

## KARAYÜN-ZARA ARASINDAKİ BİRİMLERİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ: SİVAS BASENİ (ALT-ORTA MİYOSEN)

### SEDIMENTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE UNITS BETWEEN KARAYÜN AND ZARA: SİVAS BASIN (LOWER-MIDDLE MIOCENE)

Erdal KOŞUN  
Attila ÇİNER

MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA  
H.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, 06532-ANKARA

**ÖZ:** Bu çalışma Oligosen yaşlı yarı karasal/sığ denizel birimleri Karayün güneyinde Saklı köyü civarında açısal bir uyumsuzlukla üzerleyen Alt-Orta Miyosen yaşlı birimlerin Zara'nın güneyinde bulunan aynı yaştaki birimler ile korelasyonu ve detaylı ortamsal yorumları amaçlanmıştır.

Doğuya doğru, Zara'nın güneyinde Alt Miyosen kalınlığı 500 metreyi bulan ve genelde andezit bloklarının oluşturduğu bir alüvyal yelpaze/yelpaze deltası ve bunları üzerleyen yer yer jips yumrulu taşkın ovasının kırmızı çamurtaşları ile başlar. Bunları içinde 2-10 metrelik jips bantları ve 1-3 metrelik fosilli kumtaşı-kireçtaşı bantları bulunan ve toplam kalınlığı 1 kilometreyi geçen sığ denizel (kıyı önü ve ötesi) yeşil çamurtaşları üzerler. Ayrıca bu çamurtaşları içerisinde kalınlıkları 5 ile 20 metre arasında değişen ırmak ve ağız barı çökelleri kilometrelerce yanal devamlılık gösterirler. Transgresyonun yavaşlaması ile birlikte toplam kalınlığı 300 metreyi bulan körfez ve örgülü ırmak çökelleri bu kesitin en son birimini oluştururlar.

Batıya doğru, Saklı köyü civarında Alt Miyosen sabkha ortamında gelişmiş bir alüvyal yelpaze ve Karayün civarında da ince orta taneli menderesli ırmak çökelleri ile temsil edilir. Kalınlığı yer yer 300 metreyi bulan masif jipsli ve bitümlü kireçtaşı-şeyl ardalı bir seri ve bunu üzerleyen yüzlerce metrelik sığ denizel (kıyı önü ve ötesi) yeşil çamurtaşları ile fosilli kıyı barları Alt Miyosen esnasında transgresyonun devam ettiğine işaret eder. Eğribucak köyünde sığ denizel ortamın içinde çevrimsel olarak gözlemlenen menderesli ırmak çökelleri, playa gölleri ve tabakalı jipsler transgresyonun sık sık daha küçük boyutlu regresyonlar ile kesildiğinin bir kanıtıdır.

**ABSTRACT:** The aim of this study is the correlation of lower-middle Miocene aged units between Karayün village-where an angular unconformity separates Oligocene aged units-and south of Zara. A detailed environmental interpretation will also be given.

Toward east, to the south of Zara lower Miocene starts with a 500 m thick alluvial fan/fan delta system containing large andesite blocks. It is overlain by flood plain red mudstones containing nodules of gypsum. Nearly 1 km thick green mudstones (shoreface to offshore) interrupted by 2-10 m thick gypsum beds and 1-3 m thick fossiliferous limestone and sandstone beds indicate the transgression. 5 to 20 m thick fluvial sandstones and mouth bar deposits show a remarkable continuity within these mudstones. The end of the transgression is marked by 300 m thick braided river deposits alternating with fossiliferous bay deposits.

Towards west, around Saklı village lower Miocene is represented by an alluvial fan system developed in a sabkhaic environment and around Karayün by fine to medium grained meandering river deposits. Following 300 m thick series of massif gypsum beds and bituminous limestone/shale alternations overlain by hundreds of meters thick green mudstones (shoreface to offshore) intercalated by offshore sandstone bars indicate the influence of the transgression in the area. In these green mudstones small scale regressive series composed of meandering river deposits, playa lakes and stratified gypsum beds especially around Eğribucak village witness the breaks in the transgressive pattern.

## AKARÇAY HAVZASINDAN ÖRNEKLERLE GÜNCEL, MEVSİMLİK AKARSULARDA TORTUL BİRİKİMİ VE YATAK ŞEKİLLERİ

### BASIC BEDFORMS IN MODERN EPHEMERAL STREAMS WITH EXAMPLES FROM AKARÇAY BASIN, TÜRKİYE

Nizamettin KAZANCI  
Özden İLERİ

Ankara Ün. Fen Fak., Jeoloji Müh. Böl.Beşevler-ANKARA  
Ankara Ün. Fen Fak., Jeoloji Müh. Böl.Beşevler-ANKARA

**ÖZ:** Mevsimlik akarsular kurak ve yarıkurak iklim bölgelerinin önemli tortul taşıma ve tortul birikim yerleridir. Kanal boyları göreceli olarak kısa ve su akışı örgülüdür. Yaşlı isiflerde bunların fasiyesleri, daimi-örgülü akarsularla karışır ve/veya alüvyon yelpazelerinin as ortamları şeklinde yorumlanır. Bu akarsuların tipik örnekleri Akarçay Havzasında yer alır. Sultandağlarından beslenirler ve eski alüvyon yelpazeleri üzerinden Eber ve Akşehir göllerine ulaşırlar. Kanalları arazi korumak amacıyla suni olarak sınırlandırılmıştır ve aktif yelpaze gelişimine katılamazlar. Yaklaşık 40 km lik bir kuşakla birbirine az çok paralel 8 kanaldaki birikimler sistematik olarak incelenmiştir. Yatak şekilleri (bed forms) genel olarak tümünde benzerdir. Başlıca kontrol faktörü arazi eğimi ve kanal genişliği olarak görülür. Kanal başlangıcında ağza yakın yerlerde geçikme çökelleri (lag dep.) ile zırlı taban yaygısı (armored channel flour) bulunur. Çakıl kümeleri (pebble clusters) tipiktir. Bazı yerlerde zırlı taban yıkılarak ana talveg oluşmaktadır. Ağza yakın fakat kanalın genişlediği yerlerde büyük yan ve enine barlar (side-transvers bars) gelişir. Yatak eğiminin nispeten azaldığı geniş kanallarda kanal aşağısı kesimlerde, ortaç ve elmas biçimli barlar (medial-diamond bars) yaygındır. Bunlar üzerinde burun barları (chute bars) gelişebilmektedir. Bu kesimlerde kanal daralırsa yatak yaygısı (betload sheet) tipikleşir ve üzerinde kaburga şekilli çakıl dizilişleri (pebble ribs) gözlenir. Eğimin daha da azaldığı aşağı yatakta, geniş kanallarda elmas biçimli, nisbeten dar kanallarda ise boyuna barlar (long bars), yer yer de dirsek barları (point bars) gözlenmektedir. Tüm kanallarda yanal yönde tane boyu incelmeleri olağandır. Yatak şekli boyutlarının asıl olarak kanal genişliğine bağlı olduğu izlenmiştir.

**ABSTRACT:** Ephemeral streams are the main agents for bedload transport in arid and semi-arid climatic zones, however channels are small with respect to ordinary streams. Their deposits strongly resemble to those of preennial braided rivers. The existing knowledge of style of sediment transport and bar formation in ephemeral streams is minimal.

The studied ephemeral streams are source from Sultandağları mountains and discharge into Eber and Akşehir lakes, in southwest central Anatolia, Türkiye. They are dry in summers. Bedforms in eight streams, which are roughly parallel to each other, were documented and correlated. Near gorges, armored channel floors and lag deposits are essential. In proximal, where channels enlarge, side and transverse bars and also pebble clusters occur. Towards the medial parts of channel (decreased surface inclination) medial and diamond bars become dominant. Bedload sheets with pebble ribs and chute bars are also common. In distal section, longitudinal bar formations are usual. Variations in bedforms the streams show that channel inclination and channel width are the primary controlling factors for bar formation in ephemeral stream channels.



## ŞİVAS HAVZASINDA KARACAÖREN (İMRANLI) -DİKTAŞ (DİVRİĞİ) ARASINDAKİ TERSİYER YAŞLI ÇÖKELLERİN ORGANİK FASİYES ÖZELLİKLERİ

### ORGANIC FACIES CHARACTERISTICS BETWEEN KARACAÖREN (İMRANLI) - DİKTAŞ (DİVRİĞİ) TERTIARY SEDIMENTS IN SIVAS BASIN

Mehmet ALTUNSOY  
Orhan ÖZÇELİK

Cumhuriyet Üni., Jeoloji Müh. Bölümü, ŞİVAS  
Cumhuriyet Üni., Jeoloji Müh. Bölümü, ŞİVAS

**ÖZ:** Divriği ve İmranlı (Sivas) ilçeleri arasında bulunan inceleme alanında Tersiyer yaşlı sedimanter birimler yüzeylenmektedir. Kalınlıkları oldukça fazla olan bu birimlerin organik jeokimyasal yöntemlerle organik fasiyelerini belirlenmiştir.

Alt Eosen (İpresiyen) yaşlı Kozluca formasyonu C, CD, ve D organik fasiyelerinde çökelmiştir. Bu formasyonun orta ve üst düzeyleri hidrokarbon üretme yeteneği olan C ve CD organik fasiyelerine karşılık gelirken alt düzeyleri D organik fasiyesindedir. Orta Eosen (Lüfesiyen) yaşlı Bozbel formasyonu da C, CD ve D organik fasiyelerini karakterize eder. Bozbel formasyonunun üst düzeylerini oluşturan Çamurcu üyesi C organik fasiyesine işaret ederken bir miktar hidrokarbon üretme yeteneğine sahiptir. Bozbel formasyonunun alt düzeylerini oluşturan Fıdıldağ üyesi ise CD ve D organik fasiyesindedir. Alt Oligosen (Rüpeliyen) yaşlı Selimiye formasyonu düşük organik jeokimyasal veriler göstererek D organik fasiyesinin özelliklerini yansıtmaktadır. Bu fasiyesinin hidrokarbon oluşum kapasitesi yoktur. Sığ deniz ortamında çökelen bölümleri bulunan Alt Miyosen (Akitaniyen-Burdigaliyen) yaşlı Karacaören formasyonu C organik fasiyesindedir. Ancak formasyonunun içerdiği organik maddeler yeterince olgunlaşmamışlardır.

**ABSTRACT:** Investigated area which is presented by Tertiary sediment is located are between Divriği and İmranlı (Sivas). Organic facies are determined by organic geochemical methods from these quite thick units.

Lower Eocene (Ypretian) Kozluca formation are deposited C, CD and D organic facies. This formation contains hydrocarbon potential in middle and upper level. This levels pointed out C and CD organic facies, but lower levels of this formation show D organic facies. Middle Eocene (Lutetian) Bozbel formation are characterized with C, CD and D organic facies. Middle Eocene (Lutetian) Bozbel formation are characterized with C, CD and D organic facies. Upper levels of Bozbel formation is named Çamurca member which is pointed out C organic facies and this member produces little hydrocarbon. Lower levels of Bozbel formation named as Fıdıldağ member also has CD and D organic facies. Lower Oligocene (Rupellian) Selimiye formation consist of D organic facies showing lower organic geochemical datas. For this reason, there is no hydrocarbon potential in this formation. Lower Miocene (Aquitian-Burdigalian) Karacaören formation has some levels which is deposited in shallow marine environment. The organic matters in these levels show C organic facies and are immatured.

## OVACIK (SİVAS) YÖRESİ TECER KİREÇTAŞLARININ FASIYES ÖZELLİKLERİ

### FACIES OPORTUNUTIES OF TECER LIMESTONES OF OVACIK (SIVAS) AREA

Yavuz TOLGONAY

D.E.Ü.Müh.Fak.Jeo.Müh.Böl., Bornova-İZMİR

**ÖZ:** Bu çalışmada Tecer dağlarının büyük bir bölümünü kapsayan kireçtaşlarının fasiyes özellikleri incelenmiştir.

Çalışma alanı, Anatolitlerle Toridlerin doğuya doğru daralan tektonik kuşağı içinde yer almaktadır ve buradaki birimler her iki kuşağa özgü özelliklere sahiptir. Bu alanda geniş bir yayılım sunan kireçtaşlarının (Tecer-Gürlevik Kireçtaşları) yaşları, Üst Kretase'den başlayıp Eosen'e (Lütésiyen) kadar uzanır. Bu kireçtaşları açık renkli ve kalın tabakalıdır. Bol miktarda Foraminifer, Alg, Mercan, Pelesipod, Ekinid gibi fosiller içeren Tecer-Gürlevik kireçtaşları tanetaşı-vaketaşı-istiftaşı-bağlamtaşı ardaşıkları sunar ve dolomitik seviyelere de sahip kalın bir istif oluşturur. Kendi içinde 6 ana karbonat fasiyesine ayrılan ve genel olarak sığ deniz karbonatlarından oluşan kireçtaşları, Mesozoyik sonlarında ve Senozoyik başlarında var olan ve Tetis Okyanusundan arda kalan sığ denizlerin litoral-sublitoral alanlarında çökelmiştir.

