



KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ



JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

50. YIL ÇALIŞTAYI

Jeoçeşitlilik ve Konya'nın
Jeoturizm Potansiyeli

16-18 EKİM 2025 / KONYA

BİLDİRİ ÖZETLERİ



ABB Mühendislik
Buğra Sucu



E-BOOK



JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

50. YIL ÇALIŞTAYI

Jeoçeşitlilik ve Konya'nın Jeoturizm Potansiyeli

16-18 EKİM 2025 / KONYA

Bildiri Özet Kitabı

Editörler:

Prof. Dr. Kürşad ASAN

Doç. Dr. Ali Ferat BAYRAM

Genel Yayın Yönetmeni:

Mustafa ÇALIŞKAN

KİTAP DÜNYASI YAYINLARI

Bu eserin tüm yayın hakları saklıdır. Yayınevinin/Yazarın izni olmadan eserin herhangi bir bölümü yeniden basılamayacağı gibi, kayıt, fotokopi ve bilgi depolama da dahil elektronik ya da mekanik yöntemle yeniden çoğaltılıp dağıtılması yasaktır.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayıncı Sertifika No: 51889

E-BOOK ISBN: 978-625-5729-47-7

ARALIK 2025

Kitap Dünyası Yayınları

Alayköşkü Cad. Küçük Sk. Civan Han No. 6/D:4

Cağaloğlu – İSTANBUL

Tel: 0212 514 93 05

www.kitapdunyasi.com.tr
bilgikitapdunyasi@gmail.com

Onur Kurulu

Uğur İbrahim ALTAY

Konya Büyükşehir Belediye Başkanı

Osman Nuri ÇELİK

Konya Teknik Üniversitesi Rektörü

Yürütme Kurulu

Kürşad ASAN

Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı

Ali Ferat BAYRAM

Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkan Yardımcısı

Danışma Kurulu

Ali KÖKEN

Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Dekanı

Konya Teknik Üniversitesi, Rektör Yardımcısı V.

Hüseyin ALAN

Jeoloji Mühendisleri Odası Başkanı

Hüseyin DEVECİ

Konya Teknik Üniversitesi, Rektör Yardımcısı

Mehmet ALP

DSİ 4. Bölge Müdürü

Muharrem GÖKTAŞ

MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürü

Dr. Hasan GÖRGÜLÜ

Konya Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanı

Nuri KELEŞ

Karatay Belediyesi Kültür İşleri Müdürü

Düzenleme Kurulu

Adnan DÖYEN, Konya Teknik Üniversitesi
Ali BOZDAĞ, Konya Teknik Üniversitesi
Ali Müjdat ÖZKAN, Konya Teknik Üniversitesi
Alican ÖZTÜRK, Konya Teknik Üniversitesi
Alper DÜLGER, Konya Teknik Üniversitesi
Arif DELİKAN, Konya Teknik Üniversitesi
Arif Selçuk PEKÖZ, Konya Teknik Üniversitesi
Ayla BOZDAĞ, Konya Teknik Üniversitesi
Berkant COŞKUNER, Konya Teknik Üniversitesi
Elif AVŞAR YILMAZ, Konya Teknik Üniversitesi
Fetullah ARIK, Konya Teknik Üniversitesi
Gülin GENÇOĞLU KORKMAZ, Konya Teknik Üniversitesi
Gürsel KANSUN, Konya Teknik Üniversitesi
Hatice ÜNAL ERCAN, Konya Teknik Üniversitesi
Hüseyin KURT, Konya Teknik Üniversitesi
Kerim KOÇAK, Konya Teknik Üniversitesi
M. Yavuz HÜSEYİNCA, Konya Teknik Üniversitesi
Melikan AKBAŞ, Konya Teknik Üniversitesi
Muazzez ÇELİK KARAKAYA, Konya Teknik Üniversitesi
Necati KARAKAYA, Konya Teknik Üniversitesi
Rahmi AKSOY, Konya Teknik Üniversitesi
Şeyda PARLAR, Konya Teknik Üniversitesi
Şükrü ARSLAN, JMO Konya Şubesi Başkanı
Yaşar EREN, Konya Teknik Üniversitesi
Yeşim ÖZEN, Konya Teknik Üniversitesi

Bilim Kurulu

Adnan DÖYEN, Konya Teknik Üniversitesi
Ali BOZDAĞ, Konya Teknik Üniversitesi
Ali Ferat BAYRAM, Konya Teknik Üniversitesi
Ali Müjdat ÖZKAN, Konya Teknik Üniversitesi
Alican ÖZTÜRK, Konya Teknik Üniversitesi
Alper GÜRBÜZ, Ankara Üniversitesi
Altuğ HASÖZBEK, CENIEH, İspanya
Arif DELİKAN, Konya Teknik Üniversitesi
Ayla BOZDAĞ, Konya Teknik Üniversitesi
Bahattin GÜLLÜ, Aksaray Üniversitesi
Barış SEMİZ, Pamukkale Üniversitesi
Berkant COŞKUNER, Konya Teknik Üniversitesi
Cem YÜCEL, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Cengiz OKUYUCU, Konya Teknik Üniversitesi
Demet Banu KORALAY, Pamukkale Üniversitesi
Elif AVŞAR YILMAZ, Konya Teknik Üniversitesi
Emel ABDİOĞLU YAZAR, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Felat DURSUN, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Fetullah ARIK, Konya Teknik Üniversitesi
Gonca GENÇALİOĞLU KUŞCU, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Gökhan ATICI, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü
Göksu USLULAR, TÜBİTAK Kutup Araştırmaları Enstitüsü
Gülin GENÇOĞLU KORKMAZ, Konya Teknik Üniversitesi
Gürsel KANSUN, Konya Teknik Üniversitesi
Hamdi Şükür KILIÇ, Dokuz Eylül Üniversitesi
Hatice ÜNAL ERCAN, Konya Teknik Üniversitesi
Hüseyin KURT, Konya Teknik Üniversitesi

Hükmü ORHAN, JMO Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras Komisyonu

İlker IŞIK, Selçuk Üniversitesi

İlker Mete MİMİROĞLU, Necmettin Erbakan Üniversitesi

İrfan TEMİZEL, Karadeniz Teknik Üniversitesi

Kerim KOÇAK, Konya Teknik Üniversitesi

Kıymet Deniz YAĞCIOĞLU, Ankara Üniversitesi

Koray SÖZERİ, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü

Korhan ÇAKIR, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü

Kürşad ASAN, Konya Teknik Üniversitesi

Mahmut Tahir NALBANTÇILAR, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Mehmet ARSLAN, Karadeniz Teknik Üniversitesi

Mehmet ÖZKUL, Pamukkale Üniversitesi

Mehmet Yavuz HÜSEYİNCA, Konya Teknik Üniversitesi

Melikan AKBAŞ, Konya Teknik Üniversitesi

Mesut GÜNDÜZ, Turkish Petroleum International Company

Muazzez ÇELİK KARAKAYA, Konya Teknik Üniversitesi

Murat EROĞLU, Kastamonu Üniversitesi

Mustafa KİBAROĞLU, Tübingen University

Nazire ÖZGEN ERDEM, Cumhuriyet Üniversitesi

Necati KARAKAYA, Konya Teknik Üniversitesi

Özlem GÜLLÜ, Aksaray Üniversitesi

Rahmi AKSOY, Konya Teknik Üniversitesi

Serap YİĞİT GEZGİN, Selçuk Üniversitesi

Sonay BOYRAZ ARSLAN, Jemirko- Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü

Şebnem ARSLAN, Ankara Üniversitesi

Şeyda PARLAR, Konya Teknik Üniversitesi

Tamer KORALAY, Pamukkale Üniversitesi

Vedat TOPRAK, JMO Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras Komisyonu

Yasemin GÜNDOĞDU KABAKCI, Selçuk Üniversitesi

Yaşar EREN, Konya Teknik Üniversitesi

Yeşim ÖZEN, Konya Teknik Üniversitesi

Yıldırım GÜNGÖR, İstanbul Üniversitesi

Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi

Sekreteryä

Ali BOZDAĞ, Konya Teknik Üniversitesi

Alper DÜLGER, Konya Teknik Üniversitesi

Arif Selçuk PEKÖZ, Konya Teknik Üniversitesi

Berkant COŞKUNER, Konya Teknik Üniversitesi

Evren ÜSTÜNDAĞ, Konya Teknik Üniversitesi

Gölin GENÇOĞLU KORKMAZ, Konya Teknik Üniversitesi

Mehmet Yavuz HÜSEYİNCA, Konya Teknik Üniversitesi

Melikan AKBAŞ, Konya Teknik Üniversitesi

Çağrılı Konuşmacılar

Prof. Dr. Gonca GENÇALIOĞLU KUŞCU

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet ÖZKUL

Pamukkale Üniversitesi

Jeoloji Mühendisleri Odası Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras Çalışma Grubu Başkanı

Doç. Dr. İlker Mete MİMİROĞLU

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Jeoloji Yüksek Mühendisi Korhan ÇAKIR

MTA Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müze Müdürü

ÖNSÖZ

Yarım asırlık bir geçmişe ulaşan **Konya Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü**, kuruluşunun 50. yıl dönümünü, bilimin ışığında ülkemizin jeolojik mirasına katkı sunan bir etkinlikle taçlandırmaktadır. Bu kapsamda düzenlenen “**Jeoçeşitlilik ve Konya’nın Jeoturizm Potansiyeli**” konulu çalıştay, doğal mirasın korunması, bilimsel olarak değerlendirilmesi ve toplumsal farkındalığın artırılması yönünde önemli bir adım niteliğindedir.

Çalıştayın ana temasını oluşturan jeoçeşitlilik; jeolojik (kayaç, mineral, fosil vb.) ve jeomorfolojik (yeryüzü şekli, topografya, fiziksel süreçler vb.) unsurlar ile toprak ve hidrolojik karakteristiklerin doğal çeşitliliğini ifade etmektedir. Jeoçeşitlilik, yalnızca doğanın estetik bir unsuru değil; aynı zamanda bilim, eğitim, koruma ve sürdürülebilir kalkınma açısından da büyük önem taşıyan bir kavramdır. Yeryüzünün milyonlarca yıllık evrimsel sürecinin bir sonucu olarak ortaya çıkan bu zenginlik, doğru değerlendirildiğinde hem bilimsel hem de ekonomik fırsatlara dönüşebilmektedir. Her yılın 6 Ekim gününün, UNESCO tarafından “Uluslararası Jeoçeşitlilik Günü” olarak kutlandığının da burada belirtilmesi yerinde olacaktır.

İç Anadolu’nun kalbinde yer alan **Konya**, barındırdığı magmatik-metamorfik-sedimanter-tektonik yapılar ve dokular, fosiller, mineraller, karstik oluşumlar, eşsiz jeolojik formlar ve yaklaşık 400 milyon yıllık jeoloji tarihi ile büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyelin sürdürülebilir bir şekilde tanıtılması ve korunması, disiplinler arası bir anlayışla yürütülmelidir. İşte bu çalıştay, tam da bu hedef doğrultusunda akademi, kamu ve sektör temsilcilerini bir araya getirerek önemli bir platform oluşturmuştur.

Bu çalıştayda bir araya gelen akademisyenler, araştırmacılar, kamu temsilcileri ve sektör paydaşları, Konya’nın jeoçeşitlilik unsurlarının bilimsel temelde değerlendirilmesine ve bölgenin jeoturizm potansiyelinin ortaya konulmasına yönelik değerli katkılar sunmuşlardır. Elinizdeki bu **özet kitapçık**, söz konusu bilimsel etkinlikte paylaşılan bilgi, deneyim ve önerilerin bir derlemesi niteliğinde olup, gelecekte yürütülecek araştırmalara ve planlamalara rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Bölümümüzün 50 yıllık geçmişi boyunca emek veren tüm akademisyenlere, öğrencilerimize, mezunlarımıza ve bu çalıştayın düzenlenmesine katkı sağlayan başta Konya Teknik Üniversitesi Rektörlüğü olmak üzere tüm kurum, kuruluş ve katılımcılara en içten teşekkürlerimizi sunarız. Bu etkinliğin, ülkemizin jeolojik mirasının korunması ve Konya’nın jeoturizm alanında hak ettiği yere ulaşması yönünde yeni ufuklar açması dileğiyle...

Prof. Dr. Kürşad ASAN
Konya Teknik Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı

İÇİNDEKİLER

Kurullar.....	i
Önsöz.....	vi
İçindekiler.....	vii
Meke Gölü ile Çevresindeki X ve Gama Radyasyonu Seviyeleri ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi (Ahmet Arık, Yasemin Gündoğdu Kabakcı, Gülin Gençoğlu Korkmaz, Hamdi Şükür Kılıç).....	2
Konya Ovası Kil Kaynaklarının Antik Seramik Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması (Mustafa Kibaroglu, Barış Semiz, Ebru Tuna).....	4
Beşgöz ve Bakırpınarı-Zengi (Sarayönü-Konya) Kaynaklarının Jeoturizm Açısından Değerlendirilmesi (Fatih Erbaş, Ayla Bozdağ, Güler Göçmez).....	6
Farklı Dokanak Tiplerinde Gelişmiş Cu-Pb-Zn Cevherleşmelerindeki Mineral Birliktelikleri ve Raman Spektroskopik Karşılaştırması: Akçakışla (Yozgat), Dursunbey ve Balya (Balıkesir) Yatakları (Esra Ünal Çakır, Kıymet Deniz Yağcıoğlu, Yusuf Kağan Kadioğlu).....	8
Sızma (Konya) Civarının Jeolojisi ve Altın Cevherleşmesine İlişkin Öncel Bulgular (Furkan Hamza Harputlugil, Kıymet Deniz Yağcıoğlu, Osman Yumuk).....	10
Karacadağ Volkanik Kompleksi İçerisinde Volkanik Jeomiras Elemanları (Gülin Gençoğlu Korkmaz, Hüseyin Kurt).....	12
Sille'nin (Konya) Jeolojik ve Arkeolojik Olarak Önemi ve Geleceği (Hüseyin Kurt).....	14
Konya-Karapınar (Türkiye) Volkanitlerinin Kaya Lifi Üretimine Uygunluğunun Mineralojik, Petrografik ve İndeks Bazlı Değerlendirmesi (Kıymet Deniz Yağcıoğlu, Yusuf Kağan Kadioğlu).....	16
Tuz Gölü Çökelleri için Potansiyel Ekolojik Risk İndeksinin (PERI) Değerlendirilmesi (Mehmet Yavuz Hüseyinca, Şuayip Küpeli).....	18
Doğu Karadeniz Bölgesinde Jeoturizm: Senozoyik Magmatik Kayaçlarının Jeomiras Potansiyeline Örnekler (Mehmet Arslan, Emel Abdioğlu Yazar, İrfan Temizel).....	20
Radon Aktivite Ölçümleri ve Doğal Afetler: Jeokimyasal Göstergeler ve Deprem Öncü İşaretleri (Mehmet Erdoğan).....	22
Elazığ Doğusundaki (Kayahisar) Volkanik Kayaçların Tüm Kayaç Jeokimyasal Karakteristikleri (Melek Ural, Mustafa Eğri).....	24
Mud Logging Servislerinin (MLU) Enerji Hammaddeleri Arama ve Üretim Sondajlarındaki Önemi ve İşlevi (Mesut Gündüz).....	26
Jeolojik Miras Örneği olarak Piroklastik Dayklar, Erenlerdağ-Alacadağ Volkanik Kompleksi (Konya/Türkiye) (Mesut Gündüz, Kürşad Asan).....	28
Körükini Mağarası'nın (Konya, Derebucak) Ampirik Stabilitate Değerlendirmesi (Naji Alqubalı, Ali Ferat Bayram).....	30
Obruk Riskli Alanların Belirlenmesinde Derin GPR ve Hacimsel Su İçeriği Kesitlerinin Önemi: Örnek Çalışmalar (Selma Kadioğlu, Yusuf Kağan Kadioğlu).....	32
Çandır Yaren Obruğu'nun (Selçuklu, Konya) Jeoturizm Potansiyeli (Yaşar Eren, Şeyda Parlar, Berkant Coşkun).....	34

Konya İli'ndeki Obruk Oluşumu ile Yeraltı Suyu Çekimi ve Yüzey Deformasyonları Arasındaki İlişkinin SAR İnterferometre ile İncelenmesi: 2021-2022 Dönemi Odaklı Analiz (Şükrü Arslan, Fatma Canaslan Çomut, Murat Durgun).....	36
Konya Yakın Çevresinde Deforme Jeolojik Miras Yapılarına Örnekler: Mursal Tepe (Konya) ve Kiliseli Tepe (Altınekin) Kıvrımları (Yaşar Eren, Şeyda Parlar).....	38
Konya Yakın Çevresindeki Sedimanter (Neptunian) Daykların Jeolojik Miras Açısından Önemi (Yaşar Eren, Ramazan Demircioğlu, Berkant Coşkun, Şeyda Parlar).....	40
Konya Sahibata Camii Kuzeyinde Derin GPR Yöntemi ile Selçuklu Kalesi Dış Sur Duvarının Görüntülenmesi (Yusuf Kağan Kadioğlu, Selma Kadioğlu).....	42
Jeolojik Miras, Kültürel Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Jeoturizm İçin Jeopark Öneri Alanı Orta Toros Dağları (Bilgehan Yabgu Horasan, Alican Öztürk, Osman Tugay, Eyyüp Hikmet Kınacı, Ömer Kağan Arıcı).....	44
Taştan Sanata: Afrodisyas (Karacasu-Aydın) Antik Ocaklarının Jeolojik ve Kültürel Mirası (Tamer Koralay, Sanem Kılınçarslan).....	46
Seydişehir (Konya) – Akseki (Antalya) Bölgesindeki Farklı Kökenlere Sahip Kırmızı Topraklarda NTE Dağılımı ve Kökeni (Muazzez Çelik Karakaya, Necati Karakaya).....	48
Sarayini Yeraltı Şehrinin (Sarayönü-Konya) Jeoturizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi (Yakup Kayar, Ali Bozdağ).....	50
Hadim-Taşkent Bölgesindeki Tektonik Dilimler ve Zindancık Metaolistostromu (Konya güneyi) (Ahmet Turan).....	52
Orhaniye-Akören-Kayasu ile Tahtalı-Avdan Arasının Stratigrafisi (Konya Güneyi) (Ahmet Turan).....	54
Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nün Konya İlinde Yaptığı Jeolojik Miras Çalışmaları (Korhan Çakır).....	56



ÇAĞRILI KONUŞMALAR

Jeoçeşitlilik, Jeomiras ve Jeokoruma: Ne, Neden, Nasıl?

Prof. Dr. Gonca Gençalioğlu Kuşcu

Jeolojik Miras, Kültürel Jeoloji ve Unesco Küresel Jeoparkları

Prof. Dr. Mehmet Özkul

Binbir Kilise Bölgesinde (Karadağ – Karaman) Yürütülen Yüzey Araştırmaları

Doç. Dr. İlker Mete Mimirolu

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünün Konya İlinde Yaptığı Jeolojik Miras Çalışmaları

Jeoloji Yüksek Mühendisi Korhan Çakır

Meke Gölü ile Çevresindeki X ve Gama Radyasyonu Seviyeleri ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi

Ahmet Arık^{1,*}, Yasemin Gündoğdu Kabakcı^{2,3}, Gülin Gençoğlu Korkmaz⁴, Hamdi Şükür Kılıç⁵

¹ Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kimyasal Biyolojik Radyoloji ve Nükleer Ana Bilim Dalı, Konya, 42060, Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, 42060, Türkiye

³ Selçuk Üniversitesi, Lazer Uyarımlı Proton Terapi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Konya, 42060, Türkiye

⁴ Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği, Konya, 42060, Türkiye

⁵ Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Alsancak, İzmir, Türkiye
(*ahmetarik@netscape.net)

ÖZ

Radyasyon, enerjinin parçacık ya da elektromanyetik dalga ile yayılmasıdır. İyonize ve iyonize olmayan radyasyon olarak ikiye ayrılır. Atomdan elektron kopmasına iyonlaşma denir. Radyo dalgaları, mikrodalgalar, kızıl ötesi dalgalar ve görünür ışık ile ultraviyole ışınlar iyonize olmayan radyasyondur. İyonize radyasyon ise, kozmik ışınlar, X ışınları, gama ışınları, alfa ve beta parçacıkları ile nötrondur. Herkes kozmik ışınlardan, havadan, etrafındaki kayalardan ve topraktan kaynaklanan çok düşük miktarlardaki iyonize radyasyona maruz kalmaktadır. Ayrıca çeşitli hastalıkların tedavisinde, röntgen ve tomografi gibi cihazlar ile yapılan görüntülemelerde de iyonize radyasyona maruz kalınmaktadır. Dünya'nın var oluşundan beri tabiatta bulunan ve çok uzun ömürlü (yüz binlerce yıl) olabilen radyoaktif elementler yaşadığımız çevrede doğal olarak ve kaçınılmaz bir şekilde belirli bir radyasyon seviyesi oluşturmaktadır. Doğal radyasyona ilave olarak, özellikle nükleer silah patlamaları, nükleer santral kazaları, nükleer tesis sızıntıları, radyoaktif madde içeren teknolojik ürünler ve radyolojik görüntüleme cihazları kullanımı nedeni ile radyasyon seviyesi artış göstermiştir. Bu çalışma kapsamında, freatomagmatik patlamalar sonucunda oluşmuş tipik bir maar krateri olan Orta Anadolu'nun aktif bir volkanı olan Meke Maarı'nda X-ışını ve gama radyasyon ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Meke Maarı'nın oluşumu iki evreli bir volkanik etkinliğe sahiptir: İlk evre, yeraltı suyu ile magmanın etkileşmesi sonucu gelişen freatomagmatik patlamalarla geniş bir maar kraterinin oluşumuyla temsil edilirken; ikinci evre, krater tabanında magmatik fazın etkinleşmesiyle meydana gelen Meke Skorya Konisi'nin oluşumu sonuçlanan Strombolian tipte patlamalarla karakterizedir. Günümüzde Meke Gölü olarak adlandırılan krater tabanı büyük ölçüde kurumuş durumdadır ve sadece mevsimsel olarak sınırlı su birikintileri içermektedir. Çalışmada kullanılan TENMAK NÜKEN üretimi NEB.250D1 model radyasyon ölçer, radyasyon doz hızını ve toplam dozunu eşzamanlı olarak ölçebilen, GPS destekli ve menü kontrollü portatif bir cihazdır. Ölçümler, yerden 1 metre yükseklikte el tipi cihazla ve yaklaşık 25 metre yükseklikte drona monte edilmiş cihazla olmak üzere iki farklı yöntemle gerçekleştirilmiştir. Ölçüm yapılan üç farklı istasyondan kayaç örnekleri alınmış; bu örneklerden biri, Ankara Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) laboratuvarına gönderilerek XRF (X-Işını Floresans) analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, çalıştay kapsamında ayrıntılı biçimde değerlendirilmiş ve sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aktif volkan, Meke Maarı, Radyasyon, Gama, Sağlık.



