

## Mayıslar-Sarıçakaya (Eskişehir) Bölgesinde Sündikendağı Yatağındaki Mineralizasyonlar; Süstaşı Mavi Kalsedon ve Metalik Cevher Oluşukları

Sakarya kıtasının orta parçası, İzmir-Ankara sütur zonunun (IASZ) kuzeyinde yer almaktadır. Orta Sakarya Havzası'nda, Mayıslar-Sarıçakaya (Eskişehir) bölgesinin güneyindeki Sündiken Dağları ve yakın çevresinde, iki tür mineralizasyon ürünleri ortaya çıkmıştır. Bu oluşumlar, Sakarya vadisi boyunca uzanan kuzeyde doğu-batı doğrultulu Tuzaklı-Gümele sürüklendirimine paralel olarak yer alan çok dallı bir kırık zonu içerisinde yerleşmişlerdir.

Magmajenetik mineralizasyonun ilk fazı, kireçtaşları ve serpentinitler arasındaki dokanakta farklı epitermal çözeltilerin bir çökelimini sağlayarak, metalik cevherlerin yataklanmasını meydana getirmiştir. Sonuçta, altın, pirit, kalkopirit, sfalarit, galen, antimuan ve mangan cevherleri aynı zamanda gang minerali olarak ta kuvars, söz konusu bu zon içerisinde yataklanmıştır.

Magmajenetik mineralizasyonun ikinci fazı, sedimanter serinin silislesmiş kumtaşları içerisinde ve kireçtaşlarıyla olan dokanlığında başlıca süstaşı mavi kalsedonların yataklanmasını meydana getirmiştir. İlaveten, mor kalsedon, çört, jasper, krizopras, agat yumruları ve perlitik oluşumlar da, bu alanda bulunmaktadır.

Bu çalışmada, mavi kalsedonların oluşum koşullarıyla ilişkili bazı karakteristik özellikleri bulunmuş ve yorumlanmıştır. Bu çalışmanın jeokimyasal verileri göstermektedir ki, mavi kalsedon oluşumu için gerekli silisik asid ( $H_4SiO_4$ ), alttaki granitoidin yıkanmasından hareketlenmiştir. Mavi kalsedonlar, her ne kadar maksimum (+30.8‰) ve minimum (+28.2‰) izotopik değerler arasındaki  $\delta^{18}O_{\text{mavi kalsedon}}$  daki 2.6‰'lık dar bir aralık bulunsa bile, yüksek bir  $\delta^{18}O$  değerlerine sahiptirler. Mavi kalsedonların oksijen izotop oranlarındaki küçük değişimler göstermektedir ki, bölgedeki kalsedon oluşumu, kristalin olmayan ilksel olarak bir örnek jel bir öncüden kimyasal kontrollü kendiliğinden düzenlenme ile ve de dengesiz çevresel koşullar altında meydana gelir. Ayrıca, mavi kalsedonlar içerisinde bir jeod şekli gibi öhedral (otomorf) kristalin kuvars merkezlerinin eksikliği, silis minerali oluşturan çözeltilerin silisik asid doygunluğu derecesindeki duraylılık yüzündendir.

Mavi Sarıçakaya kalsedonları, polarizan ve taramalı elektron mikroskop görüntülerine göre belirgince tanımlandığı üzere, saf bir kalsedon olmayıp, aynı zamanda flint ve çört içerikli diğer silis yapılarını da ihtiva eder.

**Anahtar kelimeler:** Magmajenetik mineralizasyon, Süstaşı mavi kalsedon, Metalik cevherler, Sündiken Dağları, Mayıslar-Sarıçakaya (Eskişehir)

## Clay Mineralogy of Lake Van Basin

**Türker Yakupoğlu<sup>1</sup>, Yusuf Ateş<sup>2</sup> ve Mustafa KARABIYIKOĞLU<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs,  
TR-65080, Van*

*E-mail: turkery@yyu.edu.tr*

<sup>2</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kampüs,  
TR-65080, Van*

<sup>3</sup>*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü*

Since the upper Miocene, there has been lacustrine influence in the Lake Van basin. The lake water level, currently standing at 1648 m level, has shown fluctuations in the past depending on the climatic conditions. These climatic and geological conditions have caused deposition of various lacustrine/fluvial type clays in the basin.

Samples are collected from various locations in the basin and analyzed in the laboratories of the Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA). Chemical compositions, XRD patterns and SEM pictures are obtained and analyzed to determine the mineralogical compositions. From the chemical analyses, the total of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$  is found to be notably high in samples taken from the Çaldıran area. From the XRD analyses it is determined that these samples contain smectite, illite and kaolinite. The  $12.5\text{A}^\circ$  peak in the XRD patterns is judged to be that of Na-montmorillonite. The samples also show the existence of Ca-montmorillonite, kaolinite, illite, chlorite, swelling chlorite, and chlorite-vermiculite mixed layer clay minerals. Illite-smectite mixed layer minerals were found only one sample. Illite is interpreted as originating from metamorphic rocks, other minerals are interpreted as clastic minerals of volcanic parent rocks and their weathering products. The most common non-clay minerals found in the clay fraction of samples are quartz and plagioclase. High-temperature quartz is present in some samples. Calcite is found to be common, but dolomite is less common in samples. However, one sample is found to be predominantly dolomite. With exception of a few samples, gypsum, which is the most common sulphate mineral, is found not to be common in the basin. As a result of these studies, clay mineralogy of the Lake Van basin clays is determined which establishes the basis for other studies investigating their economical potential.

**Key words:** Clay, mineralogy, Lake Van Basin

### Van Gölü Havzası Killerinin Mineralojisi

Van Gölü Havzasında Üst Miyosenden bu yana gölsel-karasal etkileşme (regresyon-transgresyon) bulunmaktadır. Van Gölünün su seviyesi günümüzde 1648 m civarında olmakla birlikte geçmişteki iklim koşullarının değişimine bağlı olarak alçalmalar ve yükselmeler meydana gelmiştir. Bu iklimsel değişimler ve jeolojik yapı, havzada çeşitli gölsel/fluviyal killerin birikmesine neden olmuştur.

Bu çalışma kapsamında havzanın çeşitli bölgelerinden örnekler alınmış, MTA Genel Müdürlüğü Teknoloji Laboratuvarlarında Kimyasal, XRD, ve SEM analizleri yapılmıştır. Kimyasal analizler sonucu özellikle Çaldıran bölgesinden alınan örneklerde  $\text{SiO}_2$  ve  $\text{Al}_2\text{O}_3$  toplamının yüksek miktarda oluşu dikkati çekmiş ve bu örneklerin XRD analizlerinde simektit, illit ve kaolinit belirlenmiştir. Bu örneklerden bazılarının XRD desenlerinde  $12.5\text{A}^\circ$  civarında görülen pikin Na-montmorillonite ait olduğu sonucuna varılmıştır. Örneklerde ayrıca Ca-montmorillonit, kaolinit, illit, klorit, şışebilen klorit ile klorit-simektit ve klorit-vermicülit karışık tabaklı kıl mineralleri belirlenmiştir. Havzada illit-simektit karışık tabaklısı sadece bir örnekte belirlenmiştir. İllitin metamorfik kayaçlardan, diğer minerallerin ise volkanik kayaçlardan türemiş kırtılı mineraller ve bu

minerallerin bozunma ürünleri olduğu sonucuna varılmıştır. Kil fraksiyonu örneklerinde bulunan kil-dışı mineraller arasında en yaygın olarak bulunanlar kuvars ve plajiyoklazdır. Bazı örneklerdeki kuvarsın yüksek sıcaklık kuvarsı olduğu belirlenmiştir. Kalsit yaygın olarak bulunmakta, dolomit daha az örnekte bulunmaktadır. Ancak bir örnekte dolomit ağırlıklı olarak bulunmaktadır. En yaygın sülfat minerali olan jijs birkaç örnek dışında çalışma sahasında yaygın değildir. Çalışma sonucunda Van Gölü Havzası genelinde kil mineralojisi belirlenmiş ve havza killerinin ekonomik potansiyelinin araştırılması için temel oluşturulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** *Kil, mineraloji, Van Gölü Havzası*

## Distribution Of Joint And Occurrence Quartz Tourmaline Veins Into Ophiolite Area of South of Mashhad

**Jamal Ghavi**

*Islamic Azad University, 9th Zone Council; Secretariat 15<sup>th</sup> Chamran St., Mashhad, Iran*

*E-mail: g\_ghavi@yahoo.com*

In region of south and southwest of Mashhad city metamorphic rocks (include slate and phyllite is named Mashhad metamorphic), and basic and ultrabasic rocks (Ophiolite) are outcrop. This ophiolite belong to remnant Paleo-Tethys ocean (225 Ma) These remnant Paleo-Tethys metaophiolites and associated metflysch sequences were intruded by the(I and S type) diorite ,granodiorite and granite plutons that the age of is  $215 \pm 4$  Ma (Late Triassic).Quartz veins with different thickness and strike into of metamorphic and ultrabasic sequence are common phenomena in the region. Large distribution quartz veins in this zone show hydrothermal activities with different of sources and ages. Meanwhile occurrence quartz veins with crystal of rich Fe tourmaline (Schorl) hosted in ultrabasic are restrict and scarce phenomena. On base of field observation showed this veins predominately two trend (NW and N-N040).

