



**ADANA'nın JEOLojİK
MİRASI
çalıştayı
25-26 EYLÜL 2021**



**Çukurova
Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği
Bölümü**

**TMMOB JMO Kültürel
Jeoloji ve Jeolojik
Miras Çalışma Grubu**

**TMMOB
Jeoloji Mühendisleri
Odası Adana
Şubesi**

**BİLDİRİ ÖZLERİ/
ABSTRACT**

ADANA'nın JEOLojİK MİRASI
çalıştayı

WORKSHOP ON GEOHERITAGE OF ADANA

BİLDİRİ ÖZLERİ KİTABI

ABSTRACTS BOOK

EYLÜL 2021, Türkiye
SEPTEMBER 2021, Turkey

Adana'nın Jeolojik Mirası Çalıştayı, Bildiri Özleri Kitabı

- Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
- TMMOB JMO Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras Çalışma Grubu
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Adana Şube

Workshop on Geoheritage of Adana, Abstracts Book

- *Çukurova University, Department of Geological Engineering*
- *The Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects (TMMOB), Working Group on Cultural Geology and Geological Heritage*
- *Adana Branch of TMMOB Chamber of Geological Engineers*

Editörler: Atike Nazik, Mustafa Akyıldız, Emine Şeker Zor

56 sayfa (pages)

Anahtar Kelimeler: Adana, Jeolojik Miras, Çalıştay 2021

Key Words: Adana, Geoheritage, Workshop 2021

ISBN: 978-625-7653-33-6

Her hakkı saklıdır. Kaynak belirtilerek alıntı yapılabilir.
Bildirilerdeki görüşlerden yazarları sorumludur.

All rights reserved. Citing the source can be quoted. The authors are responsible for the contents of the abstracts.

ADANA’NIN JEOLJİK MİRASI çalıştay / Workshop on Geoheritage of Adana

DÜZENLEME KURULU / Organising Committee

Atike NAZİK (Ç.Ü.)
Ulvi Can ÜNLÜGENÇ (Ç.Ü.)
Osman PARLAK (Ç.Ü.)
Mustafa AKYILDIZ (Ç.Ü.)
Mehmet TATAR (ÇŞB, JMO Adana)
Nilda YALÇIN (MTA)
Menekşe KAZANKIRAN (JMO Adana)
Sibel AKARPINAR MERAL (JMO Adana)
Emine ŞEKER ZOR (Ç.Ü.)
Süleyman KARAHAN (Ç.Ü.)

BİLİM KURULU (Scientific Committee)

Alican Kop, K.S.Ü.	Hatice Karakılçık, Ç.Ü.
Altay Acar, Ç.Ü.	Huriye Demircan, MTA
Ayşe Özdemir, Y.Y.Ü.	
Aziz Ertunç, Ç.Ü.	Hüseyin Kozlu, TPAO İsak Yılmaz, İ.Ü.
Cavit Demirkol, Ç.Ü.	Kemal Gürbüz, Ç.Ü.
Cengiz Yetiş, Ç.Ü.	Mehmet Namık Yalçın, İ.Ü.
M. Cemal Göncüoğlu, ODTÜ Demir Altınır,	Niyazi Avşar, Ç.Ü.
ODTÜ Doğan Usta, MTA	Nizamettin Kazancı, A.Ü.
Fatih Karaoğlan, Ç.Ü.	Osman Parlak, Ç.Ü.
Güldemin Darbaş, K.S.Ü.	Recep Özkan, TPAO Sedat
Hakan Güneyli, Ç.Ü.	Türkmen, Ç.Ü.
Hasan Çetin, Ç.Ü.	Şaziye Bozdağ, Ç.Ü.

Şenol Çapkınoğlu, K.T.Ü.

Tolga Çan, Ç.Ü.

Ulvi Can Ünlüenç, Ç.Ü.

Ümit Şafak, Ç.Ü.

Yıldırım Güngör, I.Ü.

ÖNSÖZ

Bilindiği gibi, Türkiye, Prekambriyen'den günümüze kadar birçok jeolojik süreçten geçerek bugün, Avrupa, Asya ve Afrika arasındaki konumunu almıştır. Üç kıta ile ilişkili olan bu bölge, jeolojik zamanlarda Lavrasya, Gondwana kıtaları ile bunlar arasında yer alan okyanusların ve denizlerin izlerini taşıyan muhteşem bir jeoçeşitliliğe sahiptir. Jeoçeşitlilik, yerkabuğunu oluşturan abiyotik materyal ve şekiller olup, mineraller, kayalar, topraklar, fosiller ve yeryüzü şekilleri gibi doğanın jeolojik ve fiziksel unsurlarının çeşitliliğini, aktif jeolojik ve jeomorfolojik süreçleri ifade etmektedir. Jeolojik süreçlerin oluşturduğu ve yerkürenin geçmişindeki çok önemli bir olay veya sürecin belgesi durumunda olan, bu nedenle de bilimsel ve yer bilimleri eğitimi açısından bir değer arz eden, bu özellikleriyle de toplumda doğa bilincinin oluşması işlevine de sahip, tüm bu hususların ışığında gelecek nesillere aktarılması için korunması gereken oluşumlar da **“Jeolojik Miras”** olarak tanımlanmaktadır. Mağara, kaldera, volkan, maar, özel jeomorfolojik oluşumlar (peri bacaları, kanyon, buzul vadileri, buzul gölleri, vb.), özelliği olan fosiller ve fosil yatakları, stratigrafik istifler, tektonik yapılar, mineral ve maden yatakları bu bağlamda ilk akla gelen oluşumlardır.

Batıda Ecemiş Fay Kuşağı, kuzeyde Toros Dağ Kuşağı, doğuda Amanos Dağları ve güneyde ise Akdeniz ile sınırlandırılmış olan "Adana Havzası"nda, Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar değişik zaman aralığında oluşan birçok jeolojik değer bulunmaktadır. Adana İli Doğal Sit Alanı Listesi'nde (<https://www.csb.gov.tr/sit-alanlari/>) yer alan, Adana Havzası'nda daha önce farklı araştırmacılar tarafından önerilen ve yeni önerilecek jeositlerin envanterini ortaya çıkarmak amacıyla, Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TMMOB JMO Kültürel Jeoloji ve Jeolojik Miras Grubu ve JMO Adana Şubesi işbirliği ile 25-26 Eylül 2021 tarihlerinde çevrim içi olarak **“Adana'nın Jeolojik Mirası”** konulu çalıştay düzenlenmiştir. Çalıştay, 2019'dan beri devam eden COVID-19 pandemisi nedeniyle çevrim içi olarak gerçekleştirilecek olup, 15 bildiri sunulacaktır. Ancak, Adana'nın jeolojik değerleri bu çalıştay kapsamında sunulan bildirilerle sınırlı değildir. Gelecek yıllarda, Adana bölgesinde jeolojik araştırma yapan

meslektaşlarımızın, yukardaki tanımda belirtilen özellikleri taşıyan jeosit önerilerini yapmalarını beklemekteyiz.

Çalıştayı düzenlenmesine katkı sağlayan “Düzenleme Kurulu Üyeleri”ne, görevlerini büyük bir titizlikle gerçekleştiren “Bilim Kurulu Üyeleri”ne, bildirimleri ve toplantıya katılımları ile destek veren “Meslektaşlarımıza” teşekkür ederiz.

Çalıştayı gerçekleşmesi, bölgemizde yer alan jeolojik miras koruma alanlarının belirlenmesine, toplumda doğa koruma bilincinin geliştirilmesine, bölgesel ve yerel kalkınmaya destek olan jeopark ve jeoturizm çalışmalarına katkı sağlayan bir hizmettir.

Prof.Dr. Atike NAZİK
Düzenleme Kurulu Adına

İçindekiler (Contents)

İçindekiler (Contents).....	5
PROGRAM.....	7
SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZLERİ.....	10
<i>ORAL PRESENTATION ABSTRACTS</i>	10
Gondwana Kuzeyi Ordovisiyen Buzul Çökelleri'nin (Halevikdere ve Kilgen Gölü Kesitleri) Jeosit Olarak Değerlendirilmesi.....	11
<i>Evaluation of the Northern Gondwana Hirnantian (Ordovician) Glacial Sediments (Halevikdere and Kilgen Lake Sections) as Geosites</i>	13
Doğu Toroslar'da (Adana-Kozan) Bir Jeosit Adayı: Orta Ordovisiyen	16
Diploporite Kistoidli Kireçtaşları.....	16
<i>A Potential Geosite in the Eastern Taurides (Adana-Kozan): Middle</i>	17
<i>Ordovician Diploporite Cystoidal Limestones</i>	17
Milankoviç Döngülerini İçeren Doğu Toroslar Devoniyen İstifi Potansiyel Bir Jeosit Olabilir mi?	19
<i>Could the Eastern Taurides Devonian Sequence Bearing Milankovitch Cycles be a Potential Geosite?</i>	21
Halevikdere Kesiti (Doğu Toroslar) Siluriyen/Devoniyen Geçışı ve Orta Devoniyen'inde Paleontolojik Jeosit Önerileri	23
<i>Paleontological Geosite Proposals in the Silurian/Devonian Transition and Middle Devonian Sequences of the Halevikdere Section (Eastern Taurides)</i>	24
Doğu Toroslar Devoniyen İstifinde Stratigrafik ve Paleontolojik Jeosit Önerisi	26
<i>A Proposal for Stratigraphical and Palaentological Geosites in the Devonian Sequence of Eastern Taurides</i>	27
Devoniyen-Karbonifer ve Permian-Triyas sınır tabakaları: Adana Bölgesi için yeni jeosit adayları (Doğu Toroslar, Türkiye).....	28
<i>Devonian-Carboniferous and Permian-Triassic boundary deposits: new geosite candidates for the Adana Region (Eastern Taurides, Turkey)</i>	29
Okyanus İçi Yitim Düzlemine Bir Örnek: Yitim Başlangıcı Ve Ofiyolit Yerleşiminin Kayıtlarının Jeolojik Miras Potansiyeli.....	32

<i>An Example Of An Intraoceanic Decoupling Surface: Geological Heritage Potential Of The Records For Subduction Initiation & Ophiolite Emplacement</i>	34
Adana Baseni Neojen İstifinin Jeolojik Miras Potansiyeli.....	37
<i>Geological Heritage Potential of Neogene Adana Basin</i>	38
Miyosen Yaşlı Denizaltı Yelpazeleri (Kozan-Karaisalı, Adana Kuzeyi) İz Fosillerinin Jeolojik Miras Potansiyeli.....	40
<i>Geological Heritage Potential of Miocene Submarine Fans Trace Fossils (Kozan-Karaisalı, North of Adana)</i>	41
Saimbeyli (Adana) ve Civarındaki Karstlaşma ve Karstik Yapıların Jeolojik Miras Potansiyeli.....	43
<i>Karstification in Saimbeyli (Adana) and Its Surroundings and Geological Heritage Potential of Karstic Structures</i>	44
Jeopedolojik Bir Miras: Kalışlar	44
<i>A Geopedologic Heritage: Caliches</i>	46
Çukurova Delta Kompleksi'nin Jeolojik Miras Potansiyeli.....	47
<i>Geological Heritage Potential of Çukurova Delta Complex</i>	48
Deli Halil Scoria Konisi'nin Jeolojik Miras Potansiyeli	49
<i>Geological Heritage Potential of Deli Halil Scoria Cone</i>	50
Kültürel Jeoloji Kapsamında Orta Toroslar'da Bir Jeotravers: Bağdat Demiryolu Kültürel Jeotraversi.....	52
<i>A Geotraverse in the Central Taurus in the Scope of Cultural Geology: Baghdad Railway Cultural Geotraverse</i>	52

1

PROGRAM

25 EYLÜL 2021

ADANA'nın JEOLJİK MİRASI Çalıştayı

ÇEVİRİM İÇİ

<https://us02web.zoom.us/j/88659982593?pwd=Z1M2aXA5MGUwT3dTTWZDdnNud3Y0Zz09>

Meeting ID:886 5998 2593

Passcode:576940

14 ⁰⁰ -14 ²⁰	AÇILIŞ KONUŞMALARI
I. OTURUM Oturum Eşbaşkanları Cemal Göncüoğlu, Osman Parlak	
14 ²⁰ -14 ⁴⁰	Adana Doğal Sit Alanları Mehmet Tatar
14 ⁴⁰ -15 ⁰⁰	Gondwana Kuzeyi Ordovisiyen Buzul Çökelleri'nin (Halevikkere ve Kilgen Gölü Kesitleri) Jeosit Olarak Değerlendirilmesi Hüseyin Kozlu, Jean-F. Ghienne, Atike Nazik
15 ⁰⁰ -15 ²⁰	Doğu Toroslar'da (Adana-Kozan) Bir Jeosit Adayı: Orta Ordovisiyen Diploporite Kistoidli Kireçtaşları Hüseyin Kozlu, Cemal Göncüoğlu
15 ⁴⁰ -16 ⁰⁰	Milankoviç Döngülerini İçeren Doğu Toroslar Devoniyen İstifi Potansiyel Bir Jeosit Olabilir mi? M.Namik Yalçın, B.B. Ellwood, İsak Yılmaz, Achim Wehrmann, Eberhard Schindler
16 ⁰⁰ -16 ²⁰	ÇAY-KAHVE ARASI
II. OTURUM Oturum Eşbaşkanları Namik Yalçın, Nazire Özgen Erdem	
16 ²⁰ -16 ⁴⁰	Halevikkere Kesiti (Doğu Toroslar) Silüriyen/Devoniyen Geçişi ve Orta Devoniyen'inde Paleontolojik Jeosit Önerileri Atike Nazik, R. Haude, Eberhard Schindler, M.Namik Yalçın
16 ⁴⁰ -17 ⁰⁰	Doğu Toroslar Devoniyen İstifinde Stratigrafik ve Paleontolojik Jeosit Önerisi Recep Özkan, Emine Şeker
17 ⁰⁰ -17 ²⁰	Devoniyen-Karbonifer ve Permiyen-Triyas Sınır Tabakaları: Adana Bölgesi İçin Yeni Jeosit Adayları (Doğu Toroslar, Türkiye) Ayşe Atakul-Özdemir, Demir Altın, Sevinç Özkan-Altın, Nazif Şahin, Hayrettin Sancay, Tuba Aydın-Özbek
17 ²⁰ -17 ⁴⁰	Okyanus İçi Yitim Düzlemine Bir Örnek: Yitim Başlangıcı Ve Ofiyolit Yerleşiminin Kayıtlarının Jeolojik Miras Potansiyeli Osman Parlak
17 ⁴⁰ – 18 ¹⁰	GENEL DEĞERLENDİRME

