological Heritage” do not exist even as vocabulary in the syllabus.*

**Keywords:** Geological Heritage, Geoparks, Primary and High School Education

## GİRİŞ

Çevre koruma bilincinin temelini yerkürenin korunması oluşturur. Bunun için halkın, Yerküre hakkında bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi gereklidir. Bu ise ilköğretimden itibaren okullarda ve medya aracılığıyla yeterli düzeyde yerbilimleri eğitimi ile mümkündür.

Ülkemizde, çevre eğitimi, biyolojik ve kimyasal koruma konularında oldukça yeterli düzeyde verilmektedir. Ancak çevre korumanın temelini oluşturan yerkürenin korunması konusunda aynı hassasiyetin gösterildiği söylenemez.

Yerkürenin korunması için yerküre ile ilgili jeolojik, jeomorfolojik ve coğrafi bilgilerin çocukluktan itibaren öğretilmesi ve tanıtılması gerekir. Ancak böylece tam bir çevre koruma bilinci oluşturulabilir.

## JEOPARK VE JEOLJİK MİRAS KAVRAMLARININ TANIMLARI, KAPSAMLARI VE İLKELERİ

Konu ile ilgili başlıca kavramlar aşağıda açıklanmıştır:

Jeolojik miras (jeomiras): Yok olması durumunda bulunduğu bölgeye ait bilgi ve jeolojik bir belgenin kaybolacağı, nadir bulunan, yok olma tehdidi altındaki jeositler (Wimbledon,1996; Kazancı, 2010).

Jeosit: Yer kabuğunun oluşumu veya evrimi sırasındaki bir olayı, bir süreci veya bir oluşumu ortaya koyan kayaç-mineral-fosil topluluğu, istif, yer şekli, jeolojik yapı, doku türünden, bilimsel belge niteliği, bazı durumlarda görsel güzelliği bulunan doğal varlıklardır (Wimbledon, 1996; ProGeo Group, 1998; www.progeo.se).

Jeopark: Aynı veya farklı türden jeositlerin topluca bulunduğu alanlardır. Jeopark, doğa koruma ve sürdürülebilir kalkınmanın araçlarından biridir. Jeoparklar içerdikleri jeolojik oluşumlar, biyolojik ve arkeolojik unsurlarla birlikte değerlendirilen doğal alanlardır (Özgen Erdem, 2015). Jeoturizm olgusuyla yerel kalkınmayı destekleyerek iç göçü önler. Yöresel kalkınmayı sağlar. Yeterli düzeyde jeolojik miras objesi ve jeositi barındırır. Her jeoparkın bir ‘’ana teması’’ vardır. Buna örnek olarak volkanizma, tektonizma verilebilir. Jeopark kendi bünyesindeki

veya bağlantılı olduğu araştırma birimlerinde yeni bilgilerin üretildiği yerlerdir. Milli Park veya Tabiat Parkı gibi yasal çerçevesi çizilmiş yeni bir koruma biçimi değildir. Bölgesinde var olan bütün yasal sınırlamalara uyar. Yerel halkta jeopark bilinci ve ortaklığı oluşturarak iç barışı destekler.

Jeolojik koruma başlangıçta tamamen bilimsel amaçla, jeolojik araştırmalar için gelecek nesillere aktarılması zorunlu jeolojik yapıların korunması amacıyla ortaya çıkmıştır. Sonraları ise jeositle birlikte çevrenin, canlıların, tarihi ve kültürel değerlerin ve tüm insanlığın korunması gibi, geniş kapsamlı bir misyon yüklenmiştir.

## **JEOLJİK KORUMA VE JEOPARK KAVRAMLARININ DÜNYADA VE ÜLKEMİZDEKİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ**

Görsel ve bilimsel değeri olan doğal oluşumları koruma fikri, Baumann mağarası ve Giant Causeway’deki uygulamalarla üçyüze yıl geriye gider (Burek ve Prosser, 2008; Doughty, 2008; Erikstad, 2008). Modern anlamda jeolojik koruma ve jeomiras kavramları 1944 yılında İngiltere’de jeolojik birimlerin tip kesitlerinin korunması ile başlamıştır.

1991’de yerbilimciler, artan çevre tahribatına karşı, isyan niteliğinde, 30 ülkenin ortak imzası ile “Digne Bildirgesi”ni yayınlamıştır. Bu bildirgeyle ilk kez, yer kürenin inorganik bölümünün de korunmaya ihtiyacı olduğu belirtilmiş “jeolojik sit - jeosit” ve “jeolojik miras” kavramları yüksek sesle dillendirilmiştir.

1995 yılında kurulan ProGEO’nun (European Association for the Conservation of Geological Heritage) faaliyetleri bugünkü gelişmelerin asıl kaynağı olmuştur. PROGEO, Jeomiras konusunda, UNESCO tarafından

desteklenen en geniş sivil toplum örgütüdür. 1995 yılında, Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği (International Union of Geological Sciences), UNESCO’nun da desteğini alarak dünya bazında bir envanter listesi derlemeye ve veri tabanı oluşturmaya başlamıştır. Aynı yıllarda dünyada jeopark ve jeoturizm kavramları da gelişme sürecine girmiştir.

1994’te “Girit Fosil Ağaçlar Müzesi” olarak başlayıp 2000’de kendini “jeopark” olarak ilan eden ve “Avrupa Jeopark Ağı” oluşturduğunu duyuran “Lesbos Jeoparkı” (kurucusu Dr. N. Zouros), bugün ikisi de saygın kurumlar olan European Geopark Network-EGN (2000) ve UNESCO Global Geopark Network-GGN (2002) oluşmasına önderlik etmiştir (Kazancı vd., 2015). 2001 yılında UNESCO Jeolojik Mirası Koruma İnişiyatifi oluşturulmuştur.

2002 yılında Dublin Konferansı’nda Dünya Jeolojik Miras Listesi hazırlama kararı alınmıştır.

UNESCO 1999 yılından itibaren bu alanda aktif olarak yer almaktadır. Bünyesinde Küresel Jeopark Ağı (GGN) kurulmuştur. Bu kuruluş gönüllü bir organizasyondur. Son zamanlarda Avrupa Jeopark Ağı veya Global Jeopark Ağı yerine UNESCO Jeoparkı kavramı gelişmiştir.

1999 Yılında Jeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO), Türkiye’de var olan jeositleri ortaya çıkarmak, envantere kaydetmek ve tanıtmak için kurulmuştur.

## **EĞİTİMİ AÇISINDAN MEVCUT MÜFREDATIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bu kapsamda öncelikle ilköğretim ve ortaöğretim müfredatı içerisinde ‘Jeopark ve Jeolojik Miras’

kavramlarının var olup olmadığını tespit etmek için Hayat Bilgisi, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler, Fen Bilimleri, Çevre ve Eğitim, Coğrafya dersleri müfredatları incelenmiş ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan araştırmada aradığımız kavramlarla ilişkili ilk konuları ilköğretim 6. Sınıfta yer alan Fen ve Teknoloji dersinde görmekteyiz. Bu derste “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?” (MEB, 2006) isimli 8. Ünite “Taş Küre”yi oluşturan ana maddeler ve bu maddelerin hayatımızdaki yerinin öğretilmesi hedeflenmiştir. Ünite işlenirken, doğal bir laboratuvar ve müze niteliğinde olan ülkemizin olanaklarından faydalanmak amacıyla çevre gezileri düzenlenmesi ve öğrencilerin mümkün olduğunca arazi gözlemlerine yönlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bunun için ülkemizin önemli madenleri, barajları, fosil alanları, bunların yanı sıra mağara, traverten ve peri bacaları gibi “doğal anıt” olarak nitelendirilebilecek turistik ve tarihî güzelliklerin olanaklar ölçüsünde ziyaret edilmesi önerilmiştir. Ayrıca okullarda, kayaç, mineral, toprak, maden ve fosil örneklerinin sergilenebileceği laboratuvarların oluşturulmasının çok faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Bu üniteden amaçlanan öğrencilerin; doğal anıtların çok uzun bir süreçte oluştuğunu, tüm insanlığa ait değerler olduğunu, yakın ve uzak çevresinden örnekler ile korunarak gelecek nesillere aktarılmasına yönelik bireysel ve iş birliğine dayalı öneriler sunmasıdır.

Bu ünite yapılacak etkinlik örnekleri ise; “Öğrenciler yakın çevrelerinde nelerin “doğal anıt” olarak nitelendirildiğini tartışır, şartlar uygunsa gezip-görüp incelerler. Daha sonra gezi-gözlem sonuçlarını çeşitli şekillerde sunarlar.”

Ayrıca “Öğrenciler, yurdumuzda çok tanınan doğal anıt örneklerini (Pamukkale travertenleri ve Nevşehir’deki peri bacaları vb.) ve bunların nasıl oluştuğunu çeşitli kaynaklardan (ilgili resmî kurum ve kuruluşlar, ansiklopediler, kütüphane, internet, varsa video-CD vb.) araştırır. Araştırma sonuçlarını görsel materyallerle (fotoğraf, afiş, slayt vb.) destekleyerek sunarlar” biçiminde müfredatta düzenlenmiştir. Müfredatın açıklamalar kısmında ise Yer kabuğunun değişiminin devam eden bir süreç olduğu belirtilerek “Doğal anıtlar; yer kabuğunun oluşum sürecinde ortaya çıkan peri bacaları, traverten, mağara, şelâle, göl vb. biçimlerdeki yeryüzü şekilleri ve özel korumaya alınmış ağaçlardır” şeklinde bir tanıma yer verilmiştir.

Ortaöğretim 11. Sınıfta yer alan Coğrafya dersinde “Küresel Ortam Ünitesinde Bölgeler ve Ülkeler” isimli öğrenme alanında Örnek incelemeler yoluyla ülkelerarası etkileşimde turizm faaliyetlerinin rolünü sorgulamak amaçlanmaktadır. Bu konuda yapılacak etkinlik örnekleri “Dünyanın Hızlı Gelişen Endüstrisi: Turizm” (MEB, 2011) başlığı altında Dünyanın önemli turistik değerlerinin harita üzerinde belirlenmesi, rol kartlarının hazırlanarak turizm faaliyetleri ile küresel etkileşim, kültür ve ekonomi ilişkisi kurulmasının sağlanması olarak belirtilmiştir. Ayrıca açıklamalar bölümünde “Dünyanın yedi harikası, dünyanın doğal ve kültürel ortak mirası, millî parklar da verilmelidir” ifadesine yer verilerek araştırma konumuz olan Jeopark ve Jeolojik Miras kavramlarını çağrıştıracak kavramlar kullanılmıştır.

Ortaöğretim 12. Sınıfta yer alan Coğrafya dersinde “Çevre ve Toplum” isimli öğrenme alanında 2011 yılında yapılan değişiklikle “D.12.8. Ortak doğal mirasın ekosistemdeki öneminden

yola çıkararak doğal miraslara yönelik tehditleri sorgular” şekliyle bir kazanım eklenmiştir. Bu amaçla yapılacak etkinliklere örnek olarak “Hepimizin Sorumluluğu” başlığı altında “Doğal Mirası Koruma Gazetesi çıkarılabilir. Doğal Mirasların Farkında mıyız? Yakın çevredeki doğal miras alanlarına gezi düzenlenir. Fotoğraf ve görüntüler alınarak “Yakın Çevremizdeki Doğal Miras” konulu bir belgesel hazırlanır, okulda sergilenir” şeklinde yapılacak etkinlikler belirtilmiştir.

Ortaöğretim 12. Sınıfta yer alan Coğrafya dersinde “Çevre ve Toplum” isimli öğrenme alanında ayrıca “D.12.9. Çevre bilincine sahip olur” şeklindeki kazanım 2005 müfredatında yer almakta olup etkinlik örnekleri olarak “Geleceğimize Sahip Çıkmak” başlığı altında “Doğal miras alanları ile ilgili belgesel nitelikteki film, slayt vb. izlenebilir. Yaşadığı yerleşim alanına yönelik doğal mirasın korunması ile ilgili üç ayrı proje geliştirilir. Geliştirilen projeler uygulanabilirlik, maliyet ve fayda açısından değerlendirilir” şeklinde etkinlik örnekleri verilmiştir.

## **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

“Jeopark, Jeolojik Koruma ve Jeolojik Miras” kavramları 12 yıllık zorunlu eğitim olan İlköğretim ve Ortaöğretim müfredatları içerisinde kavram olarak dahi bulunmamaktadır. Ancak bu kavramları çağrıştıran “Doğal Anıt, Doğal ve Kültürel Miras, Milli Parklar” hakkında sadece 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ile 12. Sınıf Coğrafya dersinde kısaca bilgi verilmiştir. Ayrıca burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus bu konuların dönem sonlarına gelmesidir. Özellikle konumuza daha yakın konuların 12. Sınıfta verildiği düşünülürse ve ülkemizdeki Lisans

Yerleştirme Sınavlarına (LYS) hazırlık çalışmaları dikkate alındığında öğrencilerin bu konulara yeterince dikkat etmeden hatta görmeden mezun oldukları düşünülür ise durumun ciddiyeti daha iyi anlaşılabilir. MEB’nın müfredatlarında benzer olumsuz bir durum ilgili kavramları da kapsayan çevre eğitimi için de geçerlidir (Demir ve Yalçın, 2014).

Gezegeneğimizin geçmişinin anlaşılması ve geleceğinin kurgulanabilmesi için “Jeoparkların, Jeolojik Korumanın ve Jeolojik Mirasın” önemi göze önüne alındığında bu konuda bazı değişikliklerin yapılması zorunluluk arz etmektedir. Bahis konusu derslerin müfredatları incelendiğinde bu değişikliklerin çok zor olmayacağı görülecektir. Şekil 1’de grafikte ifade edildiği gibi Hayat Bilgisi İlköğretim’de 1.2.3. sınıflarda, Sosyal Bilgiler 4, 5, 6 ve 7. sınıflarda, Fen ve Teknoloji dersi 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda verilmektedir.

Jeopark ve Jeolojik Miras kavramlarının öğrencilere kazandıracağı konular aşağıda sıralanmıştır:

İlköğretim Hayat Bilgisi dersi öğretim programında (MEB, 2015);

1. Sınıfta “Doğa ve Çevre” ünitesinde yakın çevrede bulunan bitki ve hayvanlar, doğa olayları, mevsimler ve özellikleri, doğanın ve çevrenin temiz tutulması ile geri dönüşüm konularıyla ilgili bilgi, beceri ve değerleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

2. Sınıfta “Doğa ve Çevre” ünitesinde güneş, toprak, hava ve suyun canlılar için önemi, bitki yetiştirme ve ağaç dikmenin önemi, yönler, doğa olayları sonucu oluşan afetler, insanların çevre üzerindeki olumsuz etkileri, çevre kirliliğinin nedenleri ve geri dönüşüm

gibi konularla ilgili bilgi, beceri ve değerleri kazandırmak amaçlanmaktadır.

3. Sınıfta “Doğa ve Çevre” ünitesinde sınıfın ve okulun krokisini çizme, afetler, milletin ortak mallarının kullanımı, yön bulma, insan ve doğal çevre etkileşimi ile doğayı ve çevreyi koruma gibi konular hakkında bilgi, beceri ve tutum sahibi olmaları amaçlanmaktadır.

İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi öğretim programında (MEB, 2009);

4. Sınıfta “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” ünitesinde çevresinde gördüğü doğal ve beşeri unsurları ayırt eder ve doğal afetler karşısında hazırlıklı olur.

5. Sınıfta “Kültür ve Miras” ünitesinde çevresindeki ve ülkemizin çeşitli yerlerindeki doğal varlıklar ile tarihî mekânları, nesnelere ve yapıtları tanıtır, ”İnsanlar, Yerler ve Çevreler” ünitesinde Türkiye’nin kabartma haritası üzerinde, yaşadığı bölgenin yüzey şekillerini genel olarak tanıtır. Yaşadığı bölgedeki insanların doğal ortamı değiştirme ve ondan yararlanma şekillerine kanıtlar gösterir. Yaşadığı bölgede görülen doğal afetlerin zararlarını artıran insan faaliyetlerini fark eder.

6. Sınıfta “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” ünitesinde konum ile ilgili kavramları kullanarak kıtaların, okyanusların ve ülkemizin coğrafi konumunu tanımlar. Anadolu ve Mezopotamya’da yaşamış ilk uygarlıkların yerleşme ve ekonomik faaliyetleri ile sosyal yapıları arasındaki etkileşimi fark eder. “Küresel Bağlantılar” ünitesinde ülkemizdiğer ülkelerle olan ekonomik ilişkilerini, kaynaklar ve ihtiyaçlar açısından değerlendirir. Ülkemizin diğer ülkelerle doğal afetlerde ve çevre sorunlarında dayanışma ve işbirliği içinde olmasının önemini fark eder. Uluslararası kültür,

sanat, fuar ve spor etkinliklerinin toplumlar arası etkileşimdeki rolünü değerlendirir.

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında (MEB, 2006 );

4. Sınıfta “Gezegenimiz Dünya” ünitesinde üzerinde yaşadıkları Dünya’nın şekli ve yapısını, Dünya’nın yapısında bulunan maddeler ve bu maddelerin önemini öğretmek amaçlanmaktadır.