X-ray and Gamma Radiation Levels in Lake Meke and Its Surroundings and Their Impact on Human Health

**Ahmet Arık^{1,*}, Yasemin Gündoğdu Kabakcı^{2,3}, Gülin Gençoğlu Korkmaz⁴, Hamdi
Şükür Kılıç⁵**

¹ *University of Selçuk, Institute of Health Sciences, Department of Chemical Biological Radiology and Nuclear Defens, Konya, 42060, Türkiye*

² *University of Selçuk, Department of Computer Technologies, Kadınhanı Faik İlçil Vocational High School, Konya, 42060, Türkiye*

³ *University of Selçuk, Directorate of Laser Induced Proton Therapy Application and Research Center, Konya, 42060, Türkiye*

⁴ *Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering, Konya, 42060, Türkiye*

⁵ *University of Dokuz Eylül, The Graduate School of Natural And Applied Sciences, Department of Metallurgy and Materials Engineering, Alsancak, İzmir, Türkiye*
(*ahmetarik@netscape.net)

ABSTRACT

Radiation is the emission of energy in the form of particles or electromagnetic waves. It is divided into ionizing and non-ionizing radiation. The removal of an electron from an atom is called ionization. Radio waves, microwaves, infrared waves, visible light, and ultraviolet rays are examples of non-ionizing radiation. Ionizing radiation, on the other hand, includes cosmic rays, X-rays, gamma rays, alpha and beta particles, and neutrons. Everyone is exposed to very low levels of ionizing radiation from cosmic rays, the air, surrounding rocks, and soil. Additionally, people are exposed to ionizing radiation during treatments for various diseases and during imaging procedures using devices such as X-rays and tomography. Since the beginning of the world, radioactive elements that exist in nature and can have very long lifespans (hundreds of thousands of years) naturally and inevitably create a certain level of radiation in the environment we live in. In addition to natural radiation, radiation levels have increased due to nuclear weapon explosions, nuclear power plant accidents, nuclear facility leaks, technological products containing radioactive materials, and the use of radiological imaging devices. In this study, X-ray and gamma radiation measurements were carried out at the Meke Maar, a typical maar crater formed by phreatomagmatic eruptions and an active volcanic structure of Central Anatolia. The formation of Meke Maar represents a two-stage volcanic evolution. The first stage corresponds to the formation of a wide maar crater through phreatomagmatic explosions triggered by the interaction between ascending magma and groundwater. The second stage is characterized by Strombolian-type eruptions, marking the emplacement of the Meke Scoria Cone within the maar crater as a result of a renewed magmatic phase. At present, the crater floor, formerly occupied by Meke Lake, is largely desiccated, with only seasonal and localized water accumulations remaining. For this study, radiation measurements were performed using the NEB.250D1 model radiation meter produced by TENMAK NÜKEN. The device is a portable, GPS-supported, and menu-controlled system capable of simultaneously measuring radiation dose rate and total dose. Measurements were conducted using two complementary methods: one with a handheld instrument at 1 meter above the ground, and another with a drone-mounted system approximately 25 meters above ground level. Rock samples were collected from three different measurement sites, and one of these samples was analysed by X-ray Fluorescence (XRF) at the Earth Sciences Application and Research Center (YEBİM), Ankara University. The results obtained were evaluated and presented in detail within the scope of the workshop.

Keywords: Active volcano, Meke Maar, Radiation, Gamma rays, Health

Konya Ovası Kil Kaynaklarının Antik Seramik Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Mustafa Kibaroglu^{1,*}, Barış Semiz², Ebru Tuna³

¹ University of Tübingen, Institute for Pre- and Protohistory and Medieval Archaeology, Germany.

² Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye

³ Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

(*mustafa.kibaroglu@uni-tuebingen.de)

ÖZ

Bu çalışma, Konya Ovası ve civarında bulunan kil kaynaklarının mineralojik-petrografik ve kimyasal özelliklerini araştırmayı ve bölgedeki antik seramiklerin köken çalışmalarına altyapı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda toplam 42 kil örneği sistematik olarak toplanmış ve farklı analitik yöntemlerle incelenmiştir: petrografik özellikler için optik mikroskop (OM), mineral fazların belirlenmesi için X-ışını toz kırınımı (XRPD) ve jeokimyasal bileşim için lazer ablasyon indüktif eşleşmiş plazma kütle spektrometrisi (LA-ICP-MS). Ayrıca, toplanan killerden hazırlanan briket örnekler, arkeolojik seramikler ile doğrudan jeokimyasal ve petrografik karşılaştırmalarda kullanılmıştır. Kimyasal ve petrografik veriler, Konya Ovası'nda farklı jeolojik kaynaklar ve çökelme ortamları ile ilişkili dört arkeometrik kil grubu belirlenmiştir. İncelenen örneklerde plajiyoklaz, kuvars ve özellikle bölgedeki killerin karakteristik özelliği olan hornblend içerdiği tespit edilmiştir. Mineral birliktelikleri ile bazı örneklerdeki andezit parçalarının varlığı, killerin büyük oranda Çarşamba Nehri hinterlandında geniş yayılım gösteren andezitik kayalardan türediğini düşündürmektedir. Ayrıca, kimyasal bileşimlerde sedimantasyon süreçlerine bağlı farklılıklar gözlenmiştir. Her ne kadar analizler çökelme koşullarının ayrıntılı rekonstrüksiyonuna olanak tanımasada, elde edilen bulgular Konya Ovası'nda iki ana kil çökel grubunun varlığını ortaya koymuş; elde edilen veriler bölgedeki arkeolojik seramiklerin hammadde kaynaklarının araştırılmasında potansiyel kil yataklarıyla ilişkilendirilmesine katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Antik Seramik, Konya Ovası, Arkeometri, Petrografi, Orta Anadolu



Investigation of the Potential Use of Konya Plain Clay Sources in Ancient Pottery Production

Mustafa Kibaroglu^{1,*}, Barış Semiz², Ebru Tuna³

¹ *University of Tübingen, Institute for Pre- and Protohistory and Medieval Archaeology, Tübingen, Germany.*

² *Pamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli*

³ *Ege University, Institute of Social Sciences, İzmir, Türkiye.*

(*mustafa.kibaroglu@uni-tuebingen.de)

ABSTRACT

This study aims to investigate the petrographic and chemical characteristics of clay sources located in and around the Konya Plain and to provide a reference group for provenance studies of ancient ceramics from the region. Within this scope, a total of 42 clay samples were systematically collected and analyzed using different analytical methods, including optical microscopy (OM) for petrographic features, X-ray powder diffraction (XRPD) for the identification of mineral phases, and laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) for geochemical composition. In addition, briquette samples prepared from the collected clays were used for direct geochemical and petrographic comparisons with archaeological ceramics. Chemical and petrographic data identified four archaeometric clay groups associated with different geological sources and depositional environments in the Konya Plain. The collected samples contain plagioclase, quartz, and hornblende the latter being a characteristic feature of the clays in this region. The mineral assemblages, along with the presence of andesite fragments in some samples, suggest that the clays largely derived from the andesitic rocks extensively exposed in the hinterland of the Çarşamba River. Furthermore, variations in chemical composition were observed depending on sedimentation processes. Although the analyses do not allow for a more detailed reconstruction of depositional conditions, the results show the presence of two main clay depositional groups in the Konya Plain. The results contribute to the correlation of potential clay deposits with the raw material sources of archaeological ceramics in the region.

Keywords: Ancient Ceramics, Konya Plain, Archaeometry, Petrography, Central Anatolia

Beşgöz ve Bakırpınarı-Zengi (Sarayönü -Konya) Kaynaklarının Jeoturizm Açısından Değerlendirilmesi

Fatih Erbaş¹, Ayla Bozdağ^{2,*}, Güler Göçmez²

¹ Selçuk Üniversitesi Kulu Meslek Yüksekokulu İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Konya

² Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

(*aylabozdag@ktun.edu.tr)

ÖZ

Doğal su kaynakları, yalnızca hidrojeolojik açıdan değil aynı zamanda ekolojik, kültürel ve turistik değerleriyle de önemli doğal miras unsurlarıdır. Jeoturizm, jeolojik ve hidrojeolojik mirasın korunmasını ve tanıtılmasını amaçlayan, aynı zamanda yerel kalkınmayı destekleyen sürdürülebilir bir turizm yaklaşımıdır. Bu bağlamda, su kaynakları hem bilimsel araştırmalar hem de turistik cazibe merkezleri olarak çok yönlü bir değer taşımaktadır. Beşgöz ve Bakırpınarı-Zengi kaynakları, Konya ili Sarayönü ilçesinde yer almakta olup hem hidrojeolojik hem de jeomorfolojik özellikleri açısından önemli bir doğal mirası temsil etmektedir. Karbonifer yaşlı kireçtaşlarından faylar boyunca farklı noktalardaki kaynak boşalımları, fay doğrultusu boyunca birleşerek Beşgöz deresini oluşturmaktadır. Konya ve çevresinde yeraltı su seviyelerindeki düşüşe rağmen tüm yıl boyunca sürekli akış gösteren kaynakların soğuk ve tatlı nitelikteki suları, hem yerel halkın içme ve sulama ihtiyacını karşılamakta hem de ekosistemlerin sürekliliğinde önemli rol oynamaktadır. Kaynak çevresindeki İnsuyu formasyonuna ait kireçtaşlarında gözlenen karstik şekiller ve zengin biyolojik çeşitlilik, alanı yalnızca hidrojeolojik açıdan değil aynı zamanda jeoturizm ve ekoturizm açısından da cazip hale getirmektedir. Jeoturizm açısından Beşgöz ve Bakırpınarı-Zengi kaynakları, ziyaretçilere jeolojik süreçlerin sahada doğrudan gözlemlenebilmesine imkân tanımaktadır. Özellikle karstik oluşumlarının görsel estetiği, kaynakların berraklığı ve çevresindeki doğal peyzaj, sürdürülebilir turizm uygulamaları için uygun bir zemin oluşturmaktadır. Ayrıca, bölgenin tarımsal üretimle olan ilişkisi, kültürel dokusu ve Konya'nın tarihî birikimi ile düşünüldüğünde, söz konusu kaynakların alternatif turizm rotaları içerisinde önemli bir durak haline gelebileceği düşünülebilir. Bu kapsamda, kaynakların jeoturizm açısından değerlendirilmesi; sürdürülebilir kullanım, yerel halkın ekonomik gelirlerinin artırılması, doğal ve kültürel mirasın korunması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bu kaynakların jeoturizme kazandırılması hem bilimsel araştırmalar hem de çevre temelli eğitim etkinlikleri açısından da değer yaratacaktır. Dolayısıyla, bu alanın korunarak turizme açılması, bölgesel kalkınmaya çok boyutlu katkılar sağlayabilecek niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Jeoturizm, Beşgöz-Zengi Kaynakları, Hidrojeoloji, Sarayönü, Konya



Assessment of the Beşgöz and Bakırpınarı-Zengi Springs (Sarayönü-Konya) within a Geotourism Framework

Fatih Erbaş¹, Ayla Bozdağ^{2,*}, Güler Göçmez²

¹ Selcuk University Kulu Vocational School Occupational Health and Safety Department, Konya

² Konya Technical University Faculty of Engineering & Natural Sciences Department of Geological Engineering, Konya
(*aylabozdag@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

Natural springs are considered significant elements of natural heritage, not only due to their hydrogeological importance but also because of their ecological, cultural, and touristic values. Geotourism, as a sustainable tourism approach, aims to conserve and promote geological and hydrogeological heritage while simultaneously supporting local development. In this context, springs possess a multifunctional value, serving both as subjects of scientific research and as touristic attractions. The Beşgöz and Bakırpınarı-Zengi springs, located in the Sarayönü district of Konya Province, represent a remarkable component of the region's natural heritage with respect to their hydrogeological and geomorphological characteristics. The springs emerge from various points along the fault lines from Carboniferous-age limestones and converge to form the Beşgöz Stream. Despite the decline of groundwater levels in Konya and its surroundings, these springs maintain continuous flow throughout the year. Their cold and fresh waters not only meet local communities' drinking and irrigation needs but also play an important role in sustaining ecosystems. Karstic features observed in the limestones of the İnsuyu Formation surrounding the springs, together with the rich biological diversity, enhance the site's appeal not only from a hydrogeological standpoint but also in terms of geotourism and ecotourism potential. From a geotourism perspective, the Beşgöz and Bakırpınarı-Zengi springs provide visitors with opportunities to directly observe geological processes in situ. The visual aesthetics of the karstic formations, the clarity of spring waters, and the surrounding natural landscape create favorable conditions for sustainable tourism practices. Moreover, when considered in relation to the region's agricultural activities, cultural fabric, and Konya's historical richness, these springs may become significant stops within alternative tourism routes. In this regard, the geotourism assessment of the the springs holds strategic importance for sustainable utilization, the enhancement of local economic income, and the preservation of natural and cultural heritage. Incorporating these springs into geotourism initiatives would also generate added value for scientific research and environmental education. Therefore, preserving and promoting the area through tourism could contribute multidimensionally to regional development.

Keywords: Geotourism, Beşgöz-Zengi Springs, Hydrogeology, Sarayönü, Konya

Farklı Dokanak Tiplerinde Gelişmiş Cu-Pb-Zn Cevherleşmelerindeki Mineral Birliktelikleri ve Raman Spektroskopik Karşılaştırması: Akçakışla (Yozgat), Dursunbey ve Balya (Balıkesir) Yatakları

Esra Ünal Çakır^{1,2,*}, Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{1,3}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{1,3}

¹ Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

² Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 66100, Yozgat/Türkiye

³ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

(*eucakir@ankara.edu.tr, e.esraunal@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, üç farklı sahada (Akçakışla–Yozgat, Dursunbey–Balıkesir ve Balya–Balıkesir) gözlenen dokanak tipi bakır-kurşun-çinko cevherleşmeleri incelenmiştir. Bu cevherleşmelerden Dursunbey ve Balya cevherleşmeleri Türkiye'nin en önemli bakır-kurşun-çinko provenslerinden biri olan Biga Yarımadası'nda bulunurken Akçakışla cevherleşmesi ise yine önemli bakır-kurşun-çinko üretim yerlerinden olan Akdağmadeni'nde yer almaktadır. Söz konusu sahalar jeolojik, mineralojik-petrografik (ana kaya, yan kaya ve cevher), jeokimyasal (mineral, alterasyon, tüm kaya kimyası) olarak çalışılmış olsa da ana kaya-yan kaya ilişkileri farklı olan yataklarda oluşan cevher minerallerinin spektroskopik özelliklerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi yapılmamıştır. Bu nedenle ana kaya-yan kaya ilişkileri farklı olan yataklarda oluşan cevher minerallerinin detaylı spektroskopik ölçümleri alınarak karşılaştırmalı değerlendirilmesi yapılmıştır. Akçakışla cevherleşmesi Akçakışla Formasyonu (Akdağmadeni Masifi) ile Orta Anadolu Granitoyitleri (OAG)'nin dokanağında; Dursunbey cevherleşmesi Sarıcaşı Formasyonu'na ait metamorfik kayalar (Menderes Masifi) ile Alaçam Graniti dokanağında; Balya cevherleşmesi ise Permiyen yaşlı kireçtaşları (Karakaya Kompleksi) ile Tersiyer yaşlı dasitlerin dokanağında gelişmiştir. Üç sahada da benzer cevher mineralleri tanımlanmıştır. Akdağmadeni cevherleşmesinde sfalerit, galenit, kalkopirit, fahlerz, manyetit, spekülait hematit ile kalkosin; Dursunbey cevherleşmesinde kalkopirit, pirit, sfalerit, galenit, fahlerz, manyetit ve hematit; Balya cevherleşmesinde ise pirit, sfalerit, galenit, kalkopirit ve fahlerz belirlenmiştir. Galenit minerali 469 cm^{-1} , 206 cm^{-1} ve $107\text{-}95\text{-}82\text{-}74\text{-}61\text{-}52\text{ cm}^{-1}$ 'de kuvvetli Raman kaymaları göstermektedir. Galenit minerallerindeki 469 cm^{-1} 'deki pik elemental sülfürün varlığı ile karakteristik olup 142 cm^{-1} 'in altındaki kaymalar Pb-S bağlarını göstermektedir. Her üç cevherleşmedeki galenit spektrumlarında 973 cm^{-1} 'de pik gözlenmemesi oksidasyon süreciyle sülfatların oluşumunun söz konusu olmadığını işaret etmektedir. Sfalerit mineralleri $669\text{-}640\text{-}609\text{ cm}^{-1}$, $451\text{-}421\text{-}394\text{-}351\text{-}333\text{-}300\text{ cm}^{-1}$ ve $219\text{-}179\text{ cm}^{-1}$ 'de Raman kaymaları ile karakteristiktir. Kalkopirit minerallerinde 476 cm^{-1} , $370\text{-}320\text{-}295\text{-}274\text{ cm}^{-1}$ ve $104\text{-}91\text{-}71\text{-}62\text{ cm}^{-1}$ 'de Raman kaymaları tespit edilmiştir. Pirit minerallerinde 394 cm^{-1} ve 353 cm^{-1} 'de kuvvetli Raman kaymaları 448 cm^{-1} 'de zayıf Raman kayması söz konusudur. Hematit minerallerinde 300 cm^{-1} ve 233 cm^{-1} 'de kuvvetli Raman kaymaları $669\text{-}619$, 507 , 419 ve 252 cm^{-1} 'de zayıf Raman kaymaları söz konusu iken manyetit minerallerinde 680 cm^{-1} 'de kuvvetli Raman kayması 559 ve 309 cm^{-1} 'de zayıf Raman kaymaları söz konusudur. Fahlerz minerallerinde $381\text{-}362\text{ cm}^{-1}$, 184 cm^{-1} ve $127\text{-}73\text{ cm}^{-1}$ 'de Raman kaymaları tespit edilmiştir. Her üç cevherleşme de benzer cevher oluşum mekanizması ve mineral birliktelikleri ile gelişmiş olmasına rağmen, Raman spektroskopisi incelemelerinden elde edilen spektrumlarda bazı farklılıklar saptanmıştır. Bu durumun, cevher minerallerinin oluşum sıcaklığı, ana-yan kaya ilişkisi, element alışverişi, iz element içerikleri ve yerel jeolojik koşullardan kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cu-Pb-Zn, galenit, sfalerit, fahlerz, Raman spektroskopisi.

Mineral Assemblages and Raman Spectroscopic Comparison of Cu–Pb–Zn Mineralisations Developed in Different Contact Types: The Akçakışla (Yozgat), Dursunbey, and Balya (Balıkesir) Deposits

Esra Ünal Çakır^{1,2,*}, Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{1,3}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{1,3}

¹ *Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye*

² *Yozgat Bozok Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 66100, Yozgat/Türkiye*

³ *Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye*

(*eucakir@ankara.edu.tr, e.esraunal@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, contact-type copper-lead-zinc mineralisations observed in three different areas (Akçakışla–Yozgat, Dursunbey–Balıkesir, and Balya–Balıkesir) were investigated. Among these, the Dursunbey and Balya mineralisations are located in the Biga Peninsula, which represents one of the most important copper-lead-zinc provinces in Turkey. The Akçakışla mineralisation, on the other hand, occurs in the Akdağmadeni region, also known for its significant Cu-Pb-Zn production. Although these deposits have been investigated in terms of their geological, mineralogical–petrographic (host rock, wall rock, and ore), and geochemical (mineral, alteration, and whole-rock chemistry) characteristics, a comparative assessment of the spectroscopic properties of ore minerals formed in deposits with different host–wall rock relationships has not been conducted. Therefore, detailed spectroscopic analyses of ore minerals formed in deposits with different host–wall rock relationships have been conducted and comparatively evaluated. The Akçakışla mineralisation developed at the contact between the Akçakışla Formation (Akdağmadeni Massif) and the Central Anatolian Granitoids (CAG); the Dursunbey mineralisation formed at the contact between the metamorphic rocks of the Sarıcasu Formation (Menderes Massif) and the Alaçam Granite; and the Balya mineralisation occurred at the contact between Permian limestones (Karakaya Complex) and Tertiary dacites. Similar ore minerals have been identified in all three localities. In the Akdağmadeni mineralisation, sphalerite, galena, chalcopyrite, fahlore, magnetite, specular hematite, and chalcocite were determined; in the Dursunbey mineralisation, chalcopyrite, pyrite, sphalerite, galena, fahlore, magnetite, and hematite were recognized; and in the Balya mineralisation, pyrite, sphalerite, galena, chalcopyrite, and fahlore were identified. The galena mineral exhibits strong Raman shifts at 469 cm⁻¹, 206 cm⁻¹, and 107–95–82–74–61–52 cm⁻¹. The peak at 469 cm⁻¹ in galena is characteristic and indicates the presence of elemental sulfur, while the shifts below 142 cm⁻¹ correspond to Pb–S bonds. The absence of a peak at 973 cm⁻¹ in the galena spectra from all three mineralisations suggests that the formation of sulfates through oxidation did not occur. Sphalerite minerals are characterized by Raman shifts at 669–640–609 cm⁻¹, 451–421–394–351–333–300 cm⁻¹, and 219–179 cm⁻¹. In chalcopyrite minerals, Raman shifts were detected at 476 cm⁻¹, 370–320–295–274 cm⁻¹, and 104–91–71–62 cm⁻¹. Pyrite minerals show strong Raman shifts at 394 cm⁻¹ and 353 cm⁻¹, with a weak shift at 448 cm⁻¹. Hematite minerals exhibit strong Raman shifts at 300 cm⁻¹ and 233 cm⁻¹, along with weak shifts at 669–619, 507, 419, and 252 cm⁻¹, whereas magnetite minerals display a strong Raman shift at 680 cm⁻¹ and weak peaks at 559 and 309 cm⁻¹. In fahlore minerals, Raman shifts were detected at 381–362 cm⁻¹, 184 cm⁻¹, and 127–73 cm⁻¹. Although all three mineralisations developed through similar ore formation mechanisms and mineral assemblages, Raman spectroscopic analyses revealed certain variations in the obtained spectra. These differences are considered to be potentially related to ore-forming temperatures, host–wall rock interactions, elemental exchange, trace element compositions, and local geological conditions.

Keywords: Cu–Pb–Zn, galena, sphalerite, fahlore, Raman spectroscopy.