26 EYLÜL 2021

ADANA'nın JEOLJİK MİRASI çalıştayı

ÇEVİRİM İÇİ

<https://us02web.zoom.us/j/88659982593?pwd=Z1M2aXA5MGUwT3dTTWZDdnNud3Y0Zz09>

Meeting ID:886 5998 2593

Passcode:576940

I.OTURUM

Oturum Eşbaşkanları

Nizamettin Kazancı, Mustafa Akyıldız

14 ⁰⁰ -14 ²⁰	Adana Baseni Neojen İstifinin Jeolojik Miras Potansiyeli Kemal Gürbüz, Atike Nazik
14 ²⁰ -14 ⁴⁰	Miyosen Yaşlı Denizaltı Yelpezeleri (Kozan-Karaisalı, Adana Kuzeyi) İz Fosillerinin Jeolojik Miras Potansiyeli Huriye Demircan
14 ⁴⁰ -15 ⁰⁰	Saimbeyli (Adana) ve Civarındaki Karstlaşma ve Karstik Yapıların Jeolojik Miras Potansiyeli Nilda Yalçın
15 ⁰⁰ -15 ²⁰	Jeopedolojik Bir Miras: Kalışler Selim Kapur, Erhan Akça
15 ²⁰ -15 ⁴⁰	ÇAY-KAHVE ARASI
II.OTURUM	
Oturum Eşbaşkanları	
Vedat Toprak, Ulvi Can Ünlügenç	
15 ⁴⁰ -16 ⁰⁰	Çukurova Delta Kompleksi'nin Jeolojik Miras Potansiyeli Atike Nazik, Kemal Gürbüz, Mehmet Tatar
16 ⁰⁰ -16 ²⁰	Deli Halil Scoria Konisi'nin Jeolojik Miras Potansiyeli Mustafa Akyıldız, Osman Parlak
16 ²⁰ -16 ⁴⁰	Kültürel Jeoloji kapsamında Orta Toroslarda bir Jeotravers: Bağdat Demiryolu Kültürel Mirası Yahya Çiftçi, Yıldırım Güngör
16 ⁴⁰ – 17 ¹⁰	GENEL DEĞERLENDİRME

2

SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZLERİ ***ORAL PRESENTATION ABSTRACTS***

Gondwana Kuzeyi Ordovisiyen Buzul ökelleri'nin (Halevikdere ve Kilgen Gölü Kesitleri) Jeosit Olarak Değerlendirilmesi

Kozlu, H.¹, Ghienne, J. F.², Nazik, A.³

¹ TPAO Arama Grubu Başkanlığı, Ankara, huseyinkozlu@gmail.com

² Institut de Physique du Globe/Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, UMR7516 CNRS/Universit  de Strasbourg, 1 rue Blessig, 67084 Strasbourg Cedex, France b 128 rue du Parc, 45000 Orl ans, France

³ Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Gondwana'daki Geç Ordovisiyen'deki (Hirnansiyen) buzul çökelleri ile ilgili araştırmalar Arap Platformunda ve platformun kuzey kenarında, bazı kuzey Afrika  lkelerinde (Etiyopya, Libya, Nijer, Cezayir vb.) uzun yıllardır devam etmektedir. Türkiye'de ise, Anadolu'nun güney bölgesinde (Toros Kuşağında) ve güneydoğu Anadolu bölgesinde (Arap Platformu kuzey kenarında) Geç Ordovisiyen buzul çökelleri ile ilişkili birimler tanımlanmış ve yayınlar yapılmıştır.

Buzul ökellerinin, küresel jeolojik olayların açıklanmasına katkısının yanısıra, petrol ve doğalgazın (hidrokarbonun) oluşumunu sağlayan kaynak kayanın (hot shale) Erken Silüriyen (Llandovery) döneminde çökelmeye uygun ortam sağlaması açısından da çok önemli etkisi olmuştur [1]. Ortadoğu  lkelerinde ve kuzey Afrika  lkelerinde (Libya, Cezayir vb.), Erken Silüriyen dönemine ait kaynak kayalardan türeyen petrol ve doğalgaz rezervleri, kapasite bakımından çok büyük potansiyele sahiptir. Türkiye'de ise, Diyarbakır ili çevresinde az da olsa petrol üretimi yapılmaktadır. Günümüzde ise, Alt Silüriyen kaynaklı hidrokarbon arama ve araştırmaları devam etmektedir.

Gondwana kaynaklı Hirnansiyen buzul çökelleri y zeylemelerinin birçoğu, Doğu Toroslar Bölgesinde "Doğu Toros Göreceli Otokton  stifi" olarak tanımlanan Sarız-Tufanbeyli-Saimbeyli-Feke-Kozan ile sınırları içinde yer alır. Bu alandaki, Paleozoyik istifleri, Gondwana Ana Kıtasının kuzey kenarına karşılık gelir. Bölgede aşınmadan korunmuş birçok yerde Ordovisiyen'in en genç katını temsil eden "Hirnansiyen Buzul ökelleri" yüzeylemektedir [2,3].

Toroslarda bu stratigrafik buzul kayıtları oldukça sabit bir kalınlık (60-120 m) sergiler. Bu istif, daha önce Hüseyin Kozlu ve Jean François Ghienne tarafından Jemirko'ya önerilmiş ve "Türkiye Jeosit Envanteri" listesine alınmıştır. Bu çalışmada, Geç Ordovisiyen istifinin jeosit olarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Güney ve Güneydoğu Türkiye'nin Kambriyen-Ordovisiyen istifini, yaşlıdan gence doğru, beş ana fasiyes dizilimine (sekans) ayırmıştır [3]. Bunlar; Sekans 1- Terreneuvian (Kambriyen) dönem çökelleri; Sekans 2- Geç Terreneuvian? Erken Ordovisiyen dönem çökelleri; Sekans 3- Erken-Orta Ordovisiyen dönem çökelleri; Sekans 4-Geç Ordovisiyen dönem çökelleri ve Sekans 5- En geç Ordovisiyen (Hiransiyen) dönemine ait buzul kökenli denizel (glaciömarin) çökellerdir. Burada ele alınacak olan Hiransiyen dönemine ait " Buzullarla ilişkili (Glaciömarine) Çökelleri"dir (Sekans 4'ün en üst seviyeleri ve Sekans 5).

Ordovisiyen sedimanter istifinin tip kesiti, Doğu Torosların kuzey tarafında Değirmentaş (Sarız-Kayseri), Tufanbeyli çevresinde ve Kilgen Baraj Gölü çevresinde (Kozan-Adana) gözlenmektedir. Her iki alanda birbirlerine benzer ince taneli istifler yer alır. Hiransiyen buzul kayıtları, birinci ve ikinci buzul döngüleri olarak ayrılmıştır. İlk buzul döngüsünde, diamiktitler çökelmiştir. Bunlar çakıllı ve iri taneli killi kumtaşlarıyla temsil edilmiş vadi ve kanal dolguları, buzul kenarı çökelleri, eriyen buzul-denizel akıntı çökellerinden (icemarginal glaciömarine outwash deposits) oluşur. İkinci buzul döngüsü, kapsamlı bir buzul erimesi ve devamında akıntı egemenliğinde taşıma ve denizde depolanma etkisinde gelişmiştir. Bazı buzul döngüleri ara yüzeylerinde (tabanda) çizgili (striated) bir yüzey ve onu örten ince bir tillit seviyesi gözlenir (Değirmentaş kesiti). Üzerini örten tortular, yukarı doğru hızla incelen bir buzul-denizel diziden oluşur. Kırıntılılarla ara katkılı, izole edilmiş çok farklı türde ve değişik boyuttaki kaya blokları (dropstone) içerir. Bu bloklar, buzullar tarafından temel kayalardan koparılarak havza içine taşınmıştır. Kırıntılı fasiyesler gibi bloklar da, çok çeşitli litolojiden oluşmuştur ve bazıları güzel buzul çiziklidir [4]. Yakın zamanda, tanelerin provenansı Nubiyan Kalkanı (Mısır) ve Sina kökenli olduğu belirtilmiştir [5].

Gondwana'nın kuzey kesiminde yer alan ve Arabistan Platformunun kuzey kenarı ile ilişkilendiren, Günümüz Antarktika Buzullarına benzer olarak Geç Ordovisiyen'de gelişen bu buzul çökelleri, Gondwana Ana Kıtasında yoğun bir şekilde meydana gelen küresel soğuma izlerini temsil etmesi açısından önemli bir "Jeosit"tir. Jeosit'in jeolojik yorumu bu çalışmanın konusu dışındadır. Bununla birlikte, geçmiş bir buzullaşmanın etkilediği bu stratigrafik istif, bir

yanda buzula yakın Arap ve Afrika kayıtları ile diğer yandan buzuldan uzak Avrupa-İran kayıtları arasında önemli bir kilometre taşıdır.

Anahtar Kelimeler: Buzul istifi, Gondwana, Ordovisiyen, Doğu Toroslar.

Evaluation of the Northern Gondwana Hirnantian (Ordovician) Glacial Sediments (Halevikdere and Kilgen Lake Sections) as Geosites

Research studies on glacial deposits of the Late Ordovician (Hirnantian) in Gondwana have been going on for many years and still continue in the Arabian Platform and its northern border, and in northern regions of the African Continent (Ethiopia, Libya, Niger, Algeria, etc.) as well as in South Africa. In Turkey, units related with Late Ordovician (Hirnantian period) glacial deposits were defined and articles were published in the southern region of Anatolia (in the Taurus Belt) and the southeast Anatolian region (on the northern edge of the Arabian Platform).

Besides to the scientific contribution of the glacial/postglacial deposits to the formation history of our Earth, it also had a very important effect because it provided a suitable environment for both the formation of hydrocarbon traps and deposition of the source rock (Early Silurian hot shale), which are used as a very important energy source in the national and international arena [1]. Oil and natural gas reserves derived from the source rocks of the Early Silurian period in Middle Eastern countries and northern African countries (Libya, Algeria, etc.) have a great potential in terms of capacity. In Turkey, on the other hand, oil production is carried out in the vicinity of Diyarbakir province, albeit a little. Nowadays, the public oil company (TPAO) continues its exploration and researches of hydrocarbons of Lower Silurian origin.

Most of the Hirnantian glacial deposits originating from Gondwana are outcropping within the district of Sarız-Tufanbeyli-Saimbeyli-Feke-Kozan, defined as the "Eastern Tauride Relative Autochthonous Sequence" in the Eastern Taurus Region. Paleozoic successions in this region correspond to the northern border of the Gondwana Continent. "Hirnantian Glacial Sediments" representing the youngest stage of Ordovician crop out in many places in the region [2,3]. This stratigraphic glacial record of the Taurus Mountains exhibit a quite constant thickness (60-120 m). This succession was previously suggested to Jemirko by Hüseyin Kozlu and Jean François Ghienne and has been included in the "Turkey Geosite Inventory" list. In this study, it will be presented by evaluating the Late Ordovician succession as geosite.

The Cambrian-Ordovician succession of southern and southeastern Turkey were divided into five different depositional sequences, based on main sedimentary environments and facies sequences from the oldest to the youngest by [3]. These are; Sequence 1- Terreneuvian (Cambrian) deposits; Sequence 2- Late Terreneuvian? -Early Ordovician sediments; Sequence 3- Early-Middle Ordovician sediments; Sequence 4- Late Ordovician deposits and Sequence 5- marine (glaciomarine) deposits of glacial origin belonging to the Late Ordovician (Hirnantian) period. Our subject here is "Glaciomarine Sediments" belonging to the Hirnantian period within the scope of Sequence 5 and uppermost of Sequence 4.

Type section of the Ordovician sedimentary succession is observed around Değirmentaş (Sarız-Kayseri), Tufanbeyli on the north side of the Eastern Taurides, and around Kilgen Lake (a dam lake, Kozan-Adana). There exists fine-grained successions in both areas. The Hirnantian glacial record is divided into a first and a second glacial cycles. The first glacial cycle consists of diamictites. They consist of ice-marginal channel fills and glaciomarine outwash deposits, represented by pebbly and coarse-grained argillaceous sandstones. The second glacial cycle developed under the influence of final and extensive glacial melting followed by current-dominated transport and submarine deposition. A basal striated surface and a thin layer of tillite are in places (Değirmentaş section). The overlying sediments consist of a rapidly thinning-upward glacial-marine sequence. It contains many different types and different sizes of rock blocks (dropstone) isolated with interbedded clastics. These blocks were removed from the basement rocks by glaciers and carried into the basin. Like the clastic facies, the blocks are composed of a wide variety of lithologies and some of them bear beautiful glacial striation [4]. Clast provenance from the Nubian Shield (Egypt) and Sinai was recently demonstrated [5].

These glacial deposits, located in the northern part of Gondwana and associated with the northern edge of the Arabian Platform, are an important "Geosite Field" as they represent the traces of global cooling and englaciation that occurred extensively over the Gondwana landmass, with the development of a glacier similar to the present-day Antarctic Ice Sheet at the very end of the Ordovician. The geological interpretation of Jeosit is beyond the scope of this study. However, this stratigraphic succession impacted by a past glaciation is a significant milestone at the crossroad between the ice-proximal Arabian and African records in one hand and the ice-distal European to Iranian records in another hand.

Key words: *Glacial sequence, Gondwana, Ordovician, Eastern Taurides.*

Kaynaklar/References

- [1] Şen, Ş. and Kozlu, H. (2020). Impact of maturity on producible shale oil volumes in the Silurian (Llandovery) hot shales of the northern Arabian plate, southeastern Turkey. AAPG Bulletin, 104, 507-524.
- [2] Monod, O., Kozlu, H., Ghienne, J.-F., Dean, W.T., Günay, Y., Le Hérisse, A., Paris, F., Robardet, M., (2003). Late Ordovician glaciation in southern Turkey. Terra Nova 15, 249-257.
- [3] Ghienne, J. F., Monod, O., Kozlu, H. & Dean, D. W. (2010). Cambrian-Ordovician sequences in the Middle East: A perspective from Turkey. Earth-Science Reviews, 101(3-4), 101-146.
- [4] Kozlu, H. & Ghienne, J.-F. 2012. Ordovician. In M. C. Göncüoğlu & N. Bozdoğan (Eds.), Paleozoic of northern Gondwana and its petroleum potential-a field workshop Turkey (pp. 42-60). Ankara: Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication 7.
- [5] Gürsu, S., Mueller, P.A., Sunkari, E.D., Möller, A., Köksal, S., Kamenov, G.D. and Göncüoğlu, M.C., 2018. Nd, Pb, Hf isotope characteristics and provenance of glacial granitic pebbles from Late Ordovician diamictites in the Taurides, S Turkey. Gondwana Research, 54, 205-216.

Doğu Toroslar'da (Adana-Kozan) Bir Jeosit Adayı: Orta Ordovisiyen Diploporite Kistoidli Kireçtaşları

H. Kozlu¹, M. C. Göncüoğlu²

¹ TPAO Arama Grubu Başkanlığı, Ankara

² ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, mcgoncu@metu.edu.tr

Diploporite kistoidler Ordovician-Devoniyen aralığında yaşamış ekinidlerdir. Yaklaşık 5 cm çaplı ellipsoidal kistoid tekalarının yığılması ile oluşan kireçtaşları kistoidli/yumrulu arazi görünümleri nedeni ile literatürde “kistoidli kireçtaşı” olarak anılmaktadır. Kozan'ın 8 km kuzeyinde Kilgen Çayı üzerinde kurulu olan Kozan Baraj Gölünün batı kenarı boyunca kumlu şeyller arasında bu tipte kistoidli kireçtaşlarından (KK) oluşan, 30 cm – 3 m arasında değişen kalınlıklarda bol fosilli kireçtaşı bantları yer almaktadır. Masif kireçtaşı düzeyleri yatay ve düşey yönde önce kalkaranitlere ve devamında da kumtaşlarına dereceli geçişler sunmaktadır.