5. Sınıfta “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesinde Güneş, Dünya ve Ay’ın şekil ve büyüklüklerini, Dünya’nın hareketlerini, Ay’ın hareketlerini öğretmek amaçlanmaktadır.

7. Sınıfta “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi” ünitesinde öğrencilerin; uzayda bulunan gök cisimlerini ve güneş sistemini kavraması, uzay gözlemlerinin yapılmasına olanak sağlayan optik araçları tanıması yanında, geçmişten günümüze kadar yapılan uzay araştırmaları, teknolojinin uzay araştırmalarına katkısı, bunların gök bilimine yansımaları ve uzay teknolojisinin bazı durumlarda bir kirlilik türü olarak nitelendirilen uzay kirliliğine sebep olabileceği hakkında bilgi, beceri, deneyim ve tutum kazanmaları hedeflenmektedir.

8. Sınıfta “Doğal Süreçler” ünitesinde öğrencilerin Dünya’nın oluşumu, doğal bir süreç olan levha hareketleri ve bu hareketlerin sebep olduğu sonuçların yanında hava olaylarının nasıl oluştuğu ve günlük yaşamımızdaki önemi, iklim ile hava olayları/teknoloji ve hava gözlemi arasındaki ilişki hakkında bilgi, beceri, deneyim ve tutum kazanmaları amaçlanmaktadır.

İlköğretim Çevre Eğitimi ders programında (MEB, 2011); doğayı tanımları ve doğa ile doğada var olan canlılar arasındaki ilişkiyi anlamaları, doğal dengenin korunmasına yönelik

önlemler almaları, insan faaliyetlerinin doğanın dengesi üzerindeki etkilerini fark etmeleri, doğal dengenin korunması için madde döngülerinin sürekliliğinin sağlanması gerektiğinin farkına varmaları, madde döngülerinin sürekliliğinin yaşam için önemini kavramaları, doğanın korunmasına yönelik sorumluluk almaları, her insanın doğada olumlu veya olumsuz bir iz bıraktığını kavramaları, ekolojik ayak izi hesaplamalarını yaparak bunun doğal kaynak tüketimi ile ilişkisini kurmaları, doğal kaynakların sürdürülebilir ve verimli kullanımının önemini kavramaları, küresel çevre sorunlarını tanımaları, bu sorunların önlenmesine yönelik sorumluluk almaları, sürdürülebilir kalkınma ile sürdürülebilir doğal kaynak kullanımı arasında ilişki kurmaları, amaçlanmaktadır

Sonuç olarak İlköğretimde 5. ve 7. Sınıfların ilgili derslerindeki müfredatları konumuz ile büyük ölçüde ilişkili konulardır. Bu nedenle ilköğretimin 1. Sınıfından itibaren Jeopark (Jeopark kavramı çocukların en çok ilgisini çekecek kavram olacaktır), Jeolojik Koruma ve Jeolojik Miras Kavramları kademe kademe verilebilir.

Ortaöğretimde 9, 10, 11 ve 12. sınıflarda yer alan tek Yer Bilim dersi olan Coğrafya dersi öğretim programları (MEB, 2011) da dikkatle incelendiğinde konumuzla ilişkili pek çok konunun yer aldığı görülebilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken temel husus, çizelge -1 de görüleceği üzere lise türlerine göre Coğrafya dersinin 9. ve 10. Sınıflarda zorunlu 11. ve 12. Sınıflarda seçmeli olduğudur. Bu nedenle tüm öğrencilerin Jeopark, Jeolojik Koruma ve Jeolojik Miras kavramlarını tanımaları için bu konulara 9. ve 10. Sınıf müfredatlarında yer verilmesi zorunluluğudur.

Ülkemizde ilköğretimde zorunlu ders saati toplamı 213, seçmeli dersler ve serbest etkinlikler ders saati toplamı 25, ortaöğretimde zorunlu ders saati toplamı 85, seçmeli ders saati toplamı 51’dir. Yer bilimi grubundan ortaöğretimde yer alan tek ders Coğrafya dersidir. Üstelik yalnızca 9. ve 10. sınıfta zorunlu olarak toplam 4 saat, 11. ve 12. sınıflarda seçmeli olarak toplam 8 saat okutulmaktadır. Sadece ders saatlerine bakıldığında dahi yerbilimlerine ayrılan payın ne kadar düşük olduğu açıkça görülmekte olup; bu saptama bir başka çalışmada da (Demir ve Yalçın, 2014) vurgulanmıştır.

Büyük ölçüde derleme ve/veya değerlendirme makalesi olan bu çalışmada aşağıda sıralanan sonuçlara ulaşılmıştır:

İlk ve orta öğretim müfredatında Jeopark, Jeolojik Koruma ve Jeolojik Miras başlığı altında herhangi bir eğitim verilmemektedir. İlköğretimde okutulan Hayat Bilgisi, Fen Bilimleri, Sosyal Bilgiler dersleri ile Ortaöğretimde okutulan Coğrafya Derslerinde konu ile ilgili olabilecek kazanımlar yer almaktadır. Ancak içerik olarak bu kavramlar bulunmamaktadır.

Bir ağacın kendi büyümesinin ve hayatının kayıtlarını tutması gibi, yerkürenin de kendi geçmişinin ve anılarının kaydını jeolojik miras olarak hem yer yüzeyinde hem yerin derinliklerinde tuttuğunu, bu kayıtların okunarak yerkürenin hayatının da insan hayatı gibi tek olduğunun çocuklara öğretilmesi sadece jeolojik mirasın değil dünyanın sürekliliği açısından da elzemdir. 12 yıllık zorunlu eğitim süresince yerküreyi konu alan derslerde özellikle ilköğretim çağlarından başlayarak erken yaşlarda vermeye başlanması yerkürenin korunması açısından en doğru yöntem olacaktır. Hayat Bilgisi dersiyle



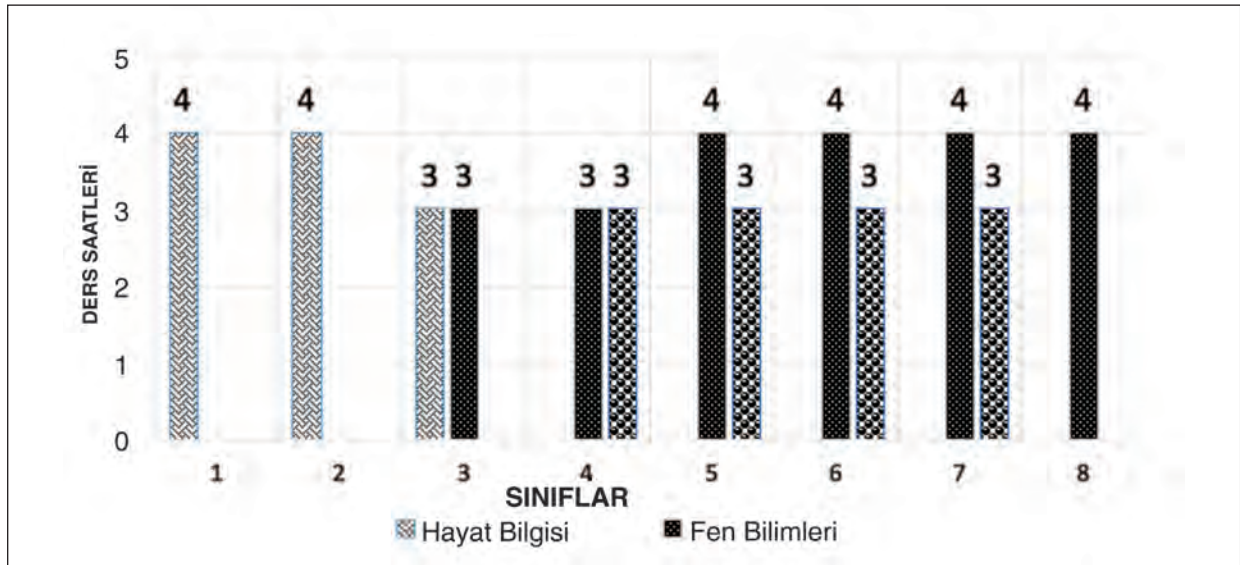
başlatılacak bu süreç Fen Bilimleri Dersi, Sosyal Bilgiler ve Ortaöğretimde yer bilimleriyle ilgili tek ders olan ve tüm liselerde zorunlu olarak 9. ve 10. sınıflarda okutulan Coğrafya dersinde Jeopark,

Jeolojik Koruma ve Jeolojik Miras kavramlarının ilişkili konularda verilmesi için gereken düzenleme yapılmalıdır.

**Çizelge 1.** Liselerde Coğrafya ders saatlerinin sınıflara göre dağılışı (MEB, 2010).

**Table 1.** The distribution of Geography teaching hours in high schools according to lessons (MEB, 2010).

OKULLAR	Zorunlu Dersler		Seçmeli Dersler	
	SINIFLAR			
	9	10	11	12
Genel Lise	2	2	4	4
Anadolu Lisesi	2	2	4	4
Fen Lisesi	2	2	4	4
Sosyal Bilimler Lisesi	3 (S-2)	2		2
Spor Lisesi	2	2	4	4
Güzel Sanatlar Lisesi	2	2	4	4
Anadolu Öğretmen Lisesi	2	2	4	4



**Şekil 1.** İlköğretimde Jeopark ve Jeolojik Miras kavramları ile ilişkili derslerin ve ders saatlerinin sınıflara göre dağılışı (MEB, 2010).

**Figure 1.** The distribution of lessons and their teaching hours related to Geopark and Geological Heritage concepts in primary schools according to lessons (MEB, 2010).

## **KATKI BELİRTME**

Bu yazı Nizamettin Kazancı’nın (A.Ü.) yönlendirmeleri, Yaşar Suludere’nin (Jemirko) destekleriyle hazırlanmıştır. Hocalarıma her türlü katkılarından dolayı müteşekkirim. Ayrıca, bilimsel hakem olarak önerileriyle makalenin son şeklini almasında Hüseyin Yalçın’ın emeği geçmiştir.

## **EXTENDED SUMMARY**

*The concepts, “Geological Heritage” and “Geopark” can be considered as a methodology or an application for explaining the physical environment in which a person or a society lives in. The common result of the unawareness of the natural environment is natural hazards. On the other hand, accelerated population and related increase in occupation and consumption of natural resources lead to destruction of the nature and also the geological heritage which is, by definition, an archive of the Earth’s natural history.*

*Geopark and Geological Heritage concepts are adult occupation which partly includes education. Advanced societies educate their youth on principles of natural protection at pre-school, primary and high school levels which is both realistic and perdurable. There are specific lessons designed as well as Science, Environment, Biology Geography are enriched on the topic. The awareness for protection of the nature is practiced in the developed countries by commencing prior to school education and taught in primary and high school levels, which is realistic and perdurable. The syllabus of lessons such as science, environment, life, biology, geography etc. are enriched in accordance with the objective and there are also specific lessons on these topics.*

*At current state, we do not have any lessons in Turkey’s present primary and high school syllabus concerning Geopark, Geological Protection, and Geoheritage. The primary school lessons such as social life, physical and social sciences and geography classes in higher education are relevant but do not include these terms. With an analogy explaining the geological heritage as an archive which records earth’s history both on surface and underground such as a tree ring which records a tree’s living history, it is essential to teach students that earth’s life is as sacred as human life. In order to protect the earth, during the 12 year obligatory education should include topics on earth sciences especially starting from the primary school. This process should start with social life classes and continue with physical and social science courses in primary school level and the geography classes which are mandatory in high school level in 9 and 10th grades should be enriched with the terms such as Geopark, Geological Protection and Geoheritage.*

## **DEĞİNİLEN BELGELER**

- Burek, C.V., Prosser, C. D. 2008. The History of Geoconservation. Geological Society, Spec. Pub. 300, London, 312 s.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi, (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi
- MEB, (2009). Sosyal Bilgiler Dersi, 4.-5. Sınıf Programı. Ankara: MEB Yayınevi
- MEB, (2009). Sosyal Bilgiler Dersi, 6.-7. Sınıf Programı. Ankara: MEB Yayınevi
- MEB, (2010). İlköğretim Kurumları Haftalık Ders Çizelgesi. Ankara: MEB Yayınevi

- MEB, M. E. (2010). Ortaöğretim Kurumları Haftalık Ders Çizelgesi. Ankara: MEB Yayınevi
- MEB, (2011). Ortaöğretim Coğrafya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi
- MEB, (2011) Ortaokul Çevre Eğitimi Dersi Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi
- MEB, (2015). İlkokul Hayat Bilgisi Dersi, (1, 2 ve 3. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi
- Doughyt, P. 2008. How things began: the origin of geological conservation. İç: The History of Geoconservation (Ed. C.V. Burek ve C.D. Prosser), Geol. Soc.Spec.Pub. 300, London, s. 7-16
- Demir, E., & Yalçın, H. (2014). Türkiye’de çevre eğitimi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 7(2), 07-18.
- Erikstad, L. 2008 History of geoconservation in Europe. İç: The History of Geoconservation (Ed. C.V. Burek ve C.D. Prosser), Geol. Soc.Spec.Pub. 300, London, s. 249-256
- Kazancı, N. 2010. Jeolojik Koruma: Kavramlar ve Terimler, Jeolojik Mirası Koruma Derneği, Ankara, 60 s.
- Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, F. 2015. Jeolojik Miras ve Türkiye Jeositleri Çatı Listesi, MTA Dergisi 151:263-272
- Özgen Erdem, N.Ö. 2015. Jeoparklar ve Küresel Ağlar ile Bütünleşmenin Önemi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Haber Bülteni, 2015/2, Ankara, s.5
- ProGeo Group. 1998. A first attempt at a geosites framework for Europe—an IUGS initiative to support recognition of World heritage and European geodiversity. Geologica Balcanica 28, 5-32
- Wimbledon, W. A. P. 1996 National site election, a stop on the road to a European Geosite List. Geologica Balcanica 26, 15-27

---

Makale Geliş Tarihi : 1 Eylül 2016  
Kabul Tarihi : 27 Aralık 2016

*Received* : 1 September 2016  
*Accepted* : 27 December 2016



## **Bir Açık Alan Dersliği: Kandıra Kıyıları (Kocaeli, Türkiye)**

*An Outdoor Classroom: The coasts of Kandıra (Kocaeli, Turkey)*

**Ali UZUN**

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, 55270 Samsun, Türkiye*  
*(aliuzun@omu.edu.tr)*

### **ÖZ**

Türkiye kıyıları giderek artan antropojenik baskılar nedeniyle doğal özelliklerini hızla kaybetmektedir. Buna karşılık araştırma sahasını oluşturan Kocaeli'nin Kandıra İlçesi kıyıları bu olumsuz gidişten şimdilik korunmuş durumdadır. Araştırma sahası Karadeniz sahili boyunca batıda Pınarlı'dan doğuda Babalı Köyü'ne kadar uzanmakta ve önündeki Kefken Adası ile birlikte toplam 65 km uzunluğa sahip bulunmaktadır. Bu çalışmanın öncelikli amacı jeolojik ve jeomorfolojik miras niteliğinde çok sayıda yapı ve şekli bünyesinde barındıran Kandıra kıyılarının eğitim turizmi potansiyeline dikkat çekmek ve sürdürülebilir kullanım ilkelerine bağlı kalınarak gelecek nesillere aktarılmasına katkı yapmaktır. Bu amaçla çalışmada, Coğrafya lisans öğrencileri için bir "kıyı jeomorfolojisi" dersi sahadan seçilen örneklerle işlenmiştir. Çalışma hazırlanırken bir taraftan ilgili literatür incelenmiş, diğer taraftan da 2014 ve 2015 yaz aylarında saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sahada kayalık ve kumsal kıyılara ait birbirinden farklı, çok sayıda ve özgün kıyı şekli vardır. Bu şekillerden bazıları yüksek turistik albeniye sahiptir. Sahanın jeopark statüsüne kavuşturulması durumunda hem kıyının jeolojik ve jeomorfolojik miras özelliği taşıyan jeositleri daha iyi korunacak, hem de yöre insanı turizm yoluyla bu zenginliklerden daha fazla yararlanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Jeomorfolojik miras, Jeopark, Kandıra, Karadeniz, Kıyı, Kocaeli.

### **ABSTRACT**

*The coasts of Turkey are losing their natural properties due to increasing anthropogenic pressure. The coasts of Kandıra district of Kocaeli province, which is the focus of this study, have protected its natural beauty from these processes until now. The study area is located between Pınarlı village on the west and Babalı village on the east, and its total longshore is 65 km together with the Kefken Island's coasts. The main aim of this study is to stress the educational tourism potential of Kandıra coasts which have significant geological and geomorphological properties and to protect them for next generations in accordance with*

*sustainable utilization principles. For this purpose, we detailed an undergraduate geography course about “coastal geomorphology” with selected forms from the study area. We realized the field works on the summer months of 2014 and 2015, and examined the literature simultaneously during the study. There are many and different typical coastal forms in the study area. Some of these already have a high tourist attraction. If the study area gains a protected status like a geopark, all of the coastal geosites will be protected and the local residents will benefit more from this wealth through tourism.*

**Key words:** Black Sea, Coast, Geomorphological heritage, Geopark, Kandıra, Kocaeli,

## GİRİŞ

Eğitimde açık alan dersleri antik dönemlerden beri yapılagelmektedir. Ünlü filozof Aristo öğrencilerine yürüyerek ders anlatmasıyla bilinir (İslam Ansiklopedisi 29: 393). Coğrafya başta olmak üzere jeoloji, jeomorfoloji, biyoloji, zooloji ve ekoloji gibi birçok çevre biliminin öğretiminde arazi çalışmaları büyük önem taşır (Jonasson, 2011; Kent ve diğ. 2011; Lock, 1998). Coğrafya Lisans eğitimimiz sırasında Prof. Dr. Hayati Doğanay bize “*coğrafya elle değil, ayakla yazılır*” derdi. Benzer şekilde McEwan (1996) da bir eserinde “*Coğrafyacılara ayaklarıyla öğrenir*” demektedir.

Dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de coğrafya lisans eğitimi sırasında arazi uygulamaları yapılmaktadır. Nitekim halen görev yaptığım Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü Lisans Programının 7 ve 8. dönemlerinde “*Arazi Tatbikatları-I ve Arazi Tatbikatları-II*” isimli birbirinin devamı niteliğinde iki ders okutulmaktadır. Haftada dört saat ve 6 AKTS’ye (Avrupa Kredi Transfer Sistemi) sahip bu dersler ilgili dönem başında, üniversite yönetiminin oluru ile birleştirilerek arazide yapılmaktadır. Böylece öğrenciler gerçek hayatta görerek, yaparak ve yaşayarak öğrenme imkânı bulmaktadır.

Kandıra kıyıları, İstanbul gibi dünyanın en kalabalık kentlerinden birine güneye ulaşım mesafesindedir. Ayrıca, yakın çevresinde Gebze, İzmit, Adapazarı ve Düzce gibi önemli kentsel yerleşmeler bulunmaktadır (Şekil 1). Bu nedenle yüksek bir öğrenci potansiyeline sahiptir. Saha, büyük kısmıyla doğal ortam özelliklerini muhafaza etmekte ve çok sayıda yüksek albenili kıyı şeklini bünyesinde barındırmaktadır. Bunların çoğu kıyı morfolojisinin farklı gelişme aşamalarını temsil etmekte ve bu nedenle de jeomorfoloji lisans öğrencileri için uygun bir uygulama alanı özelliği taşımaktadır.

Bu çalışmanın öncelikli amacı Kandıra kıyılarının zengin jeosit varlığına dikkat çekmek ve bunların ***eğitim turizmi*** yoluyla korunarak kullanılmasına katkı yapmaktır. Bu amaçla çalışmaya bir “*Kıyı Jeomorfolojisi*” dersi uygulama örneği eklenmiş ve bunun diğer açık alan uygulamaları için de denenebileceği öngörülmüştür. Sonuç olarak, sahanın zengin jeosit varlığı ve korunmuş coğrafi özellikleri bir arada değerlendirildiğinde, buranın başta coğrafya, jeoloji, biyoloji ve ekoloji gibi doğa bilimlerinin lisans öğrencileri için olmak üzere, her kademedeki öğrenciler için cazip bir uygulama alanı olabileceği değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Araştırma sahasının konum haritası.

Figure 1. Location map of the study area.

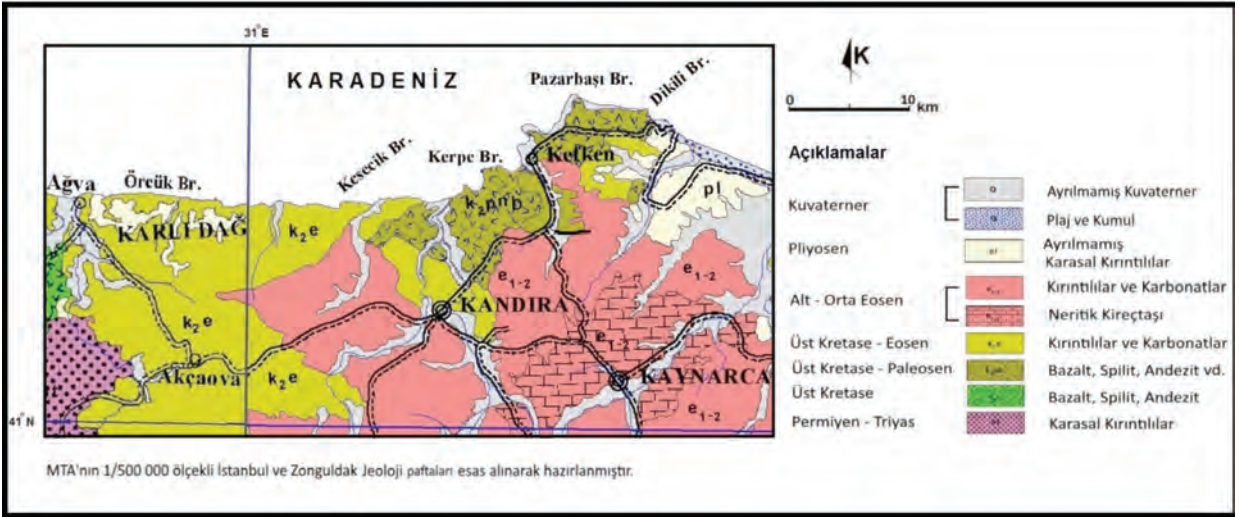
## Yöntemler

Bu çalışma iki yönlü olarak yürütülmüştür. Bir taraftan literatür tarama ve değerlendirme işlemleri sürerken, diğer taraftan da arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Literatür çalışmaları sırasında başta coğrafya olmak üzere doğa bilimlerindeki açık alan ders uygulamaları incelenmiş ve elde edilen veriler uygulamadan kaynaklanan birikimlerimizle birleştirilerek birlikte değerlendirilmiştir. Arazi çalışmaları ise 2014 ve 2015 yaz aylarında yürütülmüştür. Sahadan seçilen kıyı şekilleri fotoğraflanarak dersin işlenmesinde kullanılmıştır. Çalışmayı görsel yönden zenginleştirmek için CBS tekniklerinden yararlanılmış, *Global Mapper* yazılımı kullanılarak sahanın *sayısal yükseklik modeli* haritası üretilmiştir.

## Bulgular

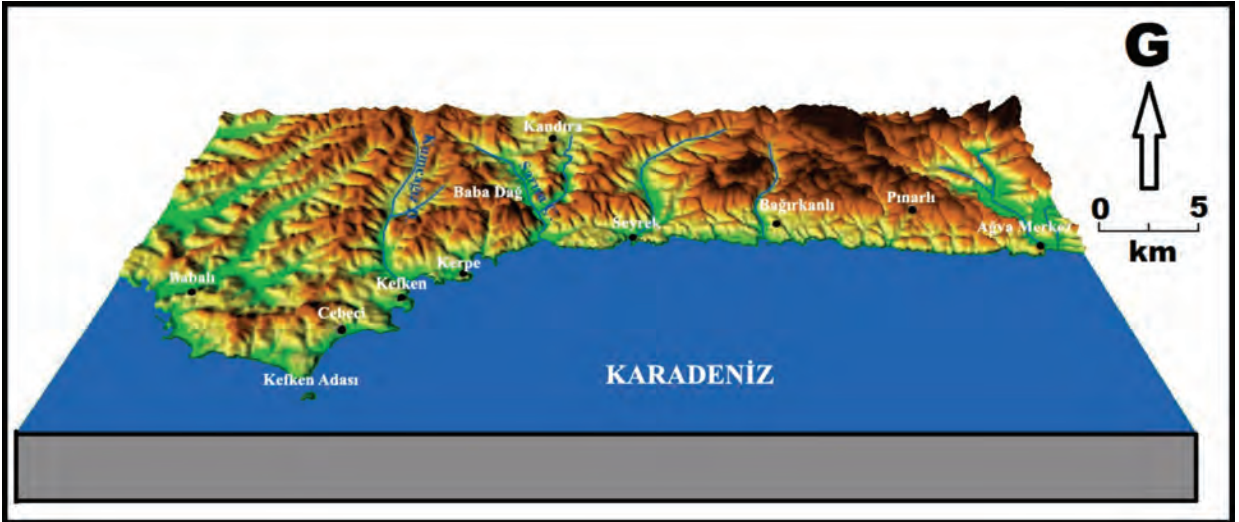
Kandıra kıyılarının ana kayası genellikle Üst Kretase yaşlı birimlerden oluşur. Batıda ince ve orta tabakalı tortul kayalar, doğuda ise bazalt ve andezitlerden oluşan volkanik kayalar yaygındır. Ayrıca koyların içinde ve akarsu ağızlarında Kuvaterner yaşlı alüvyonlara ve eski kum depolarına rastlanır (Şekil 2).

Kandıra kıyıları jeomorfolojik özellikleri itibariyle Kefken Adası batısı ve doğusu şeklinde ikiye ayrılabilir. Kefken Adası batısında genellikle kayalık kıyılar, doğusunda ise kumsallar hâkimdir. Kayalık kıyıların egemen olduğu batı kesimde küçük koyların içinde dar alanlı kumsallara, kumsalların yaygın olduğu doğu kesimde ise dar alanlı kayalıklara rastlanır. Kıyı gerisi ise parçalı yüksek düzlüklerden oluşmaktadır. Birbirine yakın mesafelerden denize dökülen kısa boylu akarsular kıyı gerisindeki sahayı yarmış ve ana hatlarıyla bir plato görüntüsü kazandırmıştır (Şekil 3).



**Şekil 2.** Araştırma sahasının jeoloji haritası (MTA, 1/500.000 ölçekli Jeoloji haritaları, İstanbul ve Zonguldak paftaları esas alınarak hazırlanmıştır).

**Figure 2.** Geological map of the study area (based on MTA 1/500.000 scale geological maps, İstanbul and Zonguldak sheets).



**Şekil 3.** Araştırma sahasının üç boyutlu haritası.

**Figure 3.** 3D map of the study area.

Araştırma sahasındaki kıyı şekilleri iki ana başlık altında ele alınabilir. Bunlardan birinci grubu kayalık kıyılarda dalga erozyonuyla oluşmuş şekiller, ikinci grubu ise depolanmalı kıyılarda rüzgâr hareketleriyle oluşmuş şekiller oluşturur. Kayalık kıyı şekilleri arasında abrazyon platformları, deniz mağaraları, tüneller, kemerler,

parmak kayalar, kök kayalar, tafoniler, petek şekiller ve kıyı karstı şekilleri öncelikle sayılabilir. Depolanmalı kıyılarda ise enine kumul setleri, barkanlar, rüzgâr oyukları, kum gölgeleri ve kum dalgacıkları (ripple mark) dikkati çeker. Sahada ayrıca biyojenetik kıyı şekillerine de rastlanır.

### Kefken Adası

Coğrafyada ada, etrafı sularla (deniz, göl, akarsu) çevrili kara parçası olarak tanımlanır (İzbırak, 1975; Moore, 1974). Ancak çalışma sahasında olduğu gibi, bazen ada tanımına uymakla birlikte ada sayılmayan küçük adacıklar ve kayalıklar da vardır. Gerçek adaları bunlardan ayırabilmek için ada tanımını, üzerinde toprak ve bitki örtüsü gelişmiş etrafı sularla çevrili kara parçası şeklinde genişletmek gerekir. Kefken Adası, Türkiye'nin Karadeniz kıyısında yer alan iki adasından biridir. Diğeri ise Giresun Adası'dır. Kefken Adası boyutları itibariyle Giresun Adası'ndan daha büyüktür. Kıyı uzunluğu 1,7 km, yüzölçümü 0,11 km<sup>2</sup> ve anakaraya olan uzaklığı 0,8 km'dir (Şekil 4a). Genellikle kayalık kıyılardan oluşan, ancak dar alanlı kumsallara da sahip bulunan adada tarihi dönemlere ait yerleşmeler bulunmaktadır. Adanın üzerinde halen faal durumda bir deniz feneri ve bazı hizmet binaları bulunmaktadır (Şekil 4b). Güneybatı tarafında ise bir balıkçı limanı inşa edilmiştir.

### Kayalık kıyılar

Araştırma sahası kıyıları genellikle yüksek yamaç eğimlerine sahip kayalık kıyılardan oluşmaktadır. Coğrafi terminolojide falez olarak tanımlanan bu kıyılar dalgaların darbe tesiri, suyla taşınan malzemelerin sürtünmesi ve kimyasal çözünmeye bağlı olarak aşınmaktadır (Şekil 5a). Özellikle burunlarda etkili olan dalga erozyonu, falezlerin alttan oyulmasına ve falez çentiklerinin oluşmasına sebep olmaktadır. Çentiğin gelişmesiyle askıda kalan üst kısımlar yer çekiminin etkisiyle çökmekte ve böylece falez cephesi gerilemektedir (Şekil 5b). Ayrıca, Kerpe kuzeyinde olduğu gibi kumtaşı tabakalarından oluşan kayalık kıyılar dalgalardan sıçrayan sularla ıslanmakta; bağ kuvveti zayıfladığı için bağımsız hale gelen kum taneleri rüzgârın ve yer çekiminin etkisiyle yerlerinden uzaklaştırılarak petek biçimli çözülme şekilleri, alveoller ve tafoniler oluşmaktadır (Uzun, 1998), (Şekil 5c; Şekil 5d). Benzer şekilde Babalı köyü çevresinde olduğu gibi, kireçtaşlarının dalgalardan sıçrayan sularla ıslanmasıyla mikro köprü ve lapyra gibi kıyı karstına ait bazı şekiller gelişme imkanı bulmaktadır.



**Şekil 4.** Kefken Adası'ndan görüntüler. **a.** Kefken Adası'nın Cebeci sahilinden görünüşü. **b.** Kefken Adası batı burnundaki deniz feneri ve hizmet binaları.

**Figure 4.** The panorama of the Kefken Island. **a.** A general view of Kefken Island from Cebeci Beach. **b.** The lighthouse and service buildings at the western cape of Kefken Island.





**Şekil 5.** Araştırma sahasındaki kayalık kıyılar. **a.** Güncel falezler. **b.** Falez gerilemesi. **c.** Petek şekilli çözülmeler. **d.** Tafoniler.

**Figure 5.** Rocky coasts of the study area. **a.** Cliffs. **b.** Retreating cliffs. **c.** Honeycombs. **d.** Tafoni.

Kayalık kıyılar plajlı kıyılara göre daha yavaş şekillenmekte ve sahip oldukları şekilleri daha uzun süre koruyabilmektedir. Bununla birlikte dalgaların doğrudan darbe tesirine maruz kalan falezlerin zayıf dirençli kesimleri daha hızlı aşınmakta ve özellikle de çatlak sistemleri boyunca deniz mağaraları oluşmaktadır (Şekil 6a). Burunların altından karşılıklı olarak gelişen bazı deniz mağaraları birleşerek ya da tavanları

parçalar halinde çökerek kıyı tünellerine ve zamanla da kıyı kemerlerine dönüşmektedir (Şekil 6b). Daralan kıyı kemerlerinin tavanlarının çökmesiyle parmak kayalar, onların da aşınarak küçülmesiyle kök kayalar ortaya çıkmaktadır (Şekil 6c). Aşınmanın devamında ise kök kayalar da tahrip olmakta ve abrazyon platformları karaya doğru genişlemektedir (Şekil 6d).



**Şekil 6.** Kayalık kıyıların şekillenme aşamaları: **a.** Falezlerin zayıf dirençli kesimlerinde gelişen deniz mağaraları. **b.** Deniz mağaralarının karşılıklı olarak birleşmesi ve daralmasıyla oluşan kıyı kemerleri. **c.** Kemerlerin tavanlarının çökmesiyle oluşmuş parmak kaya ve kök kayalar. **d.** Parmak kaya ve kök kayaların tahribiyle oluşmuş abrazyon platformları.

**Figure 6.** Formation stages of the coastal cliffs. **a.** Sea caves which developed in the weak resistant parts of the cliffs. **b.** Sea arches which formed by partly collapsed the ceilings of sea cave or tunnel. **c.** Sea stacks and stump rocks which are formed by the collapsed ceilings of the sea arches. **d.** The abrasion platforms which occurs after destruction of stacks and stump rocks.

### Alçak kıyılar

Alçak kıyılar burunlar arasındaki cep şekilli koylar içinde izlenirler (Şekil 7a). Basık bir arazi yapıları vardır. Genellikle kumsallardan oluşurlar. Dalga erozyonu nispeten sınırlıdır. Buna karşılık rüzgâr erozyonu etkilidir. Özellikle Cebeci batısında ve

Babalı Köyü batısında geniş kumul alanları vardır. Kıyı boyunca gelişen enine kumul sırtları yanında tipik barkan oluşumlarına da rastlanır (Şekil 7b). Burunların adeta dalgakıran gibi görev yapmaları nedeniyle yaz aylarında deniz turizmi amacıyla değerlendirilirler.



**Şekil 7.** Alçak kıyı ve kumsallar. **a.** Babalı Köyü yakınında cep şekilli bir koy ve kumsalı. **b.** Cebeci Köyü batısındaki kumul sahasında bir barkan.