Sızma (Konya) Civarının Jeolojisi ve Altın Cevherleşmesine İlişkin Öncel Bulgular

Furkan Hamza Harputlugil^{1,*}, Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{2,3}, Osman Yumuk⁴

¹ Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Çukurambar Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, No:11, Ankara/Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

³ Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

⁴ MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Sancak Mah., Tacmahal Cd. No:6, Konya/Türkiye
(*furkanhamza.harputlugil@mta.gov.tr)

ÖZ

Konya il merkezinin kuzeybatısında yer alan Sızma bölgesi Kütahya-Bolkardağı zonu içerisinde yer almaktadır. Bölgenin jeolojisi temelde Paleozoyik yaşlı karbonatlı ve kırıntılı metamorfiklerle temsil edilir. Bu birimler farklı yaş aralıklarına sahip magmatikler tarafından kesilmektedir. Magmatik kayalar diyabaz, trakit, andezit, trakiandezit bileşimlerindedir. Bölgedeki Neojen örtü birimleri tepeler ve sırtların haricinde diğer tüm birimleri üzerler. Çalışma alanı Hersiniyen ve Alpin orojenik sistemlerinin etkilerine maruz kalmış ve Neojen çökelleri haricindeki tüm birimler çeşitli derecelerde metamorfizmanın etkisinde kalmıştır. Bölge yoğun biçimde kırıklı-kıvrımlı yapısal unsurlara sahiptir. Hem paleo ve hem de güncel kırık sistemlerinin yoğun bulunması ile birlikte bölgede farklı dönemlerde magmatik aktivitenin de gelişmesi, hidrotermal alterasyonlar ve metalik cevherleşmeler bakımından bölgeye önemli bir potansiyel kazandırmıştır. Bu bağlamda çalışma alanı ve çevresi antik dönemlerden bu yana çeşitli metalik cevherleşmelere ve madencilik işletmelerine ev sahipliği yapmıştır. Antik dönemden 1980’li yıllara kadar cıva, Roma-Osmanlı ve Cumhuriyet döneminde ise kurşun-çinko işletmeciliği yapılan bölgede günümüzde aktif bir madencilik faaliyeti bulunmamakla birlikte, altın cevherleşmesine dair tespitler de mevcuttur. Yapılan bu çalışmada çalışma alanında tespit edilen altın cevherleşmesinin potansiyeli ve ilişkili olduğu kaya birimleri incelenmiştir. Bu amaçlara ilişkin mineralojik-petrografik (ana kaya, yan kaya ve cevher) ve jeokimyasal analizler (alterasyon, tüm kaya kimyası) yapılmıştır. Jeokimyasal analizler ana oksit ve iz element içeriklerinin belirlenmesine yönelik X-Işınlı Floresans (XRF) Spektrometresi ve İndüktif Olarak Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi (ICP-MS) kullanılmıştır. Bölgedeki bazik bileşime sahip kaya örneklerinden ICP-MS tekniği ile yapılan analizlerde 5000 ppb’ye varan Au değerleri elde edilmiştir. Bu değerlerin elde edildiği bölgelerde el örneklerinde skoroditleşme, limonitleşme, silisleşme, serizitleşme türlerinde alterasyonlar tespit edilmiştir. Yapılan Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) analizlerinde altın değerlerinin altere kayalar içerisinde, pirit mineralleriyle ilişkili olarak bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altın cevherleşmesi, Alterasyon, Sızma, Konya, Türkiye.

Preliminary Findings on the Geology and Gold Mineralization of the Sızma (Konya) Area

Furkan Hamza Harputlugil^{1,*}, Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{2,3}, Osman Yumuk⁴

¹ Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Çukurambar Mahallesi, Dumlupınar Bulvarı, No:11, Ankara/Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

³ Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

⁴ MTA Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Sancak Mah., Tacmahal Cd. No:6, Konya/Türkiye
(*furkanhamza.harputlugil@mta.gov.tr)

ABSTRACT

The Sızma region, located northwest of the Konya provincial center, is within the Kütahya-Bolkardağı zone. The region's geology is primarily represented by Paleozoic-aged carbonate and clastic metamorphic rocks. These units are intruded by magmatic rocks of different age ranges. Magmatic rocks consist of diabase, trachyte, andesite, and trachyandesite compositions. The Neogene cover units in the region cover all other units except for the hills and ridges. The study area has been affected by the Hersinian and Alpine orogenic systems, and all units except the Neogene sediments have undergone varying degrees of metamorphism. The region has a highly fractured and folded structural composition. The presence of both paleo and recent fracture systems, along with the development of magmatic activity in the region during different periods, has given the area significant potential in terms of hydrothermal alteration and metallic mineralization. In this context, the working area and its surroundings have been home to various metallic mineralizations and mining operations since ancient times. Although there is no active mining activity in the region today, mercury mining took place there from ancient times until the 1980s, while lead-zinc mining was carried out during the Roman-Ottoman and Republican periods. In addition to those, there are indications of gold mineralization in the area. This study examined the potential of gold mineralization identified in the study area and the associated rock units. Mineralogical-petrographic (host rock, wallrock, and ore) and geochemical analyses (alteration, whole-rock geochemistry) were conducted for these purposes. Geochemical analyses were performed using X-ray Fluorescence (XRF) Spectrometry and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) to determine the major oxide and trace element contents. Analyses conducted using the ICP-MS technique on rock samples with a basic composition in the region yielded Au values of up to 5000 ppb. In the regions where these values were obtained, alterations such as scoroditization, limonitization, silicification, and sericitization were detected in the hand samples. Scanning Electron Microscope (SEM) analyses have determined that gold particles are found within altered rocks, associated with pyrite minerals.

Keywords: Gold mineralization, Alteration, Sızma, Konya, Türkiye.

Karacadağ Volkanik Kompleksi İçerisinde Volkanik JeoMiras Elemanları

Gülin Gençoğlu Korkmaz^{1,*}, Hüseyin Kurt¹

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği
(*ggkorkmaz@ktun.edu.tr)

ÖZ

Karacadağ Volkanik Kompleksi (KCVK), Kapadokya Volkanik Provensi'nin güneybatı ucunda yer alan ve Orta Anadolu'nun önemli volkanik komplekslerinden biridir. Geç Miyosen'den Pleistosen'e kadar devam eden çok evreli magmatik ve volkanik süreçler sonucunda gelişen kompleks; nadir bazaltik-trakitik lav akıntılarının yanı sıra ağırlıklı olarak andezitik-dasitik lav akıntıları, lav kubbeleri, dayklar, nüé ardenteler, base surge benzeri piroklastik yoğunluk akıntıları ve lahar birikintilerinden oluşan zengin volkanik ürünler içerir. Stratigrafik ve morfolojik açıdan Karacadağ stratovolkanının merkez fasiyesinde, Ovacık Yayla'da yaklaşık 2 km çapında büyük bir krater ile lav kubbeleri, dasit-andezitik lav akıntıları ve hidrotermal alterasyon gösteren tepeler yer almaktadır. Proksimal fasiyes, dasitik-andezitik lav kubbeleri, lav akıntıları, çivi ve neck (boyun) yapıları, blok-kül akıntıları, nüé ardenteler ve lahar birikintilerinden oluşmaktadır. Distal zonlarda ise ince taneli kül ve tüf tabakaları, epivolkanoklastikler ve sedimanter birimler mevcuttur. Stratovolkanın kuzeydoğusunda ise monogenetik bazaltik koniler ve maar piroklastikleri gözlenmektedir. Karacadağ ve çevresinde farklı evrelere ait volkanik fasiyeslerin gözlemlenebilir olması, bölgeyi jeolojik miras açısından eşsiz kılmaktadır. Distal, proksimal ve merkezsel fasiyeslerin iyi gelişmiş yapısı, volkanik süreçlerin ayrıntılı incelenmesine olanak sağlamakta ve yüksek jeo-eğitim potansiyeli sunmaktadır. Petrolojik ve jeokimyasal veriler, magma evriminin asimilasyon, fraksiyonel kristalleşme, magma mingling-mixing ve kabuk kontaminasyonu gibi karmaşık süreçlerle şekillendiğini göstermektedir. İzotopik analizler, magmanın dalma-batma-modifiye üst litosfer kökenli olduğunu desteklemektedir ve bu da bölgenin jeokimyasal karakterini açıklamaktadır. Karacadağ, yalnızca volkanolojik açıdan değil, aynı zamanda zengin kültürel ve tarihî mirası ile de önemli bir alandır. Ovacık Yaylası kraterinde bulunan sıcak su çıkışları, bölgede geleneksel yaylacılık faaliyetlerinin gelişmesine imkân sağlamıştır. Ayrıca Karacadağ çevresinde Sekikale ve Mennek Kalesi başta olmak üzere çeşitli tarihi askeri kaleler, surlar, sarnıçlar, mezarlar, höyükler ve Ermeni yerleşim izleri bulunmaktadır. Akören Yeraltı Şehri, Nevşehir bölgesindeki örneklerle benzerlik gösteren önemli kültürel miras unsurlarındandır. Kuruyan Kesmez Gölü ise yörede özgürce dolaşan Yılık atlarına doğal yaşam alanı sağlamaktadır. Bölgedeki bu tarihî yapılar, volkanik arazinin jeomorfolojik özellikleriyle sıkı bir ilişki içindedir ve bölgenin tarih boyunca sahip olduğu stratejik ve kültürel önemi somutlaştırmaktadır. Sonuç olarak, Karacadağ Volkanik Kompleksi; kapsamlı stratigrafik, petrografik ve jeokimyasal özellikleriyle bilimsel araştırmalar için ideal bir doğal laboratuvar olmasının yanı sıra, zengin kültürel ve tarihî miras unsurlarıyla bütünleşmiş bir jeosit olarak ulusal jeo-miras ağında öncelikli olarak korunmalı ve sürdürülebilir yönetim ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Boyun-çivi yapısı, Dasit, Stratovolkan, Volkanik jeomiras, Yeraltı şehri



Volcanic Geoheritage Elements within the Karacadağ Volcanic Complex

Gülin Gençoğlu Korkmaz^{1,*}, Hüseyin Kurt¹

¹Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences
Department of Geological Engineering
(*ggkorkmaz@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

Karacadağ Volcanic Complex (KCVC), located at the southwestern edge of the Cappadocia Volcanic Province, is one of the significant volcanic complexes in Central Anatolia. Developed through multi-stage magmatic and volcanic processes from the Late Miocene to the Pleistocene, the complex comprises rare basaltic-trachytic lavas, as well predominantly andesitic–dacitic lava flows, lava domes, nuee ardentes, base surge-like pyroclastic density currents, and lahar deposits. Stratigraphically and morphologically, the central facies of the Karacadağ stratovolcano is characterized by a large (~2 km diameter) crater at the Ovacık Plateau, accompanied by lava domes, dacitic-andesitic lava flows, and hydrothermally altered hills. The proximal facies consist of dacitic-andesitic lava domes, lava flows, volcanic necks and pipes, block-and-ash flows, nuee ardentes, and lahar deposits. Distal zones include fine-grained ash and tuff layers, epivolcaniclastic deposits, and sedimentary units. Monogenetic basaltic cones and maar pyroclastics are observed northeast of the stratovolcano. The presence of well-preserved distal, proximal, and central facies representing various volcanic stages makes the region unique in terms of geological heritage, offering detailed insights into volcanic processes and substantial potential for geo-education. Petrographic and geochemical data indicate that magma evolution involved complex processes including assimilation, fractional crystallization, magma mingling-mixing, and crustal assimilation. Isotopic analyses support a subduction-modified upper lithospheric mantle source, explaining the region's geochemical signature. Beyond its volcanological significance, Karacadağ holds considerable cultural and historical importance. Thermal springs within the Ovacık Plateau crater have facilitated traditional pastoral activities. The area hosts numerous historical military structures, including Sekikale and Mennek Castle, cisterns, tombs, and remnants of Armenian settlements. The Akören Underground City, comparable to examples in the Nevşehir region, represents a key cultural heritage element. The dried Kesmez Lake provides a natural habitat for the free-ranging wild horses (Yılkı horses). These historical sites are closely intertwined with the volcanic terrain's geomorphology, reflecting the region's long-standing strategic and cultural relevance. In conclusion, the Karacadağ Volcanic Complex, with its comprehensive stratigraphic, petrographic, and geochemical characteristics, represents an ideal natural laboratory for scientific research. Integrated with its rich cultural and historical heritage, it should be prioritized for protection within the national geoheritage network and managed under sustainable conservation principles.

Keywords: Dacite, Neck-pipe structure, Stratovolcano, Underground city, Volcanic geoheritage

Sille'nin (Konya) Jeolojik ve Arkeolojik Olarak Önemi ve Geleceği

Hüseyin Kurt^{1,*}

¹*Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya Teknik Üniversitesi, TR-42250, Konya
(hkurt@ktun.edu.tr)*

ÖZ

Sille, Konya'nın 9 km kuzeybatısında bir vadinin iki yakasında kurulmuştur. Burası sönmüş bir volkan kraterinin kuzey eteğidir. Deniz seviyesinden yüksekliği 1115 metredir. Sillenin eteklerinde bulunduğu ikiz tepelerden doğuda olanının üzerinde Gevale kalesinin yer aldığı ve yöre insanının takkaya benzediği için Takkeli Dağ olarak adlandırdığı tepe 1675 metre yüksekliğinde; bunun 2 km kuzeybatısında olan büyük Gevale Tepesi 1710 metre yüksekliğindedir. Gevale Kalesi, Konya ovası ve Konya-Beyşehir yolunu kontrol eden jeo-politik bir konuma sahiptir. Eski bir Rum Köyü olan Sille; şapeller, kilise ve manastırlar, müzeler, hamamlar, çeşmeler, su yolları, köprüler, camiler, mezarlıklar ve mağaralar ile 3 bin yıllık geçmişle renkli bir bölgedir. Özellikle tarihi yaklaşık olarak 5 bin yıl öncesine kadar giden Sille köyünde proklastikler içinde bulunan mağaralar, Sille kentsel sit alanı içerisinde yer alan arkeolojik tescilli mağaralardır. Sille'nin güneyinde bulunmakta olan mağara kiliseler, Sille için önem taşıyan tarihi varlıklar arasındadır. Erken Hristiyanlık dönemine ait olan bu kiliseler dağ yamacındaki proklastik kayalara oyulmuştur. Ayrıca Aya Elenia Müzesi ve köyün içinden geçen çay Sille'ye ayrı bir güzellik katmıştır. Sille fiziki konumunun verdiği avantajla yazları serin, kışları fazla soğuk değildir. Vadideki hava sirkülasyonu dış rüzgarlardan fazla etkilenmediğinden iklimi rutubetsizdir, gün boyunca ve mevsimlere göre sıcaklık değişimleri çok fazla değildir. Vadi yamaçlarının sınırladığı bu mikroklima, insanlarla birlikte tüm canlılara yöredeki en uygun yaşama-barınma ortamını sağlamaktadır. Sille jeolojik olarak genelde tüflerden oluşmakta olup önemli bir Roma-Bizans-Osmanlı mimarisi özelliği taşımaktadır. Bölgede; dasit, andezit gibi daha sert volkanik kayalar çok geniş yayılımına sahiptir. Ancak özellikle yerleşim alanı olarak tüf-tüfitlerin olduğu alan seçilmiştir. Tüflerin kolay işlenmesi, klima özelliği taşıması, tarıma uygun elementlerce zengin verimli toprak oluşumunu sağlaması, bol su içeren vadi içinde değişik medeniyetlere ev sahipliği yapmasına sebep olmuştur. Tüfler, el aletleriyle kazılarak oyma yapılar oluşturmaya çok uygundur. Kolayca kazılıp yontulabilen ve gözeneklerindeki suyu kaybedip kuruyunca sertleşen bu kayaların, yalıtım özellikleri de vardır. Bu nedenle insanlar, binlerce yıl öncesinde (Roma, Bizans dönemi) hiçbir yapı malzemesine gereksinim duymadan bu kayaları oyarak en sağlıklı barınaklarını, konut, manastır, kilise, mezar, su sarnıcı vb. oluşturmuşlardır. Bölgenin turizmi, yörenin tarihi, doğal ve kültürel kimliğini koruyan ve geliştiren, yöre halkının ihtiyaçlarına cevap veren ve onları turizmle kaynaştıran bir yapıda eko-turizm olmalıdır. Geleneksel yaşam tarzının korunması ve geliştirilmesi önemli hedef olmalıdır. Bölge Kapadokya bölgesine ve İhlara vadisine alternatif olacak şekilde projelendirilmelidir. İnsanların gezip eğleneceği bol vakit geçirebileceği, vadiler boyunca yürüyüş ve spor etkinlikleri yapacağı, hoşça zaman geçirecekleri, yöre yemeklerini tadabilecekleri, tarihi mekanları ziyaret edebilecekleri alanlar olarak planlanmalıdır. Bölgede öne çıkan en önemli ideal hedef “alanın korunması” ve yeni yapılaşmalara izin verilmemesi olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sille, Tüf-Tüfitler, Arkeolojik Alanlar, Turizm



The Geological and Archaeological Importance and Future of Sille (Konya) Turkey

Hüseyin Kurt^{1,*}

¹*Department of Geological Engineering, Konya Technical University, TR-42250, Konya
(hkurt@ktun.edu.tr)*

ABSTRACT

Sille is situated on either side of a valley 9 km northwest of Konya. It is the northern foothills of an extinct volcanic crater. Its elevation is 1,115 meters above sea level. Of the twin hills at the foot of Sille, the eastern one, where Gevale Castle stands, is known to locals as Takkeli Dağ (Takkeli Mountain) for its resemblance to a skullcap. The larger Gevale Tepe, 2 km northwest of Sille, is 1,710 meters high. Gevale Castle holds a geopolitical position, controlling the Konya plain and the Konya-Beyşehir road. Sille, an old Greek village, is a colorful region with a 3,000-year history of chapels, churches and monasteries, museums, baths, fountains, waterways, bridges, mosques, cemeteries and caves. The caves found within the pyroclastic deposits of Sille, whose history dates back approximately 5,000 years, are registered archaeological sites within the Sille urban site. The cave churches located south of Sille are among the historical sites of significance for Sille. These churches, dating back to the Early Christian period, were carved into the proclastic rocks of the mountainside. In addition, the Aya Elenia Museum and the stream passing through the village add a special beauty to Sille. Sille's location allows it to enjoy cool summers and mild winters. Because air circulation in the valley is not significantly affected by external winds, the climate is humid, and temperature fluctuations throughout the day and season are minimal. This microclimate, bounded by the valley slopes, provides the most suitable habitat for all living things, including humans. Harder volcanic rocks such as dacite and andesite are widespread in the region. However, the area containing tuff and tuffite was specifically chosen for settlement. The tuff's ease of processing, its climate properties, and the formation of fertile soil rich in elements suitable for agriculture have led to the valley hosting various civilizations, thanks to its abundant water. Tuffs are well-suited to carving structures by excavating with hand tools. These rocks, which can be easily excavated and carved, harden upon drying after losing their porous water, also possess insulating properties. Therefore, thousands of years ago (during the Roman and Byzantine periods), humans carved these rocks without needing any other building materials, creating their most reliable shelters: dwellings, monasteries, churches, tombs, water cisterns, and more. Tourism in the region should be eco-tourism, with a structure that preserves and enhances the region's historical, natural, and cultural identity, meets the needs of the local population, and integrates them into tourism. Preserving and developing traditional lifestyles should be a key goal. The region should be designed as the beginning of Cappadocia and an alternative to the Ihlara Valley. It should be designed as a place where people can enjoy themselves, walk along the valleys, engage in sports activities, have a good time, taste local cuisine, and visit historical sites. The most important ideal goal in the region should be “protecting the area” and not allowing new construction.

Keywords: Sille, Tuff-Tuffites, Archaeological Sites, Tourism

Konya-Karapınar (Türkiye) Volkanitlerinin Kaya Lifi Üretimine Uygunluğunun Mineralojik, Petrografik ve İndeks Bazlı Değerlendirmesi

Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{1,2,*}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{1,2}

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

(*kdeniz@eng.ankara.edu.tr)

ÖZ

Bazalt Lifi (BL), genellikle doğal bazaltik ve son zamanlarda andezitik kayalardan elde edilen, yüksek performanslı ve çevre dostu bir malzemedir ve birçok endüstride kullanılmaktadır. Volkanik kayaların mineralojik, petrografik ve jeokimyasal özellikleri, eriyik davranışını, lif oluşumunu, mekanik dayanımı ve korozyon direncini etkileyerek lif üretimine uygunluğunu doğrudan etkilemektedir. Bu faktörlerin anlaşılması, BL üretimini optimize etmek ve tutarlı ürün kalitesini sağlamak için çok önemlidir. Türkiye, özellikle Senozoyik döneminde yoğun volkanik aktivitelerin etkisi altında kalmıştır. Volkanik ürünler Türkiye genelinde geniş bir alanda yüzlek vermektedir. Bu volkanik ürünlerin bileşimi asidikten, orta ve bazı kadar bir aralığı kapsamaktadır. En bol bulunan bazik ürünler bazaltik ve ardından andezitik bileşimdedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin orta kesiminde geniş alanlarda yüzlek veren Karapınar Volkanitlerinin mineralojik, petrografik ve indeks bazlı değerlendirmeleri yapılmış ve BL üretimi potansiyelleri araştırılmıştır. BL üretimi üzerinde petrografik özelliklerin etkilerinin anlaşılabilmesi için mineralojik, petrografik ve jeokimyasal analizler detaylı olarak gerçekleştirilmiştir. Jeokimyasal analiz sonuçlarından norm mineralojik bileşim, alterasyon indeksleri, asitlik ve viskozite katsayıları/modülleri ve Farklılaşma İndeksi (DI) hesaplanmıştır. Çalışma alanındaki volkanitler bazalt bileşimli, siyah renkli ve afanitik dokuludur. Karapınar örnekleri hipokristalin ve intersertal dokulu olup, kristalit, mikrolit ve volkanik camdan oluşan bir hamurda piroksen ve plajiyoklaz fenokristalleri içermektedir. Fenokristal miktarı (%77), hamur (matriks) miktarından (%23) daha fazladır. Felsik ve mafik mineral fenokristal miktarları sırasıyla %78 ve %22'dir. Jeokimyasal verilerden hesaplanan alterasyon indeksi değerlerine göre kayalar az veya çok ayrılmış kayaç grubu olarak nitelendirilebilir. Toplam asitlik katsayısı (K_T), toplam asitlik modülü (M_T), asitlik modülü (M_a), viskozite modülü (M_v), eriyik viskozitesi (η) ve DI değerleri gibi indeks bazlı değerlendirmelere göre, Karapınar bazaltları bu bağlamda bazalt lifi üretimi için uygundur. Tüm parametreler, hem stabil (ince) lif (SL) hem de sürekli (kaba) lif (KL) üretme potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir. Asitlik ve viskozite katsayıları/modülleri ile mineralojik ve petrografik incelemeler birlikte değerlendirildiğinde, kaya içindeki hamur ve mafik mineral miktarının BL üretimine uygunluğunu etkilediği söylenebilir. Bu değerlendirmeler laboratuvarında veya endüstride deneysel BL üretimi ile desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Bazalt Lifi, Petrografi, Jeokimya, asitlik ve viskozite katsayıları/modülleri, farklılaşma indeksi.