Bu lokasyonda yüzeylenen tektonik dilim Geyikdağı Birliğine ait olup Kambriyen'den Devoniyen'e kadar uzanan bir istifi içermektedir. İncelenen KK, Erken-Orta Ordovisiyen yaşlı Seydişehir Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir ve en üst Ordovisiyen yaşlı buzul çökelleri tarafından uyumlu olarak örtülür. Birim, yeni bir çökel ortamı temsil eden bir sekans sınırı ile başlar. Bu sekans, yerel olarak Kilgan Gölü Formasyonu'nun alt üyesi [1] olarak adlandırılmış olup, pembe-gri renkli, masif biyoklastik kireçtaşı bantları ile ardalanmış trilobit, brakyopod ve mercan kırıntılı kalkarenitlerden oluşur. Birim Kozan dışında Konya- Seydişehir-Tarasçı ile Beyşehir-Sobova Köyü arasında ve Mersin-Bozyazı-Tekeli Köyü içinde yüzeylenmekte olup içerdiği konodontlara dayanılarak erken Darrviliyen'in *Baltoniodus norrlandicus* Biyozonu (Volkov-Kunda kat sınırı) içinde yer alır.

Global olarak, Darrviliyen yaşlı Diploporite Kistoidli Kireçtaşları daha çok Baltika tektonik biriminde tanımlanmış bir “kılavuz tabaka” özelliğine sahip olup, Kozan bulgusu Gondwana kökenli tektonik birimlerdeki çok ender oluşumlardan biridir. İçinde yer aldığı düzenli Alt Paleozoyik istifi ile birlikte, kistoidli kireçtaşlarının bütün karakteristik morfoloji özelliklerini taşıması, monospesifik niteliği ve paleobiyocoğrafik anlamı Kozan bulgusunu özel bir konuma taşımakta ve potansiyel bir jeosit adayı olarak ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kozan Baraj Gölü, Diploporite, Kistoidli Kireçtaşı, Jeosit.

A Potential Geosite in the Eastern Taurides (Adana-Kozan): Middle Ordovician Diploporite Cystoidal Limestones

Diploporite cystoids are echinoids that lived in the Ordovician-Devonian interval. In the literature carbonates with accumulation of ca 5cm long ellipsoidal diplopore theca's having a typical nodular/cystoidal fieldoccurrence are classically named as "cystoidal limestones".

On the western shore of the Kozan Dam Lake (8 km to the N of Kozan) on the Kilgen River such fossil-rich Cystoidal Limestones (CL) bands outcrop within sandy shales. The limestone bands are variably thick (3 cm – 3 m). The massive bands are vertically and horizontally transitional to calcarenites and subsequently to bioclastic sandstones. The tectonic slice in this location represents the characteristic Cambrian-Devonian succession of the Geyikdağı Unit of the Eastern Taurides. The studied CL bearing rocks conformably overly the Lower-Middle Ordovician Seydişehir Formation and are conformably overlain by the latest Ordovician glacio-marine (dropstones) sediments. In detail the lower boundary of the CL-unit is a sequence boundary representing a distinct depositional environment and has been locally named [1] as the 'Lower Member of the Kilgan Lake Formation'. The formation is mainly made up of trilobite, brachiopod and coral-rich calcarenites and alternating pink to grey coloured massive bioclastic limestones. Next to the Kozan Dam Lake locality similar CL bands are found by the authors between Konya-SeydişehirTarascı and Beyşehir-Sobova villages and in the Tekeli Village in Mersin-

Bozyazı. The conodonts from the CL bands suggest the Baltoniodus norrlandicus Biozone (Volkov – Kunda boundary) of early Darriwilian [2; 3; 4].

Globally, similar occurrences of Diploporite CL are considered as 'marker beds' mainly reported from the Middle Ordovician of the Baltican Terrane. The Kozan Lake cite is one of the few and very well-developed formations in the Gondwanan terranes with a continuous Lower Palaeozoic succession and bears the most characteristic fetures of the CL morphotype. Considering these unique features, the monospecific nature and the palaeobiogeographic rareness, the Kozan occurrence deserves to be a candidate for a geosite.

Key Words: Kozan Dam Lake, Diploporite, Cystoidal Limestones, Geosite.

Kaynaklar/References

- [1] Ghienne, J.F., Monod, O., Kozlu, H. and Dean, W.T.(2010) Cambrian-Ordovician depositional sequences in the Middle East: a perspective from Turkey. *EarthScience Reviews*, 101(3-4), 101-146.
- [2] Kozlu H., Göncüoğlu M.C., Sarmiento G.N.and Gul M.A. (2002) Mid-Ordovician (Late Darriwilian) Conodonts from the Southern-Central Taurides, Turkey: Geological implications. *Turkish J Earth Sci*, 11, 113-126.
- [3] Kozlu, H., Nardin, E., Göncüoğlu, M.C. and Lefebvre, B. (2006) First record of a diploporite cystoid within early Darriwilian (*Baltionodusnorrlandicus* Biozone) Sobova Limestone, W. Taurides, Turkey. *IGCP 503 Ordovician Paleogeography Ann. Meeting*, 30 Aug- 1Sept, Glasgow-UK, Abstracts and Field Excursion Guide, 20-30.
- [4] Nardin, E., Göncüoğlu, M.C. and Lefebvre, B. (2014) First report of sphaeronitid blastozoans (Echinodermata) in the Middle Ordovician of the Taurides, Turkey. *Turkish J Earth Sci*, 23, 444-451.

Milankoviç Döngülerini İçeren Doğu Toroslar Devoniyen İstifi Potansiyel Bir Jeosit Olabilir mi?

Yalçın, M.N.¹, Ellwood, B. B.², Yılmaz, İ.³, Wehrmann, A.⁴, Schindler, E.⁵.

¹ İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye (Emekli)

² Louisiana State University, Department of Geology and Geophysics, Louisiana, USA

³ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye ⁴ Senckenberg am Meer, Marine Research Dept., Wilhelmshaven, Germany

⁵ Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany

Yerkürenin güneşin çevresindeki yörüngesi, dünyanın ekseninin yörünge düzlemiyle olan açısı ve eksen ile yörünge yalpalanmalarının sonucu olarak ortaya çıkan ve sistematik olarak tekrarlanan değişimler Milankovitch Döngüleri olarak adlandırılır. Bunlardan “Eccentricity-Yörüngesel” elipsoidal yörünge dairesinin sapışının ölçüsünü, “Obliquity-Eksenel” eksenin eğiklik açısındaki değişimleri, “Precession-Yalpalanma” ise eksen ve yörünge yalpalanmaları tanımlar. “Eccentricity” genellikle 95.000, “Obliquity” 41.000, “Precession” ise 21.000 yıllık döngülerdir. Bununla birlikte 125.000 ve 400.000 yıllık yörüngesel ile 19.000 ve 24.000 yıllık yalpalanma döngüleri de bulunmaktadır. Sırp astronom Milankovitch 1920’lerde bu döngülerin dünyaya ulaşan güneş kaynaklı radyasyonu, dolayısıyla küresel iklimde gözlenen tekrarlanan değişimleri kontrol ettiği göstermiştir. Çökel istiflerinde farklı frekanslarda izlenebilen dönemsel tekrarlanmalar (çökel döngüleri) yaygın olup, uygun yöntemlerle incelendiğinde bu döngülerin olası nedenleri saptanabilmektedir. Zamana bağlı değişimleri ölçümler sonucu belirlenen parametrelerin sayısal analizi (zaman serileri analizi) bu döngülerin tekrarlanma sıklıklarını saptamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Manyetik süseptibilite (manyetik duyarlılık) ölçümleri de bu bağlamda yaygın olarak kullanılmaktadır.

2005-2015 yılları arasında Doğu Toroslardaki Devoniyen yaşlı istifin biyostratigrafisinden paleoiklimine kadar uzanan bir spektrumda araştırıldığı iki uluslararası proje kapsamında sedimantolojik olarak belirgin döngüselliklerin izlendiği iki kesit boyunca yüksek çözünürlüklü olarak manyetik duyarlılık ölçümleri de yapılmıştır. Bu kesitler Halevikdere Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti (ÖSK) kapsamında bulunan HV 13 ve H 13 kesitleridir. HV 13 kesiti, yakın

şelf ortamında çökelmiş kırıntılı kayalardan, H 13 kesiti ise uzak şelf ortamında çökelmiş karbonatlı kayalardan oluşur.

Halevikdere ÖSK'nin 208 m ile 234 m'ler arasındaki kesimi kalın tabakalı kumtaşı ve silttaşı ile ince tabakalı silttaşı ve şeyl aralanmasından oluşur. Manyetik duyarlılık ölçümleri için tabandan başlayarak her 20 cm'de bir olmak üzere 100 örnek alınmıştır. Ölçüm sonuçları arazide çok belirgin bir şekilde izlenen döngüsellığı doğrulamıştır. Ana döngüsellığı ayırt edebilmek için yumuşatma (smoothing) uygulanmış ve döngülerin sayısı azaltılmıştır. Zaman serisi analizi P2, O1, O2 and E2 döngülerinin oldukça güvenilir bir şekilde doğrulandığını göstermiştir. Bunlardan 400.000 yıllık olan E2 döngüsü yörüngesel döngülerden en uzun olanını temsil ediyor olmalıdır. 38.700, 31.600 ve 19.700 yıllık diğer döngülerden ilki 41.000 yıllık eksensel, 19.700 yıllık olanı ise 19.000 yıllık yalpalanma döngüsüne karşılık gelebilir.

Yine Halevikdere ÖSK'nin 375 m ile 380 m'ler arasındaki kesimi orta-kalın tabakalı kireçtaşları arasında yer alan ince tabakalı kireçtaşlarıyla temsil edilir. İnce tabakalı kireçtaşları yüksek frekanslı bir döngüsellik sunmaktadır. Kalınlığı 4.20 m olan H 13 kesiti boyunca 5 cm'de bir olmak üzere 85 örnek derlenmiştir. Ölçülen manyetik duyarlılık değerleri sahada gözlenen döngüsellığı doğrulamıştır. Ancak döngülerin frekansları kesit boyunca değişmekte olup, kesitin üst kesimlerinde daha yüksektir. Uygulanan yumuşatma (smoothing) bunu belirgin olarak göstermiştir. Zaman serisi analizi değişken frekansları doğrulamıştır. Saptanan döngülerden sadece 40.000 yıllık (yörüngesel) E2 döngüsü güvenilir olarak belirlenebilmiştir. 31.600 and 38.700 yıllık O1 ve O2 döngüleri de oldukça belirgin olmakla beraber, istatistiksel güvenilirlikleri yeterli değildir.

HV 13 ve H 13 kesitleri boyunca incelenen istifler, sırasıyla Emsiyen katına (yaklaşık 400 milyon yıl BP) ve Erken-Orta Devoniyen geçiş zonuna (yaklaşık 390 milyon yıl BP) aittirler. Milankovitch döngülerinin dünyamızın çok eski dönemlerinde de etkili olduğunu gösteren bu iki kesitin bu ilginç döngüsellığı çıplak gözle bile izlenebilir olarak sergilemeleri, bunların birer potansiyel jeosit olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Milankovitch döngüleri, Devoniyen, Doğu Toroslar, Jeosit.

Could the Eastern Taurides Devonian Sequence Bearing Milankovitch Cycles be a Potential Geosite?

The Earth's orbit around the Sun, the angle of the Earth's axis with the orbital plane, and the systematically repeated changes that result from the precession of the axis and orbit are called Milankovitch Cycles. Of these, "Eccentricity" defines the measure of the deviation of the ellipsoidal orbit from the circle, "Obliquity" defines the changes in the tilt angle of the axis, and "Precession" defines the precessions in the axis and orbit. "Eccentricity" is usually 95,000, "Obliquity" is 41,000 and "Precession" is 21,000 years cycles. However, there are also orbital cycles of 125,000 and 400,000 years and precession cycles of 19,000 and 24,000 years. Serbian astronomer Milankovitch showed in the 1920s that these cycles control the solar radiation reaching the Earth, hence also the repeated changes observed in the global climate. Periodic repetitions (sedimentary cycles) that can be observed at different frequencies are common in sedimentary sequences, and when examined with appropriate methods, possible causes of these cycles can be determined. The numerical analysis (time series analysis) of the parameters, whose time-dependent changes are determined as a result of measurements, is widely used to determine the frequency of these cycles. Magnetic susceptibility measurements are also widely used in this context.

Between 2005 and 2015, within the scope of two international projects that investigated the Devonian succession in the Eastern Taurides in a spectrum ranging from biostratigraphy to paleoclimate, high-resolution magnetic susceptibility measurements were also conducted along two subsections where sedimentologically significant cyclicities were observed. These sub-sections are HV 13 and H 13 within the Halevikdere Measured Stratigraphic Section. The HV 13 sub-section consists of siliciclastic rocks deposited in the near shelf environment, and the H 13 sub-section consists of carbonate rocks deposited in a distal shelf environment.

The interval between 208 m and 234 m of the Halevikdere section (Sub-section HV 13) consists of alternations of thick-bedded sandstone and siltstone and thin-bedded siltstone and shale. For magnetic susceptibility measurements, 100 samples were taken every 20 cm starting from the base of the profile. The measurements confirmed the very prominent circularity in the field. In order to distinguish the main circularity, smoothing has been applied and the number of cycles has been reduced. Time series analysis showed that P2, O1, O2 and E2 cycles were verified quite reliably. Of these, the 400,000-year E2 cycle may represent the longest of the orbital cycles (Eccentricity). From the other cycles

of 38,700, 31,600 and 19,700 years, the first may correspond to a 41,000-year obliquity cycle, and the 19,700-year one to a 19,000-year precession cycle.

The interval between 375 m and 380 m of Halevikdere section (Sub-section H 13) is represented by thin bedded limestones lying between two medium to thick bedded limestones. The thin bedded limestones represent high frequency cyclicity. Along the H 13 sub-section with a thickness of 4.20 m, 85 samples were collected at every 5 cm. The measured magnetic susceptibility values confirmed the cyclicity observed in the field. However, the frequencies of the cycles vary across the section and are higher in the upper part. The applied smoothing showed this clearly and time series analysis confirmed the variable frequencies along the section. Of the detected cycles, only the 400,000-year E2 cycle (Eccentricity) could be reliably determined. O1 and O2 cycles (Obliquity) of 31,600 and 38,700 years are also quite significant, but their statistical reliability is not sufficient enough.

The sequences studied along the HV 13 and H 13 sub-sections belong to the Emsian (about 400 million years BP) and the Early-Middle Devonian transition (about 390 million years BP), respectively. The existence of Milankovitch cycles along these Devonian sub-sections, which also exhibit an obvious cyclicity in the field, led to the conclusion that they can be considered as potential geosites.