**Figure 7.** Low coast and beaches. **a.** A pocket bay near Babalı village. **b.** A barchan in the western beach of Cebeci village.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kıyılar oluşum ve görünümleri itibariyle ilginç jeositlere ev sahipliği yapar. Bunlardan jeomorfolojik özelliğiyle öne çıkanlar *jeomorfosit* olarak tanımlanmaktadır (Ekinci, 2010; Pereira ve diğ. 2007). Jeomorfositler son yıllarda giderek artan bir hızla turizme konu olmaktadır (Ekinci, 2010; Uzun, M. 2015). Halen dünyada kıyı kemeri, parmak kaya ve deniz mağarası gibi birçok kıyı şekli her yıl on binlerce turist tarafından ziyaret edilmektedir (Geremia & Massoli-Noveli, 2005; May, 2008). Ancak artan turist sayıları turizm baskısını da beraberinde getirmekte, bazen kapasite aşımı, kontrolsüz yapılaşma ve kirlenme gibi nedenlerle bu şekiller tahrip olmakta ya da çekicilikleri azalmaktadır. Sorunun giderek büyümesiyle ulusal ve uluslararası kuruluşlar devreye girmiş ve bazı koruma statüleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri de *Jeopark* statüsüdür. Nitekim jeoparkların kuruluş amaçları arasında, *doğal ve kültürel miras alanlarını gelecek nesiller için korumak; yer bilimleri ve çevre konularında geniş halk kitlelerinin eğitim ve öğretimine katkı yapmak, yerbilimleri için*

*araştırma olanakları sağlamak ve turizm yoluyla sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak* gibi seçilmiş öncelikler bulunmaktadır (Eder & Patzak, 2004).

Kandıra kıyıları son yıllarda giderek artan bir turist kitlesine ev sahipliği yapmaktadır. Bu nedenle daha şimdiden Bağırkanlı, Kerpe, Kefken, Cebeci ve Babalı gibi yerleşmelerin çevresinde dikkat çeken bir yapılaşma başlamıştır. Bununla birlikte Kandıra kıyıları halen doğal özelliklerini büyük kısmıyla korumaktadır. Sahada jeolojik ve jeomorfolojik miras niteliğinde çok sayıda *jeosit* bulunmakta ve bunların turistik önemleri giderek artmaktadır. Bu şekiller daha önce de bazı araştırmacıların ilgisini çekmiş oluşum ve turistik potansiyelleri üzerinde durulmuştur (Ertek, 1992; Uzun, A. 2015; Uzun, M. 2015). Bu çalışmada ise araştırma sahasının kıyı şekilleri coğrafya lisans öğrencileri için sistematik bir biçimde ele alınmış ve ana hatlarıyla açıklanmıştır. Böylece, başta coğrafya lisans öğrencileri olmak üzere jeoloji, ekoloji ve biyoloji gibi doğa bilimi öğrencileri için sahanın bir *açık alan dersliği* niteliği öne çıkarılmıştır. Sahanın İstanbul, Gebze, İzmit,

Adapazarı ve Düzce gibi şehirlere günübürlük ulaşım mesafesinde bulunması eğitim turizmini olumlu destekleyebilir. Böylece saha bir açık alan dersliği olarak eğitime ve eğitim turizmi yoluyla da yerel kalkınmaya hizmet edebilir.

### **EXTENDED SUMMARY**

*In addition to sea tourism coasts attract crowds of tourists because of the highly attractive geomorphocites they have. However, increasing number of tourists bring the pressure of tourism, sometimes the attractions of the coasts decrease due to reasons such as overcapacity, uncontrolled settlement and pollution. The purpose of this study is to draw attention to the rich presence of geosite on the Kandıra coast near enough to qualify as a day trip destination from Istanbul, one of the most populated cities in the world and contribute to their use by conserving them through educational tourism. For this purpose, a “Coastal Geomorphology” course application example has been added to the study and it can be tried out for other outdoor course applications.*

*This study was carried out in two ways. On one hand literature was scanned and assessment procedures continued while field studies were carried out. During the literature studies outdoor course applications starting with geography were examined and the acquired data were merged with our accumulation generated by the application and assessed together. Field studies were carried out in the summer months of 2014 and 2015. Selected coastal forms were photographed and used in the teaching of the course. Geographic Information System techniques were used to enrich the visual aspect of the study, and Global*

*Mapper software was used to generate a digital elevation model map.*

*In terms of geomorphological characteristics the Kandıra coast can be divided into two parts as the west and east of Kefken Island. The coast on the west side of Kefken Island is mainly rocky whereas sandy beaches dominate in the east. There are narrow beaches in small bays in the western part where rocky coasts dominate and narrow rocky areas are encountered in the eastern part where beaches dominate. The rest of the shoreline is composed of fragmented high plains. Short rivers Short rivers, reaching to the sea at close distances from each other have eroded the area behind the coastline to create an image which mainly resembles a plateau.*

*The coastal form of the study area can be considered under two main headings. The first group is formed by wave erosion on the rocky coast while the second group is formed by wind movements on the sandy coast. The rocky coastal forms initially include abrasion platforms, sea caves, tunnels, sea arches, sea stacks, stump rocks, tafoni, honeycomb shapes and coastal karstic formations. Transverse sand dune sets, barchans, wind gutters, sand shadows and ripple marks are noteworthy on the sandy coasts. The area also includes biogenetic coastal forms.*

*Interesting geosites in terms of formation and appearance are hosted on the coast. Those with geomorphological features are defined as geomorphosites and they have rapidly become a tourism subject in recent years. Currently, many shore forms such as sea arches, sea stacks and sea caves are visited by tens of thousands of tourists every year However, increasing numbers of tourists bring the pressure of tourism, and*

sometimes these forms are destroyed or their attraction is decreased due to reasons such as over-capacity, uncontrolled construction and pollution. As the problem grew, national and international organizations have become active and various protection statutes have been developed. Geoparks have such a status. As a matter of fact, the purpose of establishing geoparks is to protect natural and cultural heritage areas for future generations with selected priorities such as contribute to the education and learning to the overall public about earth sciences and environmental issues and provide research opportunities for earth sciences and ensure sustainable development through tourism.

The coast of Kandıra has been the host for increasing tourist numbers in recent year. This is why a noteworthy construction activity has already started in the vicinity of settlements such as Bağırganlı, Kerpe, Keşken, Cebeci and Babalı. Furthermore, the Kandıra coast still retains its natural characteristics for the most part. There are numerous geosites in the area which qualify as geological and geomorphological heritages and their significance in terms of tourism continue to increase. These forms have captured the interest of various researchers previously with a focus on their formation and touristic potential. In this study, the coastal forms of the research area have been systematically addressed and outlined for undergraduate geography students. Thus, it has been emphasized that this area is an outdoor classroom for students of natural sciences such as geography, ecology and biology students and especially geography undergraduate students. The fact that the site is located within a daily transportation distance of cities like Istanbul, Gebze, İzmit, Adapazarı and Düzce can support

educational tourism positively. Thus, the area can serve education as an outdoor classroom as well as local development through education and educational tourism.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Eder, F. W., & Patzak, M. 2004. Geoparks--geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes- Newsmagazine of the International Union of Geological Sciences*, 23(3), 162-164.
- Ekinci, D. 2010. The noticeable geomorphosites of Turkey. *International Journal of Arts and Sciences*, 3(15), 303-321.
- Ertek, T. A. (1992). Kocaeli Yarımadasının kuzeydoğu kesiminde jeomorfolojik araştırmaların sonuçları. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Bülten*, 9, 207-212.
- Geremia, F., & Massoli-Noveli, R. 2005. Coastal geomorphosites of the isles of lipari and stromboli (aeolian islands, italy): New potential for geo-tourism. *Il Quaternario*, 18(1), 233-244.
- İslam Ansiklopedisi 29: <http://www.islamansiklopedisi.info/dia/ayrmetin.php?idno=290393>; 16.06.2016.
- İzbirak, R. 1975. *Coğrafya terimleri sözlüğü*, MÖM Yayınları, Ankara.
- Jonasson, M. 2011. Framing learning conditions in geography excursions. *International Education Studies*, 4(1), 21-29.
- Kent, M., Gilbertson, D. D., & Hunt, C. O. 1997. Fieldwork in geography teaching: A critical review of the literature and approaches. *Journal of Geography in Higher Education*, 21(3), 313- 332
- Lock, R. (1998). Fieldwork in the life sciences. *International Journal of Science Education*, 20(6), 633-642.
- May, V. (2008). Integrating the geomorphological environment, cultural heritage, tourism and

- coastal hazards in practice. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* 31, 187-194.
- McEwan, L. 1996. Fieldwork in the undergraduate geography programme: Challenges and changes. *Journal of Geography in Higher Education*, 20(3), 379-384. doi:10.1080/03098269608709380
- Moore, W. G. 1974. *A dictionary of geograpy* (Fifth edition ed.): Penguin Books.
- Pereira, P., Pereira, D., & Alves, M. I. (2007). Geomorphosite assessment in montesinho natural park (Portugal).
- Uzun, A. 1998. Weathering forms on sandstones directly exposed to sea effects in gelincikburnu and its surroundings (South coast of the Black Sea). *Zeitschrift fur Geomorphologie*, 42(2), 233-244.
- Uzun, A. 2015. *Kandıra'nın (Kocaeli) kayalık kıyıları ve jeopark potansiyeli*. 15-17 Ekim 2015, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, Samsun. Bildiriler Kitabı, 276-244.
- Uzun, M. 2015. Kocaeli İli Karadeniz kıyılarının jeomorfoturizm özellikleri ve kıyı kullanımına etkisi açısından değerlendirilmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 32, 339-366.

---

Makale Geliş Tarihi : 26 Ağustos 2016  
Kabul Tarihi : 27 Aralık 2016

*Received* : 26 August 2016  
*Accepted* : 27 December 2016





## **Niksar (Tokat) Yöresinin Jeodeğerleri**

*Geo Heritage of the Niksar (Tokat) Region*

**Özlem TOPRAK<sup>1</sup>, Hüseyin ŞAHİN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Taşlıçiftlik Yerleşkesi, 60100, Tokat (ozlem.toprak@gop.edu.tr)*

<sup>2</sup>*Niksar Belediyesi, 60600, Niksar/Tokat*

### **ÖZ**

Çalışma alanı, dünyanın en önemli aktif doğrultu atımlı fay zonlarından birisi olan ve toplam uzunluğu yaklaşık 1200 kilometreyi bulan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde bulunmaktadır. Fay zonunun etkisiyle, bölgede çok belirgin morfotektonik yapılar oluşmuştur. Doğrultu atımlı fay zonlarına özgü çek-ayır (pull-apart) havzalarının güzel bir örneği olan Niksar Havzası, Efkerit Vadisi ve vadide bulunan mağaralar, Sisma Mağarası ve traverten oluşumu, Dilimkaya Kanyonu, Ayvaz kaynak suyu ve fay zonu boyunca gelişen genç volkanik kayalar çalışma alanının başlıca jeodeğerleridir. Bu çalışma kapsamında söz konusu alanlar ve yakın çevresi jeolojik açıdan ayrıntılı olarak incelenmiş ve yörenin tarihi, kültürel, turizm değerleri ile birlikte değerlendirilerek bölgeye araştırmacıların dikkatini çekmek, jeolojik mirasa ilişkin farkındalığın oluşturulması ve bu değerlerin jeoturizm için alternatif bir alan olarak kazandırılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrultu atımlı fay, Jeodeğer, Jeoturizm, Niksar.

### **ABSTRACT**

*Study area is located within the North Anatolian Fault Zone which has a length of 1200 kilometers and one of the most important active strike-slip fault zones in the world. This fact caused formation of natural lakes, morphotectonic structures, canyons and valleys as a result fault activity. Fault-controlled Niksar pull-apart basin, Efkerit valley, Luvi temple, Sisma cave, travertines, Dilimkaya canyon, Ayvaz mineral water, fault-controlled young volcanic rocks, came into light to be suggested as geoheritage. In this study, these sites and nearby locations have been studied from geological point of view in detail and aimed to draw attention of the researchers and local authorities this region's historical, cultural sides and also create awareness to the geological heritage and bring these area as an alternative for geotourism.*

**Keywords:** *Geoheritage, Geotourism, Niksar, Strike-slip fault.*



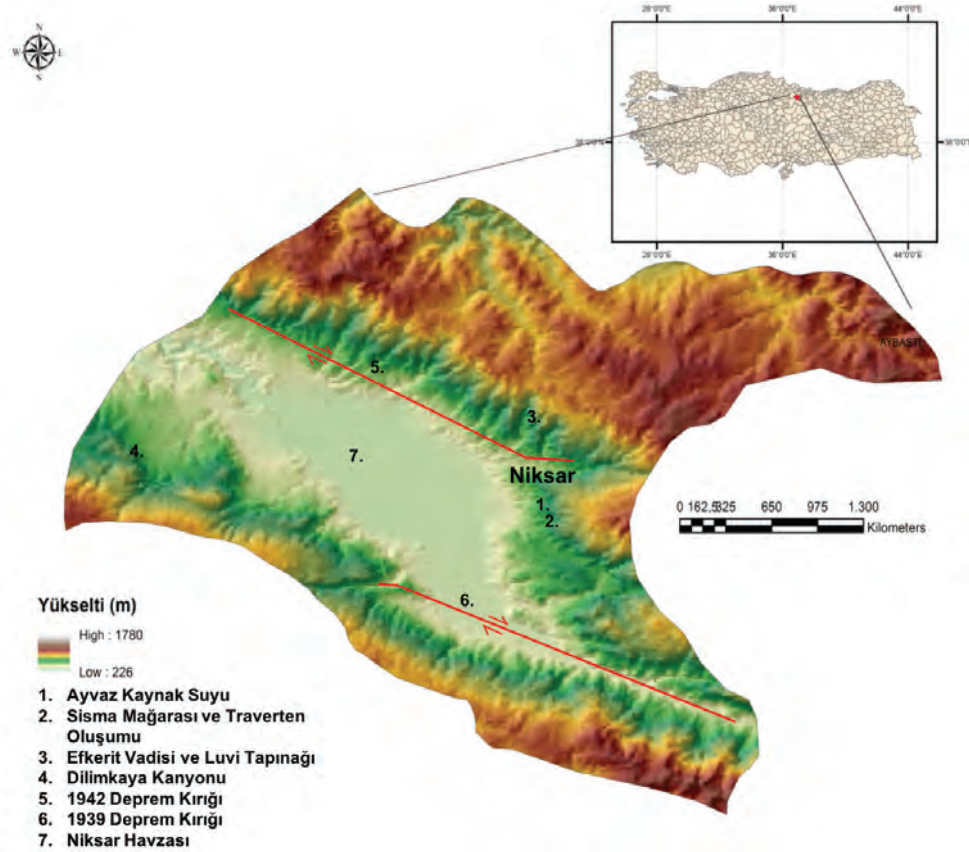
## GİRİŞ

Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü'nün iç kesiminde yer alan inceleme alanı; yaklaşık olarak, 40°35'00" kuzey enlemi ile 36°58'00" doğu boylamı arasında yer almaktadır. Tokat il merkezine 60 km mesafede yer alan çalışma alanı, güney doğusunda Reşadiye, Kuzey batısında Erbaa, güneyinde Almus, güney batısında Tokat, kuzeyinde ise Ordu ile sınırlanmaktadır.