**ABSTRACT:** In this study, facies oportunities are examined of limestones of Tecer Mountains.

The study area is located in tectonic belt of approaching toward the East of Anatolids and Torids. The units oportunities, in this area, reasonable to both of these belts. The limestones (Tecer-Gürlevik Limestones) present widely spreading and their ages are between Upper Cretaceous and Eosen (Lutetian). These limestones are light colored and thick layered. Tecer-Gürlevik limestones consist of abundant Foraminifer, Algae, Coral, Pelecipod, Echinid etc. and present repetition of grainstone-vakestone-packstone-boundstone, and have dolomitic levels. The limestones separate 6 main carbonate facies and they occur by shallow mariner carbonates. They sedimented on littoral and sub-littoral zones of shallow seas of to remain behind of Thetis Ocean.



## GEMEREK (SİVAS) DOLAYLARINDA YENİÇUBUK FORMASYONU- NUN (ALT-ORTA MİYOSEN) SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

### SEDİMENTOLOGICAL ASPECTS OF YENİÇUBUK FORMATION (LOWER-MIDDLE MIOCENE) OF GEMEREK AREA

İbrahim TÜRKMEN  
İ.Erdal KEREM

F.Ü.Müh.Fak.Jeo.Müh.Bİ.ELAZIĞ  
F.Ü.Müh.Fak.Jeo.Müh.Bİ.ELAZIĞ

**ÖZ:** Yeniçubuk Formasyonu (Alt-Orta Miyosen), Gemerek dolaylarında KD-GB doğrultusunda uzanır. Birim tabandan tavana doğru; Lalelik dağı, Kavga Beli, Küçükkamışlı dere, Tatılı ve Kızıldağ üyelerinden oluşur. Formasyonun kalınlığı 1500 metreyi bulur.

Yeniçubuk Formasyonunun en alt seviyesini oluşturan ve konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ile temsil edilen Lalelik dağı üyesi, alüvyal yelpaze ortamında çökelmiştir. Bu üye ile yanal ve düşey geçişli Kavga Beli üyesi, kireçtaşı-jips araldanmasından oluşmuştur ve playa-göl ortamını karakterize eder. Daha üst seviyelerde gözlenen çamurtaşı, kireçtaşı, kumtaşı ve kömürün oluşturduğu Küçükkamışlı dere üyesi ise; zaman zaman bataklığa dönüşen sığ göllerde çökelmiştir. Küçükkamışlı dere üyesi ile tamamen yanal geçişli Tatılı üyesi alüvyal yelpaze tortullarını karakterize eder. Bu yelpazeler Küçükkamışlı dere üyesini oluşturan bataklık ve gölleri güneyden beslemektedir. Kızıldağ üyesi ise, zaman zaman volkanizmanın etkilediği bir gölde çökelmiştir. Bu gölün kıyılardan uzak kesimlerinde kireçtaşları çökelirken, kıyıya yakın alanlarda ise jipsler çökelmiştir.

Yeniçubuk Formasyonu, tektonizma ile kontrol edilmiş KD-GB doğrultulu dağlar arası bir havzada çökelmiştir.

**ABSTRACT:** Yeniçubuk Formation is found NE-SW trending of the Gemerek area. This unit is made from bottom to top; Lalelik dağı, Kavga Beli, Küçükkamışlı dere, Tatılı and Kızıldağ members. Thickness of formations is about 1500 m.

Lalelik dağı member, which is the lowest of Yeniçubuk Formation and represented by conglomerate, sandstone and mudstone, shows characteristics of alluvial fan deposits. Kavga Beli member which grades into Lalelik dağı member horizontally and vertically and is composed of alternating limestone and gypsum, has the characteristics of playa-lake sediments. In upper levels, Küçükkamışlı dere member is made of mudstone, limestone, sandstone and lignite and represent sediments of shallow lakes which change into swamps temporarily. Tatılı member has lateral graduation with Küçükkamışlı dere member and represents alluvial fan deposits. This fans fed the lakes and swamps what were the sedimentary environments of Küçükkamışlı dere member. Kızıldağ member represents sediments of lakes which were affected by volcanic activity from time to time. Limestones were formed in the centre parts of this lakes and gypsum beds along margins.

Yeniçubuk Formations were deposited in intermountain basins with NE-SW trending which were affected by tectonic movements.

## KONFERANSLAR OTURUMU

### YERYUVARI VE İNSAN-JEOKİMYANIN JEOLJİK VE ANTROPOLOJİK KÖKENLİ ÇEVRE KİRLİLİĞİNDEKİ MODERN YERİ

#### MAN ON FARTH GEOCHEMICAL CONSTRAINTS FOR THE SOLUTION OF GEOGENIC AND ANTHROPOGENIC CAUSED ENVIRONMENTAL PROBLEMS

Muharrem SATIR

Lehrstuhl für Geochemie, Universität Tübingen/ALMANYA

**ÖZ:** İnsan yaşamının temelini oluşturan doğanın günümüzdeki tehlikeli durumu özellikle yer bilimcilere çok önemli yeni bir sorumluluk yüklemektedir. 40 yıldan beri bilim teknik ve teknolojiye yaşadığımız bilinçsiz ve kontrolsüz hızlı gelişim refah ile birlikte insanlığı yaşamsal tehlikeler ile karşı karşıya getirmiştir. Yığınları oluşturan toksitolojik katı madde atıkları, hava, su ve zemindeki aşırı derecedeki kirlenmelerin tek sorumlusu, güneş sisteminin en akıllı canlısı olan bizleriz.

Çevre kirlenmesinin kökeni maden işletmeleri gibi doğal potansiyellerin kullanımı sonucu jeolojik olabileceği gibi özellikle insanların doğadaki etkinlikleri ve davranışları nedeniyle antropolojik kaynaklıdır. Böylelikle yersel ve bölgesel aşırı çevre kirliliği insanlar için yaşamsal tehlike oluşturmaktadır.

(1) Jeolojik kökenli çevre kirlenmesine, 400 yıldan beri maden işletmeciliği yapılan Almanya'nın Saksonya eyaleti örnek verilebilir. Gerek Au, Ag, Co, Ni, Pb ve As gibi katı cevher atıklarının yüzeyde depolanması ve gerekse cevherin zenginleştirilmesi sonucu U, Ra, Rn gibi radyoaktif ve Pb, As, Zn, vs. gibi toksitolojik elementler hava su ve zeminin aşırı derece kirlenmesine neden olmuşlardır. Endüstri, trafik, kömür, hava ve maden işletmeciliğinden gelen değişik köken ve miktardaki Pb'nun Jeokimyasal devresi ve yaşamsal tehlikesi Pb - izotopları ile yörede ayrıntılı olarak araştırılmaktadır.

(2) Antropolojik kökenli çevre kirlenmesine örnek olarak katı atık maddelerin çevreye zarar vermeyecek şekilde çöp depolarında "paketleme" teknolojisidir. Çöp deposu veya çöplük teknolojik açıdan modern bir inşaat binası olduğu gibi günlük yaşamımızda ve endüstride kullanılmayan tehlikeli maddelerin depolandığı bir yerdir. Duraylı olmayan çöp deposu, çöplükteki biyolojik süreçler ve çöplükte oluşan sızıntı su nedeniyle yıllarca, yüzyıllarca yaşayan bir canlı gibidir. Çöp deposundaki tehlikeli ve zararlı maddelerden insanları ve yeraltı suyunu koruyabilmek için çöp depolarının tabanı ve tavanı izole edilmelidir. Bu tür izolasyonlarda çöplükte oluşan sızıntı su ile özellikle kil minerallerinden oluşan mineralojik izolasyon tabakası arasında kimyasal değişimler önemlidir. Toksikolojik ağır metallerin mineralojik izolasyon tabakası içerisindeki absorbe ve desorbe dereceleri, karbonat minerallerin sızıntı su etkisiyle çözülmesi ve yeniden çökelmeleri, elementlerin jeokimyasal dağılımları gibi özellikler mineralojik izole tabakasının kalitesi bakımından araştırılması gereken parametrelerdir. Çöp depolarını "paketleme" teknolojisinde mineralojik izolasyonun daha iyisini daha emniyetlisini ve daha ucuzunu araştırmak ve geliştirmek biz yer bilimcilerin görevlerinden biridir.



**ABSTRACT:** If we look carefully around we find our earth in a very dangerous situation. World wide environmental pollution threatens the basis of our living and the earth itself. Over 40 years of industrial evolution combined with often uncontrolled aimless development in technology and technique brought us hazardous waste, destroys the ozone layer and disturbs biological and biochemical cycles. Geoscientists have to stand up and do their duty participate and collaborate with other scientist and make their contribution for the solution of environmental problems to provide forthcoming generations a world worth living in.

Environmental pollution is ubiquitous but concentrates in atmosphere, hydrosphere and soil. Main components of the overall problem are organic compounds and anorganic material like heavy metals. One main topic is to separate between geogenically related problems like mineral deposits and mining of raw material and anthropogenic caused problems of local and regional importance.

1) In Saxony a Federal State of Germany the results of more than 400 years of mining activity can be observed. Digging for Au, Ag, Co, Ni, Pb and As as well as U produced a huge amount of tailings forming high mountains of "waste rock" and settling ponds. They contaminate the environment by high emission of toxic elements like Pb, As and Zn as well as radioactivity and radioactive elements like U, Ra and Rn. But it is sometimes difficult to prove the source of a toxic element. If different sources like mining activity tailings, industry and industrial processes, coal burning, traffic and most important the natural geological "geogenical" background exist which applies especially for Pb. Radiogenic isotopes, however, are a good tool to constrain the contamination paths and sources of an elements, since different sources show different isotopic patterns. In the area under investigation, Saxony, we could distinguish at least between four possible contamination sources and separate them from the geological background.

2) The industrial evolution produced mountains of waste and sewage sludge which is mostly deposited. Since no separation is performed before depositing, we often have to deal with a hazardous mixture of heavy metals and toxic organic compounds. Waste disposals are nothing static but, due to biological processes live, and change their character during time. This is important to know to protect the environment, atmosphere and groundwater against gas-emission and leachates. A modern waste disposal therefore must be a high-tech building to perform a good isolation. This protection is provided by a multi-stage system including plastic foil and clay-layers at the bottom and on top the disposal. However, chemistry of a waste disposal changes with time and aggressive, acid leachates interact with the barrier-system, changing their mineralogy and chemistry. Therefore it is important to study these processes, like dissolution/precipitation and adsorption/desorption. This knowledge is important to reach a long-time security of a disposal site and to build better and cheaper waste disposals. Thus geochemistry can help to solve problems of common interest.

## ANKARA METRO İNŞAATINDAKİ JEOLJİK PROBLEMLERE MÜHENDİSİN TEPKİSİ

### THE ENGINEER'S REACTION TO GEOLOGICAL PROBLEMS IN CONSTRUCTING THE ANKARA METRO

John EGBERT

Ankara Metro Müşaviri, ANKARA

**ÖZ :** Mühendisler, yeraltı projelerini tasarımlarken veya inşa ederken jeolojik durumlara uygun olarak tepki göstermelidirler. Halihazırda mevcut yapılar dikkate alınmalı ve şehir hayatı mümkün olan en az seviyede etkilenebilir ve bu yüzden yerleşim bölgelerindeki problem özeldir. Hızlı ulaşım sistemlerinin inşaatı, halihazırda işlev veren ana trafik damarları boyunca işlem gerektirir. Trafik korunmalı ve yakın civarda yüksek binalar bulunabilir. Mevcut su rejimi, gerçek doğal dengenin bir üyesidir. Genel olarak Ankara METRO Projesi, güzergah seçimi ve metro hattının düşey olarak hizaya alınması. Seçilmiş yapılar ve inşaat yöntemleri. Maliyetle ilişkili sorular, önemli problemlerdir.

Tarihi yollar, vadileri, dereleri, ırmakları takip ederdi. Şehirler., yollar boyunca ve yol kavşaklarında geliştirildi. Metro güzergahı, ana trafik yollarını takip eder. Mühendislik özellikleri açısından alüvyon zemin genellikle zayıftır. Yeraltı inşaatları zayıf zemin koşullarını dikkate alınmalıdır. Tipik alüvyon tabakaları. Mühendislik inşaatları açısından alüvyon tabakalarının değerlendirilmesi. Yeraltı suyu rejimi, drenaj ve suya doymuş zeminlerle ilgili tipik problemler, önemlidir.

**Örnek:** Kızılay Kuyruk tüneli problemi :

Metro güzergahı oldukça "rijit"tir. İşletim amaçları nedeniyle viraj yarı çapları ve bölümlerin eğimleri sınırlıdır. Sonuç olarak, tepelik bir bölgede, güzergah boyunca derin yarımlar, yükseltilmiş bölümler ve açılan tünel kesitleri değişir. Bunların herbiri bir özel problem içerir.

**Örnek:** Demetevler ve Batıkent İstasyonları :

Açılan tüneller üzerinde gerilme değişimlerinden dolayı oluşan oturmalar, bu oturmaların gözlenmesi ve tünel kazısı sırasında zemin kayıplarını azaltmak için karşı tedbirlerin alınması sorusudur. Eğer tecrit edilmezse, tünel, bir ana drenaj borusu gibi davranır. Ankara'daki TBM\*, toprak basıncını dengeleyen bir çeşit kalkan ve tünel açıklığının etrafında su geçirmez kabuk şeklinde özel bir kaplamadır.