**Keyword:** *Paleo-Tethys, Metamorphic-ultrabasic sequence, Quartz tourmaline veins, Mashhad, Iran*

**IK-3-O4. Mineraloji, Petrografi Oturumu-II / Mineralogy, Petrography Session-II****Mineral Assemblages Sequence of Contact Aureole of Mashhad Granite****S. M. Homam**

*Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad  
E-mail: rezanima2010@yahoo.com*

Binalood region in north-eastern Iran forms a long and narrow belt which extends from several tens of kilometres in northwest-southeast direction. It has been considered as part of Alborz orogenic belt which its tectonic evolution is thought to be a result of the northward subduction of the Paleo-Tethys and subsequent collision between the Iranian Cimmerian microcontinent and Turan plate. Binalood region is formed from different thrust sheets with antiformal stack duplex structure and Mashhad metamorphic zone is considered to be the uppermost structural sheet of this duplex. In Mashhad metamorphic zone rocks are metamorphosed under lower greenschist facies conditions and are intruded by granite-granodiorite plutons that have produced a distinctive thermal aureole. Metamorphic sequences have been examined from contact aureole of Mashhad granite. According to field evidences and textural features, contact aureole of Mashhad granite belongs to contact facies series of type 2b. Therefore, a pressure range from 3.5 to 4.5 Kbar and a contact temperature of around 600° C is estimated.

**Key words:** *Metamorphic sequence, Mineral assemblage, Contact aureole, Mashhad Granite*

**Fluid Inclusion Studies on Quartz and Sphalerite Minerals in Pb-Zn Deposits around Akdagmadeni (Yozgat)****Ebru Coşkun<sup>1</sup>, Yurdal Genç<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Mineral Analysis and Technology, Mineralogy and Petrography Coor., 06800 Balgat, Ankara (email: ebrucoskun76@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Hacettepe University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 06800 Beytepe, Ankara*

*(email: ygenc@hacettepe.edu.tr)*

The fluid inclusion studies were carried out on quartz and sphalerite minerals which were taken from ore containing metamorphic rocks near to granitic intrusions and away to granitic intrusions (especially Başçatak and it's surroundings) which were located in the Eastern part of Akdağmadeni district (Yozgat İ35-c2 sheet). The fluid inclusions of Fe-poor and Fe-rich sphalerite are analyzed individually.

Quartz minerals of metamorphic rocks near to granitic intrusion contain mostly two-phases (liquid+vapor) and multiple phases (liquid+vapor+solid) inclusions in lesser amount. The homogenization temperature, according to the microthermometric studies of these quartz, ranges from 210 °C – 270 °C and 300 °C – 420 °C. Salinities were determined as 10 %, mostly less than 10 % NaCl equivalent and sometimes % 30 NaCl equivalent. Quartz minerals of metamorphic rocks that occur away from intrusion, contain two-phases aqueous (liquid+vapor), CO<sub>2</sub>-rich two-phases (liquid+vapor) and CO<sub>2</sub>-rich three-phases (liquid<sub>CO2</sub>+liquid<sub>H2O</sub>+vapor<sub>CO2</sub>) inclusions where two immiscible liquides can be observed at room temperature. The homogenization temperatures of

quartz samples vary between less than 270 °C and 370 °C. The total homogenization temperatures of CO<sub>2</sub>-rich two-phases (liquid+vapor) and CO<sub>2</sub>-rich three-phases (liquid<sub>CO2</sub>+liquid<sub>H2O</sub>+vapor<sub>CO2</sub>) inclusions range between 387-410 °C. In some inclusions, homogenization can not be realized at 420 °C and higher temperatures. The salinities of the two-phases (liquid+vapor) inclusions whose homogenization temperatures were evaluated generally range from 5% to %14 NaCl equivalent and less than 5%NaCl equivalent.

The homogenization temperatures of Fe-poor sphalerites which are near to granitic intrusion, vary between less than 300 °C-400 °C. In Fe-rich sphalerites, homogenization can not be realized at temperatures higher than 500 °C. Only one homogenization temperature was measured as 495 °C. Fe-rich sphalerite homogenization temperatures were determined between 450 °C to 547 °C from the samples taken far from the intrusion. In most inclusions homogenization could not be obtained at 560 °C and higher temperatures.

**Key words:** Akdağmadeni, Yozgat, sphalerite, fluid inclusion.

### Akdağmadeni (Yozgat) Pb-Zn Yataklarındaki Kuvars ve Sfalerit Minerallerinde Yapılan Sıvı Kapanım Çalışmaları

Sıvı kapanım çalışmaları, Akdağmadeni ilçesi doğusunda (Yozgat I35-c2 paftası) yer alan granitik intrüzyonlara yakın cevher içeren metamorfik kayaçlar ve bu intrüzyonlardan uzak, özellikle Başçatak ve çevresindeki cevherli metamorfik kayaçlardan alınan örneklerdeki kuvars ve sfalerit minerallerinde yapılmıştır. Sıvı kapanım ölçümleri demir içeriği düşük (bal renkli sfalerit) ve özellikle demir içeriği yüksek sfaleritlerde ayrı ayrı yapılmıştır.

Granitik intrüzyona yakın metamorfiklerdeki kuvarslarda genellikle iki fazlı (sıvı+gaz) ve daha az bollukta çok fazlı (sıvı+gaz+kati) kapanımlar izlenmektedir. Kuvarslarda yapılan mikrotermometrik çalışmalara göre homojenleşme sıcaklık aralıkları 210-270 °C ve 300-420 °C arasında değişmektedir. Tuzluluklar genellikle <%10 NaCl eşdeğeri olmakla birlikte, % 30 NaCl eşdeğerine ulaşan tuzluluklar da saptanmıştır. Granitik intrüzyona uzak metamorfik kayaç örneklerine ait kuvars minerallerinde ise H<sub>2</sub>O'ca zengin iki fazlı (sıvı+gaz) kapanımlar, CO<sub>2</sub>'ce zengin iki fazlı (sıvı+gaz) ve özellikle CO<sub>2</sub>-karışmaz sıvılardan (sıvı<sub>CO2</sub>+sıvı<sub>H2O</sub>+gaz<sub>CO2</sub>) oluşan sıvı kapanımlar tespit edilmiştir. Kuvarslarda ölçülen homojenleşme sıcaklıklarını 270 °C'den az ve 270-370 °C arasında değiştirmektedir. Oda sıcaklığında iki fazlı ve üç fazlı olarak izlenen CO<sub>2</sub>'ce zengin kapanımlardaki toplam homojenleşme sıcaklığı 387-410 °C arasında değişmektedir. Bazı kapanımlarda ise 420 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda bile homojenleşme sağlanamamıştır. Homojenleşme sıcaklığı ölçülen iki fazlı (sıvı+gaz) kapanımlarda genellikle %5-%14 NaCl eşdeğeri arasında değişen tuzluluklar ile %5 NaCl eşdeğerinden az tuzluluklar bulunmuştur.

Granitik intrüzyona yakın kesimlerde demir içeriği düşük sfaleritlerdeki homojenleşme sıcaklıklarını 300 °C'den az ve 300-400 °C arasında olmak üzere iki aralıkta yoğunlaşmaktadır. Demir içeriği yüksek sfaleritlerde ise 500 °C'ye kadar ısıtıldığı halde homojenleşme sağlanamamıştır. Sadece 495 °C olmak üzere 1 adet homojenleşme sıcaklık değeri elde edilmiştir. Granitik intrüzyona uzak örneklerdeki demir içeriği yüksek sfaleritlerde ise 450-547 °C arasında değişen homojenleşme sıcaklıklarını ölçülmüştür. Çoğu kapanımlarda ise 560 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda homojenleşme sağlanamamamıştır.

**Anahtar kelimeler:** Akdağmadeni, Yozgat, sfalerit, sıvı kapanım

## Mineralogical Evidence of High Field Strength Elements (HFSE) in The Pütürge Metamorphics

**Ayşe Didem KILIÇ**

*Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Türkiye  
(E-mail: adkilic@firat.edu.tr)*

The investigation area is placed on East Torid Orogenic Belt. It is placed that two tectonic line. They are The Southeast Anatolia Thrust Fault in the southern and The East Anatolia Fault Zone in also the Northern-Northwest. Guleman ophiolite covers this unit tectonically. It carries tholeitic basalt character. Pütürge Metamorphites consisting of augen gneiss, biotite schist, muscovite schist, quartzite, calc schist and marbles.