Mineralogical, Petrographical and Index Based Assessments of Suitability of Konya-Karapınar (Türkiye) Volcanics for Rock Fiber Production

Kıymet Deniz Yağcıoğlu^{1,2,*}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{1,2}

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), 06830, Gölbaşı-Ankara/Türkiye

(*kdeniz@eng.ankara.edu.tr)

ABSTRACT

Basalt Fiber (BF) is a high-performance and eco-friendly material derived from generally natural basaltic and recently andesitic rock, and used lots of industries. The mineralogical, petrographical and geochemical properties of volcanic rocks directly impacts its suitability for fiber production, influencing melt behavior, fiber formation, mechanical strength, and corrosion resistance. Understanding these factors is crucial for optimizing BF production and ensuring consistent product quality. Türkiye has been under the influence of intense volcanic activities, especially during the Cenozoic. The volcanic products crop out in a wide area all over Türkiye. The composition of these volcanic products covers a range from acidic through intermediate to basic. The most abundant basic products are basaltic and then andesitic in composition. In this study, mineralogical, petrographical and index-based assessments of Karapınar Volcanics, which crops out in large areas in the central part of Türkiye, were evaluated and their potential for BF production was investigated. Mineralogical, petrographic, and geochemical analyses were carried out in detail for understanding the effects of the petrographic properties on the BF production. Norm mineralogical composition, alteration indexes, acidity and viscosity coefficients/modules, and Differentiation Index (DI) were calculated from the geochemical analysis results. The volcanics in the study area are basalt in composition, black in color, and have aphanitic texture. Karapınar samples have hypocrystalline and intersertal textures and consist of pyroxene and plagioclase phenocrysts in the crystallite, microlite, and volcanic glass groundmass. The amount of the phenocrysts is higher (77%) than the amount of matrix (groundmass) (23%). The amounts of felsic and mafic mineral phenocrysts in the phenocryst amount are 78 and 22 %, respectively. According to the calculated alteration index values from the geochemical data, the rocks can be characterized as least or slightly weathered rock group. According to the index-based assessments such as total acidity coefficient (K_T), total acidity modulus (M_T), acidity modulus (M_a), viscosity modulus (M_v), viscosity of the melt (η), and DI values, Karapınar basalts in this context are suitable for producing basalt fiber. All the parameters show they have the potential to produce both stable (fine) fiber (SF) and continuous (coarse) fiber (CF). It can be said that from the mineralogical and petrographical investigations concerning the acidity and viscosity coefficients/modules, the amount of matrix and mafic mineral within the rock affect the suitability for BF production. These assessments should be supported with the experimental BF production in the laboratory or industry.

Keywords: Basalt Fiber, Petrography, Geochemistry, acidity and viscosity coefficients/modules, Differentiation index.

Tuz Gölü Çökelleri için Potansiyel Ekolojik Risk İndeksinin (PERI) Değerlendirilmesi

Mehmet Yavuz Hüseyinca^{1,*}, Şuayip Küpeli¹

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya
(*myhuseyinca@ktun.edu.tr)

ÖZ

Tuz Gölü, Anadolu yarımadasının ortasında Konya Kapalı Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. Yüzölçümü bakımından Türkiye'nin ikinci büyük gölü ve aynı zamanda en büyük tuz gölüdür. Göl başlıca “sığ göl” ve “derin göl” olmak üzere iki bölümden meydana gelmektedir. Orta Anadolu’da kurak ve yarı kurak iklim koşulları hakim olduğundan ana göl olarak da adlandırılan sığ göl, yılın yaz aylarında büyük ölçüde kurumakta ve tabanda tuz kabuğu çökeltmektedir. Beyaz tuz kabuğu gün batımı ile birleşerek eşsiz görsel güzellikler sunmakta ve önemli jeoturizm potansiyeli oluşturmaktadır. Bununla birlikte doğal koruma alanı kapsamındaki göl ve çevresi kendine has bitki ve hayvan çeşitliliği barındırmaktadır. Koruma alanı özellikle flamingolar ve çeşitli sucul göçmen kuşların beslenme ve barınma ihtiyacını karşılamaktadır. Göl suyunun rengini kırmızı boyayan *Dunaliella salina* türü algler ve *Artemia salina* türü karidesler kuş popülasyonu için en önemli besin kaynaklarını oluşturmaktadır. Bunun yanında Göl kenarında yer alan tuzlalarda önemli miktarda tuz üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, göl çökellerindeki Potansiyel Toksik Element (PTE) konsantrasyonları temelinde Potansiyel Ekolojik Risk İndeksi (PERI) değerlendirilmiş ve çökellerin Tuz Gölü ekosistemindeki risk seviyesi ele alınmıştır. Toplanan 14 çökel örneğine ait PERI değerleri 60,38 ile 271,63 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre 150’den küçük olan yedi çökel örneği “düşük ekolojik risk” kategorisinde 150 ile 300 arasındaki yedi örnek ise “orta ekolojik risk” kategorisinde yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekosistem, Jeoturizm, Potansiyel Ekolojik Risk İndeksi (PERI), Potansiyel Toksik Element (PTE), Tuz Gölü



Assessment of Potential Ecological Risk Index (PERI) for Tuz Lake Sediments

Mehmet Yavuz Hüseyinca^{1,*}, Şuayip Küpeli¹

¹ Konya Technical University, Department of Geological Engineering, Konya
(*myhuseyinca@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

Lake Tuz is located within the Konya Closed Basin in the middle of the Anatolian Peninsula. It is Turkey's second-largest lake by surface area and also the largest Salt Lake. The lake consists of two main sections namely “shallow lake” and “deep lake”. Due to the prevailing arid and semi-arid climate conditions in Central Anatolia, the shallow lake, also known as the main lake, dries up significantly during the summer months of the year, precipitating a salt crust on the bottom. The white salt crust, combined with sunsets, offers unique visual beauty and creates significant geotourism potential. Furthermore, the lake and its surroundings, which are part of a nature conservation area, are home to a unique diversity of plants and animals. The protected area provides food and shelter, particularly for flamingos and various aquatic migratory birds. “Dunaliella salina” a type of an algae, which colour the lake water red, and “Artemia salina” a type of a shrimp are among the most important food sources for the bird population. In addition, significant amounts of salt are produced in the salt pans located along the lake's edge. This study assessed the Potential Ecological Risk Index (PERI) based on Potential Toxic Element (PTE) concentrations in lake sediments and addressed the risk level of these sediments in the Tuz Lake ecosystem. PERI values for 14 sediment samples ranged from 60.38 to 271.63. Based on these values, seven sediment samples with values below 150 are classified as "low ecological risk," while seven samples with values between 150 and 300 are classified as "moderate ecological risk".

Keywords: Ecosystem, Geotourism, Potential Ecological Risk Index (PERI), Potential Toxic Element (PTE), Tuz Lake

Doğu Karadeniz Bölgesinde Jeoturizm: Senozoyik Magmatik Kayaçlarının Jeomiras Potansiyeline Örnekler

Mehmet Arslan^{1,*}, Emel Abdioğlu Yazar¹, İrfan Temizel¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080, Ortahisar, Trabzon, Türkiye
(*marslan@ktu.edu.tr)

ÖZ

Jeoturizm, yalnızca bir bölgenin jeolojik özelliklerine odaklanmakla kalmayıp, aynı zamanda jeomirasın ve jeolojik alanların tanıtımına katkı sağlayarak doğanın korunmasında ve sürdürülebilirliğinde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, Doğu Karadeniz Bölgesi; sahip olduğu jeolojik, tarihî ve kültürel değerlerle yüksek bir jeomiras potansiyeli sunmaktadır. Bölgede yer alan millî parklar, çoğunlukla Kaçkar Dağları'nın Pleyistosen dönemine ait buzul izleri, buzul gölleri, buzul vadileri, sirkler ve morenler gibi oluşumların yanı sıra, zengin endemik flora çeşitliliğiyle bilinmektedir. Bununla birlikte, bölge sınırları içinde jeomiras kapsamında değerlendirilmesi gereken pek çok unsur da bulunmaktadır. Karbonatlı kayaçlarla ilişkili karstik mağaralar ve henüz keşfedilmemiş karstik yapılar, jeotermal kaynaklar ve bunlara bağlı traverten oluşumları, eski dönemlere ait maden galerileri ve cürufırları, bu anlamda öne çıkan değerler arasındadır. Bölgenin akarsular tarafından şekillendirilen derin vadileri, kanyonları, şelaleleri, heyelan gölleri ve tırmanış parkurları hem doğal güzellikleri hem de jeolojik önemleriyle dikkat çekmektedir. Stratigrafik ve tektonik yapıların izlenebildiği Neptünyen dayklar, kalın platform karbonatları, makroskopik fosil yatakları ve turbalık alanlar da hem bilimsel hem de turistik potansiyele sahip önemli oluşumlardır. Jeolojik olarak, Doğu Pontidler Orojenik Kuşağı (DPOK), Alp-Himalaya orojenik kuşağının bir parçasıdır ve eski bir magmatik yay olarak; yitim, çarpışma ve çarpışma sonrası evreleri temsil eden karmaşık litolojilerle karakterizedir. Bu nedenle bölge, Paleozoyik'ten Plio-Kuvaterner'e kadar uzanan geniş bir zaman aralığını temsil eden metamorfik temel kayaçların yanı sıra yaygın sedimanter ve magmatik kayaç topluluklarını barındırmaktadır. Özellikle Senozoyik dönemi, Erken Eosen'den Plio-Kuvaterner'e kadar uzanan süreçte, yoğun magmatik aktivitenin görüldüğü bir dönemdir. Gabrodan granite, bazalttan riyalite kadar değişen bileşimlere sahip Senozoyik magmatik kayaçları, bölge morfolojisinin şekillenmesinde büyük rol oynamıştır. Bu kayaçlar; jeokimyasal ve petrografik çeşitliliklerinin yanı sıra sığ denizel-karasal ortamlarda oluşumu yansıtan yapısal özellikler sergilerler. Bölgede andezitik lav domları, yastık yapıli bazaltlar, prizmatik yapıli andezitler, sil/dayk kompleksleri ve obsidiyenler gibi çeşitli volkanik unsurlar tanımlanabilmektedir. Tüm bu unsurlar hem jeolojik hem de jeomorfolojik özellikleri bakımından önemli birer jeolojik miras potansiyeli taşımaktadır. Ancak, farklı düzeylerde bilimsel/editsel, estetik, ekonomik ve kültürel öneme sahip olan bu jeomiras unsurları; heyelan riski, taş ocağı işletmeleri, kontrolsüz yol ve tünel inşaatları, plansız yerleşim faaliyetleri ve bilinçsiz doğa tahribatı gibi çeşitli tehditlerle karşı karşıyadır. Bu nedenle, bölgenin jeomiras potansiyelinin detaylı bir şekilde envanterlenmesi, bilimsel temellere dayalı jeokoruma stratejilerinin geliştirilmesi ve bu alanların sürdürülebilir turizm kapsamında değerlendirilmesine yönelik bütüncül planlamaların yapılması büyük önem taşımaktadır. Sonuç olarak, bölgedeki jeolojik mirasın uzun vadede korunması ve sürdürülebilir kullanımı için bilim insanlarını, politikacıları, yerel paydaşları ve turizm sektörünü kapsayan çok disiplinli ve iş birliğine dayalı bir yaklaşım zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Jeoturizm, Jeomiras, Senozoyik magmatizması, Doğu Karadeniz Bölgesi.



Geotourism in the Eastern Black Sea Region: Examples of Geological Heritage Potential of Cenozoic Igneous Rocks

Mehmet Arslan^{1,*}, Emel Abdioğlu Yazar¹, İrfan Temizel¹

¹Karadeniz Technical University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, 61080, Ortahisar, Trabzon, Türkiye
(*marslan@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

Geotourism not only focuses on the geological features of a region, but also plays a crucial role in the conservation and sustainability of nature by contributing to the promotion of geotourism and geological sites. When evaluated in terms of both geological and historical-cultural values, the Eastern Black Sea Region exhibits a wealth of sites with high geological heritage potential. The region's national parks are particularly noted for their rich endemic flora and the well-preserved Pleistocene glacial features of the Kaçkar Mountains, including glacial lakes, valleys, cirques, and moraines. However, there are also many elements in the region that should be evaluated in terms of geotourism. The region hosts numerous karstic caves formed in carbonate rocks, along with other unexplored karstic structures, geothermal resources, and associated travertine formations. Also of note are historical mining galleries and slags dating from ancient times, which are of significance within the framework of geological heritage. The region also encompasses many features of both geological and touristic value, such as deep river-cut valleys, canyons, waterfalls, landslide-dammed lakes, climbing trails, Neptunian dykes, and thick platform carbonates rich in stratigraphic and tectonic features, macroscopic fossil beds, and peatlands. Geologically, the Eastern Pontides Orogenic Belt (EPOB)—an ancient magmatic arc within the Alpine-Himalayan orogenic system—has a complex geodynamic evolution, encompassing phases of subduction, collision, and post-collisional activity. The EPOB comprises diverse lithologies, including widespread sedimentary and igneous formations and metamorphic basement rocks, spanning from the Palaeozoic to the Plio-Quaternary. In particular, the Cenozoic era, spanning from the Early Eocene to the Pliocene-Quaternary, was a period of extensive igneous activity, with rock compositions ranging from gabbro to granite and basalt to rhyolite. These rocks have played a major role in shaping the region's geomorphology and display structures indicative of formation in shallow marine and terrestrial environments in addition to their geochemical and petrographic diversity. Notable volcanic features include andesitic domes, pillow basalts, columnar-jointed andesites, sill/dyke complexes, and obsidian bodies. All these elements possess significant geological heritage potential owing to their distinct geological and geomorphological characteristics. However, many of these geological heritage sites—each holding varying degrees of scientific, educational, aesthetic, economic, and cultural value—are increasingly threatened by a range of factors, including landslide hazards, quarrying operations, uncontrolled road and tunnel construction, unplanned urban development, and the unregulated degradation of natural landscapes. Therefore, a comprehensive assessment of the region's geological heritage and the urgent implementation of geoconservation and management strategies are essential to ensure their protection and sustainable use. Conclusively, a multidisciplinary and collaborative approach involving scientists, policymakers, local stakeholders, and the tourism sector is imperative for the long-term preservation and sustainable utilization of geological heritage in the region.

Keywords: Geotourism, Geoheritage, Cenozoic magmatism, Eastern Black Sea region.

Radon Aktivite Ölçümleri ve Doğal Afetler: Jeokimyasal Göstergeler ve Deprem Öncü İşaretleri

Mehmet Erdoğan^{1,*}

¹Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi 42130 Selçuklu/Konya
(*merdogan@selcuk.edu.tr)

ÖZ

Radon (^{222}Rn), yerkabuğunda bulunan uranyum (^{238}U) doğal bozunum zincirinde yer alan radyumun (^{226}Ra) radyoaktif bozunumu sonucunda oluşan ve yarıömrü 3,8 gün olan radyoaktif bir soygazdır. Yerkabuğunda oluşan radon gazı doğrudan ya da yeraltı suyunda çözünerek yeryüzüne ulaşır ve oradan da atmosfere yayılır. Radon bir gaz olduğundan, kayaların ve toprağın katı yapısında sabit durumda bulunan uranyum ve radyuma kıyasla çok daha yüksek bir hareketliliğe sahiptir. Dolayısıyla radon, kayalardaki çatlak ve boşluklara ya da toprak tanecikleri arasındaki gözeneklere kaçarak kayaları ve toprağı daha kolay terk edebilir. Bu hareketlilik, jeolojik birimlerin geçirgenliği ve kayaların kırık derecesi ile ilişkilidir. Radon iri taneli kum ve çakıl gibi geçirgen birimlerde, kil gibi geçirimsiz topraklara kıyasla daha hızlı hareket eder. Radon gazının atmosfere kaçma süreci yerkabuğunun yapısı, atmosferik koşullar ve yerküredeki sismik faaliyetlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Böylece fay hatlarının olduğu bölgelerde toprak gazı ve yeraltısularında radon aktivite seviyesinin izlenmesi, bir deprem öncesinde uyarıcı işaret olarak kullanılabilmesinin yolunu açmıştır. Radon değişimlerinin depremleri önceden tahmin etmede kullanılması 1960'lardan sonra modern sismoloji biliminin gelişimiyle birlikte birçok doğal ve yapay gözlem teknikleriyle birlikte gelişim göstermiştir ve bu alanda pek çok çalışma yapılmıştır. Bilimsel veriler ve gözlemler depremleri önceden tahmin etmede her zaman sonuç vermese de genel olarak benzer jeolojik koşullar altındaki radon aktivite konsantrasyonunun, bir deprem öncesinde yer kabuğundaki gerilim değişikliklerinin hassas bir göstergesi olabileceğine ve bu nedenle benzer öncül özellikler gösterdiğine inanılmaktadır. Bu çalışmada deprem tahmininde radon anomalilerinin kullanılması ile ilgili genel bir literatür çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Radon, doğal afetler, deprem, yeraltısuyu, toprak gazı



Radon Activity Measurements and Natural Disasters: Geochemical Indicators and Earthquake Precursors

Mehmet Erdoğan^{1,*}

¹*Selçuk University Science Faculty Physics Department, Alaeddin Keykubat Campus 42130
Selçuklu/Konya
(*merdogan@selcuk.edu.tr)*

ABSTRACT

Radon (^{222}Rn) is a radioactive noble gas with a half-life of 3.8 days, occurred as a result of the radioactive decay of radium (^{226}Ra) in the natural decay chain of uranium (^{238}U) present in the Earth's crust. Radon gas generated in the Earth's crust reaches the surface either directly or by dissolving in groundwater, and from there it disperses into the atmosphere. Since radon is a gas, it has much higher mobility than uranium and radium, which are fixed in the soil matter of rocks and soils. So, radon can leave the rocks and soils more easily by escaping into fractures and openings in rocks and into the pore spaces between grains of soil. This mobility is related to the permeability of geological units and the degree of fracturing in rocks. Radon moves faster in permeable units such as coarse sand and gravel compared to impermeable soils like clay. The process by which radon gas escapes into the atmosphere varies depending on the structure of the Earth's crust, atmospheric conditions, and seismic activities in the lithosphere. Therefore, monitoring radon activity levels in soil gas and groundwater in fault zones has paved the way for its potential use as a warning signal before an earthquake. The use of radon variations in earthquake prediction has developed since the 1960s, along with the advancement of modern seismology and the application of various natural and artificial observation techniques, leading to numerous studies in this field. Although scientific data and observations do not always provide definitive results in earthquake prediction, it is generally believed that radon activity concentrations under similar geological conditions can serve as a sensitive indicator of stress changes in the Earth's crust prior to an earthquake, and therefore exhibit precursor characteristics. In this study, a general literature study was carried out on the use of radon anomalies in earthquake prediction.

Keywords: Radon, natural disaster, earthquake, groundwater, soil gas

Elazığ Doğusundaki (Kayahisar) Volkanik Kayaçların Tüm Kayaç Jeokimyasal Karakteristikleri

Melek Ural^{1,*}, Mustafa Eğri²

¹ Fırat Üniv., Jeoloji Müh. Böl. Elazığ

² Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl. Denizli
(*melekural@firat.edu.tr)

ÖZ

İnceleme alanındaki volkanik kayalardan yaklaşık 20 adet temsili tüm kaya, iz, nadir toprak element bileşimlerine dair analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Grup I örnekleri değişken konsantrasyonlarda Co (32,9–62,1 ppm), Ni (7–106,5 ppm), Rb (0,3–20,2 ppm), Sc (9,6–40,5 ppm), Sr (5–661 ppm) ve Ba/Th (80–500), Ba/La (8,3–43,7) ve Th/Yb (0,04–0,76) oranlarına sahiptir. Eu/Eu* değeri 0,04 ile 0,17 arasında değişmektedir. Grup II numuneleri değişken konsantrasyonlarda Co (24,2–31,1 ppm), Ni (4,3–63,2 ppm), Rb (0,1–1,9 ppm), Sc (1,3–34,3 ppm), Sr (1,3–862 ppm) ve Ba/Th (63–333), Ba/La (6,2–20) ve Th/Yb (0,01–0,68) oranlarına sahiptir. Eu/Eu* değeri 0,11 ile 0,38 arasında değişmektedir. Grup III numuneler Co (5,7–15,2 ppm), Ni (0,9–20,4 ppm), Rb (0,6–22 ppm), Sc (6,2–15,7 ppm), Sr (3–136 ppm) ve Ba/Th (52–250), Ba/La (3,4–16,6) ve Th/Yb (0,05–0,09) oranlarına sahiptir. Eu/Eu* değeri 0,04 ile 0,48 arasında değişmektedir. Co-Th sınıflandırma diyagramında, Grup I örnekleri bazalt alanında, Grup II örnekleri bazaltik andezit ve andezit alanında ve Grup III örnekleri dasit ve riolit alanında yer almaktadır. Bu örnekler ağırlıklı olarak toleitik karakterdedir, ancak bir örnek kalk-alkalin karakter göstermektedir. Ta/Yb ile Ce/Yb diyagramında, Elazığ bölgesindeki Grup I, Grup II ve Grup III örnekleri toleyitik ile kalk-alkalin serisi alanına girer. N-MORB normalize örümcek diyagramlarında, tüm örnekler LILE (Büyük İyon Litofil Element; Cs, Ba ve Rb) zenginleşmesi ve HFSE (Yüksek Alan Gücü Element; Zr, Nb ve Ta) tükenmesi göstermektedir. Ayrıca, tüm örnekler negatif Nb, Zr ve Ta anomalileri ve pozitif Pb anomalileri göstermektedir. Kondrit normalize REE (Nadir Toprak Elementi) modellerinde, Grup I ve Grup II örnekleri yatay desenler ile toleitik karakter gösterirken, Grup III örneklerinin LREE'sindeki üst konkavlık ve HREE'sindeki yatay desenler toleyitik ve kalk-alkalin geçişi yansıtmaktadır. Grup I (Eu/Eu* oranları = 0,04–0,137), Grup II (Eu/Eu* oranları = 0,11–0,38) ve Grup III (Eu/Eu* oranları = 0,04–0,48) örnekleri negatif Eu anomalileri ile karakterize edilirken, iki örnek pozitif Eu anomalileri ile karakterize edilmiştir.