**Örnek:** İnşaat halindeki ray tüneli :

**Özet:** Zemin koşullarının çok değişken olması nedeniyle, memnuniyet verici bir tasarım bir dizi uygun yöntem ve yapılar gerektirir; fakat riskleri minimumda tutmak için ciddi bir kontrol gerekir.

\*TBM= Tunnel Boring Machine (Tünel Açma Makinaları)

**ABSTRACT:** Engineers have to properly react to geological conditions when designing or constructing underground projects. The problem in urban areas is special, as the life of the city is to be influenced to that least possible extent, and existing structures have to be considered. The construction of rapid transit systems requires action along main traffic arteries already functioning. Traffic is to be maintained during construction, and highrise buildings might be in the vicinity. The existing ground water regime is a member of the actual natural balance.

The Ankara METRO Project in general. The selection of the route and vertical alignment of the metro line. The selected structures and construction methods. Cost related questions.

The historical roadways followed the valleys, creeks, streams. Cities have developed along roads and at junctions of roads. The metro alignment follows the main traffic routes. The ground of the alluvial flatland is usually poor as regarding engineering properties. The underground construction has to respect the poor ground conditions. Typical strata of the alluvium. Evaluation of the alluvial strata from the viewpoint of engineering construction. Typical troubles related to the ground water regime, dewatering, stability of saturated soils.

Example: The Kızılay tail tunnel problem.

The alignment of the metro is rather "rigid" Radii of curvature and sloping of sections are limited because of operational objectives. As a consequence, in a hilly region deep cuts, elevated sections, and mined tunnel sections vary along the alignment. Each of these hold particular problems.

Retaining the sides or slopes of deep cuts, and protecting the adjacent buildings from moving is essential. Tie back, pile walls, nailed and shotcreted reinforcement of steep slopes are applied in Ankara for the cut and cover sections.

Example: Demetevler and Batıkent stations

Settlement above mined tunnels due to stress changes in the ground is a question of both monitoring the settlements, and taking countermeasures to reduce loss of ground during tunnel excavation. The tunnel may act as a major drain pipe in the ground if it is not made waterproof. The TBM in Ankara is a kind of earth pressure balancing shield, and the liner a special, watertight shell around tunnel opening.

Example: The track tunnel in construction.

Summary: To ground conditions widely varying, a satisfactory design orders a series of adequate methods and structures, however serious control is required to keep risks at a minimum rate.



## GENEL JEOLJİ OTURUMU -II-

### GÖREME MİLLİ PARKININ YERBİLİM SORUNLARI

#### EARTH SCIENCE PROBLEMS OF GÖREME NATIONAL PARK

Ömer EMRE MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi - ANKARA

**ÖZ:** Göreme Milli Parkı, Kapadokya'da yer alan ve peribacaları ile arkeolojik yapıların yoğun olarak izlendiği bir alandır. Üst Miyosen - Pliyosen yaşlı volkano-sedimanter kayaların son bir milyon yıl içinde aşınması ile oluşan anıtsal nitelikteki doğal yapı ve buna eklenen arkeolojik yapılar, günümüzde olumsuz insan etkileri ile hızlı bir yokolma sürecine girmiştir.

Araştırmada, yöreye özgü peribacası ve kırgıbayır morfolojisinin doğal aşınım döngüsü içinde kendini sürekli yenilediği gözlemlenmiş ve Göreme Milli Parkı'nın jeolojik yapısı ve aşınım süreçlerinin etkisiyle bu yapı üzerinde gelişmiş olan jeomorfolojik birimlerde yaşanan güncel şekillenme döngüsü incelenmiştir.

Ancak jeolojik yapının yerel farklılıklar göstermesi ve bunun da aşınım ortadan kaldırılması sonucu bazı alanlardaki doğal yapının yenilenme olanağının bulunmadığı, insan etkinliklerinin yenilenme sürecindeki hız dengesini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Güncel şekillendirici süreçlerin arkeolojik sit alanlarını tehdit ettiği, kaya kiliselerindeki bozuşma ve yıkılmaların büyük ölçüde aşındırma süreçlerinden kaynaklandığı açıkça belirgindir. Bu tür alanlarda aşındırma süreçlerine karşı önlemler alınması zorunlu hale gelmiştir.

Araştırma alanında yapılacak olan kentsel gelişim, tarım, turizm ve madencilik yatırımlarının kritik doğal dengeler gözönünde bulundurularak planlanması gereklidir. Bu amaçla, öncelikle Göreme Milli Parkı'nın sınırları gözden geçirilmeli, yeni sınırlar belirlenirken doğal yapı ayrıntılı incelenmeli ve sınırlar akaçlama havzası esasına dayandırılmalıdır.

**ABSTRACT:** Göreme National Park which situated in Cappadocia (Central Anatolia), is rich in fairy chimneys and archaeological remains. The natural structures having monumental value which formed by the weathering of the volcano-sedimentary rocks of Upper Miocene-Pliocene age during the last million years and the archaeological structures carved in these rocks are being demolished by the negative human effect in our time.

During the study, it has been observed that the fairy chimneys which are characteristic for the area and the badlands morphology were continuously renewed in the natural weathering cycle. Together with the geological structure of the National Park, the recent formative cycle of the geomorphologic units which formed by the effect of weathering processes were investigated.

However, due to local differences in geological structure and by the removal effect of weathering, it has negative impact on the renewal cycle. It is obvious that archaeological sites are under the threaten of recent formative processes; as proven by the collapses and abrasions in the churches carved in rocks for which some preventive countermeasures must be taken.

The investments like urban development, tourism and mining in the region must be planned considering the critical natural balance. For this reason, first of all, the boundaries of the Göreme National Park must be revised and by doing that, the natural structure must be studied in detail and drainage basin must be considered as base for boundaries.

## ÇAĞDAŞ JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

### MODERN GEOLOGICAL ENGINEERING EDUCATION

Teoman N. NORMAN

O.D.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA

**ÖZ:** Bilim ve Mühendislik birbirlerinden farklı felsefe ve yaklaşımlara sahiptir. Bu nedenle, lisans düzeyinde yapılan üniversite eğitiminde farklı yolların izlenmesi gerekmektedir.

Bilim'de amaç İnsan'ın kendi merakını tatmin etmek, doyurmaktır. Bilim adamı, kendi yapısından kaynaklanan bir merak enerjisi oranında çalışmalarını sürdürür ve bir anlamda kendisine hizmet eder; içe dönüktür. Mühendislik, bir başkasının (Müşteri'nin) problemini çözmek ve isteğini doyurmak için yapılır; o başkasının isteği devam ettikçe sürdürülür. Bu bakımdan dışa dönüktür.

Bilim ile uygulama (Mühendislik), birbirleri ile sıkı ilişkili ama yatay bir çizgi boyunca ayrılabilen, iki farklı alan olarak düşünülebilir. Tarihte Jeoloji (diğer birçok bilimler gibi) bu sınır çizgisi üzerinde doğmuştur. Başlangıçta Jeoloji Bilimi ile Jeoloji Mühendisliği arasında belirli bir fark yoktur; hatta yaklaşık 40 yıl öncesine kadar bu durum böyle devam etmiştir denilebilir. Ancak, özellikle son on yıl içinde, Jeoloji Bilimi "derinlemesine" büyürken, Jeoloji Mühendisliği de "yataylamasına" gelişmiştir. Jeoloji konuları gittikçe daha çok uzmanlıklar haline gelirken, Jeoloji Mühendisliği de gittikçe daha çok disiplinler arası (interdisipliner) bir şekil almıştır. Jeoloji Bilimi ile Jeoloji Mühendisliği'nin ortak alanları olmakla beraber, felsefeleri ve kapsamaları oldukça farklılaşmıştır. Jeoloji Bilimi Doğa'nın problemlerini çözmeye çalışmakta, oysa Jeoloji Mühendisliği İnsan'ın Doğa'dan kaynaklanan problemlerine güncel ve yerel çözüm getirmeye uğraşmaktadır. Bu bilim tarihinde sık görülen doğal bir evrimdir ve birçok başka örnekleri de vardır: Kimya / Kimya Mühendisliği, Biyoloji / Tıp, Botani / Ziraat Mühendisliği....vb.

**ABSTRACT:** Science and Engineering differ in philosophy and handling; therefore, from the point of education, different paths of training are required for each at the university undergraduate level.

The aim in Science is to satisfy one's own curiosity; a scientist can work only in relation to his/her curiosity-load embedded in his/her make-up. In a way a scientist works for his/her own self; it may be described as an "inward" activity. Engineering, on the other hand, is a work to satisfy someone else's (The Customer's) wish or problem, and continues as long as this demand exists. Thus, it may be described as an "outward" activity.

Science and its application (engineering) can be considered as two adjacent fields separated by a horizontal line of division. As with many other sciences, Geology was born on this line in the historical past. Initially no great difference existed between Geology (science) and Geological Engineering (application), until about 40 years ago, when the two started to diverge. While Geology grew downward to greater specialization depths, Geological Engineering spread laterally, becoming more and more interdisciplinary in nature, particularly so in the last 10 years. Apart from the common area of basic geology, the two fields have developed different philosophies, different scopes and contents. While Geology tries to solve problems of Nature, Geological Engineering tries to solve Man's present-day, local, specific problems arising from Nature. This evolution is a natural phenomenon frequently observed in the history of Science with several other similar examples: Chemistry vs Chemical Engineering, Biology vs Medicine, Botany vs Agricultural Engineering ...etc.



## DOĞAL KAYNAKLARIN UZAKTAN ALGILANMASI: MEVCUT DURUM, YENİ EĞİLİMLER

### REMOTE SENSING OF NATURAL RESOURCES: CURRENT STATUS, NEW TRENDS

Hayati KOYUNCU

MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama Merkezi, ANKARA

**ÖZ:** Bir ülkenin ekonomik gelişiminin sürekli olması, ülke doğal kaynakları hakkında ayrıntılı bilgiye sahip olmasını gerektirir. Gerekli bu bilginin klasik-konvansiyonel medyalarla elde edilmesi araç, gereç, zaman, personel ve dolayısıyla bütçe açısından büyük bir yatırım yapılmasını gerektirmektedir. Bir uzay teknolojisi olan Uzaktan Algılama önemli bir alternatif olarak karşınıza çıkmaktadır. Günümüzde yerbilimlerinde uzaktan algılama ve uygulamaları (Jeolojik Uzaktan Algılama) birçok yerbilimsel yöntemler arasında önemli bir araştırma aracı haline gelmiştir. Jeolojik uzaktan algılama jeoloji, jeokimya, mineraloji, tektonik, pedoloji, hidrojeoloji, volkanoloji ve genel yerbilimsel araştırma ve gruplamayı kapsamaktadır. Temel amaç, uydusal uzaktan algılama yöntemlerinin yenilenebilir ve yenilenebilir olmayan doğal kaynakların araştırılmasında, mühendislik jeolojisinde, yeraltı suyu çalışmalarında ve jeolojik zarar belirleme, örneğin volkanik aktivite ve heyelan ve deprem zararlarının izlenmesi ve gözlenmesi gibi çalışmalarda etkin olarak uygulanmasıdır. Bu çalışma doğal kaynak araştırmalarında uzaktan algılama teknolojisinin mevcut kullanımı, yeni eğilimler ve gelecekte beklenen gelişmeleri genel olarak özetlemektedir.

**ABSTRACT:** Sustainable economic development requires detailed knowledge of the natural resources of any nation. Acquiring the needed information by conventional means may require a large investment in time, personnel, equipment, and therefore, in cost. A space-age technology namely Remote Sensing is an important alternative in natural resources surveys. Currently, remote sensing and its applications (Geological Remote Sensing) in earth sciences became an important research tool within manifold geoscientific methods. Geological remote sensing embraces geoscientific research and thematic mapping in general, geology, geochemistry, mineralogy, tectonics, pedology, hydrogeology, and volcanology. The prime aim is to apply satellite remote sensing methods effectively in the exploration of the renewable and non-renewable natural resources, in engineering geology, in groundwater studies, and in geological hazard assessment such as the surveillance of volcanic activity and landslide and earthquake damage. This paper presents a general review of the current status of remote sensing technology, new trends and future developments in the exploration of natural resources.

## DÖRTYOL (ANTAKYA) KIYI OVASINDAKİ GÜNCEL JEOMORFOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

### RECENT GEOMORPHOLOGICAL CHANGES IN DÖRTYOL (ANTAKYA) PLAIN

F.Sancar ÖZANER

MTA Genel Müdürlüğü BDT Dairesi, ANKARA

**ÖZ:** Bilkent üniversitesi Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü'nün İskenderun Körfezi çevresindeki antik yerleşim alanlarında 1991 yılından beri sürdürdüğü çalışmalara 1991 ve 1993 yıllarında dahil olunarak, Dört Yol ovasında antik çağlardan bu yana meydana gelen jeomorfolojik değişiklikler saptanmıştır.