Yerkabuğunun şekil ve yapısında değişikliğe neden olan iç enerji kaynaklarının oluşturduğu faylar, etkin olduğu dönemlerde yeryüzünün şekillenmesinde önemli rol oynar. Bu etkinlik jeolojik ve jeomorfolojik süreçlerde

izler bırakarak korunur. Bu izler nadir alanlarda bir arada gözlemlenebilir. Niksar ve yakın çevresi taşıdığı jeodeğerlerle dünyadaki nadir alanlardan biri niteliğindedir.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde 1947 yılından itibaren, değişik araştırmacılar tarafından, jeoloji amaçlı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları; Baykal (1947); Blumenthal (1950); Okay (1955); Alp (1972); Ambraseys (1970-1971); Arpat ve Şaroğlu (1975); Koçyiğit (1979); Yılmaz (1981); Tutkun ve İnan (1982); Terzioğlu (1986); Akyazı (1991); Akyazı ve Tunç (1992); İnan ve Temiz (1992); İnan ve Engin (1995); Barka (1996); Kavak ve diğ. (2006);



Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası

Figure 1. Location map of the study area

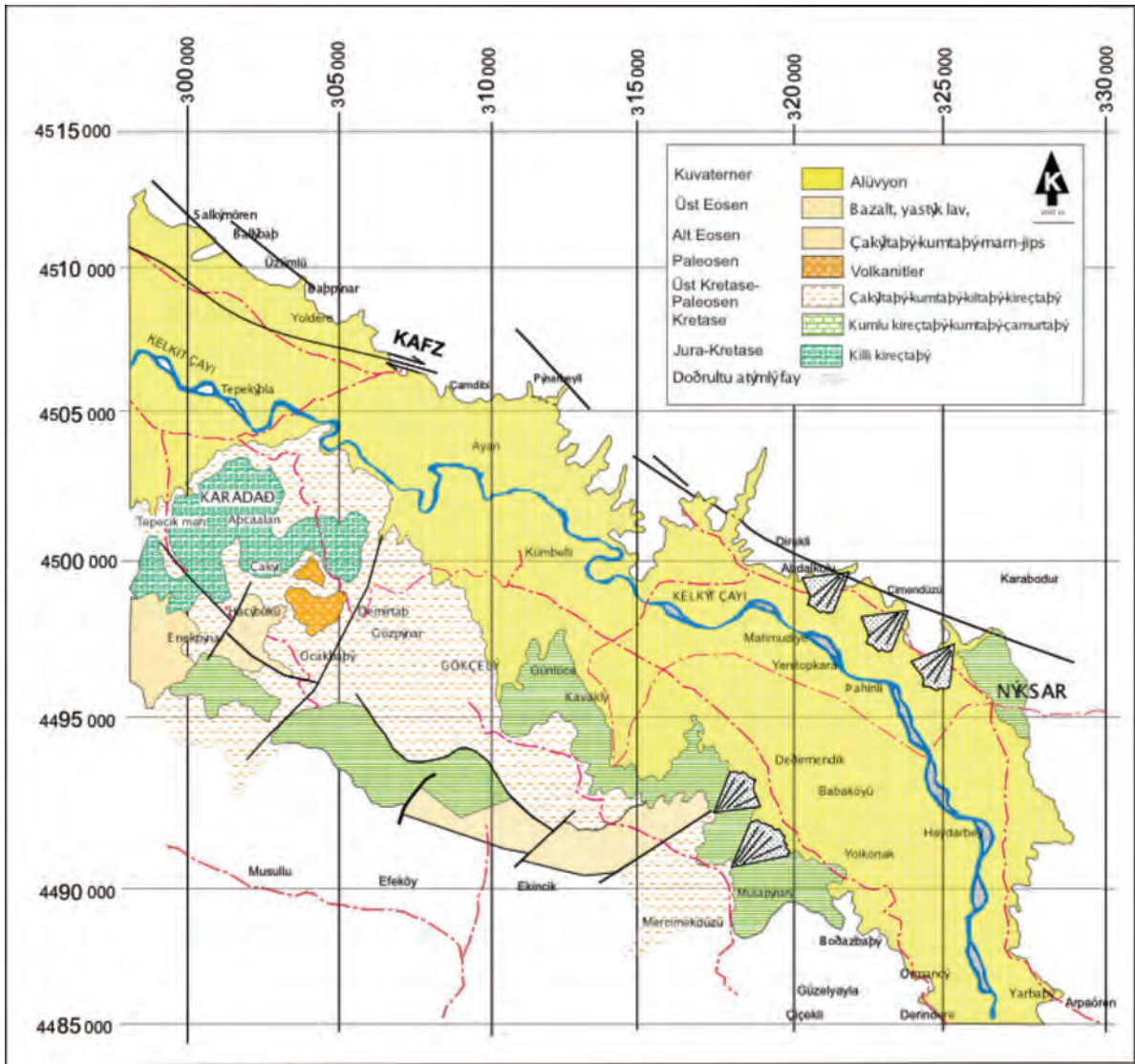
Sezen ve diğ. (2006); Tatar (1993), Tatar ve diğ. (1995, 2006, 2009); Toprak (2014)'dür. Yapılan bu çalışmalarla bölgenin jeolojik özellikleri hakkında detaylı bilgiler elde edilmiş ancak bu çalışmalar jeodeğer olarak ele alınıp jeolojik mirasla ilişkilendirilmemiştir.

Bu çalışma kapsamında, bölgede önceden yapılmış olan jeolojik çalışmalar ile turizm başta olmak üzere tarih, kültür, sosyo-ekonomik bilgileri içeren çalışmalar derlenmiş ve yardımcı kaynak olarak kullanılmıştır. Çalışmanın ana materyalini oluşturan jeodeğer durakları gezilmiş, jeodeğerler ile yakın çevresine ait fotoğraflar çekilmiştir. Böylelikle çalışma alanında bulunan jeodeğer alanları tespit edilerek özellikle yer bilimlileri öğrencilerinin eğitimleri sırasında bölgeye bilimsel geziler düzenlenebilmesi açısından farkındalığın artırılması amaçlanmıştır. Jeodeğerlerin, tespit edilmesi ve tanıtılması şu ana kadar bölgede yapılan turizm merkezli ekonominin güçlendirilmesine yönelik çabalara da destek olmakla birlikte, ekonomik kaldıraç olarak alternatif jeoturizm geliştirilmesi çabalarının desteklenmesine katkı sağlayacaktır.

## **ÇALIŞMA ALANININ JEOLojİK ÖZELLİKLERİ**

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde yer alan çalışma alanı ve yakın çevresinin temelini Permo-Triyas yaşlı temel kayaları oluşturur. Temel kayaları üzerine gelen birinci örtü birimleri; Liyas-Geç Eosen zaman aralığında

Avrasya kıtası önündeki çukurlukta çökelmiş olan kalın bir istiftten oluşmaktadır (Şekil 2). Temel kayaları üzerine uyumsuz olarak gelen birinci örtü birimleri; çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, marn ve oolitik kireçtaşlarından oluşan kırıntılı kayalar ile volkano-klastiklerden oluşan Alt-Orta Jura yaşlı kayalar, Üst Jura-Alt Kretase yaşlı neritik ve pelajik killi kireçtaşları, Üst Senomaniyen'deki denizaltı volkanik etkinliğine bağlı olarak oluşan volkanik-volkanosedimanter kayaçların eşlik ettiği filişik karakterdeki Santoniyen-Kampaniyen yaşlı sedimanter kayaçlar, Maestrihtiyen-Paleosen yaşlı kumlu kireçtaşları, Alt-Orta Eosen yaşlı çakıltaşı, volkanojenik kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve nummulitesli kireçtaşları ile Üst Eosen yaşlı bazalt, yastık lavlar, andezit, tüf, tüfit, aglomera, kumtaşı ve silttaşı aralanmasından oluşan birimler tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir (Şekil 2). Bölgedeki genç Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanik kayaçlar havza sedimanlarını da kesen doğrultu atımlı faylar boyunca yüzeye çıkmaktadır. Niksar havzası civarında yüzeyleyen lavlar çoğunlukla alkalin (sodyumca zengin) özellikte olduğu ve bazaltik trakiandezit (Mujearit) and trakiandezit (benmorit) ile az oranda sub-alkalin bileflimli dasit, andezit, riyodasit ve riyolitten oluşmaktadır (Tatar ve diğ. 2007). KAFZ boyunca oluşan çukurluklarda ve karasal ortam koşullarında çökelen gevşek tutturulmuş çakıltaşı ve kumtaşından oluşan ikinci örtü birimleri, çalışma alanının en genç birimlerini oluşturan Kuvaterner yaşlı alüvyon, yamaç molozu ve birikinti konileri tarafından örtülmektedir (Toprak, 2014).



Şekil 2. Nıksar yöresi jeoloji Haritası (Toprak, 2014)

Figure 2. Geological map of Nıksar region

## JEOMORFOLOJİ ve TEKTONİK

Çalışma alanının jeomorfolojik oluşumunun, Oligosen sonlarındaki tektonik olaylarla başladığı Miyosen, Pliyosen'de devam ettiği son olarak bugünkü morfolojisini Kuvaterner'de kazandığı bilinmektedir. Jeomorfolojik birimlerin oluşmasında çalışma alanında yer alan KAFZ'nun, kaya türü özelliklerinin ve iklim koşullarının

payı büyüktür. Bu durum bölgede değişik yaşlı birimler içinde iyi gelişmiş fay düzlemleri, havza oluşumları, uzamış vadiler, fay ile ilişkili geniş fay önü düzlükleri, mağaralar gibi jeodeğer alanlarının oluşumunu hızlandırmıştır. Nıksar bölgesinde; yapısal düzlükler, Oligo-Miyosen ve Pliyosen aşım düzlükleri, Pliyosen dönem dolgu düzlükleri, sekiler, alüvyal yelpazeler, birikinti konileri, eski ve yeni heyelanlar ve

volkanik çıkıntılar ile bunları birbirinden ayıran tabanlı ve tabansız vadiler bölgenin jeomorfolojik görünümünü oluşturmaktadırlar (Aktimur ve diğ.1992).

Alpin dağ oluşumu yaklaşık kuzey-güney doğrultulu bir sıkışma ve doğu-batı uzanımlı Kuzey Anadolu Dağlarının oluşumuyla sonuçlanmıştır. Paleozoyik'te, bölgenin temelini oluşturan Permo-Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığı içindeki kayalar oluşmuştur. Mesozoyik'te Karakaya Karmaşığı üzerine uyumsuz olarak Kretase yaşlı detritik birimler gelmektedir. Avrasya levhası ile Anadolu levhacığı bu dönemde birbirlerine yaklaşmıştır. Bunun sonucu olarak bölgede kuzey-güney yönlü sıkışma meydana gelmiş bunun sonucunda bindirmeler ve doğu-batı gidişli, yer yer devrik kıvrımlar oluşmuştur (Aktimur ve diğ.1992).

Anadolu'nun kuzeyinde kabaca doğu-batı gidişli uzanan KAFZ, Niksar'ı da içine alan, genel olarak dar ve uzun bir çukurluk oluşturur (Şekil 3). Niksar çek-ayır havzası olarak adlandırılan bu havzanın kuzey kenarı 1942, güney kenarı ise 1939 deprem kırığı ile sınırlıdır. Havza tipik z-şekilli bir çek ayır havza niteliğindedir. Havza daha batıya doğru Erbaa Havzası ile birleşmekte olup, özellikle KB kenarında deformasyona uğramış, kalın Pliyosen yaşlı çökeller bulunmaktadır (Tatar 1996, Tatar ve diğ. 2007). Niksar'ın 10 km güneyinde, KAFZ'den ayrılarak GB'ya doğru Ezinepazarı, Amasya, Sungurlu ilçelerinden geçen ve Delice (Kırkkale) civarında son bulan yaklaşık 250 km uzunluktaki fay, Ezinepazarı fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu ve diğ. 1987).



**Şekil 3.** Niksar Ovasının genel görünümü  
**Figure 3.** General view of Niksar Basin

## TARİH, TURİZM ve JEOTURİZM

Tarih, tabiat ve kültürün kaynaştığı Niksar yöresi; Hitit, Pers, Pontus, Roma, Bizans, Danişmend, Selçuklu, Beylikler ve Osmanlı döneminde kesintisiz cazibe merkezi olmuş, coğrafi ve jeopolitik konumu, iklimi ve verimli toprakları ile Anadolu'nun ender yerleşim merkezlerinden birisidir.

Tarihsel bir derinlik beraberinde büyük medeniyetlerin varlığını bu bölgede sürdürmelerini sağlamış, kesintisiz bir yaşam merkezi olarak çalışma alanını günümüze taşımıştır. Bu kesintisiz insan yaşamında Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun hareketliliğinin önemli bir yeri vardır. Bölgede bulunan tüm doğal varlıklar varlığını büyük oranda KAFZ'na borçludur ve bu durum bir takım doğal afetlerle birlikte, yaşanabilir alanları da beraberinde getirmiştir.

İlçe, doğal turistik kaynaklarıyla ve orman örtüsü çeşitliliğiyle dikkate değer bir turizm potansiyeline sahiptir. Roma Dönemi kalesi, Danişmend, Selçuklu ve Osmanlı Dönemlerine ait medrese, camii ve türbeler tarihi değeri olan varlıklardır. Bu eserlerden bir kısmının yoğunlaştığı Kale çevresi ile Melikgazi Türbesi çevresi açık hava müzesi haline getirilmiştir. İlçe Tarihi Kentler Birliği üyesidir. Ayrıca çalışma alanında Türk İslam Eserleri Müzesi bulunmaktadır. Doğal güzellikleri, jeolojik oluşumların da kültürel varlığa eklenmesi ile Niksar önemli bir turizm potansiyeli barındırmaktadır.

Niksar bölgesi, bitki örtüsü, yaban hayatı kaynakları, göl, şelale, kanyon vb. doğal çekiciliklerle üstün bir doğal manzaraya sahip, yerel mimarinin korunduğu, geleneksel kırsal yaşam ortamıyla eko turizm özellikleri göstermektedir. İlçede yayla turizmine hitap eden

Çamiçi Yaylası ülkemizin önemli yaylalarından birisidir. Çamiçi Yaylası Türkiye'nin ilk projeli karavan kamp alanlarından birini bünyesinde bulundurmaktadır. Kamping alanının da etkisiyle son yıllarda ülkemizdeki yayla turizminin önemli merkezlerinden biri haline gelmiştir. Niksar Ayvaz Suyu kaynağı bir ılıca ve içme olarak binlerce yıldır insanların ilgisini çekmektedir. Kaynak suyunun çıktığı inceleme alanında stratigrafik istiflenme altta Ü. Jura-Kretase kireçtaşlarıyla başlar, üzerine açısız uyumsuzlukla Alt-Üst Eosen yaşlı volkano-sedimanter seri gelmekte, bunun da üzerine Kuvaterner yaşlı blok-çakıl-kum-kil türü malzemenin geldiği görülmektedir. Ayrıca genç volkanizma ürünü olan bazalt daykları da yer yer gözlenmektedir. Mesozoyik yaşlı kireçtaşları, Tersiyer yaşlı volkano-sedimanter seri içindeki kumtaşı ve konglomeralar, kırık ve çatlaklı bazaltlar, Kuvaterner yaşlı blok-kum-çakıl seviyeleri iyi bir akifer özelliği sunmaktadır.

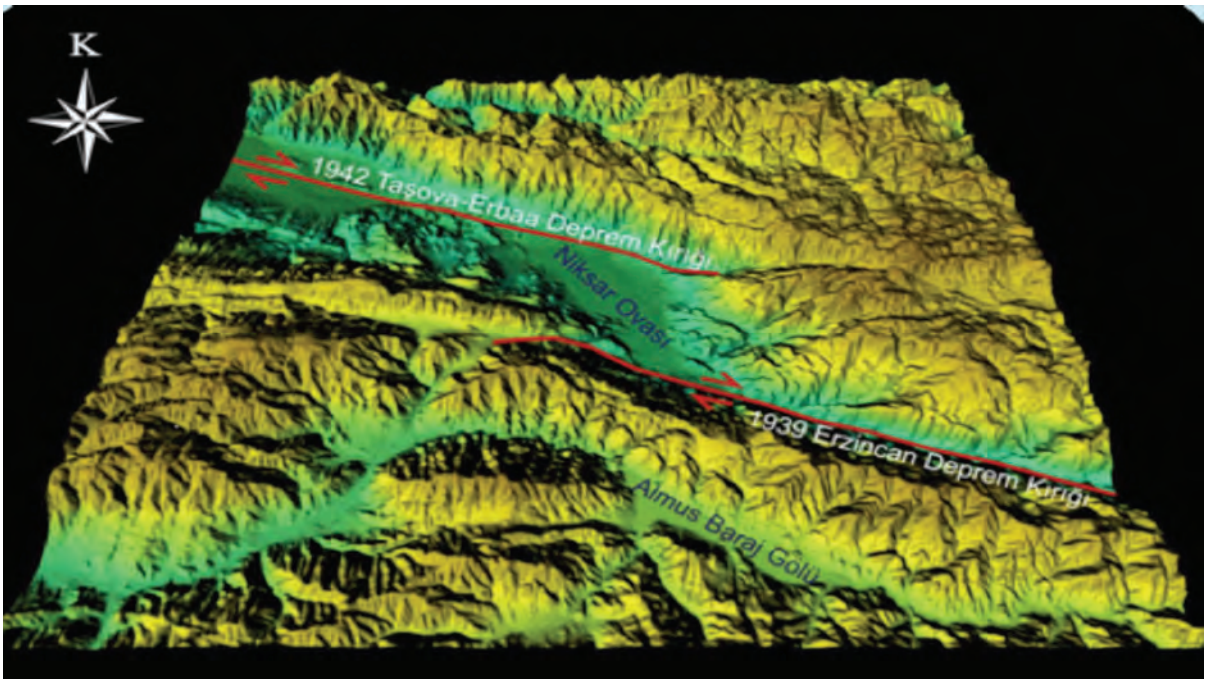
Binlerce yıllık uygarlık tarihi içinde oluşan "Kültürel Miras"ın korunması, değerlendirilmesi ve turizm açısından öneminin vurgulanması, Niksar ilçe kapsamında önemle üzerinde durulan bir durumdur. Son yıllarda büyük önem kazanan jeoturizm, milyonlarca yılda oluşmuş jeolojik miras değerlerimizin belirlenip, tanıtılmasıyla turizme kazandırılmasını kapsayan bir kavramdır. Jeoturizm objeleri genellikle kent merkezlerinde değil kırsal alanda yer almaktadır. Bu da jeoturizm potansiyeline sahip kırsal alanların turizm açısından gelişmesi anlamına gelmektedir. Çalışma alanı, jeoturizmin gelişmesine katkı sağlayacak jeodeğer oluşumlarına ev sahipliği etmektedir.