Mineral assemblages of augen gneiss consist of ortoklaze+ quartz+ biotite +chlorite +muscovite+ sericite+ epidote+ apatite+ zircon+ sphen+ opac minerals (Phrite and manyetit). Zircon, quartz and muscovite exhibits abundantly in feldspar as a inclusions. Mineral assemblages of biotite schist consist of biotite+ quartz+ muscovite (chlorite)+ plagioclase (albite)+ granate+ serizite+ apatite+ zircon+ opac minerals. These indicates two digestive metamorphism. They are one prograde metamorphism in the facies of amphibolite and other retrograde metamorphism in the facies of green schist. Mineral assemblages of quartzite consist of both porfiroblastic and granolephydoblattice texture and consist of quartz+muscovite.

High Field Strength Elements (HFSE) considered as conservative and immobile elements in most geological setting. However field and minerals evidence has suggested that these elements are mobile in some case and can be transported by metamorphic solutions. Furthermore these elements have economical significance. During prograde and retrograde metamorphism, these element can be mobilized with break down of HFSE bearing accessory minerals. They comprises new minerals of metamorphic origin such as Zirkon. The HFSE mobility is controlled by P-T condition, pH of the solutions and effect of fluids chemistry such as P, F with CO<sub>2</sub>. However, metamorphics in investigation area have been observed from both free grained Zircon and as a inclusions in feldspar. Its show that Zr and Ti solubility is largely enhanced with increasing P-T. This is evidence wide range of Zr bearing minerals and Ti bearing minerals.

In this work, we emphasizes the mobility of in metamorphic, significance in petrological and controlling factor of mineral characteristic.

**Key words:** *Pütürge metamorphite, retrograt metamorfism, prograt metamorhism, East Torid Orogenic Belt , metamorphic fluids, zircon.*

## Pütürge Metamorfiklerindeki Yüksek Alan Gerilmeli Element (HFSE) Hareketliliğinin Mineralojik Kanıtı

Doğu Toros Orojenik Kuşağı içinde yer alan inceleme alanı, güneyinde Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı, Kuzey-Kuzeybatısında ise Doğu Anadolu Fayı gibi iki önemli tektonik hat üzerinde yer almaktadır. Guleman ofiyoliti tarafından tektonik olarak örtülmektedir. Levha içi toleyitik bazalt özelliğinde olan metamorfitler; gözülü gnays, biyotit şist, muskovit şist, kuvarsit, kalkşist ve mermerlerden ibarettir.

Gözülü gnaysların mineral parajenezi ortoklas +kuvars +biyotit +klorite+ muskovit+ serizit+epidot+apatit+zirkon+sfen+opak mineraller (Pirit and manyetit). Feldispat porfiroblastlarının içerisinde zirkon, kuvars ve muskovit kapantılarına sıkça rastlanmaktadır. Biyotit şistlerin mineral parajenezi biyotit+ kuvars+ muskovite (klorit)+ plajiyoklas (albit)+

granat+ serizit+ apatit+ zirkon+ opak mineraldir. Bu kayaçların amfibolit fasiyesinde ilerleyen (prograde) ve yeşilşist fasiyesinde gerileyen (retrograd) olmak üzere iki farklı metamorfizmaya uğradıkları belirlenmiştir. Porfiroblastik ve granolepidoblastik dokulu kuvarsitlerdeki mineral parajenezi ise kuvars+muskovit dir.

Yüksek Alan Gerilmeli Elementler (HFSE) kalıcılığı yüksek ve immobil elementler olup, jeoloji de oldukça önemlidirler. Ancak, saha çalışmaları ve mineralojik çalışmalar bu elementlerin bazı durumlarda da mobil olduklarını ve metamorfik çözeltilerle taşınabildiklerini işaret etmektedir. Bu elementler ekonomik cevherlerin oluşumunu sağlaması bakımından da önemlidirler. İlerleyen ve gerileyen metamorfizma esnasında, HFSE içeren (örneğin; Zirkon) minerallerin bozunması veya alterasyonyla, bu elementler hareketlenmektedir. HFSE hareketliliğini kontrol eden pek çok faktör vardır. Bunlar arasında; P-T koşulları, çözeltilerin pH derecesi,  $\text{CO}_2$  ile birlikte P ve F gibi kimyasal akışkanların etkileri sayılabilir. İnceleme alanındaki metamorfik kayaçlarda yer alan zirkon mineralinin hem kapanım, hem de taneler halinde yaygın olarak bulunması, yüksek P-T koşullarındaki Zr ve Ti elementlerinin çözünürlüğünün arttığını gösterir.

Bu çalışmada amacımız, metamorfik kayaçlardaki HFSE'nin mobilitesini, petrolojik önemlerini ve minerallerden hareketle HFSE'yi kontrol eden faktörleri vurgulamaktır.

**Anahtar kelimeler:** *Püttürge metamorfitleri, gerileyen metamorfizma, ilerleyen metamorfizma, metamorfik akışkanlar, doğu toros orojenik kuşaği, zirkon*

**IK-3-O5. Enerji Hammaddeleri Oturumu / Energy Raw Materials Session****Chemical and Organo-petrographical Characteristics of Silivri-Çatalca (İstanbul) Coals****İlker ŞENGÜLER**

*MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi 06520 Ankara  
ilker@mta.gov.tr*

Thrace basin is one of the most prospective basins in our country because of bearing fossil fuels. Explorations for coals have been conducted by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), while those for oil and natural gas usually by Turkish Petroleum Corporation (TPAO) in the region.

Thrace basin started to form during Middle Eocene after the collision of İstanbul Zone with Sakarya Zone. Thrace basin has prospective coal formations, located within Danişmen Formation of Oligocene age. Danişmen Formation has a lithology of gray-green claystone, sandstone, conglomerate, tuff and coal, and was called as lignitic sandstones in the previous works throughout the region.

In this study, chemical and organo-petrographical determinations have been performed on the coal samples taken from Silivri-Çatalca region. The analyzed coals originally comprise 33.6% moisture, 25.5% ash, 23.1% volatiles, 17.7% carbon, 2.86% sulfur and 56.8% gas with an average calorific value of 2286 kcal/kg. 11 analyzed samples of coal have an average density of 1.41 g/cm<sup>3</sup>. Coals contain huminite as the most dominant maceral group (55-76%), and the dominant maceral is gelinite (38-62%). The gelinites of coals are biochemically built from either entirely gelified plant tissues and gelified humic fragments or pure humic gels derived from colloidal solutions entered to former voids. Coal samples bear liptinite and inertinite groups of maceral as 2-7% and 2-4 %, respectively. Samples have a pyrite content of 4-7% and mineral matter content of 9-41%.

**Key words:** *Thrace basin, İstanbul, coal*

**Silivri-Çatalca (İstanbul) Kömürlerinin Kimyasal ve Organo-petrografik Özellikleri**

Trakya bölgesi fosil yakıtlar bakımından ülkemizin önemli havzalarından biridir. Bölgede kömür aramaları MTA tarafından, petrol ve doğal gaz aramaları ise genellikle TPAO tarafından yapılmıştır.

Trakya havzasının oluşumu İstanbul ile Sakarya zonlarının çarpışmasından sonra Orta Eosen'de başlamıştır. Trakya Tersiyer havzasında kömür oluşumları Oligosen yaşılı Danişmen Formasyonu içerisinde yer alır. Danişmen Formasyonu gri-yeşil renkli kilitaşı, kumtaşı, çakıltaş, tuf ve kömür içermekte olup bölgede yapılan ilk çalışmalarda linyitli kumtaşı olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışmada Silivri-Çatalca yöresinden derlenen kömür örnekleri üzerinde kimyasal ve organik petrografi incelemeleri gerçekleştirılmıştır. İncelenen kömürler orijinal örneklerde ortalama % 33.6 nem, % 25.5 kül, % 23.1 uçucu madde, % 17.7 karbon, % 2.86 kükürt, % 56.8 gaz içermekte olup ortalama 2286 kcal/kg ısıl değere sahiptir. İncelenen 11 adet kömür örneğinin yoğunluğu ortalama 1.41 gr/cm<sup>3</sup> dır.

Kömürlerin baskın maseral grubu hüminit (% 55-76) olup baskın maserali gelinitdir (% 38-62). Gelinit, biyokimyasal olarak tamamen jelleşmiş bitki dokularından, jelleşmiş hümik

parçacıklarından ya da önceki boşluklara yerleşmiş koloidal çözeltilerden kaynaklanan saf hümik jellerden oluşmaktadır. Kömür örneklerinde liptinit grubu maseraller % 2-7, inertinit grubu maseraller % 2-4 arasındadır. Örneklerin pirit içeriği % 4-7 arasında, mineral madde içeriği % 9-41 arasında değişmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Trakya havzası, İstanbul, kömür*

## Lithofacies and Depositional Environment of the Lignite-Bearing Sediments in The Neogene Keles (Bursa) Basin

**Yakup ÇELİK**

*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, TR-34850 İstanbul*

*E-mail: yakup@istanbul.edu.tr*

The aim of this study is to investigate the sedimentologic characteristics of lignite-bearing Neogene deposits outcropping in the Neogene Keles basin. The Neogene Keles basin that is situated in the western part of Turkey was filled by Neogene fluvio-lacustrine deposits. The Neogene succession is unconformably underlain by the pre-Neogene basement units that include Paleozoic schist, crystalline limestone, Mesozoic ophiolitic rocks and Lower Tertiary granitoids. This basin has been formed under an extensional tectonic regime, by initiating in Early Miocene.