Bu çalışmada bölgeye ait hava fotoğrafları, arkeolojik/tarihi buluntu ve kayıtların arazi çalışmalarıyla birlikte değerlendirilmesiyle M.Ö. 2 binli yıllardan bu yana adı geçen ovada yer alan akarsuların yataklarında ve kıyı çizgisinde önemli değişikliklerin olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Ovanın en büyük akarsuyu olan Deliçay M.Ö. 2 binli yıllarda Dört Yol ilçesinin yaklaşık 5 km. batısındaki Kinet höyük yakınlarında denize dökülürken, daha sonra iki kez yatak değiştirerek yaklaşık 2.5 km. güneyde bulunan bu günkü yatağından akmaya başlamıştır. Ovadaki diğer örgülü akarsular da zaman içerisinde güneye kaymışlardır (Akarsuların eski yatakları 1948 ve 1975 yıllarına ait hava fotoğraflarında çok iyi izlenebilmektedir) Bu olay muhtemelen ovanın güneye doğru tilteştigiğine işaret etmektedir.

Eskiden bir kıyı kenti olan ve Deliçay'ın eski ağzında bir de limanı bulunan antik Kinet höyük yerleşim alanı akarsuların taşıdığı çökellerin denizi doldurması sonucunda günümüzde kıyından 475 m içerisinde kalmıştır.

Dört Yol ovasının önündeki doğrusal kıyı çizgisi aktif bir fay tarafından kontrol edilmektedir. Düşey atımlı bu fay nedeniyle, akarsularla kıyıya çok miktarda çökel taşınmasına karşın akarsu ağzlarında tipik delta şekilleri gelişmemektedir. Bunun tek istisnası daha güneyde Payas ilçesinden geçerek denize ulaşan, kıyısında ünlü İssos savaşının yapıldığı Payas çayıdır. Anayatağını değiştirmeyen ve faydan etkilenmeyen bu çay kıyıda belirgin bir delta oluşturabilmiştir. Deltanın yaklaşık 1400 m'lik son bölümünün M.S. 333 yılından bu yana oluştuğu tarihi kayıtlardan yararlanılarak çıkarılmıştır.

Olumsuz insan faaliyetlerinden kaynaklanan hızlanmış kıyı erozyonu nedeniyle Dört Yol ovasında kıyı çizgisi 1973 yılından bu yana yaklaşık 25 m içeriye girmiştir.

**ABSTRACT:** Recent geomorphological changes in Dört Yol plain have been detected in 1991-1993 during collaborative studies with Bilkent University-Archaeology Department which has been carrying on survey/excavation on the antique settlements around İskenderun Bay since the year 1991.

By this study, important changes of river beds and of coastal line since 2 nd. Millenium B.C. have been brought in the light by combine interpretation of aerial photos, archaeological/historical data, as well as the results of field-work.

Deliçay, the biggest river of the plain was merging into sea near Kinet höyük-located about 5 km. NW of Dört Yol town-during 2 nd Millenium B.C. Then, it changed its first course. Other braided rivers of the plain are also shifted towards south in the mean time (paleo beds of the rivers can easily be traced in the aerial photos dated 1948 and 1975) This event might indicate tilting of the plain towards south.

Kinet höyük antique settlement area was constructed near the mouth of oldest Deliçay. At that time the river's estuary was used as a harbour. This settlement area which remained as a coastal city between late Bronze age and Roman times, has been isolated about 475 m. far/from the coastal line in the mean time, by the alluvions of the rivers.

Straight configuration of the coastal line in front of Dört Yol plain is being controlled by an active fault. Due to the effect of this normal fault, typical delta forms couldn't develop in front of the river mouths inspite of the big amount of sediments brought by the rivers. The only exception is the Payas river which runs through Payas town in the south, and is well-known with the antique name Pinaros from the İssos war took place in 333 B.C. on its two banks, Payas river didn't change its course, therefore, formed a distinct delta in the coast. The last 1400 m length of the delta has been developed since 333 B.C.

The coastal line in front of the Dört Yol plain has moved toward inland about 25. m during last 20 years because of the accelerated coastal erosion derived from negative human impact.



## GÜMÜŞHANE YÖRESİNDEKİ ÜST KRETASE İSTİFİNİN GELİŞİMİ (DOĞU PONTİDLER, KD TÜRKİYE)

EVOLUTION OF THE UPPER CRETACEOUS SEQUENCE IN THE GÜMÜŞHANE REGION (EASTERN PONTIDS, NE TÜRKİYE)

|                  |   |
|------------------|---|
| Kemal AKDAĞ      | K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, 61080 TRABZON |
| Erol ÖZER        | K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, 61080 TRABZON |
| Ziya KIRMACI     | K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, 61080 TRABZON |
| Şenol ÇAPKINOĞLU | K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, 61080 TRABZON |
| İsmet GEDİK      | K.T.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, 61080 TRABZON |

**ÖZ:** Çalışma Doğu Pontidler Güney Zonu'nda çökelen Üst Kretase yaşlı istiflerin stratigrafik ve ortamsal yorumuna bir yaklaşım getirmektedir.

Gümüşhane yöresinde tabanı, Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalar ve bunları kesen Permiyen yaşlı granitoid intrüzyonu oluşturmaktadır. Temel üzerine uyumsuz olarak çökelen Liyas yaşlı volkano-tortul kayalar, fasiyel özelliklerine göre rift çökelleri niteliğindedirler. Volkano-tortul kayalar uyumlu olarak geniş bir karbonat platformunu yansıtan, Dogger (?) - Alt Kretase yaşlı Berdiga Kireçtaşı'na geçerler. Berdiga Kireçtaşı üzerine uyumsuz olarak gelen Üst Kretase yaşlı istifler, havzanın paleotopografyasına bağlı olarak farklı yörelerde farklı özellikler gösterirler. İnceleme alanında Sarginkaya ve Tamzi köyleri arasında yer alan Üst Kretase istif, Berdiga Kireçtaşı üzerine açık renkli, breşik görümlü konglomeralarla başlar. Kırmızı renkli kalın konglomeralar, sarımsı-gri renkli marn, kumtaşı, kiltası ardışımı ve sarı renkli Nerinea'lı kumlu kireçtaşlarıyla süren istif, kırmızı renkli, Globotruncana'lı marnlar ve üzerine gelen flişlerle sona erer. İstif, Kilop yöresinde Berdiga Kireçtaşı üzerine kırmızı renkli, Globotruncana'lı kireçtaşlarıyla başlar. Kırmızı kireçtaşları üzerine ise flişler gelirler. Pirahmet-Meyhazar yöresinde ise platform karbonatları üzerinde diğer istiflerden farklı olarak sarı renkli kumtaşları yer almaktadır. Bu yörede kırmızı Globotruncana'lı kireçtaşlarıyla süren istif, flişlerle sona ermektedir.

Gümüşhane Üst Kretase havzası, Erken Kretase sonunda gelişen tektonizmanın ürünüdür. Bu dönemde blok faylanmalara bağlı olarak yaklaşık doğu-batı uzanımlı, birbirinden farklı özelliklere sahip havzalar oluşmuştur.

**ABSTRACT:** This study offers an approximation for the stratigraphic and environmental interpretation of the Upper Cretaceous sequence deposited in the Southern Part of the Eastern Pontids.

In the Gümüşhane region the basement consist of Paleozoic metamorphic rocks that are intruded by Permian granitoid. The Liassic volcano - sedimentary rocks deposited unconformably on the basement are the rift sediments in terms of facies characteristics. The volcano - sedimentary rocks pass conformably up to Dogger - Lower Cretaceous Berdiga Limestone reflecting an extensive platform carbonate. Depending on the basin paleotopography in the investigation area the Upper Cretaceous sequence overlain Berdiga Limestone between Sarginkaya and Tamzi towns begins with pale conglomerates of breccia appearance. The sequence continuing with red thick conglomerates, yellowish - grey marls, sandstones, claystones alternation and yellow Nerinea bearing sandy limestones ends marls with Globotruncana passing up flysch. In the Kilop area the sequence on the Berdiga Limestone begins red limestones with Globotruncana. The red limestones are overlain by flysch. On the other hand, in the Pirahmet - Meyhazar area the sequence on the platform carbonate, apart from the other sequences begins with yellow sandstones. In this area the sequence continuing red limestones with Globotruncana ends up flysch.

The Upper Cretaceous Gümüşhane basin is related to the tectonism developed by the end of Early Cretaceous. In this period depending on the block faulting basins of different characteristics trending E-W have been developed.

## HAZAR DENİZİ'NİN AZERBAJCAN CUMHURİYETİ SINIRLARI İÇİNDE BULUNAN APŞERON TRENDİNDE YAPILAŞMA MODELİ VE KAPANLANMA OLUŞUMLARI

### STRUCTURAL CONFIGURATION AND TRAP DEVELOPMENT IN THE APŞERON TREND OF THE AZERBAJCAN REPUBLIC'S SECTOR OF THE CASPIAN SEA

Süleyman TURGUT TPAO Arama Grubu, ANKARA

**ÖZ:** Hazar Denizi' nin Azerbaycan Cumhuriyeti sınırları içinde yer alan Apşeron trendi, kuzeybatı-güneydoğu gidişli asimetric, yer yer simetric yapılardan oluşma genç bir antiklinoryumdur. Bu antiklinoryum batıdan hemen Apşeron yarımadasının önünde başlar ve güneydoğuya doğru devam ederek Türkmenistan karasularına kadar uzanır. Yapının stratigrafik konumu onun Pleistosen' de oluştuğunu göstermektedir. Kuzey kuzeydoğusundan yanal atımlı faylarla sınırlı olan antiklinoryum, Hazar Denizi' ni sedimantolojik ve yapısal olarak kuzey ve güney Hazar denizi havzaları olmak üzere iki ayrı jeolojik bölgeye ayırmaktadır. Güney Hazar Denizi' nde 25 bin metreye yaklaşan sediman kalınlığı bulunmakta olup genç bir gerilme havzası karakterindedir. Apşeron antiklinoryumu 15 bin metreden fazla çökel istif içermektedir.

Antiklinoryum hidrokarbon aramaları açısından büyük potansiyel içermektedir. Pliyosen yaşlı deltayik kumtaşları bu antiklinoryumda yapısal kapanımlı rezervuarları oluşturmaktadırlar. Rezervuarlarda petrol, gaz ve kondanseyt ayrı ayrı bulunduğu gibi beraberce de bulunmaktadır. Ana kayalar daha derinde olan Miyosen şeylleridir. Apşeron Trendinde 5 milyar varilden fazla üretilebilir petrol ve 7 BCF' den fazla (7 trilyon standart kübik-ayak) da üretilebilir gaz rezervi bulunmaktadır.

**ABSTRACT:** The Apsheron structural trend which is located in the Azerbaijan Republic's sector of the Caspian Sea is a young NW-SE trending anticlinorium, consisting of a number of asymmetric and a few symmetric individual anticlinal structures. The anticlinorium extends from the Apsheron Peninsula in the NW to the territorial waters of Turkmenistan in the SE. It is thought that the structuration in the Apsheron trend took place in the Pleistocene due to its stratigraphic position. The individual anticlines forming the larger anticlinorium are bounded on their NE sides by strike-slip faults and are steeper compared to their SW sides. The Apsheron trend subdivides the Caspian Sea into two distinct geological provinces as northern Caspian and Southern Caspian basins. The southern Caspian Sea basin is a deep young basin consisting of up to 25.000 meters of sediments and shows characteristics of an extensional basin. The Apsheron trend itself consists of more than 15.000 meters of sediments.

The Apsheron anticlinorium is quite important with respect to hydrocarbon exploration. The Pliocene age deltaic sandstones form the reservoirs in structural traps of the anticlinorium. Oil, gas and condensate could be found in the reservoirs separately as well as together as associated gas or gas cap gas. The Miocene and older rocks constitute the source rocks for the hydrocarbons found in the structural traps. The Apsheron trend contains more than 5 billion barrels of recoverable oil and 7 trillion standard cubic feet of gas.



## YEDİKULE-BÜYÜKÇEKMECE (İSTANBUL) ARASI KIYI ÖTESİ JEOFİZİĞİ

### MARİNE GEOPHYSICS AT OFFSHORE YEDİKULE-BÜYÜKÇEKMECE (İSTANBUL)

|               |  |
|---------------|--|
| Hülya KURT    | İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL |
| Emin DEMİRBAĞ | İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL |
| Mehmet ŞİMŞEK | Dz.K.K.Seyir Hidrografi ve Osinografi Dairesi Başkanlığı (SHOD), İSTANBUL                  |

**ÖZ:** Yedikule - Büyükçekmece (İstanbul) açıklarında 100 m derinliğe kadar olan bir alanda İTÜ ve SHOD işbirliği ile TÜBİTAK DEBAG-102 nolu Deniz Jeolojisi ve Jeofiziği projesi kapsamında bölgenin sığ deniz jeofiziği ve jeolojisini incelemek amacıyla K-G doğrultulu 43 adet ve D-B doğrultulu 10 adet 345 km toplam uzunluklu, çözüm gücü yüksek sismik yansıma verileri toplanmış ve sismik stratigrafik ve yapısal unsur değerlendirmeleri yapılmıştır.