Key words: *Milankovitch cycles, Devonian, Eastern Taurides, Geosite.*

Halevikdere Kesiti (Doğu Toroslar) Siluriyen/Devoniyen Geçişi ve Orta Devoniyen’inde Paleontolojik Jeosit Önerileri

Nazik, A.¹, Haude, R.², Schindler, E.³, Yalçın, M.N.⁴

¹ Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye, anazik@cu.edu.tr

² Geoscience Center University of Göttingen (GZG), Göttingen, Germany

³ Senckenberg Research Institute, Dept. of Palaeontology and Historical Geology, Frankfurt a. M., Germany

⁴ İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

Halevikdere kesitinde (Sarız, Doğu Toroslar) Siluriyen/Devoniyen (S/D) sınır zonunda scyphocrinoidlerin (Echinodermata, Crinoidea) gövde, çanak, sap gibi kalıntıları ve içi boş, yuvarlak şekilli kök bölgesi-lobolitler bulunur. İstifin bu seviyeleri ve daha üstte yer alan Orta Devoniyen’de yeni bir gasterocomid krinoidini içeren seviyeler paleontolojik jeosit olarak önerilmektedir.

Scyphocrinoidler küresel olarak en geç Siluriyen ve en erken Devoniyen’de bilinmektedir. Siyah şeyllerin ve - genellikle bitümlü - kireçtaşlarının çökeldiği çökeltme ortamlarında bulunurlar. Lobolit, uzun saplı scyphocrinoidlerin şamandıra benzeri yüzme organı olarak yorumlanır. 2005-2015 yıllarında yürütülen TÜBİTAK- bmbf projeleri (Türk-Alman İşbirliği) kapsamında ölçülen Halevikdere kesitinde iki seviyede bulunmuştur. Bu seviyeler, kesitin 19. metresinde bulunan koyu gri-siyah renkli, kırılğan şeyller ile 27.6 m’de, koyu gri - siyah, merceksi, mikritik kireçtaşıdır [1,2]. Ayrıca, ikinci lobolit seviyesi zengin bir Türiygen ekotip ostrakod faunasını da içermektedir [3]. Her iki seviyede de lobolitler, "levha/plaka lobolit" olarak adlandırılan çok karakteristik plakalı tiptedir. Scyphocrinoid cinsi *Camarocrinus* (burada: gövde, çanakla ilişkili) için tipiktir.

Türkiye’de çeşitli bilimsel raporlarda ve yayınlarda krinoid saplarının bazı Paleozoyik tortul birimlerinde bulunduğuna dikkat çekilmiş, ancak, hiçbir Paleozoyik krinoid cins ve türü tanımlanmamıştır [4,5]. Krinoidler, Doğu Toroslarda, Halevikdere kesitinde farklı seviyelerde gözlenmektedir. Şafaktepe kireçtaşı içinde ilk favositid mercanların üzerindeki seviyede bulunan krinoidler Gasterocomid’lere aittir. Gasterocomid’ler Erken Devoniyen’den Orta Devoniyen’e kadar bilinmektedir. Ancak, sadece Kuzey Amerika ve

Almanya'daki Orta Devoniyen tabakalarında yaygındır. Aynı zamanda Fransa, Fas ve Urallarda da bilinmektedir [6]. Türkiye'de tip lokalitesi Halevikdere kesiti olan Gasterocomidae familyasına ait olan *Arachnocrinus sarizensis* türü, hem yeni bir tür, hem de ülkemiz Paleozoyik'inde tanımlanan ilk krinoiddir [5]. Ülkemizde ilk olarak Doğu Toroslar'da tanımlanmış bu fosiller, Gondwana'nın Devoniyen biyostratigrafisine ve paleocoğrafyasına önemli katkılar sağlamıştır. Scyphocrinoidlerin yaşam evrelerini açıklayan, Dünya biyoloji tarihindeki benzersiz morfolojik yapıları olan Lobolitler ve bulunduğu seviyeler ile Paleozoyik'te yeni tanımlanan krinoid türünün tip lokalitesini içeren istif potansiyel paleontolojik jeosit olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Lobolit, Siluriyen/Devoniyen Sınırı, Krinoid, Orta Devoniyen, Doğu Toroslar, Jeosit

Paleontological Geosite Proposals in the Silurian/Devonian Transition and Middle Devonian Sequences of the Halevikdere Section (Eastern Taurides)

In the lower, Silurian/Devonian (S/D) boundary interval of the Halevikdere Section (Sarız, Eastern Taurides) occur levels containing relics of scyphocrinoids (Echinodermata, Crinoidea) like crowns, stems and, especially, their bulbous - in life hollow - roots, the so-called loboliths. This part of the succession and a higher part of Middle Devonian containing a new gastrocomid crinoid are proposed as paleontological geosites.

*Scyphocrinoids are globally known from the latest Silurian to earliest Devonian. They are found in depositional environments, where black shales and - often bituminous - limestones are deposited. The lobolith is interpreted as buoy-like swimming organ of the long-stemmed scyphocrinoids. They were found in two levels of the Halevikdere section measured within the frame of two TÜBİTAK-bmbf projects (Turkish-German cooperation) carried out in 2005/2015. One of these levels is in dark grey to black fissile shales at 19 m and the other one is in a lenticular dark grey micritic limestone at 27.6 m [1, 2]. In addition, the second lobolith-bearing level contains a rich ostracod fauna, indicating ostracods of the Thuringian ecotype [3]. In both horizons the loboliths are of the very characteristic plated type, the so-called "plate lobolith". It is typical for the scyphocrinoid genus (here: the associated crowns of) *Camarocrinus*.*

Crinoid columnals have been reported in various scientific reports and publications in the Paleozoic of Turkey. However, no Paleozoic crinoid genera

and species have been identified yet [4,5]. Crinoids are observed at several levels in the Halevikdere section in the Eastern Tauride Mountains. The crinoids found at the level above the first occurrence of favositid corals in the Şafaktepe Limestone belong to gasterocomids which are known from the Early to Middle Devonian. Gasterocomids are most common in the Middle Devonian strata of North America and Germany. They are also known in France, Morocco and the Urals [6]. Arachnocrinus sarizensis belonging to the family Gasterocomidae was introduced as a new species and it is the first crinoid described from the Paleozoic of Turkey.

These fossils, which were first described from the Eastern Taurides, made significant contributions to the Devonian biostratigraphy and paleogeography of Gondwana.

Lobolithes with their particular morphological structures are unique in the history of world biology, explaining a particular mode of life in scyphocrinoids. The sequences containing lobolithes and the type locality of the newly defined Paleozoic crinoid species can be considered as potential paleontological geosites.

Key words: *Lobolith, Silurian/Devonian Boundary, Crinoid, Middle Devonian, Eastern Taurides, Geosite*

References/Kaynaklar

- [1] Yalçın, M. N., Wehrmann, A., Schindler, E., Yılmaz, İ., Wilde, V., Nazik, A., Bozdoğan, N., Özkan, R., Kozlu, H., & Brocke, R. (2012). Devonian. In M. C. Göncüoğlu & N. Bozdoğan (Eds.), *Paleozoic of northern Gondwana and its petroleum potential-a field workshop Turkey* (pp. 79–97). Ankara: Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication 7.
- [2] Schindler, E., Nazik, A., Haude, R., Brocke, R., Şeker, E., Bozdoğan, N., Sancay, R. H., Groos-Uffenorde, H., Jansen, U., Weddige, K., Özkan, R., Yalçın, M. N., Wehrmann, A., Wilde, V. (2014). First Record of Loboliths in Turkey: Scyphocrinoids and Other Palaeontological Evidence for the Silurian/Devonian Boundary Interval in the Eastern and Central Taurides. 67th Geological Congress of Turkey, 704-705, Ankara.
- [3] Nazik A., Groos-Uffenorde H., Olempska E., Yalcin M.N., Wilde V., Schindler E., Köningsof, P., Şeker Zor, E., Wehrmann, A., (2018). Late Silurian and Devonian ostracods of the Istanbul Zone (Western Pontides) and the Taurides: palaeogeographical implications. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, vol.98, pp.593-612.
- [4] Yanev, S., Göncüoğlu, M.C., Gedik, I., Lakova, I., Boncheva, I., Sachanski, V., Okuyucu, C., Ozgul, N., Timur, E., Maliakov, Y., Saydam, G., (2006). Stratigraphy, correlations and palaeogeography of Palaeozoic terranes of Bulgaria

and NW Turkey; a review of recent data. In: A.H.F. Robertson & D. Mountrakis (Eds.), Tectonic Development of the Eastern Mediterranean Region, 260. Geological Society of London Special Publication, 260, pp. 51–67.

- [5] Webster, G.D., Yılmaz, İ., Kozlu, H., (2008). A new Middle Devonian gasterocomid crinoid from central Turkey and revision of the Gasterocomidae. *Palaeoworld*, 17, 12–20.
- [6] Webster, G.D. (2003). Bibliography and index of Paleozoic crinoids, coronates, and hemistreptocrinoids, 1758–1999. Geological Society of America Special Paper, 363, 2335 pp. GSA Website: <http://crinoid.gsjournals.org/crinoidmod/>.

Doğu Toroslar Devonyen İstifinde Stratigrafik ve Paleontolojik Jeosit Önerisi

Özkan, R.¹, Şeker Zor, E.²

¹ TPAO Arama Grubu Başkanlığı, Ankara, recozkan@tpao.gov.tr ² Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

Jeolojik miras tektonik, stratigrafik, jeomorfolojik, hidrojeolojik, mineralojik, petrolojik ve paleontolojik olarak tanımlanabilecek çeşitli konuları kapsamaktadır. Bu çalışma, Doğu Toroslar’da Halevikdere ve Kocadere bölgelerinde stratigrafik ve paleontolojik jeositleri karakterize eden iki jeokoruma alanı önerisini içermektedir.

Stratigrafik jeosit Kocadere Bölgesi’nde (Feke) Devonyen çökellerinde Jivesiyen (Orta Devonyen)-Frasniyen (Geç Devonyen) stratigrafik sınırının yerini göstermektedir. Bu bölgelerdeki Devonyen istifi zengin ve çeşitli foraminifer, ostrakod, konodont ve palinomorf topluluklarını içeren karbonat ve klastik çökellerden oluşmaktadır. Bu fosil gruplarına dayanarak yapılan biyostratigrafik inceleme, Kocadere Bölgesi’nde Jivesiyen (Orta Devonyen)-Frasniyen (Geç Devonyen) katları arasındaki stratigrafik sınırın tanımlanmasına imkân vermiştir.

Paleontolojik jeosit ise Halevikdere Bölgesi’nde (Sarız) yeni bir foraminifer türünün tip lokalitesini karakterize etmektedir. Yeni *Halevikia deveciae* türü Baituganellidae ve Tournayellinidae familyaları arasında önemli bir filogenetik ve stratigrafik geçiş taksonu olarak tanımlanmıştır.

Önerilen jeositler stratigrafik ve paleontolojik değere sahip olup, eğitim faaliyetleri için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Jivesiyen/Frasniyen sınırı, Yeni cins, Yeni tür, tip lokalite, Doğu Toroslar.

A Proposal for Stratigraphical and Palaentological Geosites in the Devonian Sequence of Eastern Taurides

The main interest of the geological heritage encompasses various subjects that could be defined as tectonic, stratigraphical, geomorphological, hydrogeological, mineralogical, petrological and paleontological. This study presents a proposal of two geo-conservation areas characterizing stratigraphical and palaeontological geosites located in Halevikdere and Kocadere regions in the Eastern Taurides.

The stratigraphical site presents the stratigraphic boundary between Givetian (Middle Devonian) and Frasnian (Upper Devonian) of the Devonian system in the Kocadere region (Feke). The Devonian sedimentary section in these regions is composed of carbonate and siliciclastic rocks that host rich and diverse fossil groups of foraminifers, ostracods, conodonts and palynomorphs. The integrated biostratigraphic investigation based on these fossil groups allowed to recognize the Givetian (Middle Devonian) and Frasnian (Upper Devonian) stratigraphic boundary in the Kocadere region [1].

*The palaeontological geosite proposal relates to a new foraminifera species *Halevikia deveciae* n. gen. n. sp. discovered in the Frasnian rocks in the Halevikdere region [2]. This new species appears as an important phylogenetic and stratigraphic transitional taxon between the families Baituganellidae and Tournayellinidae.*

The proposed geo-sites have stratigraphical and palaeontological values and can be used for educational activities.

Key words: *Givetian/Frasnian boundary, New genus, New species, Type locality, Eastren Taurides.*

Kaynaklar/References

- [1] Özkan, R., Nazik, A., Munnecke, A., Demiray, D. G., Schindler, E., Özbek, T. A., Zor Şeker, E., Yılmaz, İ., Brocke, R., Sancay, R. H., Wilde, V., Yalçın, M.N., (2019). Givetian/Frasnian (Middle/Upper Devonian) transition in the eastern Taurides, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 28, 207-231.
- [2] Özkan, R., & Vachard, D. (2015). A new early Frasnian (Late Devonian) foraminifer from eastern Taurides (Turkey): Evolutionary and paleobiogeographic implications. *Revue de Micropaléontologie*, 58, 267-282.

Devoniyen-Karbonifer ve Permiyen-Triyas sınır tabakaları: Adana Bölgesi için yeni jeosit adayları (Doğu Toroslar, Türkiye)

Atakul-Özdemir, A.¹, Altınler, D.², Özkan-Altınler, S.², Şahin, N.³, Sancay, H.³, Aydın-Özbek, T.³

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye, aozdemir@yyu.edu.tr

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye ³ Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), 06530 Ankara, Türkiye

Bu çalışma, Devoniyen-Karbonifer ve Permiyen-Triyas sınır tabakalarında denizel çökellerin stratigrafisi, litolojisi ve fosil topluluklarına dayanılarak Adana bölgesinde potansiyel jeolojik miras alanlarını ele almaktadır. Çalışma ile Adana bölgesinde belirlenen iki alanı, [1] tarafından tanımlanan Türkiye jeositleri çatı listesinin A grubunda değerlendirilebilecek aday jeosit alanları olarak önermekteyiz. Bu alanlar, jeoturizm açısından önem taşıyan jeolojik açıdan dikkat çekici mostralar ve birimler içermektedir.