The first sedimentary unit is composed of fining-upward interbedded sequence. While stratified conglomerates (Gm), trough-planer cross-stratified sandstones (St, Sp), horizontal-stratified sandstone (Sh) occur in the lower part of the sequence, the red mudstones (Fm) take place in the upper parts of the sequence.

The lignite-bearing sediments of an alternation of bituminous shale with calcerous mudstone, claystone, coal, marl and fossiliferous limestones indicate a lacustrine environment. In addition some tuffs and fan deltaic input as poor-sorted conglomerates, mudstone intercalations, cross-bedded sandstones and tuffaceous sandstones characterize the sequence. Lignite seams in Harmanalan area were deposited within a moor environment of a lacustrine shoreline.

**Key words:** *Neogene, Keles, The lignite-bearing sediments, fluvial-lacustrine deposits*

## Keles (Bursa) Neojen Havzası Linyit İçerikli Çökellerin Litofasiyesleri ve Çökelme Ortamı

Bu çalışma, Keles Neojen havzasında yüzezleyen linyit içerikli Neojen çökellerin sedimentolojik özelliklerini araştırmayı amaçlar. Batı Anadolu da bulunan Keles Neojen havzası, akarsu-göl çekelleri tarafından doldurulmuştur. Neojen istif, uyumsuz olarak Neojen öncesi temel kayaçları üzerler. Havzanın temelini, Paleozoyik yaşılı şist, kiristalen kireçtaşları, Mesozoyik yaşılı ofiyolitik kayaçlar ve Alt Tersiyer yaşılı granitoidler oluşturur. *Bu havza, Erken Miyosen de başlayan açılma tektoniği altında gelişmiştir.*

Havzadaki ilk sedimanter ünite, tane boyu yukarıya doğru incelen ardalananmalı istiflerden oluşur. Bu istiflerin alt seviyelerini, tabakalı çakıl taşları (Gm), teknemsi-düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (St, Sp), yatay tabakalı kumtaşları (Sh), üst düzeylerini ise kırmızı kumtaşları (Fm) oluşturur.

Linyit içerikli çökeller, gölsel ortamda çökelmiş bitümlü şeyl, kalkerli çamurtaşısı, kilitası, kömür, marn ve fosilli kireçtaşlarından oluşur. Ayrıca tüfit ve fan deltaik girdi olarak, kötü boylanmalı bloklu çakıltaşları, çamurtaşları ve çapraz tabakalı kumtaşları-tüflü kumtaşları çökelmiştir. Harmanalan sahasında ki linyit tabakaları, göl kıyısı boyunca gelişen bataklık ortamında gelişmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Neojen, Keles, linyit içerikli sedimanlar, akarsu-gölssel çökeller.*

## Geological Position, Mineralogy and Petrography of Kale-Kurbalık (Denizli-Turkey) Coals

**Mustafa Atalay ve Ali İhsan Karayıgit**

*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe-Ankara  
(Email: aik@hacettepe.edu.tr)*

The Yenidere Formation of Early Miocene (Aquitanian) age in the Kale-Kurbalık coal field includes a number of coal seams occurred in terrestrial-marginal marine and probably in lagoon environment. Four coal seams, from bottom to top, Polat, Şentürk, Şerif and Ziyaçavuş are mining in underground mines. In this work, a total of 30 channel coal samples and a total of 126 rock samples from roof rocks, floor rocks, and dirt bands of the coal seams were collected and have been evaluated. Proximate analyses of all coal samples in an air-dried basis imply that they have relatively high total sulfur contents and low ash yields. The XRD studies indicate that clay minerals, pyrite, quartz and calcite form detectable minerals in most coal samples. However, aragonite, feldspar and gypsum were also identified in a few coal samples. Micron-sized minerals determined in coal samples were determined by SEM-EDX. Elemental concentrations on whole-coal basis have been analyzed on all coal samples with ICP-AES and ICP-MS. Geometric mean values of all major and trace elemental concentrations of the coal samples in different coal seams are similar in general, and some of them are between range values of most world coals. However, elemental concentrations of Cr, Mo, Ni, Ta and U in most samples exceed the range values of most world coals. Maceral analyses indicate that huminite group macerals are abundant in the coal samples. Mean values of random huminite reflectances measured on the coal samples from four coal seams are between 0,28-0,29 %Rr. These values indicate that coal rank in the four seams is similar and coal rank can be classified as "lignite (soft brown coal)".

**Key words:** *Coal, mineralogy, element, maceral, huminite reflectance, Türkiye*

## Kale-Kurbalık (Denizli-Türkiye) Kömürlerinin Jeolojik Konumu, Mineralojisi ve Petrografisi

Kale-Kurbalık kömür sahasında Akitaniyen yaşı Yenidere Formasyonunda, karasal-deniz geçiş ortamında ve muhtemelen lagün ortamında oluşmuş pek çok kömür damarı bulunmaktadır. Bunlar içinde dört adet kömür damarı, alttan üste doğru, Polat, Şentürk, Şerif ve Ziyaçavuş, kapalı ocaklıarda işletilmektedir. Bu çalışma kapsamında toplam 30 adet kömür ve kömür damarlarının tavan, taban ve ara kesmelerden toplam 126 adet kayaç örneği derlenmiş ve bunlar incelenmiştir. Tüm kömür örneklerinin kimyasal (proximate) analizleri, bunların havada kuru bazda nispeten yüksek toplam küküt içeriğine ve düşük kül içeriğine sahip olduğunu göstermektedir. Kömür örneklerinde XRD çalışmalarıyla amorf (organik) madde dışında, çoğu örnekte kil mineralleri, pirit, kuvars ve kalsit ve az sayıda örnekte aragonit, feldispat, jips saptanmıştır. SEM-EDX

çalışmalarıyla kömür örneklerinde mikron büyüklüğündeki mineraller tanımlanmıştır. Tüm kömür örneklerinin element analizleri, kömür bazında ICP-AES ve ICP-MS yardımıyla belirlenmiştir. İncelenen örneklerde tüm esas ve eser element içeriklerinin geometrik ortalamaları, örneklerde ait analiz sonuçlarının genelde damarlar arasında benzer seviyelerde olduğunu ve Dünya'daki çoğu kömür örneklerine ait sınır değerlerinin arasında kaldığı göstermektedir. Ancak, Cr, Mo, Ni, Ta ve U'un incelenen çoğu örnekte, Dünya'daki çoğu kömür örneklerine ait sınır değerlerini aştığı da belirlenmiştir. Maseral analizi incelenen örneklerde huminit grubunun en önemli bileşeni oluşturduğunu göstermektedir. Kömür damarlarından alınan tüm örneklerde rastgele huminit yansıtması ölçüm sonuçlarının ortalamaları, 0.28-0.29 %Rr arasındadır. Bu değerler, incelenen dört kömür damarının kömürleşme derecelerinin benzer ve kömürleşme derecesinin "linvit (yumuşak kahverengi kömür)" aşamasında olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Kömür, mineraloji, element, maseral, huminit yansıtması, Türkiye*

## Mineralogy, Petrography and Elemental Composition of Orhaneli Coals, Bursa-Turkey

**Ümit Okay Yerin & Ali İhsan Karayigit**

*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe-Ankara  
(Email: aik@hacettepe.edu.tr)*

The Orhaneli coal basin includes 3 coal-bearing sectors (Gümüşpinar, Sağırlar and Çivili), and lignite production is only performing from the Gümüşpinar sector by open-cast mining methods. The upper and lower seams in the Gümüşpinar sector, which are divided by grayish green claystone were identified in the Miocene Burmu Formation. Coal potential in this sector was calculated as about 20 Mt of measured coal-reserve using two classical methods. A total of 39 coal samples (33 from the upper seam and 6 from the lower seam) were collected from Profiles 1-4. Proximate and petrographic analyses, and mineral identifications with X-ray powder diffraction were performed. Micron-sized minerals were identified with SEM-EDX. The mean values of elemental concentrations show differences in the two seams: Al, Fe, K, Mg, Na, Ti, P, Ba, Bi, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Ge, Hf, Hg, Li, Nb, Ni, Pb, Rb, Sb, Sc, Sn, Th, Tl, U, V, Y, Zn, Zr, many REEs concentrations are lower, but Ca, B, Sr and W concentrations are higher in the upper seam than the lower seam. Maceral analyses of all samples indicate that huminite (vitrinite) group macerals are abundant in the coal samples. Mean values of random huminite reflectances measured on the coal samples are found as 0,27 %Rr in the upper seam and 0,31 %Rr in the lower seam. These results indicate that coal rank in the two seams are similar and coal rank can be classified as "lignite (soft brown coal)".