Not: Fübap-MF.23.55 nolu proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: tüm kayaç jeokimyası, iz elementler, nadir toprak elementler, toleyitler

Whole Rock Geochemical Characteristics of Volcanic Rocks in Eastern Elazığ (Kayahisar)

Melek Ural^{1,*}, Mustafa Eğri²

¹ Firat University, Dept of Geological Eng, Elazığ

² Pamukkale University, Dept of Geological Eng, Denizli
(*melekural@firat.edu.tr)

ABSTRACT

Approximately 20 representative whole rock samples from volcanic rocks in the study area were analyzed for trace element and rare earth element compositions. Group I samples contained variable concentrations of Co (32.9–62.1 ppm), Ni (7–106.5 ppm), Rb (0.3–20.2 ppm), Sc (9.6–40.5 ppm), Sr (5–661 ppm), and Ba/Th (80–500), Ba/La (8.3–43.7), and Th/Yb (0.04–0.76) ratios. The Eu/Eu* value varies between 0.04 and 0.17. Group II samples have variable concentrations of Co (24.2–31.1 ppm), Ni (4.3–63.2 ppm), Rb (0.1–1.9 ppm), Sc (1.3–34.3 ppm), Sr (1.3–862 ppm), and Ba/Th (63–333), Ba/La (6.2–20), and Th/Yb (0.01–0.68) ratios. The Eu/Eu* value ranges from 0.11 to 0.38. Group III samples have Co (5.7–15.2 ppm), Ni (0.9–20.4 ppm), Rb (0.6–22 ppm), Sc (6.2–15.7 ppm), Sr (3–136 ppm), and Ba/Th (52–250), Ba/La (3.4–16.6), and Th/Yb (0.05–0.09) ratios. The Eu/Eu* value ranges from 0.04 to 0.48. In the Co-Th classification diagram, Group I samples are located in the basalt field, Group II samples in the basaltic andesite and andesite field, and Group III samples in the dacite and rhyolite field. These samples are predominantly tholeiitic in character, although one sample exhibits a calc-alkaline character. In the Ta/Yb versus Ce/Yb diagram, Group I, Group II, and Group III samples from the Elazığ region fall within the tholeiitic to calc-alkaline series. In N-MORB normalized spider diagrams, all samples show LILE (Large Ion Lithophile Element; Cs, Ba, and Rb) enrichment and HFSE (High Field Strength Element; Zr, Nb, and Ta) depletion. Furthermore, all samples show negative Nb, Zr, and Ta anomalies and positive Pb anomalies. In chondrite normalized REE (Rare Earth Element) models, Group I and Group II samples show a tholeiitic character with horizontal patterns, while upward concavity in the LREE and horizontal patterns in the HREE of Group III samples reflect a tholeiitic and calc-alkaline transition. Group I (Eu/Eu* ratios = 0.04–0.137), Group II (Eu/Eu* ratios = 0.11–0.38), and Group III (Eu/Eu* ratios = 0.04–0.48) samples are characterized by negative Eu anomalies, while two samples are characterized by positive Eu anomalies.

Note: It was supported by project number Fübap-MF.23.55.

Keywords: Whole rock geochemistry, trace elements, rare earth elements, tholeiites.

Mud Logging Servislerinin (MLU) Enerji Hammaddeleri Arama ve Üretim Sondajlarındaki Önemi ve İşlevi

Mesut Gündüz^{1,*}

¹ Turkish Petroleum International Company (TPIC)
(*mesutgunduz@tpic.gov.tr)

ÖZ

Mud logging herhangi bir amaçla gerçekleştirilen sondaj operasyonu esnasında, sondaja ait parametrelerin (Basınç, Tork, RPM vb.) ve sondaj sıvısı ile kuyudan yüzeye ulaşan verilerin zaman-derinlik bazlı olarak kayıt altına alınma işlemidir. Mud logging üniteleri (MLU) gelişmiş bilgisayarlar, mikroskoplar, total gaz dedektörü, kromatograf ve sensörler (H₂S ve CO₂ sensörleri gibi) ile donatılmış bir çeşit mobil laboratuvarlardır. Bir arama kuyusundan elde edilen veriler, mud logging servislerinin o sondaj lokasyonundaki esas hedefidir ve bu veriler çoğunlukla sondaj sıvısı içerisinde kapanlanmış hidrokarbonlar ile litolojik kırıntılar olarak tanımlanabilir. Mud logging işlemi genellikle operasyon ve üretici firmaların dışında üçüncü şirketler tarafından yerine getirilir. Özellikle mud logging servisleri petrol-gaz ve jeotermal aramacılığında anlık olarak (görsel ve sayısal) veri toplama, işleme ve sağlama avantajlarından dolayı sondaj operasyonunun sorunsuz bir şekilde ilerlemesi ve kuyu emniyeti (örn. "Kick" oluşumunun önceden belirlenmesi gibi) açısından oldukça faydalıdır. Ayrıca, sondaj operasyonu esnasında kasıtlı hilelerin önlenmesi ve operasyon-üretici firmaların arasındaki güven tesisi için mud logging servislerine ihtiyaç vardır. Son olarak, kuyu tamamlama çalışmaları esnasında rezervuar değerlendirmesi ve kuyu üretimi açısından elde edilen kritik veriler (örn. Jeoloji, formasyon gazı değerleri ve temel hidrokarbon oranları gibi), mud logging servisleri tarafından üretici firmaya gizlilik esasıyla sağlanır. Sonuç olarak jeotermal, petrol ve doğalgaz arama faaliyetleri (sondaj) sırasında insan hayatı ve doğaya risk oluşturabilecek faktörlerin önceden tespiti için MLU hizmetleri, enerji hammaddeleri aramacılığının başlıca unsurlarındandır. Ayrıca MLU ekipleri, sondaj esnasında formasyon ve yeraltı jeolojisi hakkında topladıkları verileri kuyu jeologları ile paylaşarak, kuyu planı ve operasyonlarının sağlıklı yönetilmesine katkı sağlarlar.

Anahtar Kelimeler: Enerji hammaddeleri, Petrol ve Doğalgaz aramacılığı, Yeraltı jeolojisi ve Sondaj riskleri, Sondaj parametreli ve Veri mühendisliği



The Importance and Function of Mud Logging Services (MLU) in the Energy Raw Materials Exploration and Production Drilling

Mesut Gündüz^{1,*}

¹ Turkish Petroleum International Company (TPIC)
(*mesutgunduz@tpic.gov.tr)

ABSTRACT

Mud logging is the process of recording drilling parameters (Pressure, Torque, RPM, etc.) and the data reaching the surface from the well by the drilling fluid, on a time-depth basis during any drilling operation. Mud logging units (MLUs) are mobile laboratories equipped with advanced computers, microscopes, total gas detectors, chromatographs, and sensors (such as H₂S and CO₂ sensors). Data obtained from an exploration well is the primary target of mud logging services at that drilling location, and this data can often be described as hydrocarbons trapped in the drilling fluid and lithological fragments. A third-party independent of the operating and production companies usually performs mud logging. Mud logging services are particularly beneficial in oil and gas, as well as geothermal exploration, due to their advantages of collecting, processing, and providing instantaneous (visual and digital) data. In addition, MLU is useful for the smooth progress of drilling operations and ensures well safety, such as early detection of "Kick". Mud logging services are also needed to prevent any cheating during drilling operations and to establish trust between the operator and the producer. Finally, critical data obtained from the well during drilling are provided confidentially to the client by mud logging services for reservoir evaluation and production (e.g., geology, formation gas values, and elemental hydrocarbon ratios). Consequently, MLU services are a key component of energy raw material exploration, providing the early detection of factors that could cause risks to human life and the environment during geothermal, oil, and natural gas exploration (drilling). Furthermore, MLU teams share data collected during drilling on formations and subsurface geology with well geologists, contributing to the management of the well plans and operations.

Keywords: Energy raw materials, Oil and Gas exploration, Subsurface geology and Drilling risks, Drilling parameters and Data engineering

Jeolojik Miras Örneği Olarak Piroklastik Dayklar, Erenlerdağ-Alacadağ Volkanik Kompleksi (Konya/Türkiye)

Mesut Gündüz^{1,2,*}, Kürşad Asan^{2,3}

¹ Turkish Petroleum International Company (TPIC)

² Volkanoloji ve Magmatik Petroloji Araştırma Grubu (VIP), Konya Teknik Üniversitesi, TR-42250,
Konya, Türkiye

³ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya Teknik Üniversitesi, TR-42250, Konya
(*mesutgunduz@tpic.gov.tr)

ÖZ

Piroklastik dayklar doğada nadir bulunmaları nedeniyle hem volkanolojik hem de jeolojik miras açısından önemlidirler. Bu dayklar, volkanik sahaların merkezi-proksimal fasiyeslerinde gözlenebilen ve volkanik çıkış noktaları ile yakın çevresine işaret eden karakteristik yapılarıdır. Piroklastik daykların yerleşimi volkanik faaliyetlerle kökensel olarak ilişkili birincil süreçlerle ilgilidir. Bu süreçler; 1) Piroklastik materyalin fludizasyonu/akışkanlaşması (çoğunlukla kül-lapilliden oluşur), 2) Püskürme bacasının kendi içine çökmesi veya baca dolgusu (karakteristik olarak litik kırıntılar ve iri bloklar içerir) şeklinde özetlenebilir. Konya güneybatısında geniş yayılım sunan, Miyo-Pliyosen yaşlı Erenlerdağ-Alacadağ Volkanik Kompleksi (ErAVK) içerisinde iki farklı lokasyonda piroklastik dayk oluşumu tespit edilmiştir. ErAVK çoğunlukla lav dom ve akıntı yapıları ile bunların piroklastik eşleniklerinden (blok ve kül akıntıları ve ignimbiritler) meydana gelir. ErAVK'nın kuzeyi doğusu boyunca iki farklı lokasyonda gözlenen piroklastik dayklar, ignimbiritler içerisine yerleşmişlerdir. ErAVK'de yüzeyleyen bu iki piroklastik dayk oldukça ince taneli ve çoğunlukla kül boyutlu malzemeden oluşan piroklastik materyalin fludizasyonu ile yerleşen birincil bir yerleşim özelliği sergilemekte ve içine sokulduğu yüksek-hacimli ignimbiriti (Erenkaya ignimbiritleri) oluşturan püskürmenin ErAVK'nın kuzeyinde olabileceğini düşündürmektedir. Böylece, bu piroklastik daykların keşfi ve volkanolojik önemi, volkanik alanlarda nadir olmaları nedeniyle Konya'nın jeoçeşitliliğine önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Piroklastik dayklar, Piroklastik kayalar ve ignimbiritler, Erenlerdağ-Alacadağ Volkanik Kompleksi, Konya



Pyroclastic Dykes as a Geological Heritage Example, Erenlerdağ-Alacadağ Volcanic Complex (Konya/TURKEY)

Mesut Gündüz^{1,2,*}, Kürşad Asan^{2,3}

¹ *Turkish Petroleum International Company (TPIC)*

² *Volcanology and Igneous Petrology Research Group (VIP), Konya Technical University, TR-42250, Konya, Turkey*

³ *Department of Geological Engineering, Konya Technical University, TR-42250, Konya*
(*mesutgunduz@tpic.gov.tr)

ABSTRACT

Pyroclastic dykes are important in terms of both volcanological and geological heritage because of their rarity in nature. They are among the most distinctive structures and occur in the central and proximal facies of volcanic fields, indicating the locations of volcanic vents. The emplacement of pyroclastic dykes is related to primary processes originally associated with volcanic activity. These processes can be summarized as follows: 1) Fluidization/fluidization of pyroclastic material (mostly consisting of ash and lapilli), 2) Conduit implosion by vent collapse or vent-filling (characteristically containing lithic fragments and boulders). The Mio-Pliocene Erenlerdağ-Alacadağ Volcanic Complex (ErAVC) covers a large area in the southwest of Konya, and pyroclastic dykes were observed in two different locations. The ErAVC is composed mainly of lava domes/lava flows and their pyroclastic units (block and ash flows, and ignimbrites). Volcaniclastic dykes were observed in the ignimbrites from two different locations along the northeast of the ErAVC. These two pyroclastic dykes outcrop in ErAVC, which are very fine-grained and consist of ash-sized material, and exhibit characteristics of a primary pyroclastic dyke emplaced by the fluidization of pyroclastic material. This suggests that the eruption that formed the high-volume ignimbrite (Erenkaya ignimbrites) into which they were intruded may have occurred north of the ErAVC. Thus, the discovery and volcanological importance of these pyroclastic dykes make an important contribution to the geodiversity of Konya due to their rarity in volcanic areas.

Keywords: Pyroclastic dykes, Pyroclastic rocks and ignimbrites, Erenlerdağ-Alacadağ Volcanic Complex, Konya

Körükini Mağarası'nın (Konya, Derebucak) Ampirik Stabilité Değerlendirmesi

Naji Alqubalı ¹, Ali Ferat Bayram ^{2, *}

¹Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya, TR-42130, Türkiye

²Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Konya, TR-42130, Türkiye
(*afbayram@ktun.edu.tr)

ÖZ

Konya'ya 145 km uzaklıkta bulunan Körükini Mağarası, Derebucak bölgesinin jeoturizme açılan en önemli mağaralarından biridir. Bu çalışmada, Körükini Mağarası'nın stabilitesini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla, jeolojik incelemeler sonrasında mağara duvarlarında jeomekanik ve süreksizlik hat etütleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca blok numuneler alınmış ve yerinde saha testleri yapılmıştır. Bu adımların ardından, mağaradan alınan kaya numunelerinin fiziksel-mekanik özelliklerini belirlemek için laboratuvar testleri uygulanmıştır. RMR, GSI, Q, RMI sınıflandırmasına göre Körükini Mağarası için kaya kütlesi değerleri belirlenmiştir. Böylece ortalama RMR 60, ortalama Q 8,2, ortalama GSI 75 ve ortalama RMI 11,64 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, Körükini Mağarası'nın ampirik stabilite değerlendirmesine göre tüm bölgelerde dengesiz olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Körükini Mağarası için destek gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Karstik Derebucak Mağaraları, Mağara duraylılığı Kaya Kütlesi Sınıflandırması.



The Empirical Stability Evaluation of The Körükini Cave, Derebucak, Konya

Naji Alqubalı¹, Ali Ferat Bayram^{2*}

¹ Konya Technical University, Graduate School of Education, Konya, TR-42130, Türkiye

² Department of Geological Engineering, Konya Technical University, TR-42250, Konya, TR-42130, Türkiye
(*afbayram@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

Located 145 km from Konya, Körükini Cave is one of the most important caves in the Derebucak region for geotourism. This study aimed to evaluate the stability of Körükini Cave. To this end, geomechanical and discontinuity line studies were conducted on the cave walls following geological investigations. Additionally, block samples were taken and field tests were performed on site. Following these steps, laboratory tests were conducted to determine the physical-mechanical properties of the rock samples taken from the cave. Rock mass values for Körükini Cave have been determined according to the RMR, GSI, Q, and RMi classifications. Thus, the average RMR is 60, the average Q is 8.2, the average GSI is 75, and the average RMi is 11.64. The data obtained indicates that Körükini Cave is unstable in all areas according to its empirical stability assessment. Therefore, support is required for Körükini Cave.

Keywords: Karstic Derebucak Caves, Cave Stability, Rock Mass Classification.

Obruk Riskli Alanların Belirlenmesinde Derin GPR ve Hacimsel Su İçeriği Kesitlerinin Önemi: Örnek Çalışmalar

Selma Kadioğlu^{1,2,*}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{3,2}

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

² Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM)

³ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(* kadioglu@ankara.edu.tr)

ÖZ

Obruk kelimesi çökmüş, çukur halinde açılmış yer anlamına gelmekte ve köken olarak Çağataycada ‘öprük’ ve/veya Tatarcada ‘obmak’ kelimesinin kökünden geldiği iddiaları bulunmaktadır. Obruklar, kireçtaşı, dolomit, jips gibi karbonatlı karstik kayaçların ve erime özellikli kaya tuzu (halit) gibi evaporitik kayaçların yeraltı suları ile etkileşimi sonucunda oluşan boşlukların genellikle doğal çökmeleri ile oluşan; yüzey alanı oval ve derinlik eksenini dik veya dike yakın çökme yapılarıdır. Obruk oluşumunda karstik kayaçların varlığı, yeraltı suyu hareketliliği ve su seviyesinin azalması, faylar, kırıklar gibi süreksizlikler, ayrışma, erime ve insan faaliyetleri (tarım ve sulama) gibi faktörler etkilidir. Obruk oluşum mekanizmasının temsil ettiği geçirgen, su içerikli akifer tabaka içinde yeraltı suyunun azalması, basınç etkisiyle yanall yönde yerdeğiştirmesi, içinde kırıkların oluşması ve altındaki az geçirimli karbonatlı kaya (akitard) içinde oluşturduğu gerilmelerle yeni kırıkların oluşması obruk riski olan bölgeyi tanımlamaktadır. Etkinlik derecesi zamanın fonksiyonu olarak gelişen, değişen fiziksel kırık ve çatlakların erimeyi sağlayan kimyasal olaylar nedeniyle karbonatlı kaya içinde süreksizliklerin boyut ve doğrultularını genişletmesi, derinleşmesi akifer tabakanın suyunu daha hızlı kaybetmesine, toprak hacminin azalmasına ve çökme sürecine neden olmaktadır. Obruk riskli bölgelerin jeofizik yöntemlerle araştırılmasında öncelikle alandaki yüzeye yakın fayların, geniş ve ince kırıklı süreksizlik bölgelerinin, bolluklarının araştırılması söz konusudur. Günümüz literatürü obruk oluşumu gibi yavaş gelişen ve içinde oluşan kırıklanmanın konum ve değişimini en hassas belirleyen yöntemin GPR yöntemi olduğunu göstermektedir. Günümüzde geliştirilmiş teknoloji ile 100 m derinliğe kadar sedimanter ortamda araştırma yeteneğine sahip yeni GPR sistemleri ve anten özellikleri mevcuttur. Böylece daha etkin derinliklerde kırıklı zayıf zonlar, kırıklar, faylar, karstik boşluklar gibi süreksizlikler konum, durum ve derinlik parametreleri ile görüntülenebilmekte ve haritalandırılabilirler. Çalışmamızın başlıca amacı derin GPR (DGPR) olarak tanımlanan Radarteam Cobra Plug-in GPR sistemi ve yaklaşık 70 m derinliğe kadar yer içi görüntüleme yeteneğine sahip SE-150 model anten kullanarak yeni oluşmuş bir obruklu ve obruk oluşma riskli bölgelerde yaptığımız çalışmalar ile obruk riskli bölgelerin belirlenmesinde yeni görüntüleme yaklaşımlarını göstermektir. Bu yaklaşımlardan en önemlisi ters çözüm tekniği ile bir profil üzerinde 5 cm ölçüm aralığı duyarlılığı DGPR profil kesitlerinden yer için hacimsel su içeriği kesitlerinin ve elektrik öz direnç kesitlerinin elde edilmesidir. Böylece obruklaşma süreci kırıklarla birlikte en önemli olan su içeriği değişimi görüntülenmesidir. Kırık-su içeriği ve kırık-elektrik öz direnç ilişkileri ortaya konulabilmektedir. DGPR profil kesitlerinden su içeriğinin elektrik öz direnç değişimine etkisi de ortaya konularak üç kesitin entegre yorumlanması sağlanmış olmaktadır. Sonuçlar uygulamalı örnekler üzerinde sunulmuştur. Sonuçların obruklu bölgede su hacminin lokal olarak derinlikte biriktiği bölge net bir şekilde ortaya konulmuş, bol kırıklı ve kırıkların daha çok düşey olarak konuştığı yer yer eğimli belirgin kırıkların da olduğu, faylı bölgede düşen blokta su içeriğinin çok yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Obruk, obruk riskli bölge, DGPR kesiti, hacimsel su içeriği kesiti, elektrik öz direnç kesiti

The Importance of Deep GPR and Volumetric Water Content Profiles in Identifying Sinkhole-Risk Areas: Case Studies

Selma Kadioğlu^{1,2,*}, Yusuf Kağan Kadioğlu^{3,2}

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

² Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM)

³ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

(* kadioglu@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The term “*obruk*” refers to a subsided depression or sinkhole, and its etymology is believed to trace back to the Chagatai word *öprük* or the Tatar word “*obmak*”. Obruk formations are typically the result of the natural collapse of cavities formed through the interaction of underground waters with carbonate karst rocks such as limestone, dolomite, and gypsum, as well as evaporitic rocks like halite (rock salt), which exhibit dissolution properties. These subsidence structures generally exhibit an elliptical surface area with collapse axes that are vertical or nearly vertical. Several factors influence obruk formation, including the presence of karstic rocks, groundwater flow dynamics, a decrease in the water table, faulting, fracturing, weathering, dissolution processes, and anthropogenic activities such as agriculture and irrigation. The formation mechanism of sinkholes is linked to the depletion of groundwater. The interaction of physical fractures and chemical processes that enable dissolution leads to the expansion and deepening of discontinuities within the carbonate rocks. These developments contribute to the accelerated loss of water from the aquifer, reduction in soil volume, and the initiation of collapse processes. In geophysical investigations of regions prone to sinkhole formation, the primary focus is on detecting near-surface faults, large and narrow fractured zones, and areas of fracture abundance. Recent studies in the literature indicate that Ground Penetrating Radar (GPR) is the most precise method for detecting fracture location and movement in slow-evolving processes such as obruk formation. Modern GPR technologies include systems and antennas capable of penetrating sedimentary environments to depths of up to 100 meters. The primary objective of this study is to demonstrate novel imaging techniques for identifying regions at risk of sinkhole formation, using the Radarteam Cobra Plug-in GPR system (classified as Deep GPR, DGPR) and the SE-150 antenna model, which has a subsurface imaging capability of up to 70 meters. Our research focuses on newly developed sinkhole zones and areas with potential sinkhole formation risk. The most significant method involves obtaining volumetric water content profiles and electrical resistivity profiles from DGPR measurements with a 5 cm interval, using inverse modelling techniques. This approach allows for the visualization of the sinkhole formation process, particularly with regard to changes in water content in association with fractures. Additionally, the relationships between fractures and water content, as well as between fractures and electrical resistivity, are characterized. The integration of water content, electrical resistivity, and GPR profiles enables a more comprehensive understanding of subsurface conditions. The results are presented through applied case studies. Notably, the study identifies regions where water accumulation occurs at depth within the sinkhole zone, highlighting areas with a high density of fractures, predominantly vertical in orientation. Some sections also display noticeable faulting, with a significantly high-water content detected in fault-blocked regions.

Keywords: Obruk, Sinkhole, sinkhole-risk region, DGPR profile, volumetric water content profile, electrical resistivity profile

Çandır Yaren Obruğu' nun (Selçuklu, Konya) Jeoturizm Potansiyeli

Yaşar Eren¹, Şeyda Parlar^{1,*}, Berkant Coşkun¹

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(*sparlar@ktu.edu.tr)

ÖZ

Çandır Yaren Obruğu Konya bölgesinde bulunan henüz pek bilinmeyen önemli ve ilgi çekici jeolojik oluşumlardan birisidir. Konya şehir merkezinin yaklaşık 30 km kuzeydoğusunda yer alan Yaren Obruğu'na D_300 ya da D_715 karayollarından Sarıcalar Mahallesi'ne ulaştıktan sonra 1,5 km yürüyerek gidilebilmektedir. Etrafı yükseltilerle çevrili olduğundan uzaktan hemen görülememektedir. Obruk, Bozdağlar içerisinde Mezozoik yaşlı mermer ve dolomitik mermerler içerisinde gelişmiştir. Obruğun uzunluğu 107 metre, genişliği 33 metre, derinliği 25 metre olarak ölçülmüştür. Uzaktan bakıldığında göz damlasına benzeyen bu obruk, içindeki farklı büyüklükte ve değişik türlerde ağaçlarla eşsiz bir görsel şölen oluşturmaktadır. Aynı zamanda obruk duvarları ve obruk zemini birçok canlı türü için, özellikle yabani kuş popülasyonu için bir ekosistem teşkil etmektedir. Konya şehir merkezine yakın olması, farklı ve ilgi çekici morfolojisi, çorak arazinin tam ortasında yemyeşil bir manzara olması ve farklı organizmalar için de uygun bir yaşam ortamı oluşturmamasından dolayı Yaren Obruğu, jeoturizm açısından önemli bir doğa harikasıdır. Fotoğrafçılık, dağcılık, doğa turizmi, yürüyüş gibi hobi ve sosyal faaliyetlere gönül verenler için tercih edilebilir bir alternatif olacaktır. Bu nedenle bu jeomirasın korunması, tanıtılması ve turizme kazandırılması önerilmektedir. Milyonlarca yıllık jeolojik süreçlerle oluşabilen bu jeoloji harikasının kesinlikle korunması gerekmektedir. Zira tahrip edilmesi ya da yok edilmesi durumunda, kısa sürede yeniden oluşması mümkün değildir.