## DOĞRULTU ATIMLI FAY AKTİVİTESİ ve JEOMORFOLOJİK SÜREÇLER SONUCU OLUŞAN JEODEĞERLER

### 1939 ve 1942 Deprem Kırıkları, Niksar Çek-Ayır Havzası

1939 Erzincan depreminin ardından fark edilen KAFZ dünyanın en önemli doğrultu atımlı faylarından biri olduğu gibi, aynı zamanda ülkemizin de en aktif tektonik yapısıdır. Sağ yanal doğrultu atımlı fay niteliğinde olan KAFZ üzerinde, 1939-1999 yılları arasında sırayla doğudan-batıya doğru göç eden büyük deprem serisinin meydana geldiği bilinmektedir. Bu yıkıcı depremler sonucunda değişik uzunlukta ve özellikte yüzey kırıkları da meydana gelmiştir (Barka ve Kadinsky-Cade 1988; Barka 1996; Barka ve diğ. 2000; Şengör ve diğ. 2005; Tatar ve diğ. 2006). Bu fay zonu üzerinde çok sayıda

yıkıcı büyük deprem oluşmuş ve sismik aktivite halen oluşmaya devam etmektedir. Aletsel dönemdeki depremlerden ilki olan 1939 depremi, Erzincan kuzeybatısından Sungurlu doğusuna kadar yaklaşık 360 km uzunluğunda bir yüzey kırığı meydana gelmiştir. Niksar havzasının güneyinde ana fay zonundan ayrılarak yaklaşık D-B gidişli bu yüzey kırığı üzerinde ölçülen atım değerleri 3.7 m. ile 7.5 m. arasında değişmektedir (Barka 1996). Bu depremi takiben 20 Aralık 1942 yılında Erbaa-Niksar civarında meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki deprem sonucunda yaklaşık 50 km uzunluğunda yeni bir yüzey kırığı meydana gelmiştir (Barka 1996; Tatar ve diğ. 2006). Yakın geçmişte büyük yıkımlara sebep olan 1939 ve 1942 depremlerinin kırıkları Niksar çek-ayır havzasının kuzey ve güney kenarını sınırlamaktadır (Şekil 2 ve 4).



Şekil 4. Niksar Yöresi sayısal yükseklik modeli

Figure 4. Digital elevation model of the Niksar region

### Sisma Mağarası ve Traverten Oluşumu

Traverten, kalsiyum karbonat veya bikarbonatça zengin sıcak yer altı sularının kaynaklar çevresinde oluşturduğu kayaçlardır. Traverten; sızıntı veya kaynak suları tarafından taşınan kalsiyum karbonat ya da kalsiyum bikarbonatlı içeriğin fay hatları, açılma çatlakları, su kanalları, mağaralar veya yer içindeki herhangi bir boşlukta  $CO_2$  basıncının azalmasına bağlı olarak hızlı bir şekilde çökmesi sonucu oluşurlar.

Bölgedeki mineralli suyun ana kayasını Eosen yaşlı volkanikler oluşturmaktadır. Bölgeye düşen yağmur ve kar yağışları kırık, çatlak ve tali faylar yolu ile derinlere ulaşmakta ve bu derinliklere inen su kütlesi arkasında meydana gelen hidrolik basınçla başka bir fay boyunca yukarı doğru hareket ederek yüzeye ulaşmaktadır. Kaynak suyu, Kelkit Çayının biriktirmiş olduğu alüvyon ile Eosen yaşlı volkaniklerin dokanağından çıkmaktadır. Kaynak suyunun sıcaklığının fazla olması ve mineral bakımından zengin olması nedeni ile yüzeyde traverten oluşumları gözlenmektedir (Şekil 5).



**Şekil 5.** Sisma Mağarası ve traverten oluşumu.

**Figure 5.** Sisma cave and travertine formations.

### Efkerit Vadisi ve Luvi Tapınağı

Niksar İlçe merkezine 10 km uzaklıkta bulunan ve yaklaşık 36 hektarlık bir alanı kapsayan vadide, irili ufaklı tümülüsler, mezar kalıntıları, mağara ve Luvilere ait olduğu düşünülen bir tapınak yer almaktadır. Anadolu'da yaşayan ilk ırklardan olan Luvilerin, M.Ö. 3000 yıllarında gerçekleştiği düşünülen Nuh Tufanından kaçarak bu mağara ve tapınakları inşa ettiği genel kanaattir. Daha sonra bu mağaranın Danişmentlilerin Sivas kolu hükümdarı olan Nizamettin Yağıbasan tarafından askeri üs olarak kullanıldığı çeşitli kaynaklarda yer almaktadır (Niksar Kent Rehberi, 2011). Efkerit Vadisi, Sivas Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 25.03.2011 tarih ve 2273 sayılı kararı ile doğal ve arkeolojik sit alanı olarak tescil edilmiş olup, sit alanının derecesi ve sınırları henüz belirlenmemiştir (Şekil 6).

Efkerit vadisi boyunca kireçtaşı tabakaları kesit olarak oldukça güzel bir görünüm sergilemekte olup, bölgede yer alan mağara oluşumları da bölgeye gelen ziyaretçilerin gezerken jeoloji bilgisi kazanmasına katkı sağlar niteliktedir. Vadinin doğa turizmi yanında jeoturizm kapsamında da gezilmesine olanak sağlanması büyük önem taşımaktadır.





**Şekil 6.** Efkerit Vadisi

**Figure 6.** Efkerit Valley

### **Efkerit 1 Mağarası**

Efkerit 1 Mağarası, Tokat'ın Niksar ilçesi Direkli Köyündedir. Mağaraya Niksar'ın yaklaşık 30 km KD'sunda bulunan Direkli Köyü yolundan Buzköy yolunun üzerinde küçük bir vadinin kuzeye bakış yönünde, batı yamacında dik bir yar üzerinde 50 metrelik, yaklaşık 40-50° lik eğimli bir yüzeyde tırmanış ile ulaşılabilir. Direkli Köyünde çok dik bir yamaç üzerinde yer alan Efkerit 1 Mağarası'nın ilk girişinde (20 m x 9 m) duvarla örülü bir ağız bulunmaktadır. Girişten

itibaren yaklaşık 20 m KD yönünde ilerleyen mağara giriş ağzından itibaren +4,5 m'lik ve 25 derecelik bir eğimle devam etmektedir. Giriş ağzından itibaren +4,5 metrede sonlanmaktadır. Mağara doğal olarak oluşmuş, daha sonra bölgede gerçekleşen yükselimle askıda kalmıştır. Mağarada yapılan çalışmalarda mağara içi çökellerine rastlanmamıştır. Mağara tipi; yatay, yarı yataydır. Mağaranın girişine inşa edilen taş duvarlar ve ahşap hatılların saklanmak veya korunmak için kullanıldığını ortaya koymaktadır. Arkeolojik olarak araştırmaya değer bir oluşumdur (Şekil 7).





**Şekil 7.** Efkerit 1 mağara girişi  
**Figure 7.** Efkerit 1 cave entrance

### **Efkerit 2 Mağarası**

Mağara, Efkerit 1 Mağarasının da bulunduğu vadinin doğu yamacında yer almaktadır. Vadiden yaklaşık 1km'lik bir yürüyüş ile mağaraya ulaşılabilir. Mağaranın yarı dikey giriş ağzı bulunmaktadır. Girişten itibaren yaklaşık 50 m batı yönünde ilerleyen mağara giriş ağzından itibaren -29,5 metre derinliğindedir. Giriş ağzından itibaren 52. metrede mağara sonlanmaktadır (Şekil 8) .

### **Dilimkaya Kanyonu**

Kuzey Anadolu Fay Zonu, bölgede tektonik kökenli önemli havzaların oluşumunun yanısıra, değişik morfolojik ve morfotektonik yapıların

da oluşumuna katkıda bulunmuştur. Bölgede Kuzey Anadolu Fay Zonu'na ait değişik aktif fay segmentlerinin geçtiği bölgelerde değişik kanyon ve vadilerin oluşumu yaygın şekilde gözlenmektedir. Bunlardan birisi de Niksar'a 20 km uzaklıktaki, üzüm bağlarıyla ünlü Gökçeli Kasabasının 8 km güneyinde yer alan ve 40 dönümlük bir alanı kapsayan Dilimkaya Kanyonudur. Bu kanyon, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun aktivitesi ile yerel litolojik ve atmosferik şartların harmanlanarak oluşturduğu önemli bir jeodeğerdır (Şekil 9). Dilimkaya Kanyonu, bitki örtüsü ve yaban hayatı çeşitliliği ile birlikte dağ yürüyüşü sporu için de uygun bir doğa özelliğine sahiptir.



Şekil 8. Efkerit mağarası ve kaya mezarları  
Figure 8. Efkerit cave entrance and rock graves.

## JEOTERMAL ÖZELLİKLİ JEODEĞERLER Ayvaz Kaynak Suyu

Ülkemiz bünyesinde barındırdığı önemli aktif faylardan dolayı dünya üzerindeki deprem kuşaklarının en önemlileri arasında gösterilmektedir. Türkiye'deki birçok sıcak su kaynağı bu aktif faylarla yakından ilişkilidir.

Niksar havzasında aktif fayların etkisiyle gelişen önemli su çıkış merkezleri bulunmaktadır. Bu çıkışlardan birini de Ayvaz kaynağı

oluşturmaktadır (Şekil 10). Kaynak suyu ilçe merkezinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Havza kuzey kenarında genel olarak Eosen yaşlı volkanitler yüzeylemektedir. Havzanın kuzey kesimleri Eosen yaşlı kilaşı-çamurtaşı-siltaşı ardalanmasından oluşurken, güney kesimlerinde Kuvaterner yaşlı çökeller yer almaktadır. Havzayı denetleyen Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun etkisiyle, havzada yüzeyleyen birimler kırıklı ve çatlaklı olup, bazı alanlarda yoğun alterasyonun etkisi net bir şekilde gözlenmektedir.



Şekil 9. Dilimkaya Kanyonu

Figure 9. Dilimkaya Canyon

Eosen yaşlı volkanik kayalar özellikle andezitler doğu ve kuzeye doğru oldukça geniş alanlara yayılmaktadır. Aktif ve tali faylar yolu ile derinlere inen su kütlesi, hidrolik basınçla başka bir fay hattı boyunca yukarı doğru hareket ederek yüzeye ulaşmaktadır. Atmosfer kaynaklı suyun hareketi için uygun kuşaklar oluşturan

faylar aracılığı ile derine inen su jeotermik ısı sebebiyle benzer kaynak sularından ayırt edilebilir derecede sıcaktır. Kaynak Eosen yaşlı volkanik formasyonlardan beslendiği için de kaynağın sertlik derecesi çok düşüktür. Kaynak suyu Niksar Belediyesi ve özel bir şirket tarafından şişelenerek iç piyasaya sürülmektedir.



**Şekil 10.** Ayvaz Kaynak Suyu  
**Figure 10.** Ayvaz Mineral Water

## SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında Niksar Yöresindeki doğal, kültürel ve bilimsel yönden önemli potansiyeli olan jeodeğerler belirlenmiştir. Çalışma alanının tektonik, jeomorfolojik ve jeotermal özelliklerine bağlı olarak gelişen ve korunması gereken 7 jeodeğer alanı tespit edilmiştir. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yer alan KAFZ üzerinde meydana gelen 1939 ve 1942 Deprem Kırıkları, Niksar Çek-Ayır Havzası, Sisma Mağarası ve Traverten Oluşumu, Efkerit 1 Mağarası ve Luvi Tapınağı, Efkerit 2 Mağarası, Dilimkaya Kanyonu ve Ayvaz Kaynak Suyu jeodeğer oluşumları insan kaynaklı tehditler altında yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bölgede, jeolojik miras alanlarının tanıtılmasına ve korunmasına yönelik farkındalık oluşturulması için farkındalık eğitimleri verilmesi gerekmektedir. Jeoyol rotaları belirlenerek gerek bilimsel ve eğitimsel amaçlı, gerekse jeoturizme yönelik turlar çalışma alanında düzenlenebilir. Jeodeğer alanların korunması, tanıtılması ve projelendirilmesi bir rota planlaması çerçevesinde bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

## EXTENDED SUMMARY

*Our country, as known is a home to extensive traces of variable processes which were affected by orogenic belts. Because of the geologic diversity there are lots of locations worth to examine. One of these places is Niksar region of Tokat where is in Aşağı Kelkit Basin. This basin has a significant tourism potential as a result of its historical and natural richness. Besides this, Aşağı Kelkit Basin has mountains, caves, rivers, thermal fountains and geologic places which constitute a tourism center. Most of these geological sites have geovalue feature and have not been taken in archives yet.*

*Niksar region is in the effect zone of North Anatolian Fault Area which has the length of 1500 kilometers and one of the most important broken fault lines. This fact caused formation of natural lakes, slickensides, canyons and valleys as a result. With the movement of faults Niksar lowland, Efkerit valley, Luvi Temple, Sisma Cave, travertines, Dilimkaya Canyon, Ayvaz mineral water, volcanite, highland came into light to be suggested as geovalue. In this study, these sites*

*and nearby locations have been studied from geological point of view in detail and aimed to draw attention of the researchers to this region's historical, cultural sides and also create awareness to the geological heritage and bring these area as an alternative are for geotourism.*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akbulut, G. ve Ünsal, Ö., 2012. Levent Vadisi'nin (Malatya) Jeopark ve Jeoturizm Potansiyeli. I.Ulusal Coğrafya Sempozyumu 28-30 Mayıs 2012 Erzurum, s.535-546.
- Akbulut, G. 2014. Önerilen Levent Vadisi Jeoparkı'nda Jeositler. CÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Haziran 2014, Cilt: 38, Sayı: 1.
- Aktimur, T. H., Ateş, Ş., Yurdakul, M. E., Tekirli, M. E. ve Keçer, M. 1992. Niksar-Erbaa ve Destek dolayının jeolojisi. MTA Dergisi 114, 25-36.
- Akyazı, M. ve Tunç, M. 1992. Zile (Tokat) Yöresinin Stratigrafisi. TJK Bülteni, C. 35/2. s.36.
- Barka AA, and Kadinsky-Cade K (1988). Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquakes activity. Tectonics 7, 663–684.
- Barka A., 1996, Slip distribution along the North Anatolian Fault associated with the large earthquakes of the period 1939 to 1967. Bull. Seismol. Soc. Am., 86, 1238–1254
- Barka A, Akyüz H.S., Cohen H.A. ve Watchorn F. 2000. Tectonic evolution of the Niksar and Taşova-Erbaa pull-apart basins, North Anatolian Fault Zone: their significance for the motion of the Anatolian Block. Tectonophysics 322:243–64
- Baykal, F. 1947. Zile-Tokat-Yıldızeli bölgesinin jeolojisi. İ.Ü. Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B, c.XII, sayı: 3, s.19.
- Blumenthal, M. 1950. Beitrage zur géologie der landschaften am miitelren und unteren Yeşilirmak. MTA, yayınları seri. D. No. 4, s. 183.
- İnan, N. ve Temiz, H., 1992. Niksar (Tokat) yöresinde Kretase-Tersiyer geçişinin litostratigraafik ve biyostratigrafik özellikleri. TJK Bülteni, C.35-1, s.39-47
- İnan, N. ve Engin, M., 1995. Karaçam Yaylası (Niksar-Tokat), Simplorbites papyraceus (Boubee) örneklerinde anormal bir aseksüel çoğalma fazı. TJK Bülteni, s.10, s.25-33
- İnan, N. 2008. Jeolojik Miras ve Doğa Tarihi Müzeleri, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 493, s.80-83.
- Kazancı, N. 2010. Jeolojik Koruma Kavram ve Terimler, Ankara: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.
- Koçyiğit, A. 1979. Tekneli bölgesinin (Tokat güneyi) tektonik özelliği. Tübitak Proje no TBAG-262,63 s.
- Okay, A. C. 1955. Sivas ile Tokat arasındaki bölgenin jeoloji etüdü: İ. Ü. Fen Fak. Mecmuası, Seri B, Cilt XX, Sayı: 2,95-108.
- Seymen, İ., 1975, Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun tektonik özelliği: İst. Teknik Üniv., doktora tezi, 192 s., İstanbul.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., ve Boray, A., 1987, Türkiye'nin Diri Fayları ve Depremsellikleri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdleri Dairesi Başkanlığı, Ankara, III.394 s.11 harita.
- Şengör, A. M. C., Tüysüz, O., İmren, C., Sakınç, M., Eyidoğan, H., Görür, N., Le Pichon, X. ve Rangin, C. (2005). The North Anatolian Fault: A New Look. Annual Review of Earth and Planetary Sciences 33, 37-112.
- Tatar O. 1996. Neotectonic structures indicating extensional and contractional strain within Pliocene deposits near the NW margin of the Niksar pull-apart basin, Turkey. Turk. J. Earth Sci. 5:81-90.
- Tatar, O., Kavak, K.Ş., Polat, A., Gürsoy, H., Koçbulut, F., Sezen, T.F., Mesci, L., Akpınar, Z. ve Kiratik,

- L.O. 2006. Kuzey Anadolu Fay Zonu-1942 Erbaa-Niksar depremi yüzey kırığı yeni gözlemler. ATAG10 - Aktif Tektonik Araştırma Grubu 10. Toplantısı.
- Tatar, O., Yurtmen, S., Temiz, H., Gürsoy, H., Koçbulut, F., Mesci, B.L. and Guezou, J.C. 2007. Intracontinental Quaternary volcanism in the Niksar pull-apart basin, North Anatolian Fault Zone, Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences, 16, p.417-440.
- Terzioğlu, N., 1986. Doğu Karadeniz Bölgesinde Pliyosen Yaşlı Erdembaba Volkanitlerinin Petrolojisi Ve Kökensel Yorumu. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, C. 29,119-132.
- Toprak, Ö., 2014. Batı-Orta Karadeniz de yüzeyleyen Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarının biyostratigrafisi. Cumhuriyet Üniversitesi. Doktora Tezi (yayımlanmamış).
- Tutkun, S. Z., İnan, S., 1982. Niksar-Erbaa (Tokat) Yöresinin Jeolojisi. Karadeniz Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi, Cilt 2, Sayı 1-2, S.51-57.
- Yılmaz, A. 1981. Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitli karışımın iç yapısı ve yerleşme yaşı: TJK. Bült. 24/1,s.31-38.
- Yılmaz, E. 2013. Jeolojik oluşumların kültür varlıkları açısından değerlendirilmesi ve turizme kazandırılması: Pamukkale Örneği. Kültür ve Turizm Bakanlığı Uzmanlık Tezi (Yayımlanmış)

---

Makale Geliş Tarihi : 12 Ağustos 2016

Kabul Tarihi : 20 Aralık 2016

*Received* : 12 August 2016

*Accepted* : 20 December 2016





## TÜRKİYE JEOLOJİ BÜLTENİ

### YAZIM KURALLARI

#### Yazıların hazırlanması

TÜRKİYE JEOLOJİ BÜLTENİ'nin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir. Türkçe makalelerde "Extended Summary", İngilizce makalelerde ise "Genişletilmiş Özet" verilmelidir. Yazarların ana dillerinin Türkçe olmaması durumunda, yazıların başlığı ve özeti ile çizelge ve şekillerin başlıkları Editörlükçe Türkçeye çevrilir. Ana dili İngilizce olmayan yazarlara, yazılarını Editörlüğe göndermeden önce, gramer ve üslup açısından, ana dili İngilizce olan bir kişiden katkı almaları özellikle önerilir. Hazırlanan makaleler orijinal ve daha önce basılmamış araştırma, yorum ya da her ikisine ait sentezi içermeli, veya teknik not niteliğinde olmalıdır. Yazının gönderilmesi, daha önce basılmamış veya başka bir yerde incelemede olmadığını gösterir.