**Key words:** *Mineralogy, element, maceral, huminite reflectance, Orhaneli, Türkiye*

## Orhaneli Kömürlerinin Mineralojisi, Petrografisi ve Element İçeriği, Bursa-Türkiye

Orhaneli kömür havzasında kömür içeren 3 sektör (Gümüşpinar, Sağırlar ve Çivili) bulunmaktadır ve kömür üretimi açık-ocak işletme yöntemiyle sadece Gümüşpinar sektöründen yapılmaktadır. Gümüşpinar sektöründe Miyosen yaşlı Burmu Formasyonu içinde grimsi yeşil kilitaşı ile ayrılmış üst ve alt kömür damarı bulunmaktadır. Bu sektörde iki klasik yöntemle yaklaşık 20 Mt görünür kömür rezervi hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında 4 adet profil (Profil 1-4) boyunca toplam 39 adet (33 adet üst damardan ve 6 adet alt damardan) kömür örneği alınmıştır. Kömür örneklerinin kaba kimyasal ve petrografik analizleri ile XRD toz diffraktogramları çekilerek mineral tanımlamaları yapılmıştır. SEM-EDX çalışmalarıyla mikron büyüklüğündeki mineraller tanımlanmıştır. Alüminyum Fe, K, Mg, Na, Ti, P, Ba, Bi, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Ge, Hf, Hg, Li, Nb, Ni, Pb, Rb, Sb, Sc, Sn, Th, Tl, U, V, Y, Zn, Zr, çoğu REE element konsantrasyonları alt damara göre üst damarda düşük, buna karşın Ca, B, Sr ve W içerikleri üst damarda daha yüksektir. Maseral analizi incelenen örneklerde hüminit (vitrinit) grubunun en önemli bileşeni oluşturduğunu göstermektedir. Kömür damarlarına göre yüzde rastgele hüminit yansımalarının ortalama değerleri, üst damar için 0,27 %Rr ve alt damar için 0,31 %Rr olarak bulunmuştur. Bu, her iki damarın kömürleşme derecesinin benzer ve kömürleşme derecesinin “linvit (yumuşak kahverengi kömür)” aşamasında olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Mineraloji, element, maseral, hüminit yansıtması, Orhaneli, Türkiye*

**IK-4-O1. Göl Araştırmaları Oturumu / Lake Research Session****3D Monitoring of Stratigraphic Trap in Ergene Basin Sediments with the Geoelectric Method****Kübra Özcan<sup>1</sup>, Fethi Ahmet Yüksel<sup>2</sup>, Nihan Hoşkan<sup>2</sup> & Kübra Ergüven<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl. Avcılar kampüsü, TR-34320 Avcılar, Turkey  
(kubraozcan@windowslive.com, kubraerguven@hotmail.com )

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl. Uygulamalı Jeofizik A.B.D. Avcılar  
kampüsü, TR-34320 Avcılar, Turkey  
(fayuksel@istanbul.edu.tr, nihan@istanbul.edu.tr )

In exploration of groundwater, unlike the layers showing regular sequence, stratigraphic traps (sand, gravel, clay infill) are always a problem. In addition to geological characteristic of the infill structures, geophysical methods are used to identify geometric features of the infill such as locations, dimensions, thickness and depth. It also identifies physical features such as conductivity, resistivity and porosity. 2D and 3D monitoring of stratigraphic trap can be performed after defining physical and geometric features of stratigraphic trap.

The study area is located in the north of Corlu Sarilar village of Tekirdag (Marmara region). It is also located in the west part of Corlu creek flowing in the direction of NE-SW. Lowest level of the study area is 123 m. And highest level is 146 m.

The study area is situated in Pliocene aged Corlu formation located in the southeast Ergene basin. Corlu formation contains diagonal layered terrestrial sediment which is consist of gravel, rough sand, clay and silt. The study area is on the alluvion zone consisted from clay, sand and gravel that are dragged into valley floor by Ergene River flowing into the direction of NE-SW. Aquifer surface is fed by light colored sand and gravel. It is understood from the drilling that aquifer extends up to 240 m. But recently, decreasing of groundwater level has been seen due to drought and tides.

In the study area, geological structures were analyzed for modelling the stratigraphic traps in the different level and dimension of Pliocene aged Corlu formation using the geoelectric method. In the geophysical study, VES method was applied in 21 points using Schlumberger array. Line length (AB/2) is 300 m.

Geometric locations of stratigraphic traps was monitored and physical features was defined by generating resistivity level map and 2D geoelectric profile obtained from VES resistivity values.

**Key words:** Resistivity, Aquifer, Stratigraphic Trap, Corlu Formation, Ergene Basin.

## Ergene Havzası Çökellerinde Stratigrafik Kapanların Jeoelektrik Yöntemle Üç Boyutlu Görüntülenmesi

Yeraltı suyu aramalarında düzenli ardalamaya gösteren tabakalı yapıların aksine stratigrafik kapanlar (kum, çakıl, kıl mercekleri) daima bir sorun oluşturmaktadır. Merceksi yapıların jeolojik özelliklerinin yanı sıra bu merceklerin yerleri, boyutları, kalınlıkları ve derinlikleri gibi geometrik özellikleri ve iletkenlik, özdirenç, porozite gibi fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla jeofizik yöntemler kullanılır. Stratigrafik kapanların fiziksel ve geometrik özelliklerinin jeofizik yöntemlerle belirlenmesinden sonra iki ve üç boyutlu görüntülenmesi yapılmaktadır.

Çalışma sahası Marmara bölgesinin Tekirdağ kesiminde Çorlu Sarılar Köyü'nün K'de, KD-GB yönünde akan Çorlu Dere'sinin batı kesiminde yer almaktadır. Çalışma sahasının en düşük kotu 123 m. ve en yüksek kotu ise 146 m.'dir.

Çalışma bölgesi Ergene havzasının güneydoğusunda yer alan Pliosen yaşılı Çorlu formasyonu kapsamı içinde bulunmaktadır. Çorlu formasyonu çakıl, kaba kum, ince kum, kıl ve siltten oluşan çapraz tabakalı karasal çökelleri içermektedir. Çalışma alanı KD-GB yönünde akan Ergene Nehrinin sürükleşip vadi tabanına yığıdığı kıl, kum, silt ve çakıldan ibaret alüvyonların üzerindedir. Akifer satıhta açık renkli kum ve çakıllardan beslenmektedir. Bu akiferin 240 m.'ye kadar devam ettiği bölgedeki sondajlardan bilinmektedir. Fakat son yıllarda aşırı çekim ve kuraklıktan dolayı yeraltı su seviyesinde sürekli düşüşler görülmektedir.

Çalışma bölgesinde Pliosen yaşılı Çorlu formasyonunun içinde değişik seviyelerde ve boyutlarda stratigrafik kapanların modellenmesi için jeoelektrik yöntemler kullanılarak bu jeolojik oluşumlar araştırıldı. Jeofizik çalışmada Schlumberger Dizilimi kullanılarak Düşey Elektrik Sondaj (DES) yöntemi 21 noktaya uygulandı. Açılmış uzunlukları (AB/2) 300 m. dir.

Ölçülen DES rezistivite değerlerinden yararlanılarak iki boyutlu jeoelektrik kesitler ve rezistivite kat haritaları oluşturularak çalışma alanındaki stratigrafik kapanların geometrik konumları görüntülenmiş ve fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Rezistivite, Akifer, Stratigrafik Kapan, Çorlu Formasyonu, Ergene Havzası

## Investigation of Heavy Metal Contamination in the Eğirdir Lake Bottom Sediments

Şehnaz Şener<sup>1</sup>, Ayşen Davraz<sup>1</sup> & Remzi Karagüzel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çünür, TR-32260, Isparta, Turkey

<sup>2</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Maslak, TR-34460, İstanbul, Turkey

(e-mail: sehnaz@mmf.sdu.edu.tr, adavraz@mmf.sdu.edu.tr, karaguzel@itu.edu.tr)

The Eğirdir Lake is located within the Lake District and it is the second largest fresh water lake with 482 km<sup>2</sup> surface area of the Turkey. The lake is an indispensable water source for our country and region because of available water capacity and usage aims. The contaminants located in the Eğirdir Lake catchment affects the lake water quality negatively in times. Especially domestic, industrial and agricultural contaminants mix with surface and groundwater in the basin. These contaminants transport the lake because of surface and groundwater flows towards the lake in the basin. This case cause negative alteration in the lake water quality and bottom sediments in times. The sediment layer located in the bottom of the lake continuously contacts with the water body. The contaminants within the lake water can accumulate in the bottom sediments and these contaminants can affect negatively again related to interaction process and saturation degree.

Therefore, investigation of the bottom sediments is very important in the assessments of the water quality.