Anahtar Kelimeler: Yaren, Obruk, Konya, Jeoturizm, Jeomiras.



Geotourism Potential of Çandır Yaren Sinkhole (Selçuklu, Konya)

Yaşar Eren¹, Şeyda Parlar^{1,*}, Berkant Coşkun¹

¹ Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of
Geological Engineering
(*sparlar@ktu.edu.tr)

ABSTRACT

The Çandır Yaren Sinkhole is one of the most important and interesting but little-known geological formations in the Konya region. The Yaren Sinkhole which is located approximately 30 km northeast of Konya city center can be reached by walking 1.5 km on foot after reaching to the Sarıcalar neighbourhood by the D-300 or D-715 highways. Surrounded by ridges, it is not readily visible from a distance. The sinkhole was developed within Mesozoic marble and dolomitic marble in the Bozdağ Mountains. The length of sinkhole was measured as 107 meters, width was measured as 33 meters and depth was measured as 25 meters. This sinkhole which resembles an eyedrop from a distance creates a unique visual feast with its trees of various sizes and species. Also, the sinkhole walls and floor provide an ecosystem for numerous species, particularly wild bird populations. Due to its proximity to Konya's city center, its unique and intriguing morphology, its lush green landscape amidst barren land, and its favourable habitat for diverse organisms, Yaren Sinkhole is a significant natural wonder for geotourism. It will be a desirable alternative for those who enjoy hobbies and social activities such as photography, mountaineering, nature tourism and trekking. Therefore, we recommend that this geoheritage be protected, promoted, and utilized for tourism. This geological wonder formed through millions of years of geological processes, must be protected. If it is damaged or destroyed, it will not be possible to regenerate quickly.

Keywords: Yaren, Sinkhole, Konya, Geotourism, Geoheritage.

Konya İli' ndeki Obruk Oluşumu ile Yeraltı Suyu Çekimi ve Yüzey Deformasyonları Arasındaki İlişkinin SAR İnterferometre ile İncelenmesi: 2021-2022 Dönemi Odaklı Analiz

Şükrü Arslan^{1,*}, Fatma Canaslan Çomut², Murat Durgun²

¹ Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Horozluhan, Yeni İstanbul Cd., 42100 Selçuklu/Konya

² Denizli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Adalet Mah. 10050 Sok. Merkezefendi/Denizli

(*sukru.arslan@afad.gov.tr)

ÖZ

Yoğun antropojenik faaliyetler ve iklim değişikliğinin etkileri altında bulunan Konya İli, düzensiz mevsimsel yağış ve şiddetli kuraklık koşullarının yol açtığı ciddi hidrojeolojik stresle karşı karşıyadır. Bu durum, özellikle tarımsal sulama amacıyla yapılan aşırı yeraltı suyu çekiminin birincil sonucu olarak, yeraltı suyu seviyelerinde kritik düşüşlere ve buna bağlı düşey yönlü yüzey deformasyonlarına (subsidence) ve karstik obruk oluşumlarına neden olmaktadır. Bu çalışmada, Konya il sınırları içerisinde gözlemlenen yüzey deformasyonlarının kinematik analizi, Sentetik Açıklıklı Radar İnterferometrisi (InSAR) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 2021 ve 2022 yıllarını kapsayan döneme odaklanarak, uydu verileriyle yeraltı suyu seviye değişimleri ve yüzey deformasyonu arasındaki mekânsal ve zamansal korelasyonu nicel olarak belirlemeyi amaçlamaktadır. Sentinel-1 uydu görüntüleri, 2021 yılının yağışlı periyodundaki (Mart-Haziran) ve 2022 yılının kurak periyodundaki (Haziran-Eylül) yüzey deformasyon hızlarını belirlemek üzere işlenmiştir. Elde edilen InSAR deformasyon hızları, ilgili döneme ait hidrojeolojik veriler (statik yeraltı suyu seviye ölçümleri) ve iklimsel parametrelerle (yağış ve sıcaklık verileri) karşılaştırılarak, yeraltı suyu seviyesindeki düşüşlerin yüzey çökmesi üzerindeki doğrudan etkisi kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Analizler, özellikle yoğun tarımsal sulama alanlarında meydana gelen maksimum deformasyon oranlarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, mevcut obruk oluşumlarının lokasyonları ile litolojik formasyonlar, su kimyası ve doyumluk indeksi dağılım eğrileri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Bu araştırma, InSAR yönteminin bölgesel ölçekte kuraklık ve yeraltı suyu çekimine bağlı hidrojeolojik tehlikelerin etkin bir şekilde izlenmesindeki potansiyelini göstermektedir. Elde edilen bulgular, Konya İli özelinde sürdürülebilir su yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ve obruk oluşum mekanizmalarının anlaşılması için bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı Suyu Çekimi, Kuraklık, Yüzey Deformasyonu, Obruk Oluşumu, Sürdürülebilir Su Yönetimi



An Analysis of the Relationship Between Sinkhole Formation, Groundwater Depletion, and Surface Deformations in the Konya Province Using SAR Interferometry: A Focus on the 2021-2022 Period

Şükrü Arslan^{1,*}, Fatma Canaslan Çomut², Murat Durgun²

¹ Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Horozluhan, Yeni İstanbul Cd., 42100 Selçuklu/Konya

² Denizli İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Adalet Mah. 10050 Sok. Merkezefendi, DENİZLİ

(*sukru.arslan@afad.gov.tr)

ABSTRACT

The province of Konya is facing significant hydrogeological stress due to intense anthropogenic activities and the impacts of climate change, which have led to irregular seasonal rainfall and severe drought conditions. As a primary result of excessive groundwater withdrawal for agricultural irrigation, this situation is causing critical drops in groundwater levels, leading to vertical surface deformations (subsidence) and the formation of karst sinkholes. This study provides a kinematic analysis of surface deformations observed within the provincial borders of Konya, using the Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) method. Focusing on the 2021-2022 period, the study aims to quantitatively determine the spatio-temporal correlation between changes in groundwater levels and surface deformation using satellite data. Sentinel-1 satellite images were processed to determine surface deformation rates during the wet period of 2021 (March-June) and the dry period of 2022 (June-September). The resulting InSAR deformation rates were compared with relevant hydrogeological data (static groundwater level measurements) and climatic parameters (rainfall and temperature data) to quantitatively evaluate the direct effect of groundwater level drops on surface subsidence. The analyses reveal the maximum deformation rates in areas with intensive agricultural irrigation. Furthermore, the relationships between the locations of existing sinkholes and lithological formations, water chemistry, and saturation index distribution curves were also examined. This research demonstrates the potential of the InSAR method for effectively monitoring hydrogeological hazards related to drought and groundwater depletion on a regional scale. The findings provide a scientific basis for developing sustainable water management strategies and understanding the mechanisms of sinkhole formation specific to the Konya Province.

Keywords: Groundwater Depletion, Drought, Land Subsidence, Sinkhole Formation, Sustainable Water Management

Konya Yakın Çevresinde Deforme Jeolojik Miras Yapılarına Örnekler: Mursal Tepe (Konya) ve Kiliseli Tepe (Altınekin) Kıvrımları

Yaşar Eren^{1,*}, Şeyda Parlar¹

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(*yeren@ktun.edu.tr)

ÖZ

Alpin öncesi, Alpin ve Neotektonik dönemde deformasyona uğrayan Konya bölgesinde, Mursal tepe ve Kiliseli tepe kıvrımları jeolojik açıdan doğa harikası olarak nitelendirilecek ve mutlaka görülmesi gereken deforme yapılarıdır. Triyas yaşlı alacalı renkli metakarbonat-metakırıntılı ardalanması içinde Alpin olaylarla oluşmuş Mursal tepe kıvrımları Konya İl merkezine 30 km mesafede Meydanköy mahallesinin 2 km güneydoğusunda yer alır. Mursal T (1242 m) ve çevresinde izlenen kıvrımların gözlemlendiği alan 1450 m uzunluğunda 450 m genişliğindedir. Kıvrımlar güneye devrik ve en az 4 farklı boyuttaki kıvrımlardan oluşmuştur. Ana kıvrımın eksen bölgesinde KD-GB yönelimli ve GB'ya devrik kıvrımlar mor, sarı gri yeşil ve kreme kadar değişen rengarenk tabakaların deformasyonu sonucu geliştiği için görsel açıdan hem uydu hem uzaktan hem de mostrada çok güzel deforme yapıları oluşturmaktadır. Kıvrım kanatları şiddetli deforme nedeniyle uzama-kopma sonucu kayma düzlemlerine dönüşmüş ve yalınmıştır. Düşük dereceli başkalaşıma uğramış metapelitik kayalarda klivajlanma mükemmel gelişmiştir. Farklı özellikli kayalarda geliştiği için tabaka-kıvrım-klivaj ilişkilerinin her türlü kombinasyonu izlenmekte ve yapısal açıdan bir laboratuvar niteliği taşımaktadır. Bu nedenle sadece turizm değil jeoloji eğitimi içinde önemli bir lokasyon oluşturmaktadır. Yapısal açıdan diğer önemli bir lokasyon Konya'nın Altınekin ilçesinin Koçyaka mahallesinin 1200 m güneydoğusunda Kretase yaşlı YB-DS başkalaşımına uğramış kayalar içinde gözlenen mesosokopik boyuttaki kıvrım ve kıvrımlanmış kıvrımlardır. Kretase yaşlı mavisişist metamorfizmasına uğramış metaçört-mermerkalkışist ardalanması içinde birçok yerde kıvrımlara rastlanılsa da yaygın olarak Kiliseli tepe (1191 m) civarında bulunur ve yapısal ve görsel açıdan çok güzel görünümüne sunar. En az üç kez eş-eksenli kıvrımlanmış kıvrımlar, çok güzel budinajlar, kıvrımlanmış şistozite ve yalınmış kıvrımlar en temel yapılarıdır. Dünyada ender görülen kıvrımların ve tip-3 türü kıvrımlanmış kıvrımların bulunduğu bu alan jeo-turizm açısından mutlaka görülmesi gereken bir alandır. Her iki alanın ulaşımının kolay olması ve ender görülen jeolojik yapıları barındırmaları nedeniyle hem eğitim hem de jeoturizm açısından oldukça önemlidirler ve jeolojik miras açısından korunması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Folds, Mursal tepe, Kiliseli tepe, Konya, Jeolojik miras



Examples of Deformed Geological Heritage Structures in the Nearby Area of Konya: The Mursaltepe (Konya) and Kiliselitepe (Altınekin) Folds

Yaşar Eren^{1,*}, Şeyda Parlar¹

¹ Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering
(*yeren@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

The Mursaltepe and Kiselitepe folds, which underwent deformation during the Pre-Alpine, Alpine and Neotectonic periods, are significant geological features in the Konya region and are well worth visiting. The Mursal tepe folds, formed by Alpine events within a Triassic-aged variegated-coloured metacarbonate-metaclastic sequence, are located 30 km from the Konya provincial centre, 2 km southeast of the Meydanköy neighbourhood. The area where the folds observed around Mursal T (1242 m) are visible is 1450 m long and 450 m wide. The folds are overturned to the south and consist of at least four folds of different sizes. The visual appearance of the deformed structures formed as a result of the deformation of colourful layers ranging from purple, yellow, grey, green and cream in the axial zone of the main fold, oriented in a NE-SW direction and featuring SW reverse folds, is very beautiful both from a satellite and remote perspective, as well as in the outcrop scale. The main fold limbs have been transformed into slip planes due to elongation- shearing as a result of severe deformation. Slaty cleavage is well developed in low-grade metamorphosed metapelitic rocks. As it developed in rocks with different properties, every possible combination of bedding-folding-cleavage relationships can be observed, giving it the characteristics of a laboratory from a structural perspective. Therefore, it is an important location not only for tourism but also for geological education. Structurally, another important location is the mesoscopic-scale folds and refolded folds observed within Cretaceous-aged HP-LT metamorphosed rocks 1200 m southeast of the Koçyaka neighbourhood in the Altınekin district of Konya. Although folds are encountered in many places in the region within the Cretaceous-aged blue schist metamorphic sequence of metaclastic-marble-calcschist, they are most commonly found around Kiliseli Hill (1191 m) and offer very beautiful views from a structural and visual perspective. At least three times co-axially folded folds, very beautiful boudins, folded schistosity and rootless folds are the most fundamental structures. This area, which features rare folds and type-3 folded folds, is a must-see destination for geo-tourism. The easy accessibility of both areas and the fact that they contain rare geological structures demonstrate that they are highly significant for both educational and geotourism purposes and must be protected.

Keywords: Folds, Mursaltepe, Kiliselitepe, Konya, Geological heritage

Konya Yakın Çevresindeki Sedimanter (Neptunian) Daykların Jeolojik Miras Açısından Önemi

Yaşar Eren^{1,*}, Ramazan Demircioğlu², Berkant Coşkun¹, Şeyda Parlar¹

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

² Aksaray Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü
(*yeren@ktun.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışmada Konya yakın çevresinde literatürde örnekleri çok nadir olan Miyosen-Kuvaterner yaşlı devasa boyutlu sedimenter daykların jeolojik miras açısından öneminin vurgulanması amaçlanmıştır. Sedimanter daykların ilk topluluğu olan Canavartepe daykları havzanın kuzeydoğu kenarında Sille civarında doğu-batı doğrultulu olarak yüzeylemektedir. Dayklar yoğun olarak ezilmiş, breşleşmiş ve aragonit damarları tarafından kesilmiş Mezozoik yaşlı kireçtaşı ve dolomitler içinde gelişmiştir. Harita uzunlukları 500 m'yi aşmakta, genişlikleri ise 5 m'ye kadar varmaktadır. Bazılarının derinlikleri ise 20 m'yi bulmaktadır. Yan kayaç ile olan sınırları keskin olup aşağıya doğru kapanan V-şekli sunmaktadır. Daykların içi çakıl ile blok arasında değişen boylarda, genelde çok iyi tutturulmuş kırmızı-kahve renkli kırıntılı bir malzeme ile dolguludur. Genelde yan kayaçtan türeme Taneler oldukça köşelidir ve dolgu çoğunlukla breşiktir. Litolojik olarak Sille Formasyonuna ait kırıntılı kayaçlara büyük bir benzerlik göstermektedir. Yan kayaç ile olan her iki kenarında kalınlığı 20 cm ye varan kenara paralel aragonit bantları da yer almaktadır. Dayk dolgusunun litolojik özellikleri ve yöredeki ana yapısal unsurlarla ilişkisi, söz konusu daykların Miyosen sürecinde havzayı oluşturan blok faylanmalara bağlı olarak gelişmiş açılma yarıklarının üstten dolgulanması sonucu oluştuklarını kanıtlamaktadır. Daykların ikinci topluluğu Konya havzası içinde KKD-GGB gidişli Yazır fayı ile ilişkili olarak dünya literatüründe bile örneklerine çok nadir rastlanılan oluşumlar şeklindedir. Fayın hareketlerine bağlı olarak biri faya paralel, diğeri ise faya dik olarak yönelmiş iki takım genişleme kökenli sedimanter dayklar (Taşkesiktepe dikes) oluşmuştur. Yaklaşık düşey konumlu daykların içi üstteki alüvyal çökeller tarafından doldurulmuştur. Düşey kesitlerinde aşağıya doğru kapanan üçgen geometrilili daykların genişlikleri 15 cm – 2 m arasında değişmekte, boyları ise görünürde 15 m'ye kadar varabilmektedir. Bireysel yüzey uzunlukları ise, üst kesimleri ince bir toprak örtüsü ile örtüldüğü için kesin olarak belirlenmemektedir. Ancak taş ocağı yarmalarında 40 m'yi geçen yüzey uzunluklarına sahip yarıklar izlenebilmektedir. Arazi gözlemleri, neptünien daykların fayın Kuvaterner esnasında en az iki farklı evredeki hareketlerine bağlı olarak geliştiklerini göstermektedir. Yazır Fayı ve ilişkili eşsiz Taşkesiktepe sedimanter dayklarının şehirleşme sonucu büyük bir bölümü örtülmüştür. Ancak bir bölümü Kanyon Parkı içinde ve Yazır Mezarlığı güneyindeki doldurulmakta olan taş ocağında halen gözlenebilmektedir. Aynı yapıların devamlarına Konya Çimento Fabrikası taş ocaklarında da rastlanılmaktadır. Canavartepe ve Taşkesiktepe sedimanter daykları Konya İlinin önemli jeolojik yapılarından biridir ve korunmaları jeolojik miras açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Neptünien Dayklar, Taşkesiktepe, Canavartepe, Konya, Jeolojik Miras.



The Importance of Sedimentary (Neptunian) Dikes in the Close Vicinity of Konya in Terms of Geological Heritage.

Yaşar Eren^{1,*}, Ramazan Demircioğlu², Berkant Coşkun¹, Şeyda Parlar¹

¹ Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Geological Engineering)

² Aksaray University., Faculty of Health Sci., Emergency and Disaster Management
(*yeren@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

This study aims to highlight the importance of the Miocene-Quaternary age huge sedimentary dikes in the vicinity of Konya, examples of which are very rare in the literature, in terms of geological heritage. The first group of sedimentary dikes, the Canavartepe dikes, are exposed in an east-west direction near Sille on the northeastern edge of the basin. The dikes developed within intensely crushed, brecciated, and aragonite-veined Mesozoic limestones and dolomites. Their map lengths exceed 500 m, while their widths reach up to 5 m. The depth of some are up to 20 m. Their boundaries with the wall rock are sharp, presenting a V-shape that closes downwards. The interior of the dykes is filled with a well-cemented, reddish-brown, clastic material varying in size between gravel and blocks. The grains, which generally originate from the host rock, are quite angular, and the fill is mostly breccia. Lithologically, it bears a strong similarity to the clastic rocks of the Sille Formation. Aragonite bands parallel to the edge, up to 20 cm thick, are also present on both sides bordering the host rock. The lithological characteristics of the dyke fill and its relationship with the main structural elements in the area prove that these dykes were formed by the filling of extensional fissures developed in connection with the block faultings that formed the basin during the Miocene period. The second group of dikes is associated with the Yazır Fault, which trending NNE-SSW within the Konya Basin, and consists of formations that are extremely rare even in the world literature. Dependent on the movements of the Yazır Fault, two sets of extensional sedimentary dikes (Taşkesiktepe dikes) have formed, one parallel to the fault and the other perpendicular to it. The approximately vertically oriented dikes are filled with overlying alluvial deposits. The widths of the triangular-shaped dikes, which close downwards in their vertical sections, vary between 15 cm and 2 m, while their lengths can reach up to 15 m. The individual surface lengths cannot be determined precisely because their upper sections are covered by a thin layer of soil. However, fissures with surface lengths exceeding 40 m can be observed in the quarry cuts. Field observations indicate that the neptunian dikes developed in connection with at least two different phases of movement of the fault during the Quaternary period. A large part of the Yazır Fault and the associated unique Taşkesiktepe sedimentary dikes have been covered as a result of urbanisation. However, a portion of them can still be observed within Kanyon Park and in the quarry being filled south of the Yazır Cemetery. Continuations of the same structures are also found in the quarries of the Konya Cement Factory. The Canavartepe and Taşkesiktepe sedimentary dikes are among the important geological structures of Konya Province, and their preservation is crucial in terms of geological heritage.