Önerilen ilk alan Doğu Toroslarda, Tufanbeyli'nin güneybatısında Naltaş köyü çevresinde yer almaktadır. Alan, Üst Devoniyen'den Alt Karbonifer'e kadar düzenli karbonat istiflerini kapsayan küresel ölçekte büyük öneme sahip Devoniyen-Karbonifer sınırını içermektedir. En önemli Fanerozoik olaylarından birini içeren Devoniyen-Karbonifer sınırı, Devoniyen sonu kitlesel yok oluşuna yol açan faunal ve iklimsel değişikliklerle karakterize edilmektedir. Temel olarak konodontlar, palinomorf ve foraminiferler, Paleozoik kayaçların büyük çoğunluğunun tanımlanması ve korelasyonunda kullanılan en önemli biyostratigrafik elemanlardır. Devoniyen-Karbonifer sınır kesitinin litolojik özellikleri ve fosil içeriği [2,3,4,5,6] tarafından detaylı olarak incelenmiştir. [2] tarafından kesitin çökeltme dizileri detaylı olarak çalışılmış ve istif içerisinde litolojik özelliklere dayanılarak 4 temel çökeltme dizisi tanımlanmıştır. İncelenen kesit tabanda biyotürbasyonlu kireçtaşı ve şeyl araldanmasıyla başlar, ince tabakalı kireçtaşına geçiş gösterir ve biyotürbasyonlu ve ince tabakalı kireçtaşı araldanmasıyla devam etmektedir [2]. Üst seviyelere doğru kireçtaşı, şeyl ve silttaşı araldanması tekrar gözlenir ve istif kuvars arenitik kumtaşı ile sonlanır [2]. İstif içerisindeki foraminifer ve palinomorf toplulukları [2] ve [6] tarafından ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, birim içerisinde Devoniyen/Karbonifer sınırı, sınırın belirlenmesinde

indeks tür olan Siphonodella sulcata türünün ilk ortaya çıkışı ile belirlenmiştir [3,4,5]. Bu veriler ışığında, Adana bölgesinde yüzeyleyen ve jeosit alanı olarak önerilen bu istif Devonyen-Karbonifer sınırı için en iyi fosil lokalitelerinden biridir.

Önerilen ikinci jeosit alanı, Yığılıtepe formasyonunu kapsayan Köserelik Tepe kesitini kapsamakta ve Adana ili Tufanbeyli ilçesinin 14 km doğusunda yer almaktadır. Birim, genel olarak dolomitik kireçtaşları ile arakatlı kumlu kireçtaşlarından oluşan foraminifer ve algler açısından oldukça zengin karbonat istifini içermektedir [7]. [7] ve [8] tarafından Köserelik Tepe kesitinin detaylı foraminifer biyostratigrafisi tanımlanmış ve karbon ve kalsiyum izotop kayıtları çalışılmıştır. Köserelik Tepe kesitini oluşturan, düzenli bir karbonat istifi sunan Yığılıtepe formasyonu içerisinde foraminifer topluluklarına dayanılarak 10 biyostratigrafik aralık tanımlanmış ve kesitin üst seviyesinde Permiyen-Triyas sınırı belirlenmiştir [7]. Permiyen-Triyas sınırı, bir dizi ekolojik bozulmanın neden olduğu önemli bir biyotik kriz olarak kabul edilen en büyük kitlesel yok oluş olayı ile belirlenmektedir. Bu yok oluş sınırının konumu kritik öneme sahiptir ve uzun yıllardır birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu dünya çapında önemli jeolojik olayın araştırılmasına katkıda bulunan ve düzenli bir Permiyen istifi sunan Köserelik Tepe kesiti bu çalışmada Adana bölgesi için jeosit alanı olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Devonyen-Karbonifer sınırı, Permiyen, Permiyen-Triyas sınırı, Karbonatlar, Kitlesel yok oluşlar, Jeosit.

Devonian-Carboniferous and Permian-Triassic boundary deposits: new geosite candidates for the Adana Region (Eastern Taurides, Turkey)

This study essentially focuses on the potential geological heritage sites around the Adana region based on stratigraphy, lithology and the fossil fauna of marine deposits with special regard to Devonian-Carboniferous and Permian-Triassic times. By this study, we recommend two new geosite candidates from Adana basin, which can be considered in the group A of the geosite framework list for Turkey defined by [1]. These sites embrace geologically remarkable outcrops and formations having an importance for geoconservation and geotourism purposes.

The first proposed area is located around the Naltaş village, SW of Tufanbeyli, in the eastern Taurides covering continuous carbonate successions from the uppermost Devonian to the Lower Carboniferous. The Devonian-Carboniferous

boundary, one of the most important Phanerozoic events, is characterized on a global scale by faunal and climatic changes which led to the Devonian mass extinctions. Mainly, conodonts, palynomorphs and foraminifera are interpreted as paramount biostratigraphic tools for the delineation and correlation of the vast majority of the Paleozoic rocks. The lithological properties and the fossil content of this Devonian-Carboniferous boundary section has been thoroughly studied by [2,3,4,5,6]. The depositional sequences of the section have been studied in detail and the section is divided into 4 depositional sequences by [2]. The studied section starts at the base with bioturbated limestones alternating with shales and is followed upwards by platy limestones, and continues with the alternations of bioturbated and platy limestones [2]. Towards the upper part of the succession the alternations of limestone, shales and siltstones reappear again and the top of the section is capped by quartz arenitic sandstone [2]. The foraminiferal and palynomorph assemblages in the sequence were described in detail by [2]. Moreover, the Devonian-Carboniferous boundary is drawn by the first appearance of index species *Siphonodella sulcata* [3,4,5]. In the light of these data, the area proposed as a geosite candidate is one of the best fossil localities for Devonian-Carboniferous boundary in the Adana basin.

The second offered geosite, the Köserelik Tepe section covering the fully exposed Yığıltepe formation is located 14 km east of the Town of Tufanbeyli, Adana. The section, mainly composed of a carbonate succession, consists of sandstones, sandy limestones intercalated with dolomitic limestones and limestones which are rather rich in foraminifers and algae [7]. A detailed foraminiferal biostratigraphy and a carbon and calcium isotope study have been documented for the Köserelik Tepe section [7] ve [8]. In the Köserelik Tepe section, the entire succession of the Yığıltepe was divided into 10 biostratigraphic intervals and at the top of the section, the Permian-Triassic boundary has clearly been delineated based on foraminifera [7]. The Permian-Triassic boundary is undoubtedly the largest mass extinction event and considered as the most significant biotic crisis caused by a series of ecological disruptions. The position of this extinction boundary is critically important and has been subject of many studies for many years. The Köserelik Tepe section contributed to the discovery of the globally significant extinction event is considered as a candidate geosite in Adana region.

Keywords: Devonian-Carboniferous boundary, Permian, Permian-Triassic boundary, Carbonates, Mass extinctions, Geosite.

Kaynaklar/References

- [1] Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, Y. (2015). Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi. Maden Tetkik ve Arama Dergisi 151: 259- 268.

- [2] Altner, D., Şahin, N., Sancay, H. (2012). Permian. In Paleozoic of Eastern Taurides: Paleozoic of Northern Gondwana and its Petroleum Potential. A field workshop, guidebook. Turkish Association of Petroleum Geologists, Special Publications, 7, 115-129.
- [3] Atakul-Özdemir, A., Altner, D., & Özkan-Altner, S., (2015). DevonianCarboniferous boundary succession in Eastern Taurides, Turkey, EGU 2015, Viyana, Austria
- [4] Atakul-Özdemir, A., Altner, D., & Şahin, N., (2017). Doğu toroslar'da üst Devoniyen/alt Karbonifer arbonatlarının konodont biyostratigrafisi ve fasiyes tipleri. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, Turkey.
- [5] Atakul-Ozdemir, A., (2017). Conodont zonation and the Devonian/Carboniferous (Famennian/Tournaisian) boundary in the Naltas section, eastern Taurides, Turkey. Journal of Asian Earth Sciences, vol.134, 94-102.
- [6] Jost, A. B., Mundil, R., He, B., Brown, S. T., Altner, D., Sun, Y., DePaolo, D. J., Payne, J. (2020) Constraining the cause of the end-Guadalupian extinction with coupled records of carbon and calcium isotopes, Earth and Planetary Science Letters 396, 201–212. [7] Altner, D., and Şahin, N. (2012). Permian. In Paleozoic of Eastern Taurides: Paleozoic of Northern Gondwana and its Petroleum Potential. A field workshop, guidebook. Turkish Association of Petroleum Geologists, Special Publications, 7, 115-129.
- [8] Aydın-Özbek, T., Altner, D., Özkan-Altner, S., Atakul-Özdemir, A., Özkan, R. (2021) Orta ve Doğu Toroslar Üst Devoniyen-Missisipiyen Çökellerinin Palinostratigrafisi, 73. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, Turkey.

Okyanus İçi Yitim Düzlemine Bir Örnek: Yitim Başlangıcı Ve Ofiyolit Yerleşiminin Kayıtlarının Jeolojik Miras Potansiyeli

Parlak, O.¹

¹ Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

Bu çalışma, Tetis okyanusal baseninde okyanus içi yitim zonunun ilksel özelliklerini yansıtan bir mostranın tanıtımı ve jeodinamik önemi nedeniyle jeolojik miras olarak korunması yönündeki önerimizi içermektedir. Öncelikle okyanus içi yitimin oluşumu sırasında gelişen jeolojik verilerin genel özellikleri tanıtılacak ve sonrasında ise bahse konu olan bölgenin sunumu yapılacaktır.

Orojenik kuşakların en önemli bileşenlerinden birisi olan ofiyolitlerin okyanusal kabuk ve üst manto peridotitlerinin kalıntıları olarak değerlendirilmesi plaka tektoniğindeki gelişmelerle paralellik sunmaktadır [1,2,3,4]. Doğu Akdeniz bölgesinde yer alan Tetis tipi [5] ofiyolitler pasif kıta kenarları üzerine Mesozoyik'te tektonik olarak yerleşmiş olup Penrose tipi ofiyolit istiflerinin tüm bileşenlerini içerirler.

Balkanlar'dan ve Akdenizden Umman'a kadar uzanan kuşak boyunca Tetis ofiyolitlerinin tabanında tektonik olarak ince bir metamorfik dilim gözlenmektedir. Bu metamorfik dilim, okyanus içi yitimin başlaması ve okyanusal litosferin kıta üzerine yerleşmesi olaylarının başlangıcını işaret etmesi nedeniyle bölgesel tektonik açıdan oldukça önemlidir. Metamorfik dilimin okyanus içi yitimin başlangıç safhasında tavan blokunda yer alan sıcak manto peridotitlerinin (tektonitler) tabanında olduğu ileri sürülmüştür [6,7,8]. Yapısal konum olarak tektonitlerin tabanında yer alan metamorfik dilim; (a) ince bir kalınlığa sahip (<500 m) olup, (b) granülit/üst amfibolit fasiyesinden yeşilşist fasiyesine kadar değişen ters metamorfik zonlanma göstermekte, (c) yoğun makaslama kuvvetleri etkisinde kalmış olup, (d) saat yönünün tersinde sıcaklık-basınç profili sunarlar [7,9] ve (e) post-metamorfik diyabaz daykları tarafından kesilirler. Okyanusal basenlerin kapanması sırasında okyanus içi yitime bağlı olarak sıcak manto peridotitlerinin soğuk okyanusal kabuğun en üst kesimi (bazaltik volkanikler ve derin deniz sedimanları) üzerine bindirmesi sonucunda oluşan metamorfik dilim, eski okyanusal basenlerde oluşan

magmatik ve sedimanter kayaçların kökeni hakkında da önemli veriler sunmaktadır.

Önerilen alan Aladağ Milli Parkı içerisinde yer almakta olup, literatürde “Doğu Toroslarda Pozantı-Karsantı (Aladağ) Ofiyoliti” olarak tanımlanmıştır. Bölgede temeli Toros karbonat platformu oluşturmakta olup üzerine tektonik olarak ofiyolitik melanj, metamorfik dilim ve Pozantı-Karsantı ofiyolitinin peridotitleri gelmektedir. Bölgede dinamotermal metamorfizmaya bağlı olarak oluşan metamorfik dilim kayaları serpantinize harzburjitlerle dokanak olduğu üst zonlarda üst amfibolit fasiyesi metamorfizması ve alt dokanakta melanj birimine yakın kesimlerde ise yeşilist fasiyesi olmak üzere ters metamorfik zonlanma göstermektedirler. Yapısal olarak 400-450 metre kalınlık sunarlar. Metamorfik dilim ve harzburjitik manto tektonitlerinin dokanak zonu ~1.5-2 metre yoğun deformasyon zonu oluşturmakta ve bu makaslama zonu içinde granatlı amfibolitler ve serpantinize peridotitlerin tektonik ardalanması gözlenmektedir. Bu tektonik zon içindeki kayaların kalınlıkları 4-15 cm arasında değişmektedir. Bu dokanak, dalan levhanın üzerinde bulunan volkanikler ve ilişkili sedimanların yitim sırasında üst amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğramaları ve sonrasında üzerleyen levhanın tabanına eklenmesiyle meydana gelen “okyanus içi yitim zonu dilimi” olarak değerlendirilmektedir. Metamorfik dilim ile serpantinleşmiş harzburjit arasındaki bu tektonik dokanak, okyanus içi yitim zonu metamorfizmasıyla yüksek sıcaklıktaki sünek deformasyondan etkilenmemiş olan 7-8 m kalınlığında bir mafik dayk tarafından kesilmektedir. Bu durum, dayk yerleşiminin deformasyonun son aşamasında gerçekleştiğini veya dayk yerleşiminden sonra deformasyon mevkisinin yerdeğiştirdiğini işaret etmektedir. Tekil diyabaz dayklarının farklı yapısal seviyelerde keskin dokanakla metamorfik dilim ve manto tektonitlerine intrüzyon yaptıkları da gözlenmektedir. Bu ilişki ise, dayk yerleşiminin metamorfizma ve deformasyondan sonra gerçekleşmiş olduğu görüşünü desteklemektedir.

Bu çalışma ile tanımlanan deformasyon zonu, hem okyanusal litosferin kıta üzerine yerleşmesi olaylarının başlangıcını işaret eden okyanus içi yitim zonunun oluşumu ve buna bağlı deformasyon, hem de deformasyonun sonlanması evresinin kayıtlarını içeren süreçleri yansıtmaktadır. Bu yönüyle ayrıntılı tanımlanan böyle bir jeolojik yapı oluşumu oldukça nadir olup, jeolojik miras olarak değerlendirilmesi ve gelecek kuşaklara aktarılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okyanus içi yitim, Metamorfik dilim, Postmetamorfik dayk, Ofiyolit yerleşimi, Jeolojik miras.

An Example Of An Intraoceanic Decoupling Surface: Geological Heritage Potential Of The Records For Subduction Initiation & Ophiolite Emplacement

This abstract includes the description of an outcrop, representing a primary features of an intra-oceanic subduction zone along a Tethyan oceanic basin and our proposal to preserve it as a geological heritage due to its geodynamic importance. First of all, description of geological data that developed during intra-oceanic subduction in general will be introduced and then the proposed field area will be presented within this context.

Ophiolites have been recognized as on-land fragments of oceanic crust and upper mantle since the advent of plate tectonics [1,2,3,4]. The Tethyan ophiolites in the eastern Mediterranean tectonically overlie passive continental margins in Mesozoic and they commonly display a Penrose-type complete pseudostratigraphy [5].