In this study, 42 bottom sediment samples were collected from especially surface water discharge points where contaminants affect the lake water in May-2009 aims to determine heavy metal concentrations in the bottom sediments Eğirdir Lake which is using drinking water and heavy metal analyses were done. According to analyses results, the concentrations were measured as % 0,07-2,09 for Al, 2,9-60,67 ppm for As, 0,05-0,33 ppm for Cd, 0,7-19,99 ppm for Co, 4,01-67,95 ppm for Cr, 0,7-44,94 ppm for Cu, % 0,06-4,11 for Fe, 4-130,7 ppm for Hg, 37,25-1092 ppm for Mn, 0,57-5,83 ppm for Mo, 1,83-147,3 ppm for Ni, 0,85-22,16 ppm for Pb and 3,82-142,3 ppm for Zn. The thematic maps were prepared in order to see spatial distribution of each heavy metal into the lake. The highest heavy metal concentrations were measured in the discharge points of the surface waters in the basin which is observed in maps. The obtained results show that bottom sediments of the lake were affected negatively from the contaminants in the basin. Also, the authors conclude that high Mn concentrations may have been resulted from water-rock interaction related to ophiolitic rocks which are outcrop south of the lake in order to not any anthropogenic-related pollutants in the region.

**Key words:** *Eğirdir Lake, bottom sediment, heavy metal, contamination*

## Eğirdir Gölü Dip Sedimanlarında Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması

Eğirdir Gölü, Türkiye'nin Göller Bölgesi'nde bulunan 482 km<sup>2</sup>'lik yüzey alanı ile ikinci büyük tatlı su gölüdür. Göl, mevcut su kapasitesi ve kullanım amaçları bakımından ülke ve bölge için vazgeçilmez bir su kaynağıdır. Eğirdir gölü beslenme havzası içerisinde bulunan noktalı ve yayılı kirleticiler her geçen gün göl su kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle, evsel ve endüstriyel atıklar ile tarımsal aktiviteler sonucu havzaya yayılan kirleticiler yüzey ve yeraltısularına karışmaktadır. Eğirdir Gölü beslenme havzası içerisinde yeraltısu ve yüzey suyu akımlarının genelde göle doğru olması kirleticilerin göle taşınmasını sağlamaktadır. Bu durum zamanla, göl su kalitesinde ve dip sedimanların kimyasal yapısında olumsuz etkiye neden olmaktadır. Göl tabanında bulunan güncel sediman tabakası, sürekli su kütlesiyle temas halindedir. Göl suyunu etkileyen kirletici elementler zamanla dibe çökerek dip sedimanlarda da birikebilimekte ve, bünyesinde biriktirdiği bu kirleticiler etkileşim süreci ve doygunluk derecesine bağlı olarak tekrar göl suyu kalitesi üzerinde olumsuz etki oluşturabilmektedir. Bu nedenle göl suyu kalite değerlendirmelerinde dip sedimanların irdelenmesi de büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, içme suyu olarak da kullanılan Eğirdir Gölü dip sedimanlarındaki ağır metal kirliliğinin incelenmesi amacıyla Mayıs-2009 ayında, havza içerisindeki kirleticilerin göle karşıtı noktalar başta olmak üzere toplam 42 lokasyondan alınan dip sediman örneklerinde kimyasal analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Al % 0,07-2,09, As 2,9-60,67 ppm, Cd 0,05-0,33 ppm, Co 0,7-19,99 ppm, Cr 4,01-67,95 ppm, Cu 0,7-44,94 ppm, Fe % 0,06-4,11, Hg 4-130,7 ppm, Mn 37,25-1092 ppm, Mo 0,57-5,83 ppm, Ni 1,83-147,3 ppm, Pb 0,85-22,16 ppm ve Zn 3,82-142,3 ppm aralıklarında ölçülmüştür. Her bir ağır metalin göl genelindeki dağılımını gösteren tematik haritalar hazırlanmıştır. Haritalarda, havzadaki yüzey sularının göle boşalım noktalarında tüm ağır metallerin yüksek konsantrasyonlarda olduğu gözlenmektedir. Elde edilen sonuçlar göl dip sedimanlarının havza içerisindeki kirleticilerden olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca, gölün güneyinde belirlenen yüksek Mn konsantrasyonunun bölgede yapay kökenli kirletici bulunmaması nedeniyle, çevrede yüzeyleyen ofiyolitik birimler ile ilişkili olarak kaya-su etkileşiminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Eğirdir Gölü, dip sediman, ağır metal, kirlilik*

## Morphological and Bathymetric Features of the Sünnet Lake (Göynük, NW Anatolia)

**Faruk Ocakoğlu<sup>1</sup>, Sanem Açıkalın<sup>1</sup>, İ. Ömer Yılmaz<sup>2</sup>, Cemal Tunoğlu<sup>3</sup>, Emel Oybak Dönmez<sup>4</sup>, Aydın Akbulut<sup>5</sup>, Celal Erayık<sup>1</sup>, Osman Kır<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sedimentolojik Araştırmalar Birimi, Eskişehir

<sup>2</sup> Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

<sup>3</sup> Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe, Ankara

<sup>4</sup> Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Beytepe, Ankara

<sup>5</sup> Gazi Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

E-mail: [focak@ogu.edu.tr](mailto:focak@ogu.edu.tr), [sanema@ogu.edu.tr](mailto:sanema@ogu.edu.tr), [iyilmaz@metu.edu.tr](mailto:iyilmaz@metu.edu.tr), [tunay@hacettepe.edu.tr](mailto:tunay@hacettepe.edu.tr), [polen@hacettepe.edu.tr](mailto:polen@hacettepe.edu.tr), [akbulut@hacettepe.edu.tr](mailto:akbulut@hacettepe.edu.tr), [cerayik@ogu.edu.tr](mailto:cerayik@ogu.edu.tr), [okir@ogu.edu.tr](mailto:okir@ogu.edu.tr),

The Sünnet Lake has a landslide-dammed origin in the Bolu province between Mudurnu and Göynük towns. This study aims to determine morphological and bathymetric features of the lake as well as to describe the involved landslide and bottom sediments.

The Sünnet Lake is formed by two oppositely moving slope failures in the Gökdere creek. Both failures are developed within the Cretaceous limestone/marl succession. Western failure is a typical blocky flow. Eastern failure is a smaller prismatic rock slide. Failures may have been triggered either by an earthquake or by a long-lasting heavy rainstorm.

The altitude of the damming failure body in the valley center is at 1060 m. The lake behind this dam is bordered by steep slopes of Cretaceous limestone. The feeding creeks of the lake exhibit well-developed deltas. The central part of the lake is flat and structureless, and is covered with smelly black mud. Transition to the valley margins below water is abrupt. From offshore towards the mouth bars three stepped subaqueous terrace system is developed. They consist of brown silt and mud and gradually grades in to yellow muds offshore. The uppermost terrace is made up of dark yellow gravelly muds. It is covered by aqueous herbs and became sporadically subaerial.

At both sides of the feeding creeks of the Sünnet Lake, there is a well developed terrace system. It is situated at 1060 m altitudes. Top of the terrace consists of a thick soil horizon and colluvial cover, while the lower levels are formed from fossiliferous muds and brown silts and sands. The terrace system in the SW was incised up to 10 m downward by a miniature meandering valley.

Cross profiles through subaqueous part of the lake demonstrate that there is about 50 m thick muds at the bottom of the lake. Longitudinal profiles of the feeding creeks show significant slope variations due to lake development. Assuming the 0.7 cm/yr sedimentation rate in this lake, the age of the lake is assumed as 6900 yr., additionally, vertical positions of the terraces indicate that the early period of the lake preceding the landslide may be rainier. Afterward, a radical and sudden drop of the lake level occurred in order to form terrace system. That time onward, lake level punctually rose to its present position.

## Sünnet Gölü'nün (Göynük, GB Anadolu) Batimetrik ve Morfolojik Özellikleri

Sünnet Gölü, Bolu ilinin GB'sında Mudurnu ve Göynük ilçeleri arasında yer alan bir heyelan set gölüdür. Bu çalışmada gölün morfolojik/ batimetrik özelliklerine ek olarak gölü oluşturan heyelanların ve göl çökellerinin özelliklerinin belirlmesi amaçlanmaktadır.

Sünnet gölü Gök Dere'nin iki yanında gelişen heyelanlarla oluşmuştur. Heyelanlar Kretase yaşı kireçtaşları/marn ardalanması içinde gelişmiştir. Batı yakası heyelanı bir bloklu moloz akmasıdır ve tikamanın asıl nedenidir. Doğu heyelanı kama şekilli bir kaya kaymasıdır. Heyelanların tetikleyicisi bir deprem ya da uzun süreli güclü bir yağış olabilir.

Vadi ortasında 1060 m kotlarındaki heyelan setinin ardından gelişen göl sarp vadi kenarları boyunca Kretase kireçtaşları ile sınırlanır. Gölbesleyen derelerin ağzında ise iyi gelişmiş deltalar mevcuttur. Gölün merkezi kesimi tabak gibi düz ve yapısızdır. Siyah renkli kötü kokulu bir çamurla kaplıdır. Merkezi kesimden akarsu ağızlarına doğru ilerlendikçe 3 basamak halinde oldukça belirgin sualtı taraça sistemi izlenir. Bunlar kahverengi silt ve çamurdan oluşurlar. En üstteki taraça koyu sarı çakılı çamurdan oluşur; kurak dönemde su üstü olmaktadır.