Keywords: Neptunian Dikes, Taşkesiktepe, Canavartepe, Konya, Geological Heritage

Konya Sahibata Camii Kuzeyinde Derin GPR Yöntemi ile Selçuklu Kalesi Dış Sur Duvarının Görüntülenmesi

Yusuf Kağan Kadioğlu^{1,2*}, Selma Kadioğlu^{3,2}

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

² Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM)

³ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

(* kadi@ankara.edu.tr)

ÖZ

Çalışmanın başlıca amacı, derin GPR yöntemi ile günümüzde sadece birkaç noktada emaresi yaşayan tarihi Selçuklu Kalesi'nin dış sur duvarlarının Konya'nın Sahibata Mahallesi, Sahibata Camii'nin kuzeyinde yer alan, günümüzde ayakta olmayan olası sur kapısının ve sur duvarının örtülü kalıntılarının belirlenmesidir. Konya'nın savunma sisteminde şehre ait ögelerin en büyük bölümünü oluşturan şehir surları, Sultan Alâeddin Keykubâd'ın saltanatının ilk yıllarında, yaklaşan Moğol tehlikesine karşı ileri görüşlülükle ve ivedilikle inşasını istediği büyük ölçekli bir savunma yapısıdır. Kaynaklara göre surların inşası 1221 yılında tamamlanmıştır. Sultan Alâeddin'in 1220 yılında tahta geçtiği düşünüldüğünde, Konya şehir surlarının bir yıl içinde tamamlandığı ortaya çıkmaktadır. Surların toplam uzunluğu, yaklaşık 4.7 kilometredir. Türk bilim adamlarının çalışmalarına göre 12 kapısı olduğu ve adları ve konumları literatürde tanımlanmaktadır. Dış Kalenin 70 yıl kadar öncesine kadar tamamen ayakta olduğu, maalesef Cumhuriyet dönemi yapılar yapılırken kale duvarları söküldüğü ve yok edildiği yine literatürde yer almaktadır. Günümüzde yeni yapıların inşaatları esnasında ortaya çıkan sur kalıntıları halen Konya şehrinin gündemindedir. Çalışma alanı daha önce yerleşim alanı iken Konya Belediyesi proje kapsamında alan üzerindeki yapıları kaldırmıştır. Bu yapıların kaldırılmasında alanın batı bölümünde yaklaşık 3 m derinliğe kadar temizleme yapılmıştır. Alanın büyük bir bölümünde özellikle doğu bölümünde yapıların temel ve taban kalıntıları da bulunmaktadır. Çalışmayı gerçekleştirmek için Ankara Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Jeofizik Laboratuvarı'na ait araştırma derinliği 55-70 m derinliğe kadar ayrıntılı bilgi sunan Derin GPR (Deep GPR, DGPR) olarak adlandırılan Radarteam Cobra-Plug-in DGPR sistemi ve SE150 model anteni kullanılmıştır. Veri toplama ile eş zamanlı olarak her ölçüm noktasına ait koordinat bilgilerini ayrıca toplamaktadır. Her bir ölçüm noktasında kayıt süresi 800 ns (nanosaniye) dir. Çalışma alanının güney sınırı Sahibata Caddesi ve üzerindeki Sahibata Camii, kuzey sınırı Yavuz Selim Caddesi ve devamında Kale Sokak, doğusunda Kale Sokak üzerindeki İhtiyarettin Caminin 40 m doğusu ve batısında Ahmet Küçükarmağan Sokak'tır. Veri toplamada 5 m profil aralıkları ile güney-kuzey yönlü toplam 54 profil verisi toplanmıştır. Yine Sahibata Caddesi'nden kuzeye doğru Sırçalı Medrese Caddesi üzerinde 1 m aralıklarla 5 profil üzerinde veri toplanmıştır. Profiller üzerinde ölçüm aralıkları 5 cm'dir. Profil verileri işlendikten sonra iki boyutlu (2B) ve 3B DGPR görüntüleme ile dış sur duvarı ve doğrultusu çevresindeki kirlilik yaratan yapılardan ayırt edilecek şekilde görüntülenmiştir. Çalışma sonucunda Sırçalı Medrese Caddesi doğu sınırında çalışma alanı içinde sondaj kazısı yapılarak sur duvarı ortaya çıkarılmıştır. Çalışma Konya Belediyesi tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konya Selçuklu Kalesi Dış Sur Duvarı, Sahibata Camii, DGPR, DGPR görüntüleme

Subsurface Imaging of the Seljuk Castle's Outer Fortification Wall Using Deep GPR Method, North of Sahibata Mosque, Konya

Yusuf Kağan Kadioğlu^{1,2*}, Selma Kadioğlu^{3,2}

¹ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

² Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM)

³ Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

(* kadi@ankara.edu.tr)

ABSTRACT

The primary aim of the study is to identify the buried remains of the outer fortification walls of the historical Seljuk Castle—of which only a few traces survive today—using the deep GPR method. The focus area is located in Sahibata Neighbourhood of Konya, to the north of the Sahibata Mosque, where a possible gate and wall of the fortification, no longer standing today, once existed. The city walls, which formed the largest part of Konya's defensive system, were constructed as a large-scale fortification under the initiative of Sultan Alâeddin Keykubâd in the early years of his reign, as a farsighted and urgent response to the approaching Mongol threat. According to historical sources, the construction of the walls was completed in 1221. Considering that Sultan Alâeddin ascended the throne in 1220, it is understood that the city walls of Konya were completed within a year. The total length of the walls was approximately 4.7 kilometers. Studies by Turkish scholars indicate that there were 12 gates, with their names and locations defined in the literature. It is also documented that until about 70 years ago, the Outer Castle was entirely intact, but during the early Republican period, the walls were dismantled and destroyed to make way for new constructions. Remnants of the fortification walls, uncovered during modern construction activities, continue to draw public attention in Konya. The study area was previously a residential zone, but the Konya Municipality cleared the buildings from the area as part of a project. During the removal process, the western part of the area was cleaned to a depth of approximately 3 meters. In much of the area, especially the eastern part, remnants of foundations and floor structures from the previous buildings still exist. To conduct the survey, the Radarteam Cobra Plug-in DGPR system and SE150 model antenna from the Geophysics Laboratory of Ankara University's Earth Sciences Research and Application Center (YEBİM) were used. This Deep GPR (DGPR) system provides detailed data at depths ranging from 55 to 70 meters. Simultaneously with data collection, coordinate information was recorded for each measurement point. At each point, the recording time was 800 nanoseconds (ns). The southern boundary of the study area is defined by Sahibata Street and the Sahibata Mosque; the northern boundary is Yavuz Selim Street and, continuing northward, Kale Street. The eastern boundary extends to a point 40 meters east of the İhtiyaretin Mosque located on Kale Street, and the western boundary is Ahmet Küçükarmağan Street. A total of 54 profiles were collected in the south-to-north direction at 5-meter intervals. Additionally, five more profiles were gathered along Sırçalı Medrese Street, extending northward from Sahibata Street, at 1-meter intervals. The measurement intervals on the profiles were 5 centimeters. After processing the profile data, both 2D and 3D DGPR imaging techniques were applied to distinguish the outer fortification wall and its orientation from surrounding structural noise. As a result of the study, an excavation was carried out within the eastern boundary of Sırçalı Medrese Street, and a section of the fortification wall was successfully uncovered. This research was carried out with the support of Konya Municipality.

Keywords: Konya Seljuk Castle Outer Fortification Wall, Sahibata Mosque, DGPR, DGPR imaging

Jeolojik Miras, Kültürel Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Jeoturizm İçin Jeopark Öneri Alanı Orta Toros Dağları

**Bilgehan Yabgu Horasan¹, Alican Ozturk^{2,*}, Osman Tugay³, Eyyüp Hikmet Kınacı⁴,
Ömer Kağan Arıcı²**

¹ Selçuk Üniversitesi Sarayönü Yüksekokulu Çevre Koruma ve Teknolojileri Bölümü, Sarayönü,
Konya, Türkiye

² Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Selçuklu, Konya, Türkiye

³ Selçuk Üniversitesi Eczacılık Fakültesi İlaç Bitkileri Anabilim Dalı, 42130, Konya, Türkiye

⁴ Batman Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı,
Batman, Türkiye
(*aozturk@ktun.edu.tr)

ÖZ

Jeolojik miras alanları, doğanın geçmişine ışık tutan, jeomorfolojik çeşitliliği yansıtan ve biyolojik zenginliği destekleyen önemli doğal varlıklardır. Bu alanlar, yalnızca bilimsel araştırmalar için değil, aynı zamanda eğitim, kültürel tanıtım ve sürdürülebilir turizm açısından da değer taşımaktadır. Karstik sistemler, mağaralar, göller ve şelaleler gibi unsurlar, yer şekilleri ile ekosistemler arasındaki karşılıklı etkileşimi gözler önüne sererken, aynı zamanda toplumun doğal mirasa yönelik farkındalığını artırma potansiyeline sahiptir. Kritik öneme sahip bölgelerden biri olan Orta Toroslar, barındırdığı jeolojik birimler ve biyolojik çeşitlilik sayesinde hem ulusal hem de uluslararası ölçekte dikkat çekmektedir. Zengin flora ve fauna varlığı ile jeolojik oluşumların bir arada bulunması, bu alanları yalnızca doğa bilimleri açısından değil, kültürel ve ekonomik açılarından da stratejik hale getirmektedir. Günümüzde artan çevresel baskılar ve kaynak kullanımına bağlı olarak doğal mirasın korunması, yalnızca yerel toplulukların değil, küresel ölçekte tüm insanlığın ortak sorumluluğu haline gelmiştir. Jeoturizm, bu sorumluluğun sürdürülebilir biçimde yerine getirilmesi için en güçlü araçlardan biridir. Doğal alanların turizme açılması, ekonomik katkı sağlarken aynı zamanda koruma bilincini güçlendirebilir. Ancak bu sürecin başarılı olabilmesi, doğru yönetim modellerinin uygulanması, yerel halkın katılımının sağlanması ve bilimsel temelli yönetim stratejilerinin geliştirilmesine bağlıdır. Jeolojik ve biyolojik değerlerin korunarak gelecek nesillere aktarılması, doğal ve kültürel mirasın bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesini gerektirmektedir. Sonuç olarak, jeolojik miras alanlarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı, yalnızca doğa koruma politikalarının değil, aynı zamanda kalkınma stratejilerinin de temel bileşeni olmalıdır. Bu yaklaşım, hem yerel halkın yaşam kalitesini yükseltecek hem de doğal mirasın küresel ölçekte tanınırlığını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik miras, Jeoturizm, Biyoçeşitlilik, Sürdürülebilirlik, Orta Toroslar



Geopark Proposal Area For Geological Heritage, Conservation of Cultural Biodiversity and Geotourism Central Taurus Mountains

**Bilgehan Yabgu Horasan¹, Alican Ozturk², Osman Tugay³, Eyyüp Hikmet Kınacı⁴,
Ömer Kağan Arıcı²**

¹ *Department of Environmental Protection and Technologies, Selcuk University Sarayonu Vocational School of Higher Education, Sarayönü, Konya, Türkiye*

² *Department of Geological Engineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Konya Technical University, Selçuklu, Konya, Türkiye*

³ *Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Selcuk University, 42130, Konya, Türkiye*

⁴ *Vocational School of Technical Sciences Jewellery, Jewelry Design Program Batman, Batman University, Batman, Türkiye*
(*aozturk@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

Geological heritage sites are important natural assets that shed light on the history of nature, reflect geomorphological diversity, and support biological richness. These areas are valuable not only for scientific research but also for education, cultural promotion, and sustainable tourism. Elements such as karst systems, caves, lakes, and waterfalls reveal the interaction between landforms and ecosystems, while also having the potential to increase public awareness of natural heritage. The Central Taurus Mountains, a region of critical importance, attract attention both nationally and internationally thanks to the geological units and biological diversity they host. The coexistence of rich flora and fauna with geological formations makes these areas strategic not only in terms of natural sciences but also culturally and economically. Today, due to increasing environmental pressures and resource use, the protection of natural heritage has become the shared responsibility not only of local communities but of all humanity on a global scale. Geotourism is one of the most powerful tools for fulfilling this responsibility in a sustainable manner. Opening natural areas to tourism can provide economic benefits while also strengthening conservation awareness. However, the success of this process depends on the implementation of appropriate governance models, the involvement of local communities, and the development of science-based management strategies. Preserving geological and biological values for future generations requires a holistic approach to natural and cultural heritage. Ultimately, the protection and sustainable use of geological heritage sites should be a fundamental component not only of nature conservation policies but also of development strategies. This approach will both improve the quality of life for local communities and increase the global recognition of natural heritage.

Keywords: Geological Heritage, Geotourism, Biodiversity, Sustainability, Central Taurus Mountains

Taştan Sanata: Afrodisyas (Karacasu-Aydın) Antik Ocaklarının Jeolojik ve Kültürel Mirası

Tamer Koralay^{1,*}, Sanem Kılınçarslan²

¹ Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli/Türkiye

² Zorlu Doğal Elektrik Üretim A.Ş., Denizli/Türkiye

(*tkoralay@pau.edu.tr)

ÖZ

Afrodisyas (Karacasu-Aydın) antik mermer ocakları, Karacasu Grabeni içerisinde yaklaşık 4 km²'lik bir alana yayılmıştır. Afrodisyas şehir ocaklarından çıkarılan beyaz, beyazgri damarlı ve gri renkli mermerlerin petrografik, jeokimyasal ve izotopik açıdan incelenmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Beyaz mermerler orta-iri kristalli ve saf kalsit bileşimleri ile öne çıkarken; gri damarlı mermerler kalsit, dolomit ve kuvars içerikleri; gri mermerler ise kalsit, kuvars ve az miktarda ojit varlıkları ile karakterize edilmektedir. Optik mikroskop incelemeleri, tüm mermer gruplarının heteroblastik (az sayıda örnek homoblastik doku göstermektedir) mozaik dokuda olduğunu ortaya koymaktadır. Mermer gruplarının maksimum kristal boyutları 1090-1246 µm (orta) arasında değişmekte olup homojen bir dağılım sergilemektedir. XRD sonuçlarına göre beyaz mermerlerde baskın olarak kalsit, gri damarlı mermerlerde kalsit-kuvars, gri mermerlerde ise kalsit-kuvars yanında ojit belirlenmiştir. Jeokimyasal incelemelerde CaO içerikleri beyaz mermerlerde en yüksek seviyedeysen, Fe₂O₃ ve MnO değerleri özellikle gri mermerlerde daha belirgindir. Ayrıca iz element içeriklerinde de gruplar arasında karakteristik farklılıklar gözlenmektedir. Duraylı izotop analizleri (δ¹³C, δ¹⁸O) mermer gruplarının ayırımında etkili olmuştur. δ¹³C değerleri beyaz mermerlerde 0.79‰-2.19‰, gri damarlı mermerlerde (-2.38)‰-0.28‰, gri mermerlerde (-2.03)‰-(-0.77)‰ aralığında değişmektedir. δ¹⁸O değerleri ise sırasıyla (-4.74)‰-‰ (-3.‰ (-3.58)‰-(-1.91)‰ ve (-2.52)‰-(-1.81)‰ arasında ölçülmüştür. δ¹³C-δ¹⁸O diyagramında beyaz mermerler belirgin şekilde ayrılırken, gri damarlı ve gri mermerler birbirine yakın kümelenmiştir. Sonuç olarak, Afrodisyas ocaklarından çıkarılan mermerler yalnızca jeolojik değil, aynı zamanda kültürel ve sanatsal açıdan da büyük değer taşımaktadır. Saflığı, dayanıklılığı ve estetik görünümüyle öne çıkan beyaz mermerler, Karia bölgesindeki heykeltıraşlık okuluna yüksek kaliteli hammadde sağlamış ve antik dönemin sanat üretiminde belirleyici olmuştur. Afrodisyas mermerleri sadece yerel yapılarda değil, Roma İmparatorluğu'nun lüks sanat piyasasında da tercih edilmiş, özellikle portre heykellerinde un kazanmış ve farklı coğrafyalara ihraç edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afrodisyas, Mermer, Jeokimya, C-O İzotop Analizi, Heykeltıraşlık Okulu.



From Stone to Art: The Geological and Cultural Legacy of the Aphrodisias Quarries (Karacasu-Aydın)

Tamer Koralay^{1,*}, Sanem Kılınçarslan²

¹ Pamukkale University, Department of Geological Engineering, Denizli

² Zorlu Doğal Elektrik Üretim A.Ş., Denizli/Türkiye

(*tkoralay@pau.edu.tr)

ABSTRACT

The ancient marble quarries of Aphrodisias (Karacasu-Aydın) cover an area of approximately 4 km² within the Karacasu Graben. This study focuses on the petrographic, geochemical, and isotopic characteristics of white, white-grey veined, and grey marbles extracted from the city quarries of Aphrodisias. White marbles are distinguished by their medium to coarse crystalline texture and pure calcite composition. In contrast, the grey-veined marbles are characterized by calcite, dolomite, and quartz contents, and the grey marbles by calcite, quartz, and minor amounts of augite. Optical microscope investigations reveal that all marble groups generally exhibit heteroblastic mosaic textures (with a few samples showing homoblastic textures). The maximum grain sizes of the marbles range between 1090–1246 μm (medium) and display a homogeneous distribution. XRD results indicate dominant calcite in white marbles, calcite-quartz in grey-veined marbles, and calcite-quartz with augite in grey marbles. Geochemical analyses show that CaO contents are highest in white marbles, while Fe₂O₃ and MnO are more pronounced in grey marbles. Additionally, trace element contents display characteristic differences among the groups. Stable isotope analyses ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) have proven effective in distinguishing the marble groups. $\delta^{13}\text{C}$ values range from 0.79‰ to 2.19‰ in white marbles, (-2.38)‰ to 0.28‰ in grey-veined marbles, and (-2.03)‰ to (-0.77)‰ in grey marbles. $\delta^{18}\text{O}$ values are between (-4.74)‰ and (-3.81)‰, (-3.58)‰ and (-1.91)‰, and (-2.52)‰ and (-1.81)‰, respectively. In the $\delta^{13}\text{C}$ - $\delta^{18}\text{O}$ diagram, white marbles are clearly distinguished, while grey-veined and grey marbles cluster closely together. In conclusion, the marbles extracted from the Aphrodisias quarries possess significant cultural, artistic, and geological value. The purity, durability, and aesthetic appearance of white marbles provided high-quality raw material for the sculpture school of Caria, playing a decisive role in the artistic production of antiquity. Aphrodisias marbles were not only used locally but also preferred in the luxury art market of the Roman Empire, gaining renown particularly in portrait sculpture and being exported to various regions.

Keywords: Aphrodisias, Marble, Geochemistry, C-O Isotope Analysis, Sculpture School.

Seydişehir (Konya) – Akseki (Antalya) Bölgesindeki Farklı Kökenlere Sahip Kırmızı Topraklarda NTE Dağılımı ve Kökeni

Muazzez Çelik Karakaya^{1,*}, Necati Karakaya¹

¹Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
42250 Konya, Türkiye
(*e-mail: mckarakaya@ktun.edu.tr)

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye'nin en büyük boksit rezervlerinin bulunduğu Seydişehir (Konya) ile Akseki (Antalya) arasındaki bölgede yaygın olarak gözlenen kırmızı toprakların mineralojik ve jeokimyasal özelliklerini ve olası kökenlerini incelemektedir. Arazi gözlemleri ve jeolojik ilişkiler dikkate alınarak iki farklı kırmızı toprak grubu belirlenmiştir. Birinci grup, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarının üzerinde, boksit yataklarının geliştiği alanlarda yer almakta ve bu kireçtaşlarının erime boşlukları ile çatlaklarında sınırlı olarak görülmektedir. İkinci grup ise çoğunlukla ofiyolitik kayaçların yakınlığında bulunmakta ve yanal ve düşey yayılımı birinci gruba göre çok daha geniştir. Her iki grubun mineralojik bileşimleri, ana element içerikleri, pH değerleri ve tane boyu dağılımları benzerlik göstermektedir. Ancak iz element ve nadir toprak elementleri (NTE) açısından belirgin farklılıklar vardır. Toplam NTE içerikleri birinci grupta 206–433 ppm, ikinci grupta ise 853–4487 ppm aralığında değişmektedir. PAAS normalizasyonu yapılmış NTE desenleri, birinci grubun Seydişehir şistlerine benzer olduğunu, ikinci grubun ise bölgedeki kayaçlardan belirgin şekilde farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, HFSE (yüksek çekim alanlı elementler) ve bazı LILE (büyük iyon yarıçaplı elementler) trendlerinin ikinci grupta ofiyolitik kayaçlara benzerlik göstermesi bu ilişkiyi desteklemektedir. Korelasyon analizleri de köken farkını ortaya koymaktadır. Birinci grupta Ni ve Co, NTE'lerle orta-zayıf pozitif korelasyonlar sergilemektedir. İkinci grupta ise Co, hafif NTE'ler (La, Ce, Nd) ile negatif, diğer NTE'lerle orta pozitif; Ni ise hafif NTE'lerle negatif veya ilişkisiz, diğer NTE'lerle ise çok güçlü pozitif ($r = 0.99$) korelasyon göstermektedir. Bu durum, ikinci grubun ofiyolitik kökenini güçlü biçimde desteklemektedir. PCA ve küme analizleri, kırmızı toprakların farklı genetik kökenlere sahip olduğunu doğrulamaktadır. İkinci gruptaki çok yüksek NTE içerikleri, bastnäzit ve/veya bu grubun mineralleri gibi birincil NTE minerallerinin varlığına işaret etmektedir. Bu sonuçlar, Türkiye'de özellikle ofiyolitik ve diğer magmatik kayaçlar çevresinde oluşan ayrışma ürünlerinde NTE ve kritik element potansiyelinin sistematik olarak araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırmızı Toprak, NTE, HFSE, LILE, PCA, Türkiye



REE Distribution and Genetic Implications of Red Soils with Different Origins in the Seydişehir (Konya) – Akseki (Antalya) Region, Türkiye

Muazzez Çelik Karakaya^{1,*}, Necati Karakaya¹

¹Konya Technical University Faculty of Engineering and Natural Sciences, Geological Engineering
42250 Konya, Türkiye;
(*e-mail: mckarakaya@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

This study investigates the mineralogical and geochemical characteristics, as well as the possible origins, of red soil deposits extensively distributed between Seydişehir (Konya) and Akseki (Antalya), where Türkiye's largest bauxite reserves are located. Two distinct groups of red soils were identified based on their geological settings. The first group occurs within dissolution cavities and fractures developed in Jurassic–Cretaceous limestones that host bauxite deposits, whereas the second group is predominantly located near ophiolitic rocks and exhibits a much broader lateral and vertical distribution. While both groups display similar mineralogical compositions, major element contents, pH values, and grain size distributions, they differ markedly in trace element and rare earth element (REE) geochemistry. Total REE concentrations range from 206 to 433 ppm in the first group and 853 to 4487 ppm in the second group, indicating a significant variation. PAAS-normalized REE patterns reveal that the first group resembles Seydişehir schists, whereas the second group shows a distribution pattern distinctly different from all surrounding rocks (schist, ophiolite, limestone). Additionally, HFSE (High Field Strength Elements) and certain LILE (Large Ion Lithophile Elements) trends in the second group closely match those of the ophiolitic rocks, supporting a genetic link. Correlation analyses provide further evidence for this relationship. In the first group, Ni and Co exhibit weak to moderate positive correlations with REEs. In the second group, Co shows negative correlations with light REEs (La, Ce, Nd) but moderate positive correlations with other REEs. In contrast, Ni displays negative or no correlation with light REEs and a very strong positive correlation ($r = 0.99$) with the remaining REEs. These patterns strongly indicate an ophiolitic source for the second group. Principal component and cluster analyses clearly separate the two groups, confirming different genetic origins and formation processes. The very high REE contents in the second group suggest the presence of primary REE minerals, such as bastnäsite and/or minerals of this group. These results emphasize the necessity of systematic studies on the REE and other critical element potential of weathering-derived soils, particularly those formed around ophiolitic and other magmatic rocks in Türkiye.