Batimetrik inceleme sonucu sahanın batı kısımlarının kıyılarda eğilimli, açıklarda düzleşmekte olduğu, doğuda kıyı kesimlerden başlayan geniş bir sığ düzlüğün varlığı belirlenmiştir. Ayrıca, güneyde sahayı boylu boyunca sınırlayan ve muhtemelen normal faylanma ile oluşmuş bir deniz tabanı morfolojisi gözlenmektedir. Temel kaya ile deniz tabanı arasındaki genç çökellerin (Holosen?) kıyılarda nisbeten kalın (10 metreler) açıklarda ince (1 metreler) olduğu yapılan haritalamadan görülmektedir. Sismik stratigrafik seviyelemelerde bütün saha boyunca en altta, kara jeolojisinden bilinen, muhtemelen Üst Miyosen yaşlı ondülasyonlu tabakalar bulunmaktadır. Bu tabakaların üst yüzeyi açısız uyumsuzluk yüzeyi oluşturmaktadır. Bu uyumsuzluk yüzeyi, Bakırköy ve doğusunun kıyı kesimlerinde yer alan sığ düzlükte başka bir uyumsuzluk yüzeyinin altına dalmaktadır. Bu bölgede iki uyumsuzluk yüzeyi arasında bulunan sedimentler (Pleistosen?) genellikle düzensiz bir tabakalanma göstermektedirler. Sahanın çoğunda Üst Miyosen, doğudaki sığ düzlükte ise Pleistosen (?) yaşlı birimlerin üst yüzeylerinin oluşturduğu uyumsuzluk yüzeyi (paleotopoğrafya?) üzerinde, iç yansıma özellikleri sırasıyla üste doğru düzensiz yansımali, iç-yansımalsız, sık ardalı ve seyrek ardalı olan genç çökeller bulunmaktadır. Bu üstte sahanın tamamında gözlenen çamur tabakası yer almaktadır.

Yapısal unsur haritasında en belirgin özellik, sahayı güneyde boylu boyunca sınırlayan ve muhtemelen normal faylanma ile oluşmuş bir deniz tabanı morfolojisidir. Bundan başka, bu faya paralel olan eski ve güncel faylar ve ayrıca Küçükçekmece baseninin deniz altındaki muhtemel uzanımı belirlenmiştir.

**ABSTRACT:** High resolution shallow seismic data collected at offshore Yedikule-Büyükçekmece (İstanbul) by the cooperation of İTÜ and SHOD for TÜBİTAK DEBAG-102 Marine Geology and Geophysics project to investigate the shallow marine geophysics and geology of the area. Total of 345 km length seismic data along 43 profiles in N-S, and 10 profiles in E-W were acquired and seismic stratigraphic and structural interpretations were made.

The bathymetry of the area reveals that sloping sea bed near the coasts at the western side becomes relatively flat towards offshore. A shallow flat platform at the eastern side develops from the coasts and ends with a slope at offshore. Moreover, there exist a sea bed morphology, a sudden drop in bathymetry, which may be developed by normal faulting along the southern part of the area.

In general, the sediment (Holocene?) thickness between the sea bed and basement is thicker (10 meters) near the coast, and thinner (1 meter) at offshore. Seismic stratigraphic section shows deformed basement formation of upper Miocene age at the lowermost level which is known from geological studies on land. The sediments (Pleistocene?) between these two discordance surfaces show subparallel and hummocky layering. Above the discordance surface (paleotography?) which is determined by the top of upper Miocene and Pleistocene (?) age formations, layering is observed in the following seismic stratigraphic order: chaotic, frequent, reflection free, and parallel internal reflection configuration. The area is almost covered everywhere by mud which is well known from sea bottom samples.

The mark of a possible major faulting is observed as a strong morphology change which may be developed by normal fault extending in E-W at offshore. Minor old and young faults parallel to this major event, and also the evidences of Küçükçekmece basin are observable from the seismic sections.



## MADEN YATAKLARI OTURUMU -I-

### KROMİTLERDEKİ İLERLEMİŞ DÖNÜŞÜMLERE BİR ÖRNEK; EY-MİR YÖRESİ (Kangal - SİVAS) DEREÖÇAK KROM CEVHERLEŞMESİ

#### AN EXAMPLE OF ADVANCED TRANSFORMATION OF CHROMITES; DEREÖÇAK CHROMITE MINERALISATION IN EYMİR AREA (Kangal-SİVAS)

Osman KOPTAGEL

Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, SİVAS

**ÖZ:** Dereocak krom cevherleşmesi Kangal (Sivas) yöresinde yaygın yüzlekler sunan Divriği Ofiyolitli Karışığı'nın güneybatı ucunda yer almaktadır. Bölgeye yerleşiminin, çeşitli araştırmacılarca esas olarak Üst Kretase'de gerçekleştiği kabul edilen karışık, yörede tekdüze sayılabilecek litolojik çeşitlenme göstermekte olup, hakim bileşenini ileri düzeylerde serpantinleşmiş ultramafitler oluşturmaktadır. Bölgesel ölçekte yaygın bir şekilde lisfenitleşmeler de gösteren ultramafitler Eymir yöresinde esas olarak konglomera, kumtaşı, kumlu-killi kireçtaşı ve marnlardan oluşan Miyosen yaşlı Deliktaş Formasyonu ve gevşek tutturulmuş polijenik çakıl ve kum boyu malzemelerden oluşan Pliyosen yaşlı Örenlice Formasyonu tarafından örtülmektedir.

Dereocak krom cevherleşmesi yaklaşık olarak merceğimsi dış şekilli kütleler halinde olup, KB-GD uzanımı bir zon boyunca konumlanmış yer yer birbirinden bağımsız oldukları izlenimi veren kütleler halindedirler. Bantlı doku gösteren cevherleşmede cevher bantlarının kalınlığı 0.2 - 10 cm, gang bantlarının kalınlığı ise 0.5-20 cm arasındadır. Mikroskopik incelemelerde kromitlerde kataklastik yapının yaygın olduğu, çek-apır (pull-apart) yapısının ise yer yer geliştiği gözlenmiştir.

Sadece bu bölgeye özgü olmayıp, mikroskopik incelemesi yapılan tüm Alpin tip kromitlerde yaygın olarak gözlenen / gözlenebilen ferritkromitleşme Dereocak cevherleşmesindeki kromitlerde de sıkça izlenmiştir. Bu özelliğin yanısıra renk, morfoloji ve gelişim şekliyle ferritkromitlerden farklı oldukları izlenimi veren dönüşümlerin yer yer tüm bir kristali etki altına aldıkları da izlenmiştir. Yapılan elektron mikroproba incelemeleri ile bu dönüşümlerin ve onların olası ara ürünlerinin kalıntı kromit kristallerinden  $Cr_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ , FeO (Toplam),  $Fe_2O_3$ , ve  $SiO_2$  ile spinel prizmalarındaki dörtlü parametreleri açısından belirgin farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır.

**ABSTRACT:** Dereocak chromite mineralisation is situated on the southwest border of the Divriği Ophiolitic Melange in Kangal (Sivas) area. The Upper Cretaceous aged Divriği Ophiolitic Melange is represented by homogenous lithology and its main components are serpentinized and listvenitized ultramafic rocks. Deliktaş Formation of Miocene, represented by conglomerate, sandstone, sandy-clayey limestone and marl layers, overlies the older units unconformably. Pliocene aged Örenlice Formation consisting of semi-consolidated polygenic sand and pebble takes place on Deliktaş Formation.

Chromite enrichments create irregular or lence shaped bodies, and located along the zone of NW-SE direction. The thickness of the ore and gangue bands in the banded chromite mineralization vary between 0.2-10 cm and 0.5-20 cm respectively. Microscopic studies have shown that the chromites generally are cataclastic texture and pull-apart texture is rarely seen.

The ferritchromitization is commonly seen in the all alpine type chromite deposits and also has been seen in the Dereocak mineralization. In addition to above, the transformations of Dereocak mineralization are rather different than ferritchromite in terms of colour, morphology and development type, and this feature densely affects some chromites. The electron microprobe studies show that this transformation and its some parts are quite different than the relict chromite in terms of  $Cr_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ , FeO (total),  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$  content and the quatral parameters of the spinel prism.



## CARLİN TİP BİR ALTIN YATAĞI : KALETAS (GÜMÜŞHANE) ALTIN YATAĞININ JEOLJİSİ, ALTERASYONU VE MİNERALOGİSİ

### A CARLİN TYP GOLD DEPOSIT: GEOLOGY, MİNERALOGY AND ALTERATION OF THE KALETAS (GÜMÜŞHANE) GOLD DEPOSIT

Necati TÜYSÜZ  
Kemal ÖZDOĞAN  
Murat ER  
Zeki YILMAZ  
Ahmet AĞAN

K.T.Ü. Maden Müh.Böl., 61080 - TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. - TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. - TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. - TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. - TRABZON

**ÖZ:** Kaletas saçınımlı altın yatağı, ince tabakalı kumlu kireçtaşları içinde, fay ve kırık zonları ile tabaka düzlemleri gibi, süreksizlik zonları boyunca yer alan silis merceklerinden oluşur. Bu zonlar hidrotermal sıvılar için akış kanalları oluşturmuştur. Silisleşme yoğun ornatmalar ve ince ağsı damarcıklar şeklindedir. Altın, karbonat kaybının etkin olduğu kesimlerde, silisleşmeyle birlikte zenginleşmiştir. Karbonat kaybı ve silisleşme iki ayrı sıvının varlığına işaret eder. Çünkü, sadece karbonat kaybının gözlemlendiği kısımlarda altın değerleri çok düşüktür. Silisleşmeyi en son evrede killeşme izler. Yüzeysel alterasyona bağlı olarak oluşan alunite, natrojarosit, nabit kükürt, limonit ve kaolinit gibi ikincil mineraller kireçtaşlarındaki erime boşluklarını doldurur. Altına; pirit, realgar ve orpiment eşlik eder. Realgar ve orpiment hidrotermal aktivitenin en son evresini temsil eder. Kaletas sahasındaki altının çökelişi ısı azalması ya da silisleşmeyi oluşturan sıvılarla geçirgen zonlar boyunca dolaşan meteorik suların karışmasına bağlıdır.

**ABSTRACT:** The Kaletas disseminated gold deposit consists of siliceous lenses developed along permeable zones such as fault, fracture and bedding planes. These were initially major inflow zones for hydrothermal fluids. Silicification occurs as replacement bodies and tiny veinlets. Gold is enriched in silicified limestones, especially along zones of extensive carbonate removal. Carbonate dissolution and silicification are two separate processes, both of which are resulted from different hydrothermal solutions. Carbonate removal is intensified along highly permeable zones. Argillic alteration characterized by dominance of illite is formed subsequent to mineralization. Oxidation of ore minerals and altered rocks are resulted in the formation of alunite, natrojarosite, kaolinite, limonite and native sulfur which eventually fill the pores of dissolved limestones. Realgar and orpiment postdate gold mineralization and are related to late-stage quartz veining. The gold deposition in the area of interest is a factor of temperature decrease or mixing of gold-bearing hydrothermal fluid with meteoric fluid.

## ESKİKÖY (Ulaş-SİVAS) KROM YÖRESİNDE GENÇ MAGMATİK EVRE KROMİT OLUŞUMU; İSTATİSTİKSEL BİR ÇÖZÜMLEME

### LATE MAGMATIC CHROMITE OCCURENCES IN ESKİKÖY CHROMITE AREA (Ulaş-SİVAS); A STATISTICAL ANALYSIS

Osman KOPTAGEL Cumhuriyet Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, SİVAS  
 Ali UÇURUM Dept. of Geological Sci., Üniv. of Nevada, Reno, ABD  
 James J. SJOBERG Breau of Mines, Reno Research Center, Reno, ABD

**ÖZ:** Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarının, Üst Kretase yerleşim yaşlı ofiyolitik seriye ait kayaçların (Divriği Ofiyolitik Karışığı), Üst Kretase-Paleosen yaşlı kireçtaşlarının, Miyosen ve Pliyosen yaşlı birimlerin yüzeylediği Eskiköy yöresi (Ulaş-Sivas) sayıları 50'yi aşan krom cevherleşmelerinin gözlemlendiği bir provens niteliğindedir.

Yöredeki cevherleşmelerden ve yakın çevrelerinden derlenen cevher ve kayaç örneklerinin parlatma bloklarının incelenmesi sırasında serpantinleşmiş bir dunit örneğinde yer alan ve kübik sistemde kristallenen kromitlerin alışıl gelmiş genel görünümüne aykırı büyümeler içeren ve olasılıkla genç evre magmatik akışkanlarınca/çözeltilerince oluşturulan dolgu zonunda gelişen (dolgu zonu-kromit dokunaklarından dolgu zonuna doğru) oluşumlar detaylı olarak incelenmişlerdir.

Mikroskopik incelemeler sonucunda saptanan bu tür oluşumlarla onlarla dokanak halinde bulunan olağan kromitlerde elektron mikroprob yöntemiyle çeşitli ana ve iz element analizleri yapılmış, ancak gruplar arasında belirgin/çarpıcı bir fark (MnO dağılımı hariç) gözlenememiştir. Bunun üzerine her iki gruba ait analiz sonuçları istatistik literatüründe "Mann Whitney U Testi" olarak tanımlanan yöntemle karşılaştırılmış, gruplar arasında farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

Yapılan test sonucunda; gruplar arasında Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, FeO (Toplam) ve CoO içerikleri bakımından farklılıklar olduğu (% 95 güvenilirlikle) saptanmıştır. Bu tür bir örneğin genç magmatik evre kromitlerinin mikroskopik boyuttaki bir temsilcisi olduğu düşünülebilir.