Yazılar, aşağıda verilen düzen çerçevesinde hazırlanmalıdır.

- (a) **Başlık** (Türkçe ve İngilizce)
- (b) **Yazar adları** (koyu ve tamamı büyük harfle) ve **adresleri** (italik ve küçük harfle) ile başvurulacak **yazarın E-posta adresi**
- (c) **Öz** (Türkçe ve İngilizce)
- (d) **Anahtar Kelimeler** (Türkçe ve İngilizce)
- (e) **Giriş** (amaç, kapsam ve yöntem)
- (f) **Ana metin** (kullanılan yöntemler, çalışılan malzemeler, tanımlamalar, analizler vd.)
- (g) **"Tartışma ve Sonuçlar"** veya **"Tartışma ve Öneriler"**
- (h) **"Extended summary"/"genişletilmiş özet"**
- (i) **Katkı Belirtme** (gerekliyorsa)
- (j) **Kaynaklar**
- (k) **Çizelgeler**
- (l) **Şekiller Dizini**
- (m) **Şekiller**
- (n) **Levhalar** (var ise)

Metinde kullanılan değişik türde başlıklar farklı şekillerde ve tüm başlıklar sayfanın sol kenarında verilmelidir. Ana başlıklar büyük harflerle ve koyu yazılmalıdır. İkinci derece başlıklar alt başlık olarak değerlendirilmeli ve birinci ve ikinci derece alt başlıklar küçük harfle (birinci derece alt başlıklarda her kelimenin ilk harfi büyük) ve koyu, üçüncü derece alt başlıklar ise italik olmalıdır. Başlıkların önüne numara veya harf konulmamalıdır. Yazılar (öz, metin, katkı belirtme, kaynaklar, ekler ve şekiller dizini) A4 (29.7 cm x 21 cm) boyutundaki sayfaların bir yüzüne, kenarlardan en az 2.5 cm boşluk bırakılarak, 1.5 cm aralıkla ve 12 puntuyla (Times New Roman) yazılmalı, ayrıca tüm sayfalara numara verilmelidir.

**Başlıklar şu şekilde olmalıdır:**

**ÖZ**

**ABSTRACT**

**GİRİŞ**

**ANA BAŞLIK**

**Birinci Derece Alt Başlık**



**İkinci derece alt başlık**  
**Üçüncü derece alt başlık**  
**SONUÇLAR VE TARTIŞMA**  
**GENİŞLETİLMİŞ ÖZET**  
**KATKI BELİRTME**  
**KAYNAKLAR**

**Kapak Sayfası**

Yazıdan ayrı olarak sunulacak kapak sayfasında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır.

- Yazının başlığı
- Yazar(lar)ın ad(lar)ı (ad ve soyadı kısaltılmadan)
- Tüm yazarların açık posta ve e-mail adresleri (Başvurulacak Yazar belirtilerek). Başvurulacak yazarın faks ve telefon numaraları da ayrıca belirtilmelidir.

**Başlık ve Yazarlar**

Yazının başlığı, çalışmanın içeriğini anlaşılır şekilde yansıtmalıdır. Eğer yazı Türkçe hazırlanmışsa, Türkçe başlığı (koyu ve kelimelerin ilk harfleri büyük harf olacak şekilde) İngilizce başlık (italik ve kelimelerin ilk harfleri büyük harf olacak şekilde) izlemelidir. İngilizce hazırlanmış yazılarda ise, İngilizce başlık Türkçe başlıktan önce ve yukarıda belirtilen yazım kuralına göre verilmelidir.

Yazarlara ilişkin bilgi ise aşağıdaki örneğe uygun olarak verilmelidir:

Ahmet Ahmetoğlu                      Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,  
Tandoğan 06100 Ankara  
A. Hüsnu Hüsnuoğlu                      MTA Genel Müdürlüğü, Jeolojik Etüdler Dairesi, 06520 Ankara  
(e-posta: husnu56@mta.gov.tr)

**ÖZ**

Öz, çalışma hakkında bilgi verici bir içerikle (çalışmanın amacı, elde edilen başlıca sonuçlar) ve 300 kelimeyi aşmayacak şekilde hazırlanmalıdır. Özde kaynaklara atıfta bulunulmamalıdır. Özler, hem Türkçe hem, İngilizce olarak verilmelidir. Türkçe hazırlanmış yazılarda Öz'den sonra "Abstract" (italik) yer almalı, İngilizce yazılarda ise italik yazılmış Türkçe Öz Abstract'ı izlemelidir.

**Anahtar Kelimeler**

Öz ve Abstract'ın altında en az 2, 7 kelimeyi aşmayacak şekilde ve yazının konusunu yansıtan anahtar kelimeler Türkçe ve İngilizce olarak verilmelidir. Anahtar kelimeler, alfabetik sırayla küçük harfle (ilk anahtar kelimenin ilk harfi büyük) yazılmalı ve aralarına virgül konmalıdır. Teknik Not ve Tartışma türü yazılarda anahtar kelimelerin verilmesine gerek yoktur.

**EXTENDED SUMMARY/GENİŞLETİLMİŞ ÖZET**

Genişletilmiş özet 2500 kelimeyi geçmemelidir. Ancak makalenin öz/abstract kısmından daha geniş hacimli olmalıdır. Genişletilmiş özet kısmında yeni bir şekil ve çizelge verilmemelidir. Ancak makalede kullanılan şekil ve çizelgelere bu kısımda atıf yapılabilir. Aynı şekilde, makale içinde atıf yapılan kaynaklara da gerektirdiğinde bu kısımda atıf yapılmalıdır.

**KATKI BELİRTME**

Katkı belirtme, kısa olmalı ve teşekkür edilecek olanlar çalışmaya en önemli katkıyı sağlayan kişilerin ve/veya kuruluşların adlarıyla sınırlandırılmalıdır. Teşekkür edilecek kişilerin açık adları unvanları belirtilmeksizin verilmeli, ayrıca bu kişilerin görevli oldukları kurum ve kuruluşların adları da eklenmelidir.

**DEĞİNİLEN BELGELER**

(aşağıdaki örnekler ile kesinlikle uyumlu olmalıdır)

**(a) Süreli yayınlar :**

Hoek, E. ve David, M., 1990. Estimating Mohr - Coulomb friction and cohesion values from Hoek - Brown failure criterion. International Journal of Rock Mechanics, 27(3), 220 - 229.

Yazar ad(lar)ı, Tarih. Makalenin başlığı. Süreli Yayının Adı (kısaltılmamış), Cilt No. (Sayı No.), sayfa no.

**(b) Bildiriler:**

Ünal, E., Özkan, İ. ve Ulusay, R., 1992. Characterization of weak, stratified and clay bearing rock masses. ISRM Symposium: Eurock'92 - Rock Characterization, Chester, U.K., 14-17 September 1992, J.A.Hudson (ed.), British Geotechnical Society, London, 330-335.

Yazar ad(lar)ı, Tarih. Bildirinin başlığı. Sempozyum veya Kongrenin Adı, Editör(ler) varsa, Basımevi,

Cilt/Sayı No. (birden fazla ciltten oluşuyorsa), Düzenlendiği Yerin Adı, sayfa no.

**(c) Kitaplar:**

Goodman, R.E., 1988. Introduction to Rock Mechanics. John Wiley and Sons, New York, 562 s.  
Ketin, İ. ve Canitez, N., 1972. Yapısal Jeoloji. İTÜ Matbaası, Gümüşsuyu, Sayı:869, 520 s. Yazar ad(lar)ı, Tarih. Kitabın Adı (ilk harfleri büyük). Yayınevi, Basıldığı Şehrin Adı, sayfa sayısı.

**(d) Raporlar ve Tezler:**

Demirok, Y., 1978. Muğla-Yatağan linyit sahaları jeoloji ve rezerv ön raporu. MTA Derleme No:6234, 17 s (yayınlanmamış).

Sönmez, H., 1996. T.K.İ.-E.L.İ. Soma Linyitleri açık işletmelerinde eklemli kaya kütlesi içindeki şevlerin duraylılığının değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Ankara, Yüksek Mühendislik Tezi, 99 s (yayınlanmamış).

Yazar ad(lar)ı, Tarih. Raporun veya tezin başlığı. Kuruluşun veya Üniversitenin Adı, Arşiv No. (varsa), sayfa sayısı (yayınlanıp,yayınlanmadığı)

**(e) Kişisel Görüşme:**

Sözbilir, H., 2005. Personal communication. Geological Engineering Department of 9 Eylül University, İzmir, Turkey.

**(f) İnternette İndirilen Bilgiler:**

ERD (Earthquake Research Department of Turkey), 2005. <http://www.gov.tr>, 3 April 2005. Kurumun Adı , Tarih. Web adresi, Web adresine girildiği tarih.

Türkçe kaynaklar doğrudan Türkçe olarak verilmeli ve Türkçe karakterlerle yazılmalıdır.

**Eşitlikler ve Formüller**

Matematiksel semboller ve formüller el yazısıyla yazılmamalıdır. Eşitlik numaraları eşitliğin hizasında ve sağ kenarına dayandırılarak birbirini izleyen bir sırayla parantez içinde, ayrıca eşitliklerdeki sembollerin anlamı makalede ilk kez kullanıldıkları eşitliğin altında verilmelidir.

Burada; makaslama dayanımı, c kohezyon, normal gerilme ve içsel sürtünme açısıdır". Eşitliklerde kullanılan alt ve üst indisler belirgin şekilde ve daha küçük karakterle yazılmalıdır (örneğin;  $I_d$ ,  $x_2$ ). Karekök işareti yerine parantezle birlikte üst indis olarak 0.5 kullanılmalıdır (örneğin;  $c_{mass} = s0.5$ ). Çarpım işlemi göstermek için herhangi bir işaret kullanılmamalı, ancak gerekli durumlarda "\*" işareti tercih edilmelidir (örneğin;  $y = 5 \cdot 10^{-3}$ ). Bölme işareti olarak yatay çizgi yerine "/" işareti kullanılmalıdır. Kimyasal formüllerde iyonların gösterilmesi amacıyla  $Ca^{++}$  ve  $CO_3^{--}$  yerine  $Ca^{2+}$  ve  $CO_3^{2-}$  tercih edilmelidir. Metinde eşitliklere "eşitlik (1)" şeklinde atıfta bulunulmalıdır. Gerekliyse, bilgisayar programı listeleri de net ve okunur şekilde ekte verilmelidir.

### Çizelgeler

Çizelgeler, başlıklarıyla birlikte, Dergi'nin sayfalarındaki baskı alanını (15.8 cm x 22.5 cm) aşmayacak şekilde hazırlanmalı ve birbirini izleyen sıra numaralarıyla verilmelidir. Çizelgelerin üst kısmında hem Türkçe, hem de İngilizce başlıkları bulunmalıdır (Çizelge başlıkları ayrı bir sayfada liste halinde verilmemelidir). Makalenin Türkçe yazılması halinde İngilizce başlık italik harflerle Türkçe başlığın altında yer almalı, İngilizce makalelerde ise, italik yazılmış Türkçe başlık İngilizce başlıktan sonra verilmelidir. Çizelgeler, "Çizelge 1" vb. şeklinde sunulmalıdır. Metinde çizelgelere Çizelge 1 veya Çizelge 1 ve 2 (eğer birden fazla sayıda çizelgeye atıfta bulunulacaksa) şeklinde değinilmelidir. Çizelgeler, metinde kullanılan karakterlerden daha küçük (10 veya 11 punto) karakterle yazılmalı ve Dergi'nin tek (7.3 cm-Genişlik) veya çift (15.8 cm-Genişlik) kolonuna sığacak şekilde düzenlenmelidir. Çizelgelerde düşey çizgiler kullanılmamalı, yatay çizgiler ise sadece çizelgenin alt ve üstünde, ayrıca çizelgedeki başlıklar ile bunların altında listelenen rakamları ayırmak için kullanılmalıdır (Bunun için Dergi'nin önceki sayılarına bakılması önerilir). Çizelgelerde makalenin diğer kısımlarında verilen bilgi veya sonuçların (örneğin grafikler vb.) tekrar verilmemesine özen gösterilmelidir. Her çizelge ayrı sayfalara bastırılarak metnin sonunda (Kaynaklar dizininin sonra) sunulmalıdır. Çizelgelerdeki kısaltma ve simgeler daha küçük karakterlerle çizelgelerin altında verilmelidir (örneğin; c: tek eksenli sıkışma dayanımı; II: illit;...vd.).

### Şekiller

Çizim, grafik ve fotoğraf gibi tüm şekiller yüksek kalitede basılmış olarak "Şekil" başlığı altında ve metin içinde anıldıkları sırayla numaralandırılarak verilmelidir. Şekiller orijinal çıktılar olup, ayrı sayfalara bastırılarak ve katlanmadan gönderilmelidir. Şekil numaraları sayfanın sağ üst köşesine yazılmalı, ayrıca şekiller küçültülüp büyütülebilecek halde sunulmalıdır. Şekil açıklamaları; şekillerin altına yazılmamalı ve ayrı bir sayfaya bastırılarak "Şekiller Dizini" başlığıyla verilmeli, ayrıca "Şekil 1." olarak başlamalıdır. Çizelgeler için yukarıda belirtilen yazım kurallarına benzer şekilde, şekil başlıkları hem Türkçe, hem de İngilizce hazırlanmalıdır. Ayrı sayfalara bastırılmış olan şekiller, çizelgelerden sonra sunulmalıdır. Şekiller için en büyük boyut, şekil başlığını da içerecek biçimde 15.8 cm (Genişlik) x 22.5 cm (uzunluk) olmalıdır. Tüm şekillerin Dergi'nin tek veya çift kolonuna sığacak boyutlarda hazırlanması ve mümkünse daha çok tek kolona göre tasarlanması önerilir. Katlanmış şekiller ile renkli şekiller Dergi'ye kabul edilmez. Özellikle haritalar, araziyle ilgili çizimler ve fotoğraflar, sayısal ölçek (1:25000 vb.) yerine, metrik sisteme uygun çubuk ölçekle verilmelidir. Tüm haritalarda kuzey yönü gösterilmelidir. Bölgesel haritalarda, uygun olduğu takdirde, ulusal grid veya enlem/boylam değerleri verilmelidir. Harita açıklamaları, şekil başlığıyla birlikte değil, şeklin üzerinde yerelmalıdır. Fotoğraflar, çizimler veya bunların birlikteliğinden oluşan şekiller (a), (b) vb. gibi gruplar halinde verilebilir. Bu tür sunumlarda (örneğin; Şekil 5a ve 5b) a, b, c vb. gibi tek bir şekle ait çizimler veya fotoğraflar, ayrı sayfalarda basılması yerine, gruplandırılarak aynı sayfada sunulmalıdır. Şekillerde açık gölge ve tonlarından kaçınılmalı, özellikle bilgisayar programlarından elde edilen grafiklerde bu hususa dikkat edilmelidir. Gölgeleme belirgin, fotoğraflar siyah-beyaz ve iyi bir kontrasta sahip olmalıdır. Tüm şekiller, Şekil 1 veya Şekil 1 ve 2 (birden fazla şekle değiniliyorsa) gibi ve metinde anıldıkları sırayla numaralandırılmalıdır. Bir dizi fosil fotoğraflarını içeren şekiller Levha olarak değerlendirilmeli ve parlak kağıda basılmış orijinal halde verilmelidir. Levha sayısı mümkün olduğunca az tutulmalıdır. Levhalara ilişkin açıklamalar, hem Türkçe hem İngilizce olarak aynı sayfada verilmelidir.