The Tethyan ophiolites from Balkans, Mediterranean to Oman are structurally underlain by thin sheets of high-grade metamorphic sole rocks. Initiation of subduction and formation of metamorphic soles have been linked to the ophiolite emplacement process. Metamorphic soles are thought to form at the inception of oceanic subduction beneath the hot sub-ophiolitic mantle of the hanging wall [6,7,8]. Metamorphic soles are (a) thin (<500 m thick), (b) display inverted metamorphic field gradients from granulite/upper amphibolite to greenschist facies, (c) fault bounded sheets of highly strained high-grade metamorphic rocks and (d) exhibit counterclockwise P-T paths [7,9] and (e) intruded by post-metamorphic diabase dikes. As the metamorphic soles record hot ophiolite emplacement over cold oceanic crust (basic volcanics) and associated sediments, it is important to note that the protoliths of the metamorphic soles provide evidence of the composition of former ocean basins.

The proposed field is situated in the Aladağ National Park and known as Pozanti-Karsanti (Aladağ) ophiolite in the Eastern Taurides. The basement in the area starts with the Tauride carbonate platform and structurally overlain by the ophiolitic melange, metamorphic sole and peridotites of the Pozanti-Karsanti ophiolite in ascending order. The dynamothermal metamorphic sole displays a typical inverted metamorphic sequence grading from upper amphibolite facies directly beneath the highly sheared harzburgitic tectonite to greenschist facies close to the mélangé contact. It has a structural thickness of around 400-450 m. The contact between the metamorphic sole and the peridotites is defined by a 1.5-2 m thick zone of strongly-sheared

tectonically intercalated serpentized harzburgitic mantle tectonites and garnet amphibolites. In this zone, the thicknesses of bands in the amphibolites and highly-sheared harzburgitic tectonites range from 4 to 15 cm. This contact is interpreted as indicating an intra-oceanic decoupling surface along which the volcanics on the top of the down-going slab were metamorphosed up to upper amphibolite facies and attached to the base of the hanging wall plate. The contact between the metamorphic sole and the serpentized harzburgite is crosscut by a 7-8-m thick mafic dyke which postdates intraoceanic metamorphism and high-temperature ductile deformation. This suggests that the dike emplacement occurred near the end of deformation or that the locus of deformation shifted after dike emplacement. Individual dykes are also observed to cut the metamorphic sole and the mantle tectonites at different structural levels with sharp boundaries with host units. Such a relation suggests that dike emplacement postdates the metamorphism and deformation.

The deformation zone defined by this study has a geodynamic importance in terms of keeping records of both the formation of the intraoceanic subduction zone, which marks the beginning of the emplacement of an oceanic lithosphere onto the continent, and the deformation associated with it, as well as the termination phase of the deformation. The geological structure described above is very rare and it is proposed that it should be protected as a geological heritage for future generations.

Keywords: *Intraoceanic subduction, Metamorphic sole, Post metamorphic dike, Ophiolite emplacement, Geological heritage.*

Kaynaklar/References

- [1] Gass, I.G., (1968). Is the Troodos massif of Cyprus a fragment of Mesozoic ocean floor? *Nature*, 221, 926-930.
- [2] Dewey, J.F. and Bird, J.M., (1970). Mountain belts and the new global tectonics. *Journal of Geophysical Research*, 75, 2625-2647.
- [3] Coleman, R.G., (1971). Plate tectonic emplacement of upper mantle peridotites along continental edges. *Journal of Geophysical Research*, 76, 1212-1222.
- [4] Moores, E.M. and Vine, F.J., (1971). Troodos massif, Cyprus, and other ophiolites as oceanic crust: evaluation and implications. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series A*, 268, 443-466.
- [5] Moores, E.M., (1982). Origin and emplacement of ophiolites, *Rev. Geophys.*, 20 (4), 735-760.
- [6] Williams, H., Smyth, W.R., (1973). Metamorphic Aureoles beneath Ophiolite Suites and Alpine Peridotites; Tectonic Implications with West Newfoundland Examples. *American Journal of Science*, 273(7): 594-621.
- [7] Spray, J.G., (1984). Possible Causes and Consequences of Upper Mantle Decoupling and Ophiolite Displacement. In: Gass, I.G., Lippard, S. J., Shelton, A.

- W., eds., *Ophiolites and Oceanic Lithosphere*. Geological Society, London, Special Publications, 13(1): 255–268.
- [8] Jameison, R.A., (1986). P-T Paths from High Temperature Shear Zones beneath Ophiolites. *Journal of Metamorphic Geology*, 4: 3-22.
- [9] Hacker, B.R., (1990). Simulation of the Metamorphic and Deformational History of the Metamorphic Sole of the Oman Ophiolite. *Journal of Geophysical Research*, 95: 4895-4907.

Adana Baseni Neojen İstifinin Jeolojik Miras Potansiyeli

Gürbüz, K¹., Nazik, A¹.

¹Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

Neojen yaşlı Adana Baseni, önemli Doğu Akdeniz basenlerinden birisi olup, kuzeyde “Toros Orojenik Kuşağı”, doğuda “Misis Yapısal Yükselimi” ve batıda “Ecemiş Fay Zonu” ile sınırlanmaktadır. Neojen istifi, AkitanıyenPliyosen zaman aralığında çökelen sedimanter kayalar ile temsil edilmekte ve Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı temel kayaların oluşturduğu engelli bir topoğrafya üzerine uyumsuz olarak gelmektedir [1].

Bahse konu olan basen, stratigrafik, sedimantolojik ve paleontolojik açıdan hemen hemen her ortamın fasiyeslerine ait yüzleklere sahiptir. Bu çalışmanın amacı, tektonik deformasyonlar tarafından çok az etkilenen ve tam seri özelliği gösteren basen istifini potansiyel jeolojik miras öğeleri açısından tanıtmaktır.

? Oligosen-Erken Miyosen, havza kenarındaki vadi ve çukurluklarda gelişen karasal ortamı temsil eden Gildirli Formasyonu ile temsil edilir [1,2,3].

Akitaniyen-Burdigaliyen’de, başlayan transgresyonla birlikte basen kenarlarında ve paleotopoğrafik yükseltilerde sığ denizel Kaplankaya formasyonu ile resifal karbonatların farklı fasiyeslerle temsil edildiği Karaisalı formasyonu çökelmiştir [1,2,3].

Langiyen-Serravaliyen’de basenin derinleştiği ve Cingöz formasyonuna ait iki adet denizaltı yelpazesi ile temsil edildiği saptanmıştır [4]. Denizaltı yelpazeleri üzerine, önce derin denizel, sonrasında başlayan regresyonla birlikte sığ denizel özellikteki Güvenç Formasyonu gelmektedir.

Tortoniyen’de ise karasal, deltayık ve sığ denizel ortam özelliğindeki Kuzgun formasyonu çökelmiştir. Bu birimleri, sığ denizel kırıntılılar ve Mesiniyen Tuzluluk Krizini temsil eden [2,5,6] evaporit oluşumları ile akarsu sedimanlarının yer aldığı Handere formasyonu izlemektedir.

Sonuç olarak; Türkiye Jeosit Çatı listesi açısından [4] “Adana Baseni Neojen İstifi” stratigrafik, paleontolojik ve ortamsal açıdan birçok özelliği olup, özellikle eğitsel açıdan potansiyel jeosit öğelerini içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Adana Baseni, Neojen, Jeolojik miras.

Geological Heritage Potential of Neogene Adana Basin

Neogene Adana Basin is one of the important eastern Mediterranean basins and is bordered by the "Taurides Orogenic Belt" in the north, "Misis Structural High" in the east and the "Ecemis Fault Zone" in the west. Neogen sequence is represented by sedimentary rocks that deposited during the AquitanianPliocene time period, and discordantly overly Paleozoic-Mesozoic basement rocks with an irregular topography [1].

Stratigraphic, sedimentologic and paleontologic point of view, basin sequence has almost every type of sedimentary environmental product. The aim of this study is to introduce the basin sequence which is little affected by tectonic deformations and has full-series characteristics, in terms of potential geological heritage elements.

? The Oligocene-Early Miocene is represented by the Gildirli Formation, which represents the terrestrial environment developed in valleys and depressins of the basin [1,2,3].

In Aquitanien-Burdigalian, with the beginning of the transgression, shallow marine Kaplankaya formation at the basin margin and reefal carbonates of Karaisalı formation at the topographic highs deposited with lateral and vertically transitional contacts. [1,2,3].

Langhian-Serravalian basin became deeper and represented by two submarine fans of Cingöz formation [4]. On the submarine fans, the Güvenç formation deposited first with deep marine and then shallow marine character with regression that begins.

On the other hand, Tortonian, Kuzgun formation formed with terrestrial, deltaic and shallow marine environments. These units are followed by the Handere formation, which includes shallow marine silisiclastics, evaporites and fluvial sediments representing the Messinian Salinity Crisis [2,5,6].

As a result; In terms of the Turkish Geocytte Roof list, "Adana Basin Neogen Sequence" contains many features of stratigraphic, paleontological and environmental aspects, especially in terms of educational potential geocytte elements.

Anahtar Kelimeler: *Adana Basin, Neogene, Geological heritage.*

Kaynaklar/References

- [1] Schmidt G.C., (1961). Stratigraphic Nomenclature for the Adana Region Petroleum District VII. Petroleum Administration Bull., 6, 47-63.
- [2] Yetiş, C., (1988). Reorganisation of the Tertiary Stratigraphy in the Adana Basin, Southern Turkey. Newsletter Stratigraphy, 20(1), 43-58.
- [3] Ünlügenç, U. C., (1993), Controls on Cenezoic Sedimentation, Adana Basin southern Turkey. Ph.D. Thesis, 2 volume, 228 p., University of Keele, England. [4] Gürbüz, K. (1993). Identification and evolution of Miocene submarine fans in the Adana Basin, Turkey. Ph.D Thesis, 327 p., University of Keele. England.
- [5] Darbaş, G., Nazik, A., Temel, A. & Gürbüz, K. (2008). A paleoenvironmental test for Messinian Salinity Crisis using Miocene-Pliocene clays, Adana Basin, southern Turkey. Applied Clay Sciences, 40, 108-118.
- [6] Radeff, G., Cosentino, D., Cipollari, Schildgen, P. T. F., Iadanza, A.; Strecker M. R., Darbaş, G.; and Gürbüz, K. (2016). Stratigraphic architecture of the Upper Messinian deposits of the Adana Basin (Southern Turkey):implications for the Messinian salinity crisis and the Taurus petroleum system, Italian Journal of Geosciences, v. 135-3 p 408-424.

Miyosen Yaşlı Denizaltı Yelpazeleri (Kozan-Karaisalı, Adana Kuzeyi) İz Fosillerinin Jeolojik Miras Potansiyeli

Demircan, H.¹

¹MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye, asmin68@yahoo.com.tr

"İz fosiller" geçmişte yaşayan organizmaların yuvalanma, beslenme ve gezinme gibi, çeşitli faaliyetleri sonucu oluşturdukları biyojenik yapılar olup, ortam değişimleri, özellikle su derinliği hakkında önemli bilgiler sunarlar [1]. Organizmanın davranış hareketlerinin bir göstergesi olmaları nedeni ile diğer fosil gövdelerinden ayrılan "iz fosiller" birer fasiyes göstergesidirler. Bu yüzden ortamın çökme şartları hakkında önemli bilgiler sağlarlar. Fanerozoik' in başlangıcından bu yana derinliğe bağlı az sayıda denizel iz fosil topluluğu olduğu bilinir [2,3]. [3]. e göre özel alanları temsil eden her topluluk, bir iz fosil ile adlandırılmış ve 'zon' olarak belirlenmiştir. Artan su derinliğine göre sırasıyla **Skolithos zonu** (litoral bölge), **Cruziana zonu** (litoral bölge-dalga tabanı altı), **Zoophycos zonu** (dalga tabanı-esas türbidit depolanma zonu), **Nereites zonu** (derin deniz-türbidit zonu)' dur. Her ne kadar bu ayırım kullanışlı bir yaklaşım oluşturmakta ise de, daha sonraki yapılan çalışmalar iz fosil dağılımının sadece derinlikle değil, aynı zamanda deniz tabanının türü, enerji şartları, besin varlığı ve korunma potansiyeli gibi özelliklere de bağlı olduğunu göstermiştir [4,5,6].

Bu çalışma, [7] Kazancı vd. 2015'de belirtilen 'Türkiye Jeositleri Çatı Listesi'nde Grup b-Ortamsal kategorisinde iz fosiller olarak, Adana ili kuzeyinde yeralan Karaisalı-Çatalan-Eğner yöresinde yüzeyleyen denizaltı yelpazelerindeki iz fosillerin ve iknofasiyeslerin tanıtılması, konuyla ilgili tespit ve önerilerde bulunulması amacı ile yapılmıştır.

İnceleme alanı içinde denizaltı yelpazesinin bölümlerinden iç yelpaze çökelleri; kaba taneli, masif, kalın tabakalı kumtaşı tabakalarından, orta yelpaze çökelleri; kalın tabakalı (>1 m.), masif, paralel laminalı ve/veya tabak yapısının görüldüğü kumtaşı tabakaları ile ardalanan şeyllerden, dış yelpazeyi oluşturan kumtaşları ince tabakalı, paralel laminalı, şeyllerin baskın olduğu istiflerden oluşur.

Cingöz formasyonu'na ait bu istiflerde ilk kez detaylı iz fosil çalışması yapılmış olup, 41 iz fosil tanımlanmıştır. Bu izlerin 24' ü iknocins, 17' si ise iknotürlerden oluşmaktadır. Türlerin ortamlara göre incelenmesi sonucunda denizaltı yelpazesi karakteristik iknofasiyesleri ayırtlanmıştır. İç yelpazenin çoğunlukla basit yapıların meydana getirdiği sığ-su *Skolithos-Cruziana* iknofasiyes topluluğu, orta yelpazenin sığ su basit, spreiten-ışınsal, sarmal ve menderesli derin deniz formların birlikte oluşturduğu *Skolithos-Cruziana* ve *Nereites* iknofasiyes toplulukları, dış yelpazenin ise petek, sarmal ve menderesli formların bulunduğu derin deniz formlarından oluşan *Nereites* iknofasiyesi ile temsil edilmektedir. Adana Baseni'nde, denizaltı yelpaze çökellerinde (iç, ortaç ve dış yelpaze) görülebilen tüm iknofasiyesleri içermesi özelliği ile bölgede bulunan tek lokalitedir. Bu amaçla korunması gereken bir bölge olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denizaltı yelpazesi, İz fosil, İknofasiyes, Miyosen, Adana.

Geological Heritage Potential of Miocene Submarine Fans Trace Fossils (Kozan-Karaisalı, North of Adana)

"Trace fossils" are biogenic structures formed as a result of various activities of living organisms in the past, such as dwelling, feeding and crawling, and they provide important information about environmental changes, especially water depth [1]. "Trace fossils", which are distinguished from other body fossils as they are indicators of the behaviour of the organism, are indicative of facies. Therefore, they provide important information about the deposition conditions of the environment. It is known that there are few marine trace fossil assemblages related to depth since the Phanerozoic [2,3]. According to [3], each community representing special areas was named with a trace fossil and designated as a 'zone'. In order of increasing water depth, the Skolithos zone (litoral zone), Cruziana zone (litoral zone-below normal wave base), Zoophycos zone (wave base-main turbidite deposition zone), Nereites zone (deep sea-turbidite zone). Although this distinction is a useful approach, subsequent studies have shown that the distribution of trace fossils depends not only on depth but also on characteristics such as seafloor type, energy conditions, nutrient availability, and conservation potential [4,5,6].