**ABSTRACT:** More than fifty chromite mineralization have been observed in Eskiköy region (Ulaş-SİVAS), which is covered by Jurassic-Cretaceous limestone, Upper Cretaceous ophiolitic rocks (Divriği Ophiolitic Melange), Upper Cretaceous-Paleocene limestone, Miocene and Pliocene units. This region is a metallogenic province in chromite.

During the studies of the polished blocks of the ore and rock samples, it has been observed that some chromites in the one serpentinized dunit sample are different them cubic chromites morphology. These chromites have an additional growing parts (?) which has been seen in the chromites which the cracks filled by the late magmatic solution activity. These occurrences have been studied in detail.

These growings and chromites, which contacts the cracks, were analysed by the electron microprobe in major and trace element contents. No obvious differences have been seen between them, except MnO content. Therefore, the results of analyses were compared with each other by the statistical method known as "Mann Whitney U Test". As a result of this comparison, there are some differences in Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, FeO (total) and CoO contents with the 95 % confidence level. This type of occurrence may be considered as late magmatic chromite in microscopic scale.



## MASTRA (GÜMÜŞHANE) EPİTERMAL ALTIN-GÜMÜŞ YATAĞININ MİNERALOGİSİ, ALTERASYONU VE JEOLJİSİ

MINERALOGY, ALTERATION AND GEOLOGY OF THE MASTRA EPITHERMAL GOLD-SILVER DEPOSIT, GÜMÜŞHANE, NE-TURKEY

Necati TÜYSÜZ  
Murat ER  
Zeki YILMAZ  
Sezai AKINCI  
Ali Rıza GÜÇ

K.T.Ü. Maden Müh.Bö., 61080- TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. TRABZON  
M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müd. TRABZON

**ÖZ:** Mastra Au-Ag cevherleşmesi Pontid ada yayı volkanizamasına ait Eosen yaşlı andezitler içinde adularya-sericit tipi epitermal bir yatak oluşturur. bu yatak, kıymetli ve baz metal içeren damarlar şeklindedir. Damarlar, K 50-70 B yönünde, yaklaşık 2.5 km. uzunluktaki bir yapısal sistemin içinde yer alır. Bu sistemin 1.3 km'si altın içeren kuvars damarlarıyla dolmuştur. Mastra sahasında 8 ayrı cevher damarı saptanmış ve incelenmiştir. Yatak güncel yüzeyden itibaren 75 m. derinliğe kadar oksitlenmiştir. Oksidasyon zonunun tipik mineralleri jarosit, alunit ve jipstir. Pirit, kalkopirit, galenit, sfalerit, tetradrit/tenantit ve arsenopirit ana cevher minerallerini oluşturur. Gang mineralleri ise kuvars, kalsedon, kalsit, adularya, barit ve ankerittir. Kalsedon konsantrik bantlar şeklindedir. Gümüş ve altın iki ayrı parajenezeye bağlıdır. Hidrotermal alterasyon damarlar etrafında yoğun olarak gelişmiş ve onları bir zarf şeklinde sarmıştır. Sıvı kapaının çalışmaları altının genellikle 270-220 C arasında çökeldiğini gösterir. Cevherli zonlardaki illit-kuvars-kalsit birlikteliği, cevherleşmeyi oluşturan sıvıların pH'nın 5'e ya 6 civarında olduğuna işaret eder. ancak, oksidasyon zonundaki farklı mineral parajenezi yüzeyde daha asidik başka bir sıvının varlığını belirtir. Altının baz metallerle olan birlikteliği, muhtemelen klorla kompleks oluşturarak taşındığını gösterir. Au-Ag cevherleşmeleri damarlarda düzensiz halde olup, özellikle ince taneli, gri renkli ve kalsedonik kuvarsın hakim olduğu kısımlarda zenginleşmeler gösterir.

**ABSTRACT:** The Mastra Au-Ag epithermal deposit associated with Eocene andesites of the Pontide arc volcanism is an adularia-sericite type. The deposit consists of a series of precious and base metal containing epithermal veins. The veins extend for about 2.5 km. in a N 50-70 W trending structural system, 1.3 km. of which is filled by gold-bearing quartz veins. Eight ore shoots have been recognized and explored. The deposit is oxidized down to 75 m from the present surface resulting in the formation of jarosite, alunite, and gypsum. The primary mineralogy consists of pyrite, chalcopyrite, galena, sphalerite, tetradrite/tennantite and arsenopyrite. Gangue minerals are quartz, calcite, adularia, barite and ankerite. Quartz textures are typical of open-space filling showing banding and crustification. Two main paragenetic stages of the veins are distinguished as (I) silver rich and (II) gold rich. Hydrothermal alteration is extensively developed around veins forming quartz-sericite envelopes. Fluid inclusions in quartz suggest that gold deposition took place mainly at homogenization temperatures between 270 and 220 C. The assemblage of illite-adularia-calcite may suggest a mineralizing fluid with a pH of 5 to 6, whereas there was a separate, near surface acid-sulphate fluid responsible for the alunite, kaolinite and jarosite overprinting. The paragenetic association of gold with pyrite and base metals may imply a transportation mechanism through chloride complexing. Au-Ag is irregularly distributed throughout the vein system forming local bonanzas especially where finegrained, grayish and chalcedonic quartz dominates.

## YÜKSEKOVA MAGMATİK YAY KOMPLEKSİ ZUHURLARI: YENİ BİR METALOJENİK KUŞAK

### MINERALIZATIONS IN YÜKSEKOVA MAGMATIC ARC COMPLEX: A NEW METALOGENIC BELT

M. Şahin TÜFEKÇİ Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi,  
ANKARA  
Özcan DUMANLILAR Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi,  
ANKARA

**ÖZ:** Malatya ve Elazığ illerini kapsıyan bölgede geçmişteki maden arama çalışmaları başlıca iki temel ünite ile sınırlanmıştır: 1) Ergani ve Siirt Madenköy gibi masif bakır sülfid yataklarını içeren, Senozoik'te gelişmiş ve "Maden Karmaşığı" olarak bilinen volkano-sedimanter kayalar ve 2) Dokanaklardaki karbonat çökelleri içinde olduğu düşünülen damar ve ornatım tipi yatakları içeren, Üst Kretase yaşlı yerel apofizler. Bölgede yürüttüğümüz çalışmalarda bu kayalar ünitelerine ek olarak; "Yüksekova Karmaşığı" nı oluşturan bazaltik ve dasitik kayalara bağlı olarak gelişmiş metal zuhurlar belirlenmiştir. İlk olarak tarafımızdan rapor edilen bu zuhurlar, bir maden yatağı haline gelme sürecini temsil etmeleri bakımından önemlidir.

Mevcut veriler "Yüksekova Karmaşığı" olarak bilinen bazik (gabro, diyorit ve andezit) ve asitik (K-diyorit, granodiyorit ve tonalit) karakterli kayaların bir "yay magmatizması" ürünü olduklarına ve bu magmatizmaya bağlı olarak gelişen baz-metal zuhurların porfiritik tipte yatakladıklarına işaret etmektedir. "Yüksekova Karmaşığı" nı kesen ikinci jenerasyon dasitik ve tonalitik granofirlerin de ayrıca, bölgede cevher getirmesinde ve ilklerin ornatımında önemli bir rol oynadıkları düşünülmektedir. Tüm bu etüt ve araştırmalar; Doğu Toridler içerisinde mevcut bazaltik ve dasitik kayaların bir cevher kuşağı niteliğinde ele alınıp Mo, Cu, Zn, Pb, Au, Ag vb. metaller açısından araştırılması gereksinimini ortaya koymaktadır.

**ABSTRACT:** Previous mineralization surveys around Malatya and Elazığ were limited to the vicinity of two major units; 1) Volcano-sedimentary rocks known as "Maden Complex" that was formed in Cenozoic and includes massive-sulfide deposits such as Ergani and Siirt Madenköy, and 2) Upper Cretaceous aged small intrusions, along the contacts of which and carbonate sedimentary rocks vein-type and replacement-type mineralizations are present. In addition to these units, our recent studies have shown that some metallic mineralizations were also developed in relation to basaltic and dasitic volcanism of the "Yüksekove Complex." To our knowledge this is the first report of these mineralizations and we believe that they are important as their characteristics reflect the different stages of the mature ore-formation processes.

Available data about basic (gabbro, diorite, and andesite) and acidic (K-diorite, granodiorite, and tonalite) rocks of the "Yüksekova Complex" indicate that these rocks were formed as a result of arc magmatism and associated base-metal mineralizations were deposited in porphyritic type. The observations suggest that the second generation dasitic and tonalitic granophyries, which crosscut the complex, played a major role in ore transportation and replacement of the previously formed mineralizations. All these survey and exploration results require that the basaltic and dasitic rocks of the Eastern Torides should be considered as a metallogenic belt and revisited and investigated for Mo, Cu, Zn, Pb, Au, Ag, etc. metals thereof.



## PLAKA TEKTONİĞİ İLKELERİ IŞIĞINDA ERGANİ- MADEN BAKIR ZUHURLARININ OLUŞUMU

### EVALUATION OF COPPER DEPOSITS OF ERGANI-MADEN (TURKEY) FROM THE PLATE TECTONIC'S POINT OF VIEW

Güner GÖYMEN      Gazi Üniv. Müh. - MİM. Fak., ANKARA  
 Ali BİLGİN          Süleyman Demirel Üniv. Müh. Fak. ISPARTA  
 Mustafa KUŞÇU      Süleyman Demirel Üniv. Müh. Fak. ISPARTA

**ÖZ:** Ergani Maden Bakır Yatağı Elazığ ilinin 70 km GD'sunda bulunur. Yatağın boyu 2 km, genişliği aşağı yukarı 50 m ve derinliği 150 m. dir. Bakır yatağı Alp orojen sahasının inisiyal magmatizma ile karakterize olan öjeosenkinal kısmında bulunur.

Yatağın yantaşları kloritleşmiş, silisleşmiş diabazlar, breşler ve tüflerdir. Yantaşlarda ve primer cevherde bulunan maden minerallerinin tekstür ve strüktür özellikleri oluşum esnasındaki ve oluşumdan sonraki deformasyona işaret eder.

Ergani-Maden Bakır yatağından kalkopirit ve bakırlı ikincil mineraller kazanılır. İkincil mineraller yüksek ve alçak sıcaklıkta oluşmuş maden minerallerinin alterasyon ürünleridir. Yatağın derinlerinde kataklastik tekstür, yüzeye yakın monoklinal tekstür görülür. En yaygın gang mineralleri ripidolit, kuvars ve jel halindeki SiO<sub>2</sub> oluşumlarıdır.

Maden mikroskopik incelemelere ve cevherleşmenin yantaşlarla olan ilişkilerine göre yatak ekshalatif sedimenter oluşum özellikleri göstermektedir.

Cevherleşmenin mineralojik bileşimine, yantaşlarının özelliklerine ve yatağın jeolojik durumuna göre, bakır yatağı okyanus ortası sırtında oluşmuş, Benioff zonuna sürüklenmiş ve plaka tektoniği hareketinin son safhasında ofiolitik melanjı meydana getirmiştir.

**ABSTRACT:** Copper deposits of Ergani is located at 70 km South-East of the Elazığ Province in Turkey.

The pit covers on 2 Km and the thickness of the ore deposit ranges between 50 m and 150 m according to the geographic locations. It is found in eugeosyncline which has been characterize by initial magmatism in the zone of Alpin orogenesis.

The rocks which are in contact with ore body are chloritized and silicified diabase, diabase breccia, diabasic tuffs. The structural and textural characteristics of primary ore mass and nearby rocks show that they have some deformations during and after formation. Chalcopyrite and it's secondary products are produced in the mine. The alteration products of the high temperature minerals as well as low temperature minerals may be found among the ore minerals. The ore shows a cataclastic character which increases towards the deep levels. A monoclinial texture is evident at high levels. Ripidolite, quartz and gel quartz are most common gangue minerals.

The studies on ore microscope and the data about the position of the ore forming minerals reflect the exhala-tive-sedimentary type of the ore in the region.

Copper ore in the Ergani can be classified as massive sulfide ore in the mid oceanic ridge due to its wall rocks, mineralogy and geological position of the ore body. These ores have been carried to the Benioff zone and formed the ophiolitic melange at the late stage of the plate movements.

## BİLECİK-SÖĞÜT ALTIN MİNERALİZASYONUNUN İNCELENMESİ

### THE INVESTIGATION OF BİLECİK-SÖĞÜT GOLD MINERALIZATION

Önder KAYADİBİ  
Yusuf Kağan KADIOĞLU  
Doğan AYDAL

Ankara Üniv. Fen. Fak. Jeo. Müh. Böl., ANKARA  
Ankara Üniv. Fen. Fak. Jeo. Müh. Böl., ANKARA  
Ankara Üniv. Fen. Fak. Jeo. Müh. Böl., ANKARA

**ÖZ:** Çalışma alanının temelini: Çaltı metamorfileri, Söğüt magmatitleri ile Karakaya formasyonu olarak tanımlanan Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı, grovak ve spilit oluşturmaktadır. Bunların üzerine Liyas yaşlı konglomera, kumtaşı ve marnlardan oluşan Bayırköy formasyonu ve Orta Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik kireçtaşı gelmektedir.