### MAKALELERİN EDİTÖRLÜĞE GÖNDERİLMESİ

Makaleler yazım kurallarına uygun şekilde hazırlandıktan sonra [www.jmo.org.tr](http://www.jmo.org.tr) adresi üzerinden elektronik olarak sisteme yüklenmelidir.

### TÜRKİYE JEOLJİ BÜLTENİ EDİTÖRÜ

Prof. Dr. Orhan TATAR

Tel : 0346-219 1010 / 1548

e-posta : [orhantatar@gmail.com](mailto:orhantatar@gmail.com)

### **YAYIMA KABUL EDİLEN MAKALELERİN SUNUMU**

Yazarlar, makalelerinin yayıma kabulü halinde, makalenin düzeltilmiş son kopyasını orijinal çıktısıyla birlikte CD'ye de kopyalayarak (metin, çizelgeler ve tablolar) Editör'e göndermelidir. Levhalar iyi kalitede basılmış olarak gönderilmelidir. Metin, çizelgeler ve şekiller elektronik ortamda (internet aracılığıyla) gönderilmemelidir. Makaleler WORD ile hazırlanmalıdır. Diskin üzerinde yazarların adları, kullanılan yazım programının adı ve versiyonu, makalenin başlığı ve dosyanın adı belirtilmelidir. Levhalar hariç, tüm şekiller Corel Draw ile hazırlanmalıdır. Bununla birlikte, şekillerin 300 dpi'dan az olmamak koşuluyla JPG dosyaları da gönderilmelidir.

### **PROVA BASKILAR**

Makalelerin prova baskıları, dizgi ve yazım hatalarının olup olmadığının kontrolü için Başvurulacak Yazar'a gönderilir. Prova baskılarda yapılacak düzeltmeler yazım hataları ile sınırlı olup, yazarların makaleyi kabul edilmiş son halinden farklı bir duruma getirebilecek değişiklikler ve düzeltmeler yapması kabul edilmez. Prova baskılar, yazarlar tarafından alındıktan sonra en geç üç gün içinde Editör'e gönderilmelidir. Gecikmeli olarak yapılacak düzeltmelerin baskıya verilmesi garanti edilmeyeceği için, yazarların prova baskıları göndermeden çok dikkatli şekilde kontrol etmeleri önerilir.

### **AYRI BASKILAR**

Makalenin onbeş ayrı baskısı, makalenin basıldığı sayı ile birlikte ücretsiz olarak Başvurulacak Yazar'a gönderilir. İlave ayrı baskı talep edilmemelidir.

### **TELİF HAKLARI**

Yazar veya Başvurulacak Yazar (birden fazla yazarlı makalelerde), kendisi ve diğer yazarlar adına "Telif Hakkı Devir Formu"nu makalenin baskıya verilmesinden önce imzalamalıdır. Bu sözleşme, Jeoloji Mühendisleri Odası'na yazarlar adına telif hakkı alınmış yayınlarını koruma olanağı sağlamakla birlikte, yazar(lar)ın makalenin sahibi olma haklarından vazgeçtiği anlamına gelmemektedir. Telif Hakkı Devir Formu, en kısa sürede Editör'e gönderilmelidir. Bu form Editör'e ulaştırılıncaya değin, makale yayıma kabul edilmiş olsa bile, baskıya gönderilmez.



## GEOLOGICAL BULLETIN OF TURKEY

### INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS

#### Preparation of Manuscripts

The language of the GEOLOGICAL BULLETIN OF TURKEY is both Turkish and English. For manuscripts submitted in English "Genişletilmiş Özet", for manuscripts submitted in Turkish "Extended Summary" should be given. If the author(s) are residents of a non-Turkish speaking country, titles, abstracts, and captions of figures and tables are translated into Turkish by the Editors. It is strongly recommended that authors whose native language is not English, should ask a person whose native language is English to check the grammar and style of manuscript before submission. Papers should be original and comprise previously unpublished research, interpretations, or synthesis of two, or technical notes. Submission implies that the manuscript is not currently under consideration for publication elsewhere.

Manuscripts should generally be structured as follows:

- (a) **Title** (English and Turkish)
- (b) **Names of authors** (bold and in capital), **their affiliations** (italic and lower-case) and the name and E-mail address of the corresponding author.
- (c) **Abstract** (English and Turkish)
- (d) **Key words** (English and Turkish)
- (e) **Introduction** (aim, content and methodology)
- (f) **Main text** (methods, material studied, descriptions, analyses etc.)
- (g) **"Results and Discussion"** or **"Conclusions and Recommendations"**
- (h) **"Extended summary"** / **"Genişletilmiş özet"**
- (i) **Acknowledgements** (if necessary)
- (j) **References**
- (k) **Tables**
- (l) **List of figure captions**
- (m) **Figures**
- (n) **Plates** (if any)

The various levels of headings used in the manuscript should be clearly differentiated. All headings should be in left-aligned. Major headings should be bold capitals. Secondary headings should be considered as sub-headings. Primary- and secondary-subheadings should be given in lower-case and tertiary headings in italics. Headings should not be preceded by numerals or letters. Manuscripts (abstract, main text, acknowledgments, references, appendices and figure captions) should be typed on one side of the paper (A4 size: 29.7 cm x 21 cm) with wide margins (at least 2.5 cm) and 1.5 line-spaced throughout, at a font size of 12 point (Times New Roman) and with all pages numbered.

#### Examples for headings:

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION**

**PRIMARY HEADING**

**Primary Sub-Heading**

**Secondary sub-heading**

**Tertiary sub-heading**



**(b) Proceedings and Abstracts:**

Ünal, E., Özkan, İ. ve Ulusay, R., 1992. Characterization of weak, stratified and clay bearing rock masses. ISRM Symposium: Eurock'92 - Rock Characterization, Chester, U.K., 14-17 September 1992, J.A.Hudson (ed.), British Geotechnical Society, London, 330-335.

Author(s), Date. Title of paper. Title of Symposium or Congress, Name of Editor(s), Name and Location of Publisher, Vol. (if any), pages

**(c) Books:**

Goodman, R.E., 1988. Introduction to Rock Mechanics. John Wiley and Sons, New York.

Ketin, İ. ve Canitez, N., 1972. Yapısal Jeoloji. İTÜ Matbaası, Gümüşsuyu, Sayı:869.

Author(s), Date. Name of Book. Name and Location of Publisher

**(d) Unpublished Reports and Thesis:**

Demirok, Y., 1978. Muğla-Yatağan linyit sahaları jeoloji ve rezerv ön raporu. MTA Derleme No:6234. (yayınlanmamış). [Author(s), Date. Title of report. Name of Organization, Report No., Name of City (unpublished).]

Sönmez, H., 1996. T.K.İ.-E.L.İ. Soma Linyitleri açık işletmelerinde eklemli kaya kütleli içindeki şevlerin duraylılığının değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Ankara, Yüksek Mühendislik Tezi, 99 s (yayınlanmamış).

Author, Date. Title of thesis. Type of Thesis (MSc or PhD), Name of University or Institution, City, Country (unpublished).

**(e) Personal Communications:**

Sözbilir, H., 2005. Personal communication. Geological Engineering Department of 9 Eylül University, İzmir, Turkey.

**(f) Information Downloaded from the Internet**

ERD (Earthquake Research Department of Turkey), 2005. <http://www.gov.tr>, 3 April 2005. [Name of the Organization, Date. Web address, date of access to website.]

Turkish references can also be given directly in Turkish. For such references please use Turkish characters.

**Mathematical Expressions**

Mathematical symbols and formulae should be typed. Equation numbers should appear in parentheses at the right-hand side of the equations and be numbered consecutively. For Greek or other non-Roman letters, identify the symbol in words in the left-hand margin just below the equation the first time it is used. In addition, the meaning of symbols used in equations should be given below the equations. "

Where  $\tau$  is the shear strength,  $c$  is cohesion,  $\sigma$  is normal stress and,  $\phi$  is internal friction angle." Subscripts and superscripts should be given clearly and written in smaller character (e.g.  $\text{Id}$ ,  $x^2$ ). Instead of square-root symbol, an indice of 0.5 should be used (e.g.  $y = 5x^{0.5}$ ). For the of multiplication sign do not use any symbol, however if necessary, the symbol "\*" can be preferred (e.g.  $y=5*10^{-3}$ ). Please use "/" for division instead of a horizontal line between numerator and denominator. In the expression of chemical reactions, ions should be given as  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{CO}_3^{2-}$  (not  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{CO}_3^{--}$ ). In the text, equations should be referred to as equation (1). Computer program listings, if appropriate, must be very clear in an Appendix.

**Tables**

Tables with their titles should not exceed the printed area of the page (15.8 cm (wide) x 22.5 cm (deep)) and be numbered consecutively. Both Turkish and English titles should appear at the top of a table (do not print table captions on a separate sheet). If the manuscript is written in Turkish, English title in italics should follow the Turkish title. For manuscripts in English, a Turkish title should appear below the English title in italics. They should begin "Table 1." etc. Tables should be referred to as Table 1 or Tables 1 and 2 (if more than one table is referred to). Tables can be written in a font size smaller than that of the text (10 or 11 point). Tables should be arranged to fit single column (7.3 cm wide) or double column (15.8 cm wide). No vertical rules should be used.

Horizontal rules should only be used at the top and bottom of the tables, and to separate headings and numbers listed in the tables (Please check the previous issues of the Journal). Tables should not duplicate results presented elsewhere in manuscript (e.g. in graphs). Each table should be separately printed and appear after the text (after references). All abbreviations and symbols must be identified with smaller character underneath the tables (e.g. c: uniaxial compressive strength; Il: Illite; etc).

### **Illustrations**

All illustrations, whether diagrams, charts and photographs, should be of high quality, referred to as "Figures" and be numbered consecutively as they appear in the text. They must be originals presented separately from manuscripts, and not be folded. The number of the figure should be given at top on the right-hand side of the paper. Illustrations should be provided in camera-ready form, suitable for reproduction (which may include reduction) without retouching. Figure captions should be supplied on a separate sheet and should begin "Figure 1," etc. As with the rules given for tables, figure captions should also be given both in Turkish and English. All illustrations should be printed on separate pages and given offer tables together with a list of figure captions. The maximum printed size of illustrations is 15.8 cm (wide) x 22.5 cm (deep) together with figure captions. It is recommended that all illustrations should be designed with the Journal's single-column or two-column layout in mind, and where possible, illustrations should be designed for a single column. Foldout and colored illustrations are not accepted. Illustrations, particularly maps, field sketches and photographs should have a metric bar scale rather than magnification factors. All maps should have a north mark. Regional maps may include National Grid or latitude/longitude number where appropriate. Map keys should be given on the figure, not in the figure caption.

Photographs, line drawings, or combinations may be grouped as figure parts (a), (b), etc. It is preferred that these are mounted. Letters or numerals should not be less than 1 mm after reduction. Avoid fine shading and tones, particularly from computer graphics packages. Shading should be distinct. Photographs must be black and white and sharp, and exhibit good contrast.

All illustrations must be numbered in the order in which they are referred to and discussed in the text as Figure 1 or Figures 1 and 2 (if more than one figures is referred to). Illustrations consisting of a set of fossil photographs should be given as "Plates" and submitted as original glossy prints and mounted in the desired layout. The number of plates should be kept to a minimum. Explanations of plates should be given in both Turkish and English on the same page.

### **SUBMISSION OF MANUSCRIPTS**

Papers should be submitted electronically through web site [www.jmo.org.tr](http://www.jmo.org.tr)

### **EDITOR**

Prof. Dr. Orhan TATAR

Phone : 0346-219 1010 / 1548

e-mail : [orhantatar@gmail.com](mailto:orhantatar@gmail.com)



be restricted to typesetting errors, change or corrections that constitute departures from the article are not accepted. Proofs should be returned to the Editor within 3 days of receipt. Please note that the authors are urged to check their proofs carefully before return, since the inclusion of late corrections cannot be guaranteed.

#### **REPRINTS**

Fifteen reprints and a copy of the issue are supplied free of charge. They are sent to the corresponding author. Additional reprints must not be ordered.

#### **COPYRIGHT**

The author or corresponding author on behalf of all authors (for papers with multiple authors) must sign the "Copyright Transfer" agreement before the article can be published. This transfer agreement enables the Chamber of Geological Engineers to protect the copyrighted material for the authors, but does not relinquish the authors' proprietary rights. The Copyright Transfer form should be sent to the Editor as soon as possible. Manuscripts accepted for publication will not be sent to print until this form is received by the Editor.

# TÜRKİYE JEOLojİ BÜLTENİ

*Geological Bulletin of Turkey*

Ocak 2017 Cilt 60 Sayı 1  
January 2017 Volume 60 Issue 1

## İÇİNDEKİLER CONTENTS

<b>Nizamettin KAZANCI, Nazire ÖZGEN ERDEM, Mehmet KORHAN ERTURAÇ</b> <b>Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras; Yerbilimlerinin Yeni Açılımları</b> <i>Cultural Geology and Geological Heritage; new initiatives for earthsciences</i> .....	1
<b>M. Korhan ERTURAÇ, Hilal OKUR, Batuhan ERsoY</b> <b>Göllüdağ Volkanik Kompleksi İçerisinde Kültürel ve Jeolojik Miras Öğeleri</b> <i>The cultural and geological heritage sites within the Göllüdağ Volcanic Complex</i> .....	17
<b>Derya SİNANOĞLU, Muzaffer SİYAKO, Sabri KARADOĞAN, Nazire ÖZGEN ERDEM</b> <b>Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi</b> <i>Hasankeyf (Batman) Site From Cultural Geological Perspective</i> .....	35
<b>Ebru AKKÖPRÜ, Damase MOURALIS, Anne-Kyria ROBIN, Catherine KUZUCUOĞLU ve M. Korhan ERTURAÇ</b> <b>Doğu Anadolu'daki Obsidiyen Kaynak Alanlarının Belirlenmesinde Jeomorfolojik ve Volkanolojik Göstergelerin Önemi</b> <i>The Importance of the Geomorphological and Volcanological Indicators in Determining Obsidian Source Areas</i> .....	49
<b>Sabri KARADOĞAN, Catherine KUZUCUOĞLU</b> <b>Diyarbakır Hevsel Bahçeleri ve Dicle Nehri: Arazi Değişimlerinin Jeomorfolojik Kayıtları</b> <i>The Hevsel Gardens and The River Tigris in Diyarbakır: Geomorphological Archives of Landscapes Changes</i> .....	63
<b>Azad SAĞLAM SELÇUK, Halil ZORER</b> <b>Başkale Bölgesi'nin (Van) Jeolojik ve Jeomorfolojik Öğeleri</b> <i>Geological-Geomorphological Elements of Başkale Region, Van</i> .....	77
<b>Sibel KAYGILI, Niyazi AVŞAR, Ercan AKSOY</b> <b>Paleontolojik Bir Jeosit Örneği: Hasanağa Deresi, Akçadağ, Malatya</b> <i>A Palaentological Jeosite Example: Hasanağa Stream, Akçadağ, Malatya</i> .....	93
<b>Emine GÜNOK</b> <b>Türkiye'de Mevcut İlk ve Orta Öğretim Programlarının Jeomiras ve Jeopark Bilincinin Oluşmasına Etkileri</b> <i>Effects of the Present Primary and High School Education Programmes In Turkey On the Formation of Consciousness for Geoheritage and Geoparks With a View to Protecting Them</i> .....	107
<b>Ali UZUN</b> <b>Bir Açık Alan Dersliği: Kandıra Kıyıları (Kocaeli, Türkiye)</b> <i>An Outdoor Classroom: The coasts of Kandıra (Kocaeli, Turkey)</i> .....	117
<b>Özlem TOPRAK, Hüseyin ŞAHİN</b> <b>Niksar (Tokat) Yöresinin Jeodeğerleri</b> <i>Geo Heritage of the Niksar (Tokat) Region</i> .....	129

### Türkiye Jeoloji Bülteni makale dizin ve özleri:

GeoRef, Geotitles, Geoscience Documentation, Bibliography of Economic Geology, Geology, Geo Archive, Geo Abstract, Mineralogical Abstract, GEOBASE, BIOSIS ve ULAKBİM  
Veri Tabanlarında yer almaktadır.

### **Geological Bulletin of Turkey is indexed and abstracted in:**

*GeoRef, Geotitles, Geoscience Documentation, Bibliography of Economic Geology, Geo Archive, Geo Abstract, Mineralogical Abstract, GEOBASE, BIOSIS and ULAKBİM Database*

### **Yazışma Adresi**

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası  
PK. 464 Yenışehir, 06410 Ankara  
Tel: (0312) 434 36 01  
Faks: (0312) 434 23 88  
E-Posta: jmo@jmo.org.tr  
URL: www.jmo.org.tr

### **Corresponding Address**

UCTEA Chamber of Geological Engineers of Turkey  
PO Box 464 Yenışehir, TR-06410 Ankara  
Phone: +90 312 434 36 01  
Fax: +90 312 434 23 88  
E-Mail: jmo@jmo.org.tr  
URL: www.jmo.org.tr