Keywords: Red soils, REE, HFSE, LILE, PCA, Türkiye

Sarayini Yeraltı Şehrinin (Sarayönü-Konya) Jeoturizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Yakup Kayar¹, Ali Bozdağ^{2*}

¹ Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya, TR-42130, Türkiye

² Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

(*abozdag@ktun.edu.tr)

ÖZ

Yeraltı şehirleri, geçmiş uygarlıkların yerleşim düzenlerini, güvenlik stratejilerini ve sosyo-kültürel yaşam biçimlerini yansıtan özgün jeokültürel miras alanlarıdır. Bu bağlamda Konya ilinin 50 kilometre kuzeyinde bulunan Sarayönü ilçe merkezinde yeraltında kazılarak oluşturulmuş bir yeraltı şehri bulunmaktadır. Yeraltı şehrinin özellikle son yıllarda gerçekleştirilen arkeolojik kazılar ve jeoradar çalışmaları ile daha geniş kapsamlı bir yerleşim ağına sahip olduğu belirlenmiştir. Yeni keşfedilmiş ve Sarayini olarak adlandırılan bu yeraltı şehri günümüzde henüz turizm literatüründe yeterince yer bulamamıştır. Bu çalışmada, yeni keşfedilmiş olan Sarayini yeraltı şehrinin bulunduğu bölgenin jeolojik özellikleri ve kültürel değerleri incelenerek jeoturizm açısından potansiyeli değerlendirilmiştir. Sarayini Yeraltı Şehrinde evsel yaşam birimleri, işlikler, şaraphane, depo odaları, su kuyuları ve sarnıç gibi yapılar bulunmaktadır. Yeraltındaki bu yapılar sekizinci yüzyılda Roma ve Bizans dönemlerinde bu yerleşimin yalnızca savunma amaçlı değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal işlevler için de kullanıldığını göstermektedir. Sarayini Yeraltı Şehri, bölgedeki Neojen yaşlı birimlerin killi, kumlu ve karbonatça zengin seviyelerinin içerisinde kazılmıştır. Bu yumuşak ve dağınık yapıya sahip olan birimler, yeraltı yapılarının daha kolay kazılabilmesine imkân sağlamıştır. Jeolojik ortamın mühendislik özellikleri, kazı kolaylığı açısından avantaj sağlarken, duraylılık ve deformasyon problemleri açısından dezavantaj oluşturabilir. Ayrıca Sarayini yeraltı şehrinin bulunduğu bölgede yerleşim yerlerinin olması da korunma ve kullanım açısından ilave zorluklar oluşturabilir. Bu bağlamda, kültürel jeolojik mirasın bir parçası olan Sarayini Yeraltı Mağarası'nın jeoturizme kazandırılması sürecinde bilimsel araştırmalar, mühendislik çalışmaları ve sürdürülebilir kullanım stratejileri büyük önem taşımaktadır. Bölge, kültürel jeoturizm kapsamında tarihsel yaşam biçimlerinin tanıtımı ve eko-turizm kapsamında çevredeki doğal peyzajla bütünleştirilmesi açısından önemli fırsatlar barındırmaktadır. Bununla birlikte, yapısal bozulmalar, tanıtım eksiklikleri, altyapı yetersizliği ve sürdürülebilir turizm politikalarının eksikliği, alanın ulusal ve uluslararası ölçekte değerlendirilebilmesinin önündeki engeller olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sarayini Yeraltı Şehri, Duraylılık, Jeoturizm, Konya



Evaluation of the Geotourism Potential of Sarayini Underground City (Sarayönü, Konya)

Yakup Kayar¹, Ali Bozdağ^{2*}

¹ ¹ Konya Technical University, Graduate School of Education, Konya, TR-42130, Türkiye

² Konya Technical University Faculty of Engineering & Natural Sciences Department of Geological Engineering, Konya
(*abozdag@ktun.edu.tr)

ABSTRACT

Underground cities represent unique geocultural heritage sites that reflect the settlement patterns, defensive strategies, and socio-cultural lifestyles of past civilizations. In this context, an underground city carved beneath the town center of Sarayönü, located approximately 50 km north of Konya, has recently been revealed. Archaeological excavations and georadar surveys conducted in recent years have demonstrated that this settlement possesses a more extensive underground network than previously assumed. The newly discovered site, referred to as the Sarayini Underground City, has not yet been sufficiently addressed in the tourism literature. This study evaluates the geotourism potential of the Sarayini Underground City by examining the geological characteristics and cultural values of its setting. The Sarayini Underground City includes structures such as domestic living units, workshops, a winehouse, storage rooms, water wells, and cistern. These underground structures indicate that the settlement, dating back to the 8th century and used during the Roman and Byzantine periods, served not only defensive purposes but also fulfilled significant economic and social functions. Sarayini Underground City was excavated within the clayey, sandy, and carbonate-rich layers of Neogene-aged units in the region. These units, characterized by their soft and friable nature, have enabled easier excavation of underground structures. This geological setting facilitated excavation but also presents disadvantages in terms of stability and deformation risks. Furthermore, the proximity of modern settlements to the site imposes additional challenges for both conservation and sustainable use. In this regard, the integration of scientific research, engineering measures, and sustainable management strategies is essential for the preservation and geotouristic evaluation of the Sarayini Underground City as part of the broader cultural geological heritage. The site offers significant opportunities for promoting historical ways of life within the scope of cultural geotourism and for integrating local landscapes into eco-tourism activities. Nevertheless, structural degradation, inadequate promotion, insufficient infrastructure, and the lack of coherent sustainable tourism policies remain critical obstacles to the effective national and international recognition of the site.

Keywords: Sarayini Underground City, Stability, Geotourism, Konya

Hadim-Taşkent Bölgesindeki Tektonik Dilimler ve Zindancık Metaolistostromu (Konya güneyi)

Ahmet Turan^{1,*}

¹Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü
(*aturan@ktun.edu.tr)

ÖZ

Hadim-Taşkent bölgesinde altta görece bir otokton kütle ve onun üzerinde üst üste paketlenmiş 6 allokton tektonik dilim yer almaktadır. Allokton üniteler, alttan üste sıra ile Taşkent, Korualan, Dedemli, Hocalar, Sinatdağı (Beyşehir-Hoyran napları) ve Gevne (Hadim Napı) tektonik dilimleri şeklindedir. Bölgedeki otoktonun (Geyikdağı Birliği) tabanında, Alt-Orta Kambriyen karbonatları (Çaltepe Formasyonu) ve onlarla uyumlu Üst Kambriyen-Alt Ordovisiyen kırıntılıları (Seydişehir Formasyonu) yer alır. Bu Alt Paleozoyik birimleri, açılı uyumsuz olarak Jura-Alt Kretase karbonatları (Hacıalabaz kireçtaşı) ile örtülür. Bunları da yer yer çakıltası ile başlayıp bol rudistli kireçtaşları ile devam eden Üst Kretase istifleri (Saytepe formasyonu), uyumsuzlukla örter. Rudistli seviyeler üzerine, yine uyumsuz olarak Lutesiyen yaşlı nummulitli kireçtaşları (Çobanağacık kireçtaşı) gelir. Nummulitli karbonatlar da aynı yaşlı fliş-vahşi fliş istifleri (Beden formasyonu) ile örtülür. Hadim yöresinin en alt alloktonunu, Geç Kretase-Paleosen'de, ofiyolitli melanaj olarak şekillenmiş olan Taşkent dilimi (Taşkent ofiyolitli karışığı) oluşturur. Bunu üzerleyen ikinci tektonik ünite ise çört, radyolarit, çörtlü ve killi plakette kireçtaşı ve çok az andezitik tüfit ara tabakalı pelajik Mezozoik istiflerini kapsayan Korualan dilimidir (Korualan formasyonu). Korualan dilimi ise andezitik bileşimli yeşil tuf-tüfit, çört-radyolarit, çok farklı kayalardan türeme olistostrom içerikli ve Orta Triyas-Geç Kretase sürecinde oluşmuş kalın istifleri kapsayan Dedemli tektonik dilimi (Dedemli formasyonu) ile üzerlenir. Taşkent, Korualan, Dedemli nap dilimleri (Bozkır Birliği), aynı zamanda dalma-batma zonu, okyanusal havza ve ada yayı ortamlarının ürünleridir. Ofiyolitik alloktonların hepsini üzerleyen ve yoğun olarak Üst Devoniyen, Karbonifer, Orta-Üst Permiyen kireçtaşı ve mermer olistolitleri ile daha az kuvarsit, çok az da diyabaz parçalarının, kumlu-siltli killi bir matris içinde dağıldığı epimetamorfik topluluk (Zindancık metaolistostromu) ve bu bloklu epimetamorfik topluluğu uyumlulukla örten kuvarsit-metakuvarsitler (Kayraklıtepe kuvarsiti) ise Hocalar tektonik dilimini oluşturmuştur. Hocalar ünitesini üzerleyen ve yöresinin 5. allokton tektonik dilimi konumundaki Sinatdağı ünitesi ise şeyl-kuvarsit ara katkılı bol algli ve fuzulinli Orta-Üst Permiyen kireçtaşları (Kahtepe formasyonu) ile başlar ve onları açıl uyumsuzlukla Orta Triyas'a ait yer yer çakıltası başlayışlı neritik karbonatlar (Kartalca formasyonu) örter. Daha üstte uyumsuz olarak, yer yer konglomeralar ile başlayıp, kalın Jura-Alt Kretase neritik kireçtaşı istifleri (Sinatdağı formasyonu) görülür. Bunların üzerinde de uyumsuzlukla Turoniyen-Koniasiyen'e ilişkin çörtlü kireçtaşları (Türebetepe kireçtaşı) izlenebilir. En üstte yine uyumsuzlukla, Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı, çakıltası-kumtaşı-çamurtaşı-killi kireçtaşı-olistostrom içerikli flişoidler yer alır. Bölgenin en üst alloktonu, Geç Devoniyen-Erken Kretase zaman aralığına ait istifler içeren Gevne tektonik dilimidir (Hadim napı veya Aladağ Birliği). Bu dilimin istifleri iki gruba bölünebilir. Alttaki Gevne grubu; Üst Devoniyen'e ait resifal kireçtaşı mercekli şeyl, kuvarsitlerle başlar (Asarlıkyaylası formasyonu) ve resifal kireçtaşı-kuvarsit ardışımı şeklindeki Karbonifer istiflerine (Yarıcak formasyonu) geçer. Sonra *Girvanella*'lı, fusulinli, krinoidli Alt Permiyen karbonatlarına (Arpalık formasyonu) ve kuvarsit başlayışlı, şeyl-kuvarsit ara seviyeli, bol algli Orta-Üst Permiyen karbonatlarına (Kuşakdağı formasyonu) geçilir. Daha üstte stromatolitli, oolitli Erken Triyas yaşlı karbonatlar (Gökçepınar kireçtaşı) izlenir. Bunların üzerinde ise Alt-Orta Triyas'ın alacalı renkli şeyl, marn, killi yer yer dolomitik kireçtaşları (Göztaşı formasyonu) bulunur. Gevne grubunun en üstünde Orta Triyas yaşlı normal fliş istifleri (Beyreli formasyonu) izlenir. Gevne grubunu açıl uyumsuzlukla örten İshaklı grubu, tabanda Alt-Orta Jura'ya ait konglomera egemen karasal kırıntılılar (Çamiçi formasyonu), ortada Orta-Geç Jura yaşlı ve çamurtaşı-şeyl-killi kireçtaşı-dolomitik kireçtaşı içerikli yarı karasal istifler (Dedebeleni formasyonu), üstte de Üst Jura-Alt Kretase'ye ilişkin dolomit-dolomitik kireçtaşı ve neritik kireçtaşı tabakaları (Cihandere birimi) yer alır.

Anahtar kelimeler: Taşkent, Korualan, Dedemli, Hocalar, Sinatdağı, Gevne dilimleri.



Tectonic Slices in The Hadim-Taşkent Region and Zindancık Metaolistostrom (South Of Konya)

Ahmet Turan^{1,*}

¹*Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Geological Eng. Department
(*aturan@ktun.edu.tr)*

ABSTRACT

In the Hadim region, a relative autochthonous mass and allochthonous tectonic slices of Taskent, Korualan, Dedemli, Hocalar, Sinatdağı and Gevne are observed from bottom to top. Lower-Middle Cambrian carbonates (Çaltepe Formation) and continuing in conformably Upper Cambrian-Lower Ordovician clastics (Seydişehir Formation) form the base of the autochthon (Geyikdağı Unit) in the region. These Lower Paleozoic units are unconformably overlain by Jurassic-Lower Cretaceous carbonates. Upper Cretaceous successions unconformably cover them with conglomerate initiation and continued with abundant rudist limestones. Lutetian nummulitic limestones overlie the rudist layers, again unconformably. Nummulitic carbonates are also overlain by flysch-wild flysch successions of the same age. The lowest allochthon of the Hadim region is the Taskent slice formed as an ophiolitic melange during the Late Cretaceous-Paleocene period. The second overlying tectonic unit is the Korualan slice, which includes pelagic Cretaceous successions such as chert, radiolarite, cherty and clayey pelagic limestone. The Korualan slice is overlain by the Dedemli tectonic slice, which contains green tuff-tuffite with andesitic composition, chert-radiolarite, olistostrome derived from very different rocks, and thick successions formed during the Middle Triassic-Late Cretaceous period. Taskent, Korualan, Dedemli slices (Bozkır Unit) are also products of subduction zone, oceanic basin and island arc environments. The Hocalar tectonic slice is the epimetamorphic group (Zindancık metaolistostrome) overlying all of the ophiolitic allochthones of the Bozkır unit, in which Upper Devonian, Carboniferous, Middle-Upper Permian limestone and marble olistoliths, less quartzite and very few diabase fragments are dispersed in a sandy-silty clayey matrix. The Sinatdağı tectonic slice, which is the 5th allochthon overlying the Hocalar nappe, starts with shale-quartzite intercalated Middle-Upper Permian limestones with abundant algae and fusulin, and continues with Middle Triassic neritic carbonates that cover them with an angular unconformity. Upstairs, unconformably, successions begin with conglomerates and continue with thick Jurassic-Lower Cretaceous neritic limestone. Further upstairs there is Senonian-Turonian aged cherty limestone. At the top, there are Campanian-Maastrichtian conglomerate-sandstone-mudstone-clayey limestone-olistostrome-containing flyschoids that unconformably cover the underlying rocks. The uppermost allochthon of the region is the Gevne tectonic slice (Aladağ Unit or Hadim nappe) containing sequences from the Late Devonian-Early Cretaceous period. The sequences of this slice can be divided into two groups. The Gevne group at the bottom; Reefal limestone lensed shale of Upper Devonian starts with quartzites and passes into Carboniferous successions in the form of reefal limestone-quartzite sequence. Then, it passes to Lower Permian carbonates with Girvanella, fusulin and crinoids and Upper Permian carbonates with abundant algae starting with quartzite and intermediate level of shale-quartzite. Upper Triassic limestones with stromatolite and oolitic are observed at the top. Above these are mottled colored shale, marl and clayey dolomitic limestones of the Lower-Middle Triassic. Middle Triassic normal flysch successions are observed at the top of the Gevne group. The İsaklı group overlies the Gevne group with an angular unconformity, the Liassic-Dogger- dominated terrestrial clastics at the bottom, the Malm aged mudstone-shale-clay limestone-dolomitic limestone-containing semi-terrestrial successions in the middle, and the Malm-Lower Cretaceous carbonates composed of dolomite-dolomitic limestone and neritic limestone at the top.

Key Words: Taşkent, Korualan, Dedemli, Hocalar, Sinatdağı, Gevne slices.

Orhaniye-Akören-Kayasu ile Tahtalı-Avdan Arasının Stratigrafisi (Konya Güneyi)

Ahmet Turan^{1,*}

¹Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü
(*aturan@ktun.edu.tr)

ÖZ

Akören yöresinde, Üst Jura-Eosen tortullarından oluşan görelî otokton birlik (Geyikdağı Birliği) ile Orta Triyas-Üst Kretase istiflerini kapsayan allokton dilimler (Bozkır Birliği) ve bunları açısız uyumsuzlukla örten Neootokton konumlu Neojen-Kuvaterner birimleri yüzeylemektedir. Görelî otokton birliğin stratigrafik istiflenmesi, dolomit ara katkılı sınırlı şelf karbonatları şeklindeki Jura-Erken Kretase yaşlı Hacıalabaz kireçtaşı ile başlar. Hacıalabaz birimi üzerinde, uyumlu olarak, bol rudistli ve foraminiferli resif karbonatları şeklindeki, Geç Kretase yaşlı Saytepe formasyonu yer alır. Üstte yine uyumlulukla çört yumrulu, killi, marnlı pelajik karbonatlardan oluşan Geç Kretase-Paleosen yaşlı Alan formasyonu izlenir. Bu formasyonu ise kumlu-siltli-killi pelajik kırıntıların oluşturduğu Eosen yaşlı Beden formasyonu uyumlu olarak örter. Akören yöresinde görelî otokton konumlu Geyikdağı Birliği, allokton konumlu Bozkır Birliği'ne ait istifler tarafından yapısal olarak üzerlenir. Allokton istiflerin tabanını Maastrihtiyen yaşlı Hatip ofiyolitli karışığı oluşturur. Yörenin ikinci allokton istifi, çörtlü kireçtaşı-killi kireçtaşı-radyolarit içerikli Geç Kretase yaşlı pelajik (Boyalıtepe istifi) çökellerden oluşmuştur. İnceleme alanındaki üçüncü allokton istifi ise; kuvarsit ve şeyl ara tabakalı, bol algli ve fusulinli, orta-üst Permien karbonatları ile onu uyumsuzlukla örten orta-kalın tabakalı, bol eklemlî ve masif yapıdaki Orta Triyas (?) -Jura yaşlı neritik kireçtaşları oluşturur. Akören çevresindeki otokton ve allokton konumlu dilimler, Neojen-Kuvaterner yaşlı Neootokton örtü birimleri tarafından uyumsuz olarak örtülür. Görelî otokton ve allokton dilimler ile Neootokton birliğe ait formasyonların sınırları, genelde fay dokanaklı olup, bölgenin düzleşmiş sahaları, birer çöküntü alanı durumundadır. Bu çöküntü alanlarının tabanlarında Neootokton konumlu genç dolgu birimleri, Geç Miyosen-Erken Pliyosen sürecinde oluşmuş göl transgresyonuna ait kaba kırıntılılar (Sille formasyonu), göl karbonat ve killeri (Ulumuhsine formasyonu) ile dasit ve andezitler (Erenlerdağı volkanitleri) ve bu andezitik- dasitik volkanizmanın uçucu bileşenlerinin göl havzasında işlenip yeniden depolanmasıyla oluşan tuf-tüfit, volkanik breş-aglomeralar (Küçükmuhsine formasyonu) şeklindedir. Akören çevresinin en genç oluşukları, Geç Pliyosen-Pleyistosen'de oluşmuş dağ eteği-alüvyal yelpaze çökelleri (Topraklı formasyonu) ve Holosen başından günümüze değin oluşmuş alüvyonlardır.

Anahtar Kelimeler: Akören, Tektono-Stratigrafi, Otokton, Allokton, Neootokton Birlikler.



Stratigraphy of Rock Units Outcropping Between Orhaniye-Akören-Kayasu and Tahtalı-Avdan (South of Konya)

Ahmet Turan^{1,*}

¹*Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Geological Eng. Department
(*aturan@ktun.edu.tr)*

ABSTRACT

Relative autochthonous unit consisting of Upper Jurassic-Eocene sediments (Geyikdağı Unit) and allochthonous slices comprising Middle Triassic-Upper Cretaceous sequences (Bozkır Unit) and Neoautochthonous Neogene-Quaternary sediments covering them with angular unconformity crop out in Akören region. The stratigraphic sequence of the relative autochthonous unit begins with the Jurassic-Early Cretaceous Hacıalabaz limestone in the form of limited shelf carbonates intercalated with dolomite. The Late Cretaceous Saytepe formation in the form of reef carbonates with abundant rudist and foraminifera conformably overlies the Hacıalabaz unit. At the top, the Late Cretaceous-Paleocene Alan formation, which is composed of chert nodules, clayey, marly pelagic carbonates, is observed. The Alan formation is also overlain by the Eocene Beden formation formed by sandy-silty-clayey pelagic clastics. Autochthonous units (Geyikdağı Unit) in the Akören region are overlain by allochthonous tectonic slices (Bozkır Unit). The lowest part of the allochthonous slices forms the Maastrichtian Hatip ophiolitic melange. The second allochthonous slice of the region is composed of pelagics (Boyalıtepe formation) comprising Late Cretaceous cherty limestone clay limestone-radiolarite units. The third allochthonous tectonic slice consists of Middle-Upper Permian carbonates of Eldeş formation with quartzite and shale interlayers, abundant algae and foraminifera and Middle Triassic-Jurassic neritic limestones with a medium-thick bedded, heavily jointed and massive structure of Gencek formation. At the bottom of these depressions, as Neoautochthonous young fill units, coarse clastics (Sille formation), lake carbonates and clays (Ulumuhsine formation), dacite-andesites (Erenlerdağı volcanics) and generally reworked and redeposited pyroclastic materials such as tuff-tuffite, volcanic breccia-agglomerate (Küçükmuhsine formation) related to the lake transgression during the Late Miocene-Early Pliocene period. The youngest formations around Akören are the foreslope alluvial fan deposits (Topraklı formation) formed in the Late Pliocene-Pleistocene and alluviums formed from the beginning of the Holocene to the present.

Key Words: Akören, Tectono-Stratigraphy, Autochthonous-allochthonous-Neo autochthonous Units

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünün Konya İlinde Yaptığı Jeolojik Miras Çalışmaları

Korhan Çakır^{1,*}

¹Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Şehit Cuma Dağ Tabiat Tarihi Müze Müdürlüğü,
(*korhan.cakir@mta.gov.tr)

ÖZ

Ülkemizin zengin jeolojik çeşitliliği dinamik tektonik olayların sonucunda gelişmiştir. Türkiye'deki yerbilimleri açısından öneme sahip bulunan jeolojik miras konumundaki yer, kayaç, fosil, yapı, yerşekili, maden, mineral vb. oluşumların araştırılması, korunması, kamuoyuna tanıtılması ve gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak amacı ile 1997 yılında Ankara Üniversitesi bünyesinde öğrenci topluluğu olarak başlamış ve 1999 da Jeolojik Mirası Koruma Derneği kurularak korumacılığın ve Jeolojik Mirasın ilk adımları Ülkemizde atılmıştır. Bilimsel çalışmaları ulusal ve uluslararası platformlarda, konusunda uzman bilim insanları ile sürdüren Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğünde Jeolojik Miras çalışmaları 2003 yılında temelleri atılan Türkiye Jeolojik Mirası Araştırma Projesi (TÜJEMAP) ile başlamıştır. Jeolojik miras alanlarının envanterini hazırlamak, koruma altına alınmasını sağlamak ve toplumda bu konuda bilinç ve farkındalık yaratmak projenin ana hedefleri arasındadır. Ülkemizde bulunan eşsiz tabiat güzelliklerine sahip jeolojik miras potansiyeline sahip illerinden biri olan Konya İli, jeolojik, ekolojik ve kültürel açıdan önemli olup, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü olarak projemizin amaçları doğrultusunda Jeolojik Miras çalışmaları kapsamında il genelinde birçok çalışma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeolojik Miras, Mağara, CBS, MTA, Konya.



Geological Heritage Studies Conducted by the General Directorate of Mineral Research and Exploration in Konya Province

Korhan Çakır^{1,*}

*General Directorate of Mineral Research and Exploration, Şehit Cuma Dağ Natural History Museum
Directorate,
(*korhan.cakir@mta.gov.tr)*

ABSTRACT

Our country's rich geological diversity developed as a result of dynamic tectonic events. The Association for the Protection of Geological Heritage, which began as a student group at Ankara University in 1997, aimed to research, protect, publicize, and pass on to future generations the geological heritage of places, rocks, fossils, structures, landforms, ores, and minerals that are of significant geoscience importance in Turkey. The Association for the Protection of Geological Heritage was established in 1999, marking the first steps in Turkey's conservation and protection of geological heritage. Geological Heritage studies at the General Directorate of Mineral Research and Exploration, which carries out scientific studies on national and international platforms with expert scientists, began with the Türkiye Geological Heritage Research Project (TÜJEMAP), whose foundations were laid in 2003. Preparing an inventory of geological heritage areas, ensuring their protection and raising awareness in society on this issue are among the main objectives of the project. Konya Province, one of the provinces with unique natural beauties and geological heritage potential in our country, is important in geological, ecological and cultural terms, and as the General Directorate of Mineral Research and Exploration, many studies have been carried out throughout the province within the scope of Geological Heritage studies in line with the objectives of our project.

Key Words: Geological heritage, cave, GIS, MTA, Konya.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

50. YIL ÇALIŞTAYI

Jeoçeşitlilik ve Konya'nın
Jeoturizm Potansiyeli

KTÜN Gelişim Yerleşkesi
Konferans Salonu



50yilcalistay.ktun.edu.tr



E-BOOK