This study was carried out to introduce the trace fossils and ichnofacies in the submarine fans outcropping in the Karaisalı-Çatalan-Eğner region in the north of Adana province, as trace fossils in Group b-Environmental category in the

'Turkey Geosite List,' stated in Kazancı et al. [7], and to make determinations and suggestions regarding this subject.

Inner fan sediments as part of the deep sea fan system are composed of coarse grains, massive, thick sandstone beds; middle fan sediments are made up of thick (>1 m.), massive, parallel laminated sandstone beds with or without dish structures alternating with the shales; outer fan sandstones are composed of thin bedded, parallel laminated, shale dominated sediments.

Detailed trace fossil studies were carried out for the first time in these sequences belonging to the Cingöz formation, and 41 trace fossils were identified. 24 of these traces are composed of ichnogenus and 17 of them are made up of ichnospecies. As a result of the examination of the species according to the environments, the characteristic ichnofacies of the submarine fan were distinguished.

The shallow-water Skolithos-Cruziana ichnofacies assemblage of the inner fan is mostly composed of simple structures, the Skolithos-Cruziana and Nereites ichnofacies assemblages formed by the shallow-water, simple, spreiten-radial, winding and meandering deep-sea forms of the middle fan, and the networks, spiral and meandering deep-sea assemblages of the outer fan. It is represented by the Nereites ichnofacies consisting of deep-sea meandering forms.

Adana Basin is the only locality in the region as it contains all ichnofacies that can be seen in submarine fan deposits (inner, middle and outer fan). For this purpose, it is recommended as a protected area.

Key words: *Submarine fan, Trace fossils, İchnofacies, Miocene, Adana.*

Kaynaklar/References

- [1]Crimes, T.P., Goldring, R., Homewood, P., Stuijvenberg, J. ve Winkler, W., (1981). Trace fossil assemblages of deep-sea fan deposits, Gurnigel and Schlieren (Cetaceous-Eocene).-Eclogae Geologicae Helveticae Basel, 74: 953-995.
- [2]Seilacher, A., (1964). Biogenic sedimentary structures. In:Imbrie, J.,&Newel, N. D (Ed.): Approaches to paleoecology (p. 289-316).-John Wiley, New York.
- [3]Seilacher, A., (1967). Bathymetry of trace fossils: Marine Geology, 5, 413-428.
- [4]Crimes, T.P., (1970). The significance of trace fossils in sedimentology, stratigraphy and palaeoecology with examLeves from Lower Palaeozoic strata: Crimes, T. P. ve Harper, J. C., eds., Trace fossil' da: Geological Journal, Special Issue 3, 101-125.
- [5]Crimes, T.P., (1975). The stratigraphical significance of trace fossils. In: Frey, R.W. (Ed.): The study of trace fossils (p. 109-130). -Springer Verlag. New York.

[6]Frey, R. W. ve Howard, J. D., (1970). Comparison of the Upper Cretaceous ichnofacies from siliceous sandstone and chalk: Crimes, T. P. ve J. C., eds., Trace fossils' da: Geological Journal, Special Issue 3, 141-150.

[7] Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, Y. (2015). Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi. Maden Tetkik ve Arama Dergisi 151: 259

Saimbeyli (Adana) ve Civarındaki Karstlaşma ve Karstik Yapıların Jeolojik Miras Potansiyeli

Yalçın, N.¹

¹MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana, Türkiye

Adana'nın Saimbeyli ilçesi idari sınırları içinde yaklaşık 59,95 km²'lik bir alanda yüzeyleyen Jura-Kretase yaşlı Köroğlutepesi kireçtaşı Doğu Torosların batı kesiminde yer alan karstik bir küttedir. Kütle üzerindeki doğrultu atımlı bir faydan boşalan Obruk karstik kaynağı bölgedeki tek akiferdir.

Obruk Kaynağı'nın boşalmasını gerçekleştirdiği Köroğlutepesi karstik kireçtaşı küttesi, kuzeydoğu-güneybatı yönünde yaklaşık 22 km ve kuzeybatıgüneydoğu yönünde ise yaklaşık 2,5 km uzanımına sahip bölgede topoğrafik olarak en yüksek kotları oluşturmaktadır. Bu formasyonda mağaralar, karenler (veya lapye), dolinler ve çöküntü alanlarından oluşan gelişmiş bir karst sistemi hâkimdir. Köroğlutepesi kireçtaşı üzerinde ArcGIS programı ile toplam 199 adet çöküntü yapısı belirlenmiştir. Bu yapılar karstik kütle üzerindeki çizgisel yapılarla uyumlu bir şekilde sıralanmaktadır. Karstik sistem yan havzalardan giren sularla allojenik olarak, kireçtaşı üzerine düşen yağış suları ve dolinlerden drene olan sular sayesinde ise otojenik yaygın ve yerel olarak beslenmektedir.

Bölgedeki karstlaşma, tektonizma ile kontrol edilmekte olup karbonatlı kayacın litolojisi ve Kuvaterner dönemindeki iklimsel süreçlere bağlı olarak oluşmuştur. Bu çalışmada, Saimbeyli yöresinde yüzeyleyen Jura-Kretase kireçtaşı biriminde izlenen karst sistemi ve buna bağlı olarak gelişen çeşitli karst yapılarının jeolojik miras ögesi olarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Köroğlutepesi kireçtaşı, Karstlaşma, Karstik yapılar, Jeolojik miras.

Karstification in Saimbeyli (Adana) and Its Surroundings and Geological Heritage Potential of Karstic Structures

Jurassic-Cretaceous aged K ro lutepesi limestone within the province boundaries of Saimbeyli district of Adana extends about a surface area of 59,95 km² is a karstic mass located in western part of the Eastern Taurides region. Obruk karstic spring, which empties from a strike-slip fault on the mass, is the only aquifer in the region.

K ro lutepesi karstic limestone mass from which Obruk Spring has discharged, forms the highest elevations in the region with an extension of approximately 22 km in the Northeast-Southwest direction and approximately 2,5 km in the Northwest-Southeast direction. Well developed karst system such as cavities, karrens (or lapies), dolines and depression areas are predominated over this formation. Total 199 depression structures were determined on the K ro lutepesi limestone with the ArcGIS program. These structures are aligned in line with the linear structures on the karstic mass.

Karstic system was recharged with the water which runs from near catchment areas as allogenic, precipitation which falls on the limestone rock-mass and the water which discharge from dolines as autogenic diffuse and otogenic point.

Karstification in the region is controlled by tectonism and was formed depending on the lithology of the carbonate rock and climatic processes in the Quaternary period. In this study, the karst system observed in Jurassic-Cretaceous limestone which outcrop in Saimbeyli district and karstic structures which occurred depending on this system was suggested to evaluate as a geological heritage item.

Key Words: *K ro lutepesi limestone, Karstification, Karstic structures, Geologic heritage.*

Jeopedolojik Bir Miras: Kalişler

Kapur, S.¹ ve Akça, E.²

¹ Çukurova Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, ve Arkeometri Ana Bilim Dalı, Adana. kapurs@cu.edu.tr

² Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Adıyaman

İnsanlığın tarih boyunca refahını sağlayan doğal kaynaklar 21.yy'da hiç olmadığı kadar baskı altındadır ve geri dönülmez biçimde tüketilmektedir. Aşırı doğal kaynak kullanımı sonucu ortaya çıkan tüketimler ve yok oluşlar çok kırılğan dinamiklere bağlı ekosistemin hizmetlerini devam ettirmesini engelleyerek insanlığın geleceğini tehdit etmektedir. Bu bağlamda Birleşmiş Milletler 1 Mart 2019'daki Genel Kurulunda 2021-2030 yıllarını Ekosistemi Onarma On yılı olarak ilan etmiştir [1]. Adana, öncelikle denizden Toroslara ulaşan farklı jeolojik, toprak ve iklim özellikleri, çevresel bileşenlerin anthroscape (insan peyzajı) [2] kavramıyla insanlar tarafından şekillendirmesi ve son yüzyıldaki yanlış arazi kullanımları ile ekosisteminin gözden geçirilmesi gereken bir doğa-kültür bölgesidir. Bu kavram çerçevesinde Adana'da hatta Akdeniz Havzasında yaygın oluşum gösteren kalışler su, gıda ve sonuç olarak sosyo-ekonomik güvenliği sağlayan jeopedolojik birimler [3] olarak değerlendirilebilir. Ana oluşum süreci pedojenik olsa da jeolojik dönemlerdeki fluviyal-interfluviyal süreçler kalış oluşum mekanizmasında sürücü güçlerdir. Erol [4] Çukurova Bölgesinde günümüzden 800.000 yıl öncesine denk gelen Alt Pleyistosen sonları ve Orta Pleyistosen'de kalış oluşumunun bölge jeomorfolojine egemen olduğunu belirtmiştir.

Gevşek çökel yapısı nedeniyle marn ve kireçtaşına oranla yüksek gözenekli yapısının su tutması ve Mg ve Fe'ce varsıl smektit ve paligorskit killerin bitki besin elementi sağlaması nedeniyle kalışli oluşumlarda incir, bağ, harnup ve zeytin tarımı binlerce yıldır yapılmaktadır. Adana'nın doğusunda yer alan Sarıçam ile Tarsus'un kuzeyinde yer alan Ashâb-ı Kehf arasında kalan bölge kalış üzerinde yerel türler olan Sarıulak zeytini ile Tarsus Beyazı üzümünün üretimlerinin halen devam ettiği yerlerdir. Bununla birlikte kalışlerde 1960lı yıllarda işlemeli tarla tarımına yönelmesi ve sonrasında da son 20 yılda Adana'nın yerleşiminin doğuya ve kuzeye büyümesi bu oluşumların bozunmasına ve betonlaşmasına yol açmıştır. Bu gelişmeler kalışlerin özgün ekosistemini yitirmesine yol açmıştır. Kurak koşullarda Çukurova Bölgesinin gıda ve su güvenliğine katkı sağlayan bu jeopedolojik mirasın korunması iklim değişikliği arttıkça daha da öncelikli konuma geldiğini ileri sürmek yanlış olmayacaktır.

Bu bilgiler ışığında jeoloji ve toprak bilimlerini yakından ilgilendiren çoğunlukla Kuvarterner yaşlı kalış oluşumunun izlenebilmesi için AdanaKozan yolu üzerinde yer alan Mustafalar mevkiinde yüzeylenen oluşumların korunmasına özen gösterilmelidir. Çukurova'nın Kuvarter Dönemi iklim ve coğrafya kayıt birimleri olan kalışlerin korunması ile Adana'nın Jeolojik Mirası Çalıştayının ana teması olan jeolojik çeşitliliği gelecek kuşaklara aktarılması konusunda ciddi bir girişim yapılması olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kalış, Ekosistem Onarımı, Jeopedoloji, Gıda Güvenliği, Su Güvenliği, Adana.

A Geopedologic Heritage: Caliches

Natural resources, which have ensured humanity's well-being throughout history, are under more pressure and being depleted irreversibly in the twentyfirst century than ever before. Excessive use and extinction of natural resources endangers humanity's future by preventing the environment, which relies on fragile dynamics, from continuing to provide services. On March 1, 2019, the United Nations General Assembly declared the years 2021-2030 to be the Ecosystem Restoration Decade [1]. Adana is a nature-culture location where various geological, soil, and climate features reaching the Taurus Mountains from the sea, environmental components shaped by people with the concept of anthroscape [2], and unsustainable land uses and ecosystems in the last century should be addressed. Caliches, which are commonly developed in Adana and even throughout the Mediterranean Basin, can be regarded geopedological units [3] that provide water, food, and, as a consequence, socio-economic security. Fluvial-interfluvial processes throughout geological periods are the driving forces in the caliche formation mechanism, although the noted that the main formation process is pedogenic. In the Late Pleistocene and Middle Pleistocene, which corresponds to 800,000 years ago, caliche formation dominated the geomorphology of the region, according to Erol [4].

Because of its loose sedimentary structure, water retention due to its highly porous structure compared to marl and limestone, and plant nutrients provided by smectite and paligorskite clays rich in Mg and Fe caliche formations have been used for thousands of years for fig, vineyard, carob, and olive cultivation. The production of native kinds of Sarulak olives and Tarsus White grapes on caliche is still going on in the region between Sarçam, in the east of Adana, and Ashab- Kehf, in the north of Tarsus. However, the 1960s trend of cultivated field agriculture in the caliches, followed by the expansion of Adana's settlement to the east and north in the last 20 years, has resulted in the degradation and sealing of these formations. As a result of these changes, the caliche has lost its original ecosystem. As a result of these changes, the caliche has lost its original ecosystem. It would not be wrong to argue that as climate change continues to worsen, the protection of this geopedological heritage, which contributes to the food and water security of the ukurova Region in arid conditions, will become even more crucial.

Care should be taken to conserve the formations outcropping at the Mustafalar locality on the Adana-Kozan road in order to observe primarily Quarternary aged caliche formations, which are strongly related to geology and soil sciences. The caliches, which are the climatic and geography recording units of the Quarternary of Çukurova, will be carefully preserved, and the geological diversity, which is the core focus of Adana's Geological Heritage Workshop, will be passed down to future generations.

Keywords: Caliche, Ecosystem Restoration, Geopedology, Food Security, Water Security, Adana.

Kaynaklar /References

- [1] Cross, A.T., Nevill, P.G., Dixon, K.W., and Aronson, J. (2019). Time for a paradigm shift toward a restorative culture. *Restoration Ecology*, 27 (5), 924-928.
- [2] Kapur, S., Akça, E., Zucca, C., Berberoğlu, S., and Miavaghi, S.R. (2019). Anthrosapes: a robust basis for mapping land quality and sustainable land use patterns. In *Eastern Mediterranean Port Cities* (pp. 63-77). Springer, Cham.
- [3] Zinck, J.A., Metternicht, G., Bocco, G., and Del Valle, H.F. (Eds.). (2015). *Geopedology: An integration of geomorphology and pedology for soil and landscape studies*. Springer.
- [3] Erol, O. (1983). Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, (11), 1-22.

Çukurova Delta Kompleksi'nin Jeolojik Miras Potansiyeli

Nazik, A.¹, Gürbüz, K.¹, Tatar, M.²

¹ Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye, anazik@cu.edu.tr

² Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Adana, Türkiye

Bu çalışmada, Türkiye Jeositleri Çatı Listesi, Grup f -jeomorfolojik yapılar, aşınma ve depolanma süreçleri, yer şekilleri ve arazi manzaraları [1] kategorisinde, Seyhan, Ceyhan ve Berdan nehirlerinin oluşturduğu Çukurova Delta Kompleksi'nin güncel kıyı birikim şekillerinin potansiyel jeolojik miras öğeleri olarak değerlendirilmesi yapılacaktır.