Sünnet gölünü besleyen dереlerin iki yanında su üstü alanlarda iyi gelişmiş bir taraça sistemi mevcuttur. Bu taraça sistemi 1060 m kotlarında yer alır ve yüzeyi vadi içine doğru belirgin bir eğim sunar. Taraçanın en üstü kalın bir toprak ve külüvyon örtüsü ile kaplıken daha alt kesimler fosilli gölsel çamurlardan ya da kahverengi kum/ siltlerden oluşurlar. Göle GB'dan boşalan derede taraça sistemi 10m'yi aşkın bir menderesli akarsu vadisi tarafından deşilmiştir.

Sünnet gölünün sualtı olan kesimlerinden alınan enine profillere göre göl tabanında 50 m civarında bir çamur bulunmaktadır. Boyuna profiller ise gölün memba kısmındaki akarsuların heyelan sonrasında önemli ölçüde eğim değiştirdiklerini göstermektedir. Göldeki karot yaşılandırmalarından elde ettigimiz 0.7 cm/yıl'lık sedimantasyon oranına göre gölün 6900 yıl yaşında olduğu ileri sürülebilir. Taraçaların konumları ise gölün erken döneminde yağışın yüksek olduğunu, zaman zaman göl seviyesinin oldukça düşüğünü ve taraçaların oluştuğunu; daha sonra su seviyesinin dereceli bir şekilde yükseldiğine işaret edebilir.

## Sedimentary Approach to Holocene Climate changes: Sunnet Lake, Bolu, NW Turkey

**Faruk Ocakoğlu<sup>1</sup>, Sanem Açıkalın<sup>1</sup>, İ. Ömer Yılmaz<sup>2</sup>, Cemal Tunoğlu<sup>3</sup>, Emel Oybak Dönmez<sup>4</sup>, Aydın Akbulut<sup>5</sup>, Celal Erayık<sup>1</sup>, Osman Kır<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Eskişehir Osmangazi University, Dep. of Geological Engineering, Sedimentological Research Unit, Eskişehir (e-posta: focak@ogu.edu.tr)

<sup>2</sup>METU, Department of Geological Engineering, Ankara

<sup>3</sup>Hacettepe University, Dep. of Geological Engineering, Beytepe, Ankara

<sup>4</sup>Hacettepe University, Department of Biology, Beytepe, Ankara

<sup>5</sup>Gazi University, Department of Biology, Ankara

The Sünnet Lake situated 30 km to the Göynük town (Bolu) in the NW Anatolia is a landslide dammed reservoir. Investigation of the bottom sediments and shallow cores in this lake with 40 m thick sediment infill allowed delineation of the high resolution lake-level fluctuations for the last 250 m years period.

Depositional system in the Sünnet Lake consists of 4 parts. The deeper part (>8 m) of the lake without significant sediment feed is covered with black/olive green organic muds. Fragile organic filaments at the top most part can still be recognized. Shallower (<8 m) and less sediment fed steep slopes of the lake consist of green muds. On the Contrary, towards off the delta front, yellow and gradually brown muds dominate. In vicinity of the subaqueous mouth bars, muds and sands are

typically gray in colour. Lastly, the part where seasonal variation switch on and off between subaerial and subaqueous is made of reddish mud, sand and gravel.

Each of the four cores collected by using Livingstone corer coincides with different modern environments mentioned above. The core SK-1 taken in 8 m deep water stands at the brown muds. 215 cm thick core is almost made up of alternation of graded sands and brown/yellow muds. The intervals of 169-180 cm and 195-215 cm are represented by alternations of brown muds and olive green muds that correspond more rainy periods. The SK-2 core is retrieved from the deepest (14 m) part of the lake. In this core, many black/olive green laminae are encountered between 0-18 cm and 118-160 cm intervals, while the intervals in between and the 160-187 cm, delta front conditions are dominated. The base of this core is 250 yr BP old according to the 14C dating. The core SK-4 is obtained from shallow steep slopes of the lake where gray and black mud alternations are typical. Visual analysis of the core demonstrates two couples of rainy and dry periods.

Mutual interpretation of the cores shows that Sünnet lake sedimentological archive recorded two rainy and two dry periods in the last 250 yr. The previous rainy period lasted 30 yr and terminated about 200 yrs BP. The earliest dry period terminated 230 yr BP in the record may correspond to the close of little ice age in the early 1800.

**Key words:** *Sünnet Lake, lacustrine archives, landslide dam lake, climatic changes.*

## Holosen İklim Değişikliklerine Sedimanter Yaklaşım: Sünnet Gölü, Bolu, KB Türkiye

Sünnet Gölü, Göynük ilçesinin (Bolu) 30 km kadar doğusunda yer alan bir heyelan set gölüdür. Dip çamuru 40 m'yi bulan bu gölde yürütülen örnekleme çalışmaları son 250 yıllık dönemde seviye değişimlerinin yüksek çözünürlüklü bir kaydını ortaya çıkarmıştır.

Göldeki çökel sistemi 4 bölümden oluşur. 1. bölüm gölün 8 m'den derin olan ve kırıntılı getiriminden uzak bölümü siyah/haki renkli organik çamurlarla kaplıdır. Burada göl tabanında narin algal filamentler tanınabilir. 2. bölüm daha sığ ve kırıntılı getiriminden uzak sarp yamaçları yeşil çamurdan oluşmuştur. Delta önüne doğru bu sığ derinlikler (<8 m) sarı, ve daha sığa doğru giderek kahverengi çamurla karakterize olunur. 3. bölümde akarsuyun su altı ağız barları civarında çamur ve kumların rengi gridir. 4. bölümde mevsimlik değişimlerin olduğu kısmı ise kızıl renkli çamur, kum ve çakıldan oluşur.

Sünnet gölünden Livingstone corer ile alınan 4 karot örneği genel olarak farklı güncel ortamlar üzerinde yer almaktadır. SK-1 karotu 8 m su derinliğinde deltaonünün kahverengi çamurlarına oturur. 215 cm'lik karot çok sayıda dereceli kum ile kahverengi/sarı çamur ardalanmasından oluşur. Karotun 160-180 ve 195-215 cm'lerindeki bir çok siyah/haki çamur ardalanması daha yağışlı dönemlerin varlığını gösterir. SK-2 karotu gölün derin kesiminden (14 m) alınmıştır. Burada 0-18 ve 118-160 m'ler arasında siyah/haki çamur laminalarına rastlanırken aralarda ve 160-187 cm arasında delta önü koşullarının egemen olduğu anlaşılmaktadır. Bu karotun tabanından alınan bir 14C yaşı 250 yıl mertebesindedir. SK-4 karotu gri ve siyah çamur laminaları ardalanmalarının yer aldığı kırıntılı getiriminden uzak gölün sarp yamaçlarından alınmıştır. Ardalanmaların analizi bu karotta birbiri ile ardalanen iki çift yağışlı ve kurak dönemin varlığını kanıtlamaktadır.

Karotların birlikte değerlendirilmesine göre, son 250 yıl içinde Sünnet gölünde iki yağışlı ve iki de kurak dönemin kaydolduğu ve günümüzden önceki yağışlı dönemin 30 yıl sürenin ve 200 yıl kadar önce sona erdiği ileri sürülebilir. 230 yıl önce sona eren kurak dönem ise bölgede küçük buz çağının son işaretini olarak değerlendirilebilir.

**Anahtar kelimeler:** *Sünnet Gölü, gölsel arşiv, heyelan gölü, iklimsel değişimler*

## Recent Sedimentation at Lake Eğirdir (Isparta)

**Kubilay Uysal ve Muhittin Görmüş**

*SDÜ MMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta  
kubilay@mmf.sdu.edu.tr, muhittin@mmf.sdu.edu.tr*

Lake Egirdir, located at the lake district, one of the important fresh water lake of Turkey. The lake has big importance economically as well as the natural beauty. Similar important resources are lost with developing civilization and significant climate changes.

Geologic events are one of the major reasons to lose lake resources along people and climate effect. Sedimentation comes first place in these events. Therefore the sedimentation must be under control and taking action existing lake areas. The lake sedimentation can be observed at different places inside the shoreline such as front of shore (supralittoral), foreshore (eulittoral), neritic (sublittoral zone) and benthic zone. Rock types at the lake area and surrounded area, geomorphologic structure, water properties (chemistry, energy, amount), human effect (civilization, agriculture etc.), are the important factors of controlling the lake sedimentation. Especially human effect is very important sedimentation at the littoral zone of the Lake Eğirdir.

Under the scope of this work; different satellite and aerial images belongs to last 50 years investigated for determining morphological changes at different shorelines of the Lake Eğirdir. Also water level changes and rainfall amounts in last 50 years are evaluated. Sedimentation measured between 2004 and 2009 and field observations were made at different locations to find sedimentation rate. According to these works, the velocity of sedimentation at the shorelines of the Lake Eğirdir is spectacular. These evidences show that the lake in danger and without significant climatic effect, current usage will cause the losing important amount of the lake in a few thousand years. Agricultural activity and rapid water level changes caused by wrong usage of lake water, increased sedimentation and threatened to future of the lake. Results of these events firstly caused to formation of marshes and then desertification and these were cause to happened sedimentation faster then estimated. Thus, taking under control of lake area and usage of the lake water have big importance. For future generation and protecting environment, these results must be taking into consideration.