Cevherleşme Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşlarının yaklaşık KB-GD doğrultulu kırık ve çatlaklarına hidrotermal çözeltilerin yerleşimi ile oluşmaktadır.

Cevherleşme zonunda başlıca altın, pirit, sfalerit, antimonit, gümüş, kalkopirit, löllingit, berthierit ve zinnobar ile ikincil olarak oluşmuş kovellin ve limonit mineralleri gözlenmiştir. Gang mineralleri ise başta kuvars olmak üzere kalsit ve kildir.

Yapılan mineralojik, petrografik, kimyasal analiz ve sıvı kapanımı (kuvars) sonuçlarına göre cevherleşme zonunun homojenleşme sıcaklıkları 160-200°C arasında yoğunlaşmaktadır. Kimyasal analizlerde 25.6 ppm değerlerinde altın bulunmuştur.

Gerek arazi gerekse laboratuvar çalışmaları sonucuna göre bölgedeki altın cevherleşmesinin kökeni Çaltı magmatitleri olan hidrotermal çözeltiler ile oluşmuş olduğu sonucuna varılmıştır.

**ABSTRACT:** The basement of the study area is comprised of Çaltı metamorphites, Söğüt magmatites and Permocarboneferous Karakaya formation which is composed of limestone, greywacke and spilite. This units overlain by Bayırköy formation which composed of Liassic conglomerate, sandstone and marlstone, Middle Jurassic-Upper Cretaceous Bilecik limestone is the last unit observed at the top of the study area.

The mineralizations appear along NW-SE of the cracks and joints of the Permocarboneferous limestone during the emplacement of the hydrothermal fluids.

Gold, pyrite, sphalarite, antimonite, silver, chalcopyrite, löllingite, berthierite and zinnobar as primary minerals and covelline and limonite as secondary minerals form the composition of the ore mineralizations. Clay minerals, calsite and quartz form the gangue minerals of the ore mineralizations.

According to the results of the mineralogical, petrographical, chemical analyses and fluid inclusion on the quart minerals, the homogeneity temperature of the formation of the ore minerals is about 150-200°C. The content of the gold is about 25.6 ppm.

On the bases of the field and laboratory studies the origin of the gold mineralization is seem to be formed from the hydrothermal fluids of the Çaltı magmatites.



## MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ OTURUMU-III-

### YÜZEY MODELLEME VE BİLGİSAYAR PROGRAMLAMA SİSTEMLERİNİN ÜÇ-BOYUTLU YAMAÇ STABİLİTESİ ANALİZLERİNDEKİ ÖNEMİ

#### THE IMPORTANCE OF SURFACE MODELLING AND COMPUTER PROGRAMMING SYSTEMS IN THREE-DIMENSIONAL STABILITY ASSESSMENT OF SLOPES

Halil KUMSAR Pamukkale Ün. Mühendislik Fak., İnşaat Müh. Böl., Üniversite Kampüsü, DENİZLİ

**ÖZ:** Yamaç stabilitesi analizlerinin yaygın olarak iki boyutta yapılmasına rağmen kayan kütlelerin gerçek hacmi ve ağırlığı iki boyutlu güvenlik katsayısı tayinlerinde dikkate alınmamaktadır. İki boyutlu uygulamalarda üçüncü boyut bir birim olarak kabul edilmektedir. Bu sebepten dolayı, yamaç stabilitesinin tayini amacıyla SLOPAC adı verilen üç boyutlu güvenlik katsayısı hesaplamasında meydana gelecek hata sınırını minimum bir seviyeye indirmek için, kayan kütle düşey bloklara bölünür. Bu işlem, biri topoğrafya yüzeyinde ve diğeri de kayma yüzeyinde olmak üzere toplam iki ayrı yüzey ağı modellenmesini gerektirmektedir. Topografya yüzeyinde oluşturulan ağ ise kayan kütlelerin alt sınırını oluşturur. Her blokun gerçek hacmi ve ağırlığı hesaplanır. Kayan kütlelerin güvenlik katsayısı da çeşitli yazarlar tarafından geliştirilmiş olan üç boyutlu limit eşitliği metodları kullanılarak hesaplanabilir.

**ABSTRACT:** Although two-dimensional stability assessment of slopes has been widely used in slope stability assessment, the true volume and weight of the sliding mass resting on failure surface is not considered in the two-dimensional factor of safety assessment. The third dimension of the slope has been assumed to be one unit in the two-dimensional approaches. For that reason, a three-dimensional computer modelling system, SLOPAC, for the assessment of slope stability has been investigated. In this modelling system, in order to decrease the margin of error to a minimum in the calculation of the three-dimensional factor of safety, the sliding mass is divided into vertical blocks. This process requires forming two meshes, one on the ground surface and the other on the failure surface of the failure mass. Mesh forming on the ground surface of the failure block gives the upper boundary of the failure mass. The lower boundary of the failure block is formed by creating a mesh on the failure surface. The true volume and weight of each column is calculated. The stability of sliding mass can be calculated by using the existing three-dimensional limit equilibrium methods developed by various authors.

## İZMİR ALIĞA KARAAĞAÇ KOYUNUN JEOTEKNİK ETÜDÜ

### GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF THE KARAAĞAÇ BAY, ALIĞA, İZMİR

Necdet TÜRK  
Mehmet Yalçın KOCA  
Faruk ÇALAPKULU

D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Bornova-İZMİR  
D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Bornova-İZMİR  
D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Bornova-İZMİR

**ÖZ:** İzmir ili, Aliğa Yarımadası kuzey batısında Taşlıburun ile Ilıcaburnu arasında yeralan Karaağaç Koyunun, Gemi Söküm Tesisleri arasında kalan kısmının karada 0.1 km<sup>2</sup> ve denizde de 0.3 km<sup>2</sup> lik kısmının jeoteknik etüdü yapılmıştır.

Bu kapsamda, karada 0.1 km<sup>2</sup> alanın 1/1000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve denizde 0.3 km<sup>2</sup> lik alanın 50 m' lik gritlerle batımetre haritası hazırlanmıştır. Ayrıca, zemin ve kayaların düşey ve yanal değişimleri ve jeolojik yapıyı ortaya çıkarmak için karada 20 m derinliğe varan 6 adet ve denizde 15 m derinliğe varan 5 adet zemin sondajları Craleius tipi darbeleri sondaj makinasıyla yapılmıştır. Denizde yapılan sondajlar saçtan yapılmış dubalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sondaj yapımı sırasında, zemin içeren zonlarda her 1.5 m' de bir SPT yapılmış ve örselenmiş numune alınmış ve kayaç içeren zonlarda ise karotlu ilerlenmiştir. Sondaj yerleri arazinin jeolojik yapısı dikkate alınarak belirlenmiştir. Batımetri çalışmaları ise Echo Sounder' li bir motorla, kıyıya dik 50 m' lik mesafelerde derinlik ölçümleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. Sondajlardan ve yüzeyden alınan zemin ve kayaç numuneleri üzerinde indis ve mühendislik deneyleri yapılmış ve sonuçlar tablo ve grafikler halinde sunulmuştur.

Etüd alanı deniz kıyısında 4-5 m yüksekliğe ulaşan bir dik şev ve onun üzerinde kuzeyden güneye 8-10° eğimli bir basamaklı yapı üzerinde yeralmaktadır. Bu alanda, temeli altta tüf birimi, üstte silisifiye kilitaşı ve tüfit ardalanması ve en üstte de kilitaşı, tüf-kireçtaşı ardalanması oluşturmaktadır. Bu birimler deniz kıyısındaki şevde ve basamağın doğusundaki yamaçta gözlenmekte ve basamakta kalınlığı güneye gidildikçe artış gösteren alüvyon tabakası yeralmaktadır.

Bu tebliğde, zemin etüdü çalışmalarının sonuçları değerlendirilecek, çalışma alanında yapılaşma açısından önemli olan hususlar ve kıyıya gemilerin yanaşması için uygun alanlar belirtilecek ve bu alanda inşaat yapımı esnasında karşılaşılabilecek sorunlar tartışılacaktır.

**ABSTRACT:** Geotechnical investigation of 0.1 km<sup>2</sup> on land and 0.3 km<sup>2</sup> in sea have been carried out in the area known as Karaağaç Bay between Taşlıburun and Ilıcaburun, located between the ship dismantling plants, in northwest of the Aliğa Peninsular within İzmir Province.

For this purpose, 1/1000 scale geological map of 0.1 km<sup>2</sup> on land and bathymetry map of 0.3 km<sup>2</sup> in sea have been prepared at 50 m grids. Additionally, 20 m deep 6 boreholes have been drilled on land and 15 m deep 5 boreholes have been drilled in sea using Craleius type drilling machine in order to establish the vertical and horizontal distribution of soils and rocks in the study area. Drillings carried out in the sea were accomplished on a galvanized sheet iron made barge. SPT has been carried out and disturbed samples have been taken at every 1.5 m during drilling and core drilling was carried out in rocks. The borehole locations were determined by taking into consideration the geological structure of the rock mass. The bathymetry work has been carried out by taking depth measurements at 50 m spacing in a direction vertical to the sea shore by an echo sounder placed on a boat. Index and engineering tests have been carried out on soil and rock samples taken from boreholes and outcrops and their results are presented in tables and as graphs.

The study area is placed on a terrace having 4-5 m high vertical slope and inclined 8-10° from north to south. In this area, tuff unit form the basement, then silisified claystone and tuffite sequence encountered and claystone, tuff and limestone sequence are found at the top of the succession. The geological units outcrop along the sea shore and in the eastern slope of the terrace and alluvium having varying thicknesses are found laying over the terrace.

In this presentation, the findings of the site investigation work will be assessed, the important points from the construction point of view and suitable areas for anchoring ships near the sea shore and the problems expected during the construction will be discussed.



## PAMUKLUK BARAJI MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ İNCELEMESİ (TARSUS)

### ENGINEERING GEOLOGY STUDIES OF PAMUKLUK DAM (TARSUS)

Sedat TÜRKMEN  
Aziz ERTUNÇ

DSİ VI. Bölge Md.lüğü - ADANA  
Ç.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fak., ADANA

**ÖZ:** İnceleme Pamukluk barajının Mühendislik Jeolojisi açısından yapılabilirliğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Baraj yerindeki Jeoteknik çalışmalar; Baraj yeri ve göl alanı jeolojisi, duraylılık ve geçirimsizlik problemleri ve yeraltı jeolojisi incelemelerinden oluşur. Bu çalışmalar doğrultusunda; 1643m uzunluğunda 25 adet sondaj kuyusu, 132 m uzunluğunda 4 adet araştırma galerisi açtırılmış, 22 adet plaka yükleme deneyi ve 6 kuyuda pressiometre deneyleri yapılmıştır. Temel kayanın taşıma gücü ve oturma miktarı, elastisite ve deformasyon modülünün tespiti sağlanmıştır.

Jeolojik harita alımı, Petrografik analizler, fotojeoloji çalışmaları, doğal yapı gereçleri araştırmalarında bu inceleme kapsamında yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda barajın 100 m yüksekliğinde, kaya dolgu tipinde yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

**ABSTRACT:** This study was accomplished in order to show that constructed of Pamukluk dam is feasible from the standpoint of engineer geology. Geotechnical studies at dam site are composed of; Geology of dam site and reservoir area, stability and permeability problems and underground geology. Paralelling to those studies, 31 boreholes with a total length of 1643 meters were drilled and 4 exploratory adits of which total land is 132 meters were excavated and also 22 plate bearing tests in the exploratory adits and pressiometer tests for six drill holes on the dam axis were carried out. As a result of studies mentioned about the bearing capacity of base rock, settlement due to loading, modulus of elasticity and deformation have been determined.

Geological mapping, petrografic analyses, photogeological studies, and investigation studies of aggregate are also included in the study.

As a result of this study it was concluded that a rock fill dam of 100 m high can be constructed, for this purpose.

## ANADOLU OTOYOLU KAZANCI-GÜMÜŞOVA ARASINDA YERALAN ZEMİNLERİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

### GEOTECHNICAL PROPERTIES OF SOILS ON THE ANATOLIAN MOTORWAY BETWEEN KAZANCI AND GÜMÜŞOVA

İ. Halil ZARİF İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Avcılar, İSTANBUL

**ÖZ:** Anadolu otoyolunun Kazancı-Gümüşova kesimi 840 kilometrelik Kapıkule-Ankara otoyolunun Sakarya il sınırları içindeki 37.5 kilometrelik bölümünü oluşturmaktadır.

Bu araştırma, otoyolun yapım aşamasında benimsenen mühendislik çözümleri ile oturma- zaman ilişkisinin arazide değerlendirilmesini içermektedir. Projelendirme aşamasında 145+000-156+000 kilometreleri arasındaki doğal zemini oluşturan killi, siltli killi alüvyonun jeoteknik ve konsolidasyon özellikleri belirlenmiştir.

Altgeçitler, hidrolik menfezler ve üstgeçitlerin yapım aşamasından önce zeminin jeoteknik ve konsolidasyon özelliklerinin belirlenmesi, bu tür yapılarda ve yol üst yapısında zamana bağlı oluşacak oturmaların istenilen sınırlarda kalması açısından önemlidir. Bu amaçla, sondaj ve araştırma çukurlarından elde edilen bulgular değerlendirilerek inceleme alanı dört as alana ayrılmıştır. Her alanda jeoteknik parametreler esas alınarak konsolidasyon miktarı hesaplanmıştır.