Geç Pleyistosen ve Holosen'de, Seyhan, Ceyhan ve Berdan nehirleri alüvyal kıyı ovaları ve güncel deltaları oluşturmuştur [2]. Bölgede, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin yatak değişimleri sonucunda, jeomorfolojik ve sedimantolojik oluşumlar gözlenmektedir. Terkedilmiş nehir yatak ve gölleri, nehirlerin yanıl hareketi ve dalga etkisi ile kıyılardan içeriye doğru çizgisel ve kıyıya yaklaşık paralel kumullar oluşmuştur. Aynı zamanda, nehirlerin yatak değiştirmeleri

deltanın yerinin değişmesine ve yeni kumul trendlerinin gelişmesine neden olmuştur. Ayrıca, yatak değiştirmeler, kumulların rüzgar ve dalga-etkisi ile kıyıları şekillendirmesi sırasında lagünler (Tuzla, Akyatan, Ağyatan ve Yumurtalık) gelişmiştir.

Bu alanda yer alan lagünler ve çevresi biyolojik ve ekolojik kriterlere göre; “Yaban Hayatı Koruma sahası”, “Ramsar Alanı”, “Doğal Sit-Koruma Alanı” ve “Milli Park” statüsünde tescil edilmiştir. Ancak, bölgede değişik doğa koruma statüleri olmasına rağmen yerleşim ve özellikle tarımsal faaliyetlere yönelik talepler doğa alanların biyolojik ve jeolojik/jeomorfolojik özelliğini tehdit etmektedir.

Yer bilimleri eğitiminde doğa laboratuvar olarak değerlendirilebilecek Çukurova Delta Kompleksi’nde, akarsu-deniz-kumsal ve kumullar arasında karşılıklı bir denetim ve etkileşim süreçlerini yansıtan oluşumlar potansiyel jeolojik miras değerleridir.

Anahtar kelimeler: Çukurova, Delta, Kumul, Holosen, Koruma.

Geological Heritage Potential of Çukurova Delta Complex

In this study, current coastal accumulation forms of Çukurova Delta Complex formed by Seyhan, Ceyhan and Berdan rivers will be evaluated as geological heritage items according to Turkey Geosite Roof List, Group f-geomorphological structures, erosion and deposition processes, landforms and landscapes category [1].

During the Late Pleistocene and Holocene periods, Seyhan, Ceyhan and Berdan rivers created alluvial coastal plains and deltas [2]. The lateral shifting of these rivers, resulted in formation of geomorphological and sedimentological landforms in the region. The landforms are seen as abandoned river channels and oxbow lakes, and linear sand dunes formed by the lateral shifting of rivers as well as wave actions from the shore to inland approximately parallel to the shoreline. At the same time, the shifting of the river channels led to the displacement of the delta and the development of new sand dune trends. Moreover, lagoons (Tuzla, Akyatan, Ağyatan and Yumurtalık) have developed during the lateral shifting of river channels and sand dunes along coasts by wind and waves.

According to biological and ecological criteria of the lagoons and their surroundings in this area; it has been already registered in the status of “Wildlife Protection Area”, “Ramsar Area”, “Natural Protected Area” and “National Park”. Despite the different nature protection statuses in the region, however, settlements and agricultural activities threaten the biological and geological/geomorphological characteristics of natural areas.

In the Çukurova Delta Complex, which can be considered as a natural laboratory in earth sciences education, formations that reflect the processes of mutual control and interaction between rivers seas, beaches and dunes are potential geological heritage values.

Key words: Çukurova, Delta, Dune, Holocene, Conservation.

Kaynaklar/References

- [1] Kazancı, N., Şaroğlu, F., Suludere, Y. (2015). Jeolojik miras ve Türkiye jeositleri çatı listesi. Maden Tetkik ve Arama Dergisi 151: 259- 268.
- [2] Erol, O. (2003). Ceyhan Deltasının Jeomorfolojik Evrimi, Ege Coğrafya Dergisi, 12, 59-81.

Deli Halil Scoria Konisi'nin Jeolojik Miras Potansiyeli

Akyıldız, M.¹, Parlak, O.¹

¹ Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balcalı, Adana 01330, Türkiye (akyildizm@cu.edu.tr)

Deli Halil Tepe volkanizması Osmaniye İli Mustafabeyli bucağının 5 km güneyinde, Tüysüz Köyü'nün Delihalil Bölgesi'nde yer almaktadır. Yaklaşık 115km² lik bölge volkanizma ürünleri ile kaplıdır. Deli Halil Tepe Kuvaterner volkanizması küçük scoria konileri ve bazaltik akıntılarla temsil edilmektedir. Güney Türkiye'de, genç volkanikler Geç Pliyosen'den beri litosferin gerilmesi sonucu Afrika-Anadolu plakalarını sınırlayan KD-GB gidişli sol yönlü Yumurtalık doğrultu atımlı fayı boyunca gelişen açılma zonlarında kıtasal kabuktaki kırıklar boyunca astenosferik mantodan türeyerek yüzeye ulaşmışlardır. Bu volkanik kayaçlar genel olarak alkali olivinli bazaltlar ile temsil edilirler [1]. Bazaltik kayaçlar Deli Halil Tepe, Üçtepeliler, Toprakkale, Gertepe olmak üzere dört bölgede yüzeylemeler sunmaktadırlar.

Deli Halil Tepe volkanı bölgede en büyük skorya konisini temsil etmekte olup geniş bazaltik lav akıntıları da içermektedir. Volkan konisinin yüksekliği deniz seviyesinden 460m'dir. Scoria konileri ve birçok parazitik koniler piroklastikler ve lav akıntıları içermektedir. Scoria konileri tamamıyla kaba klinker bloklardan oluşmuştur. Deli Halil Tepe çevresinde, tabandan itibaren lav ürünleri içinde çapı 20m'ye kadar olan tepecikler/yığınlar veya dom benzeri kabartılı birçok yüzey yapıları vardır [2].

Deli Halil Tepe bazaltik lavları Miyosen ve Pliyosen yaşlı birimleri uyumsuz olarak örter. Üzerinde ise Kuvaterner yaşlı birimler yer alır. K-Ar yöntemiyle bölge volkaniklerinde yapılan tarihlendirme çalışmalarında $0.61 \pm 0.10 - 2.25 \pm 0.78$ My (Kuvaterner) yaşları elde edilmiştir [3].

Delil Halil Tepe volkanizması Anadolu-Afrika plakaları arasındaki sınırı teşkil eden sol yönlü doğrultu atımlı fayların neden olduğu, güney Türkiye’de gözlenen kıta içi volkaniklere örnek teşkil etmekte olup bölgedeki en belirgin ve en büyük volkanik yapıyı temsil etmektedir. Volkanik akıntılar, yer yer “aa tipi”, “pahoehoe tipi” ve “sütünsal debili” bazalt akıntıları halinde görülmektedir. Bu volkanik yapı ve ürünleri bölgemizdeki Jeoloji Mühendisliği Bölümleri öğrencilerinin eğitiminde önemli bir laboratuvar görevi de görmektedir.

Deli Halil Tepe volkanizmasında devam eden madencilik faaliyetleri ve Osmaniye Organize sanayinin genişlemesi bu korunması gereken jeolojik yapı için en büyük tehlikeyi oluşturmaktadır. Bu nedenle kısa zamanda jeolojik miras envanterine alınması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Skorya konisi, Aa lav akıntısı, Pahoehoe lav akıntısı, Sütünsal debili lav, Jeosit.

Geological Heritage Potential of Deli Halil Scoria Cone

Deli Halil Tepe volcanism is located in the Delihalil Region of Tüysüz Village, 5 km south of the Mustafabeyli district of Osmaniye. The area of approximately 115 km² is covered with volcanic products. Deli Halil Tepe Quaternary volcanism is represented by small scoria cones and basaltic flows.

In southern Turkey, young volcanics were derived from the asthenospheric mantle along fractures in the continental crust in the extensional zones developed along the NE-SW trending sinistral Yumurtalık strike-slip fault that bound the African-Anatolian plates as a result of stretching of the lithosphere since the Late Pliocene. These volcanic rocks are generally represented by alkaline olivine basalts [1]. Basaltic rocks outcrop in four regions, namely Deli Halil Tepe, Üçtepeliler, Toprakkale and Gertepe.

Deli Halil Tepe volcano represents the largest scoria cone in the region and contains large basaltic lava flows. The height of the volcano cone is 460m

above sea level. Scoria cones and many parasitic cones contain pyroclastics and lava flows. Scoria cones are composed entirely of coarse clinker blocks. Around Deli Halil Tepe, there are mounds/heaps up to 20 m in diameter or many dome-like surface structures in the basal lava products [2].

Deli Halil Tepe basaltic lavas disconformably overlies Miocene to Pliocene aged units and in turn are overlain by Quaternary units. K-Ar isotopic age determinations performed on the volcanics in the region yielded 0.61 ± 0.10 , 2.25 ± 0.78 Ma (Quaternary) [3].

The Deli Halil Tepe volcanism is an example of an intra-continental volcanics observed in southern Turkey, caused by the left-lateral strike-slip faults that form the boundary between the Anatolian-African plates, and represents the most prominent and largest volcanic structure in the region. Volcanic flows also include "aa-type", "pahoehoe-type" and "columnar-jointed" lava flow structures in places. This volcanic structure and its products also serve as an important laboratory for the courses in Geological Engineering Departments in the region.

The ongoing mining activities in Deli Halil Tepe volcanism and the expansion of Osmaniye Organized Industry constitute the greatest danger for this geological structure that actually needs to be protected. For this reason, it is thought that it should be included in the geological heritage inventory in a short time.

Keywords: Scoria cone, aa lava flow, Pahoehoe lava flow, Columnar-jointed lava, Geosite.

Kaynakça / References

- [1] Parlak, O., Delaloye, M., Kozlu, H., and Fontignie, D., (2000). Trace element and Sr-Nd isotope geochemistry of the alkali basalts observed along the Yumurtalık Fault (Adana) in southern Turkey. *Yerbilimleri* 22, 137–148.
- [2] Yurtmen, S, Rowbotham, G., İşler, F., Floyd, A.,P., (2000). Petrogenesis of basalts from southern Turkey: the Plio-Quaternary volcanism to the north of Iskenderun Gulf. In: Bozkurt, E., Winchester, J.A., and Piper, J.D.A. (Eds), *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Geological Society, London, Special Publications 173, 490–512.
- [3] Arger, J., Mitchell, J., and Westaway, R., (2000). Neogene and Quaternary Volcanism of South-Eastern Turkey. In: Bozkurt, E., Winchester, J.A., and Piper, J.D.A. (Eds), *Tectonics and Magmatism of Turkey and the Surrounding Area*. Geological Society, London, Special Publications 173, 459–487.

Kültürel Jeoloji Kapsamında Orta Toroslar'da Bir Jeotravers: Bağdat Demiryolu Kültürel Jeotraversi

Yahya Çiftçi¹, Yıldırım Güngör², Talat Havzoğlu³

^{1,3} MTA, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara. ²İ.Ü. Cerrahpaşa, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Avcılar/İstanbul

Bağdat Demiryolu, Türkiye'yi KB-GD doğrultusunda kat eden bir demiryoludur. Bu demiryolu, İç Anadolu Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni ayıran Orta Toros Dağları'nı enine kesecek şekilde inşa edilmiştir. Demiryolu'nun Orta Toroslar'ı geçen kısmının inşası o günün koşullarında oldukça zorlu olmuştur. Özellikle Pozantı ile Karaisalı ilçeleri arasında, Çakıt Vadisi boyunca çok sayıda tünel ve viyadük inşaatı yapılmıştır. Büyük teknik zorluklarla geçilen bu rota, diğer taraftan, Türkiye jeolojisi açısından eşsiz bir jeoloji enine kesiti, bir “Paleozoyik Jeotraversi” sunmaktadır. Bu hattın yaklaşık 10 yıl süren inşaatı sırasında mühendislik yapılarının yanı sıra çok sayıda tren istasyonu binası ve konaklama tesisleri inşa edilmiş, hatta Alman personelin konaklaması için küçük bir kasaba bile oluşturulmuştur. Günümüzde bu güzergah doğa/jeoloji turizmi açısından eşsiz deneyimler sunmaktadır. Ancak günümüzde yapılan etkinlikler daha çok doğa yürüyüşleri ve bazı mühendislik yapılarının ziyaret edilmesi ile sınırlı kalmaktadır. Oysa bu güzergâh, Türkiye Jeolojisi'nde Paleozoyik'ten günümüze dek oluşmuş neredeyse tüm jeolojik istifleri içermesinin yanı sıra, Türkiye'nin tektonik tarihindeki ana olaylara ait önemli jeotektonik kanıtları da barındırmaktadır.

Bu bildiriye, Bağdat demiryolu hattının Ereğli-Pozantı bölümü üzerinde yer alan ve kendi başına eşsiz bir jeolojik miras alanı olan Çakıt Kanyonu ile diğer Jeolojik Miras unsurları ile yukarıda sözü edilen mühendislik yapıları hep birlikte bir “Kültürel Jeoloji Rotası”nda birleştirilerek sunulacaktır. Bu şekilde, jeoturizm olgusu içinde ayrı bir başlık olarak değerlendirilebilecek yeni bir yaklaşım olan “Kültürel Jeotravers” kavramının tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bağdat Demiryolları, Ereğli-Pozantı Bölümü, Jeolojik/Kültürel Miras Unsurları, Kültürel Jeotravers.

A Geotraverse in the Central Taurus in the Scope of Cultural Geology: Baghdad Railway Cultural Geotraverse

Baghdad Railway is a railway that cut Turkey in the NW-SE direction and across the Central Taurus Mountains, which separates the Central Anatolia and the Southeastern Anatolia Region. The construction of the part of the railway that crosses the Central Taurus Mountains was quite difficult under the conditions of that day. Especially between Pozantı and Karaisalı towns, many tunnels and viaducts were built along the Çakıt Valley. Passed with great technical difficulties, this route, on the other hand, presents a unique geological cross-section in terms of Turkish geology, a "Paleozoic Geotraverse". During the construction of this line, which took about 10 years, many train station buildings and accommodation facilities were built, as well as engineering structures, and even a small town was created for the accommodation of German personnel. Today, this route offers unique experiences in terms of nature/geo-tourism. However, today's activities are mostly limited to trekking and visiting some engineering structures. However, this route includes almost all the geological sequences formed in Turkey from the Paleozoic to the present, as well as important geotectonic evidence of the main events in Turkey's tectonic history.

In this paper, Çakıt Canyon, which is a unique geological heritage site on its own and located on the Ereğli-Pozantı section of the Baghdad Railway line, and other Geological Heritage elements and the above-mentioned engineering structures will be presented together on a "Cultural Geology Route". In this way, it is aimed to discuss the concept of "Cultural Geotraverse", which is a new approach that can be considered as a separate title within the phenomenon of geotourism.

Keywords: *Baghdad Railway, Ereğli-Pozantı Section, Geological/Cultural Heritage Elements, Cultural Geotravers.*