**ABSTRACT:** Kazancı- Gümüşova (Sakarya) section of the Anatolian Motorway constitutes 37.5 km long section of the highway extending from Kapıkule to Ankara. This study involves engineering techniques employed and evaluation of settlement- time relationships determined in the field. In construction stages, geotechnique and construction properties of clay, silty-clay and clay rich alluvium lying in 145+000-156+000 kilometers have been determined. The determination of geotechnique and construction properties is important to limit the amount of settlement in constructions of underpass, overpass and hydraulic culvert and super- structure of the pavement. For this purpose, using evidence obtained from drills and exploration pits, four different sub-areas have been identified. In each area, amount of expected consolidation was computed in connection with geotechnical parameters.



## ANADOLU OTOYOLU BOLU DAĞI GEÇİŞİNİN MÜHENDİSLİK JEOLojİSİ

### THE ENGINEERING GEOLOGY OF THE ANATOLIAN MOTORWAY OF BOLU MOUNTAIN PASSAGE

Süleyman DALGIÇ

İ.Ü. Müh. Fak. Jeo. Bölümü Avcılar, İSTANBUL

**ÖZ:** Anadolu otoyolu Bolu dağı dolayında Asarsuyu vadisi geçişinden sonra tünellerle devam etmektedir. NATM'ye göre projelendirilen tüneller ülkemizin en uzun otoyol tünelleri olacaktır. Otoyol'un gerek Asarsuyu vadisi geçişinde gerekse Bolu tünel geçişinde önemli mühendislik jeolojisi problemleri bulunmaktadır.

Otoyol'un Asarsuyu vadisi geçişinde kitle hareketleri, tutturulmamış göl/akarsu çökelleri, vadi tabanının mansap kesimindeki killerin konsolidasyon özellikleri problemlere neden olmuştur. Bu durum Asarsuyu deresinin kemer beton menfez ve açık derivasyon yatağı içerisine alımını gerektirmiştir.

Otoyolun tünel geçişinde önemli ölçüde fay ve bindirme zonları kesilecektir. Bu zonlar içerisindeki kataklasitik kayalar yüksek miktarda smektit türü kil mineralleri içermektedir. Kil mineralleri yeraltı suyu ile birlikte değerlendirildiğinde tünellerde karşılaşılabilecek en önemli problemin şişme/sıkışma olayları olacağını göstermektedir. Şişen/sıkışan zonlarda duraylılığı sağlamak için başta püskürtme beton ile diğer iksa sistemlerinin yerleştirilmesi en uygun çözüm yöntemi görülmektedir.

**ABSTRACT:** The Anatolian motorway after its passage through the Asarsuyu valley in Bolu Mountains continues with tunnels. The tunnels projected according to NATM will be the longest motorway tunnels of the country. There are significant engineering geology problems associated with passage of the motorway through the Asarsuyu valley and tunnels.

The mass movements, unconsolidated lacustrine/fluviat deposits, the consolidation properties of clays at the dawn stream of valley caused problems at the Asarsuyu valley of the passage. This situation resulted in the conversion of Asarsuyu valley with an arc culvert and open derivation canal.

Along the tunnel alignment there are important faults and thrust zones. These zones includes cataclastic rocks having considerable amount of smectite. Simultaneous existence of clay mineral and groundwater indicates that the most dramatic problem is the swelling/squeezing phenomena. Support systems and especially shotcrete were considered most suitable method for providing stability in swelling/squeezing zones.

## İBECİK (Göhlhisar/Burdur) KALKARENİTİNİN MİNERALOGİSİ, FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ, İNŞAAT MALZEMESİ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

THE MINERALOGY OF İBECİK (Göhlhisar/Burdur) CALKARENİTE PHYSICAL AND MECHANICAL, FEATURES AND THE POSSIBILITY OF USING IT AS A CONSTRUCTION MATERIAL

Rüstem PEHLİVAN İ.Ü.M.F.Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İSTANBUL  
İ.Halil ZARİF İ.Ü.M.F.Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar/İSTANBUL

**ÖZ :** Bu araştırmada, İbecik (Göhlhisar/Burdur) civarında jeolojik olarak ayrıtlanan Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı kalkarenitin yapı gereci olarak kullanılabilme olanakları, mineralojik, fiziksel ve mekanik özellikleri ile değerlendirilmiştir.

İşlenme ve şekillendirilmesi kolay olan, yöre halkı tarafından yapı malzemesi (tuğla) olarak kullanılan, bu kayacın üretim maliyeti, eşdeğerindeki diğer yapı gereçlerine göre düşük olduğu söylenebilir.

Bildiride, önce İbecik kalkarenitinin fiziksel ve mekanik deney sonuçları verilmiş, laboratuvar verileri ile diğer doğal ve yapay yapı gereçlerinin sonuçları karşılaştırılmış ve sonuçta inşaat malzemesi olarak kullanılabilirliği tartışılmıştır.

**ABSTRACT:** The possibilities of using calkarenite seperated geologically around İbecik(Göhlhisar/Burdur), dating back to Upper Miocene-Lower Pliocene age, have been evaluated in respect of its mineralogic, physical and mechanical aspects.

It can be claimed that the production cost of this rock which can be easily treated and shaped, and which is used as a construction material (brick) by the local people, is in a lower level in comparison to the other similar materials.

In the report, the physical and mechanical experiment results of İbecik calkarenite have been given, and then laboratory data have been compared with the results of the other naturel and artificial construction materials, and finally, the possibilities to use it as a construction material have been discussed.



## KAYAÇLARDA MİNERAL BİLEŞİMİ-AŞINMA DİRENCİ İLİŞKİSİ

### THE RELATION BETWEEN MINERAL COMPOSITION AND ABRASION STRENGTH IN ROCKS

Cenk KOÇAK  
Mustafa ERDOĞAN

İTÜ Maden Fakültesi, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL  
İTÜ Maden Fakültesi, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

**ÖZ:** İnsan trafiğinin yoğun olduğu kamuya açık yapılarda, yatay kaplamalarda kullanılan taşların aşınma dirençleri oldukça önemlidir. Taş teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak bütün dünyada ve giderek ülkemizde karbonat bileşimli mermerler yerine serttaşların kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Mineral türü, oranı ve kristal boyutu yönünden daha heterojen bir yapı gösteren sert taşların aşınma kayıpları, birbirinden farklı sonuçlar vermektedir.

Bu bildiriye, mineralojik bileşimleri ve kristal boyutları farklılık gösteren Aksaray, Demirköy (Kırklareli), Harşit (Giresun), Kaman (Kırşehir), Kapıdağ (Balıkesir) bölgelerinden alınan asit plutonik kayaç örneklerinin aşınma dirençlerine yer verilmiş, deney sonuçları ile kayaçların mineral bileşimleri ve minerallerin alansal dağılımları arasında belirlenen ilişki açıklanmaya çalışılmıştır.

**ABSTRACT:** The abrasion strength of floor planking stones used in public places is very important because of the high human traffic. Depending on the developments in stone technologies, instead of using carbonate compositioned marbles, hard stones are widely started to use, on the whole and in our country.

Hard stones, showing more heterogeneous structure because of the mineral type, ratio and crystal dimensions, give different abrasion loosening.

In this paper, the abrasion strengths of the samples taken from Aksaray, Demirköy (Kırklareli), Harşit (Giresun), Kaman (Kırşehir), Kapıdağ (Balıkesir) acid plutonic rocks, which have different mineralogical compositions and crystal dimensions, are given and the relationship between the test results, mineral composition and the surface distribution of the minerals is explained.

## VOLKANİZMA OTURUMU

### BİGA YARIMADASINDAKİ (KB ANADOLU) TERSİYER VOLKANİZMASININ ÖZELLİKLERİ\*

#### FEATURES OF TERTIARY VOLCANISM IN BİGA PENINSULA (NW ANATOLIA)

|                  |  |
|------------------|--|
| Tuncay ERCAN     | MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdüleri Dairesi, ANKARA  |
| Behçet AKYÜREK   | MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdüleri Dairesi, ANKARA  |
| Doğan BODUR      | MTA Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürlüğü, BALIKESİR       |
| İ.Hakkı ÖZBAYRAK | MTA Genel Müdürlüğü Enerji Ham.Etüd ve Ar.Dai., ANKARA |
| Ahmet TAŞÇI      | MTA Genel Müdürlüğü Enerji Ham.Etüd ve Ar.Dai., ANKARA |
| Talat YILDIRIM   | MTA Genel Müdürlüğü Enerji Ham.Etüd ve Ar.Dai., ANKARA |

**ÖZ:** Biga yarımadasında Tersiyer Volkanizması ilk olarak Eosen' de başlamıştır. Genellikle yeşil-gri renkli andezit ve dasit türde lav, tüf ve aglomera gibi volkanik ürünler yer yer Nummulites sp. vb. fosiller içeren Orta Eosen yaşlı çökel kayalarla ardalanmalı olarak Biga yarımadasının kuzeyinde Biga-Çanakkale arasında yüzlekler verirler.

Üst Oligosen' den itibaren yeni bir volkanik evre etkin olmaya başlamış, yarımadaının ortasında ve doğusunda, yer yer de Gökçeada ve Altınoluk çevresinde andezit, dasit, trakiandezit, riyodasit türde lavlar ve tüfler oluşmuşlardır. Bunlar çoğunlukla alterasyona uğramış, yer yer de silisleşmişlerdir. Lavlarda K/Ar yöntemi ile yapılan radyometrik yaş belirlemeleri sonucunda 28.2-23.6 milyon yıl arasında yaşlar saptanmıştır. Kuzeybatı Anadolu'daki metalik maden yataklarının büyük bir kısmı bu volkanik evre ile ilişkilidir.

Biga yarımadasında Miyosen volkanizması ise geniş alanlar kaplar ve iki evrelidir. Özellikle yarımadaının kuzeybatısında ve Bozcaada ile Gökçeada' da Alt Miyosen' den itibaren etkin olmaya başlayan volkanizma Orta Miyosen sonunda duraklamıştır. Dasit, Riyodasit, Andezit, Latit ve Trakiandezit türde lav, tüf ve kül yığılımları izlenir. Lav akıntıları, domlar, volkan çivileri, ignimbiritler ve laharlar, Alt-Orta Miyosen volkanizmasının karakteristik elemanlarıdır. Radyometrik yaş tayinleri ile 22.3-13.6 milyon yıl arasında yaşlar saptanmıştır. Alt-Orta Miyosen volkanizmasının en önemli çıkış merkezi, günümüzde denizaltında bir kaldera konumunda olan, Behram ile Midilli adası arasında yer alan Behram kalderasıdır.

Kuzeybatı Anadolu' da volkanizma, Üst Miyosen' de yeni bir evre ile etkin olmuş ve önce siyah renkli, bazalt görünümlü trakiandezit türde lavlar (pseudobazaltlar) en son olarak ta alkali olivin bazaltlar meydana gelmişlerdir. Bunlar çoğunlukla dayklar şeklinde daha eski volkanitleri kesmiş olarak, yer yer de lav akıntıları şeklinde Ezine, Ayvacık, Çanakkale, Çan dolaylarında ve Tavşan adalarında yüzlekler verirler. Yapılan radyometrik yaş belirlemeleri 9 milyon yıl dolaylarında yaşlar vermektedir.

Bölgede Eosen volkanizması, yitim zonu kökenli kalkalkalen bir yay volkanizması özellikleri taşır. Üst Oligosen, Alt-Orta Miyosen volkanitleri ise Üst Kreatese'de gelişen ve Pontidlerle Anatolitler arasında kuzeye doğru olan dalma-batmayı izleyen ve Eosen' de gerçekleşen çarpışmadan sonra kabuk kalınlaşması sonucu meydana gelen kalkalkalen, hibrid ve kabuk kökenli kıta içi volkanitleridir. En son Üst Miyosen' de ise manto kökene yakın alkali olivin bazaltlar meydana gelmişlerdir.

Bildiride, tüm evrelerden verilecek örneklerle volkanitlerin bölgesel yayılımları, Jeokimyasal özellikleri ve kökenleri tartışılacaktır.

**ABSTRACT:** Tertiary volcanism of Biga peninsula has started in Eocene. These volcanics consisting generally of tuffs, agglomerates and lava flows of dacites and green-gray andesites are locally intercalated with sedimentary rocks of Middle Eocene age, cropping out between Biga and Çanakkale.

From Upper Oligocene onwards, a new episode of volcanism has started to be effective, yielding rocks of andesitic, dacitic, trachy-andesitic and rhyodacitic composition, in the medial and eastern parts of the peninsula and locally in the vicinity of Gökçeada and Altınoluk. The rocks have mostly been altered and locally have been silicified. Radiometric dating have yielded K/Ar ages of 28.2-23.6 m.y. Most of the metallic ores of NW Anatolia are related to this event.

\* Bu araştırma, MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hamadde Etüd ve Arama Dairesi tarafından yürütülen "Biga Yarımadası Jeotermal Enerji Projesi"nin çalışmalarının bir bölümünü kapsamaktadır.