**Key words:** *Lake Eğirdir, lake geology, shoreline, sedimentation, environment, recent sediments*

## Eğirdir Gölü'nde (Isparta) Güncel Tortullaşma

Göller bölgesinde yer alan Eğirdir Gölü, Türkiye'nin en önemli tatlı su gollerinden birisidir. Göl, doğal güzelliklerinin yanı sıra ekonomik olarak da büyük önem taşımaktadır. Medeniyetlerin gelişimi ve önemli iklim değişiklikleri ile Eğirdir Gölü'ne benzer pek çok önemli kaynak yok olmuştur.

İnsanların ve iklimin etkisinin yanı sıra jeolojik olaylar da göl kaynaklarının yok olmasında önemli bir etkendir. Tortullaşma ise bunların başında gelmektedir. Bu nedenle mevcut göl alanlarında tortullaşmanın kontrol edilmesi ve gereken önlemlerin alınması gerekmektedir. Göldeki tortullaşma kıyı hattı (litoral bölge) içinde; kıyı önü (supralitoral bölge), kıyı (eulitoral bölge), sıçan (sublitoral bölge) ve göl dibi (bentik bölge) gibi farklı yerlerde gözlemlenebilir. Göl alanı ve çevresindeki kayaç türleri, jeomorfolojik yapı, su özellikleri (kimyası, enerjisi, miktarı), iklim, bitki örtüsü, insan etkisi (yerleşim, tarım vb.) göl tortullaşmayı kontrol eden önemli etkenlerdir. Eğirdir Gölü kıyısında meydana gelen tortullaşmada özellikle insan etkisi çok önemlidir.

Bu çalışma kapsamında; Eğirdir Gölü'nün farklı kıyılarda meydana gelen morfolojik

değişimlerin tesbiti için son 50 yıla ait farklı uydu görüntülerini, hava fotoğrafları incelemiştir. Ayrıca son 50 yılda meydana gelen göl su seviye değişimleri ile yağış miktarları değerlendirilmiştir. 2004-2009 yılları arasında farklı noktalarda kıyı tortullaşma ölçümleri ve arazi gözlemleri yapılarak tortullaşma hızı bulunmaya çalışılmıştır. Bunlara göre, Eğirdir Gölü kıyılarda meydana gelen tortullaşma hızı dikkat çekicidir. Bulgular, gölün tehlike altında olduğunu ve önemli bir iklimsel etki olmadığı takdirde mevcut kullanım ile öümüzdeki birkaç bin yıl içerisinde gölün önemli bir kısmının kaybolabileceğini göstermektedir. Göl alanlarında yapılan tarımsal faaliyetler ve göl suyunun yanlış kullanım ile ortaya çıkan su seviyesindeki ani değişimler, tortullaşmanın hızını artırmakta ve gölün geleceğini tehdit etmektedir. Bu olaylar sonucunda önce bataklık oluşumu, ardından çölleşme gözlenmekte, bu da tortullaşmanın tahmin edilenden daha hızlı gerçekleşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, göl alanı ve suyunun kullanımının kontrol altına alınması çok büyük önem taşımaktadır. Gelecek nesiller ve çevrenin korunması için elde edilen sonuçların dikkate alınması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Eğirdir gölü, göl jeolojisi, kıyı, tortullaşma, sedimentasyon, çevre, güncel tortullar,*

## Environmental Magnetism of Lake Van

**Özlem Makaroğlu<sup>1</sup>, Naci Orbay<sup>1</sup>, Lauri Pesonen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Istanbul University, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, TR-34320, Avcılar, İstanbul, Turkey.

(E-mail: ozlemm@istanbul.edu.tr)

<sup>2</sup> Helsinki University, Department of Physics, Solid Earth Geophysics Laboratory, FIN-00014, Finland

Lake sediments are natural archives to determine the past environmental and climatic conditions on local, regional and global scales detaily. These natural archives include magnetic minerals which are very useful materials to obtain past geomagnetic field. Magnetic methods widely used in lake studies are fast, cheap and also provide a strong proxy in the multi-disipliner studies.

In 2008, four cores were taken from different location of Lake Van with piston corer provided by ITU-EMCOL (Eastern Mediterranean Centre for Oceanography and Limnology). All environmental magnetism measurements that include magnetic susceptibility, remanent magnetisation (ARM, IRM<sub>1.5T</sub>, IRM<sub>300mT</sub>, NRM), hysteresis and thermo-magnetic analysis were performed in University of Helsinki -Solid Earth Geophysics Laboratuary.

Magnetic susceptibility and natural remanent magnetisation curves were used for correlation of the cores. These curves that obtained from different cores show clear correlation. Hysteresis properties of selected samples show that magnetic grains are PSD (Pseudo-Single Domain). Throughout the cores magnetic susceptibility results shows mostly low value ( $10-180 \times 10^{-6}$  SI). High susceptibility values were obtained from tephra layers . In the upper part of cores (0-10 cm), magnetic parameters (ARM, SIRM) and thermomagnetic curves indicate that increase in concentration of magnetic minerals is formed from antropogenic sources. Moreover, the important anomalies can be also seen except tephra layers. These anomalies show that the lake was impressed by probable environmental changes in the past.

**Key words:** *Lake Van, environmental magnetism, magnetic minerals, paleo-environment*

## Van Gölü'nün Çevre Mağnetizması

Göl sedimanları yerel, bölgesel ölçekte paleo-çevre ve iklim koşullarının detaylı olarak belirlenmesi için doğal arşivlerdir. Bu doğal arşivler geçmiş yermağnetik alanının belirlenmesi için de oldukça kullanışlı materyaller olan mağnetik mineraller içerir. Göl çalışmalarında sıkılıkla kullanılan mağnetik yöntemler hızlı ve ucuz olmasının yanı sıra çok-disiplinli çalışmalarda da güçlü birer birleme sağlar.

2008 yılında, ITU-EMCOL (Eastern Mediterranean Centre for Oceanography and Limnology) tarafından sağlanan piston karotiyer ile 10 cm çapında dört adet piston karotu Van Gölü'nün farklı yerlerinden alınmıştır. Helsinki Üniversitesi-Solid Earth Geophysics Laboratuvarında yapılan çevre mağnetizması ölçümleri, mıknatışlanma katsayısı (mağnetik süzeptibilite), kalıntı mıknatışlanma ölçümleri (ARM, IRM<sub>1.5T</sub>, IRM<sub>.300mT</sub>, NRM), histeresiz ve termomağnetik analizleri içermektedir. Mıknatışlanma katsayısı ve doğal kalıntı mıknatışlanma eğrileri karotların korelasyonu için kullanılmıştır. Farklı karotlardan elde edilen bu eğriler oldukça yüksek korelasyon göstermektedir. Seçilmiş örneklerden elde edilen histeresiz parametreleri mağnetik tanelerin PSD(yalancı-tek domenli) olduğunu desteklemektedir. Genel olarak karot boyunca mıknatışlanma katsayısı düşük değerlere sahiptir ( $10-180 \times 10^{-6}$  SI).. En yüksek süzeptibilite değeri tefra seviyelerinden elde edilmiştir. Karotların üst seviyelerinden (0-10cm) elde edilen mağnetik parametreler (ARM, SIRM ) ve termomağnetik analizler bu seviyelerde mağnetik mineral yoğunluğunun antropojenik kaynaklı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, karot boyunca tefra seviyelerinin dışında da önemli anomaliler görülmektedir. Bu anomaliler Van Gölü'nün geçmişte farklı çevresel değişimler geçirdiğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Van Gölü, çevre mağnetizması, mağnetik mineraller, paleo-çevre*

**IK-4-O2. Uzaktan Algılama ve CBS Oturumu-I / Remote Sensing and GIS Session-I**

## **Evaluation of Corrosive Activity of the Groundwater in the Aksaray Province via Geographic Information Systems**

**Murat Kavurmacı**

*Aksaray University, Geological Engineering Department, TR-68100 Aksaray, Turkey  
(E-Mail:muratkavurmaci@yahoo.com)*

In this study, groundwaters of Aksaray province are evaluated from the point of view corrosive activity. Groundwater contains chemical salts and these contents damage the foundations of the superstructures. In areas, where underground water level is close to the surface of the ground; the determination of the corrosive effects of the groundwater on the superstructure is very important in terms of safety of the superstructure. The aim of this study is to determine the corrosive properties of the groundwater in the area and to determine the risky areas. Research related studies are; field measurements, laboratory analysis and evaluations. During one year period (March 2008-February 2009) geotechnical investigation has been conducted and samples are collected from 54 wells. Chemical analyses are carried out to evaluate the corrosive effects, additionally groundwater levels and CO<sub>2</sub> gas measurements are conducted. Some representative physical and chemical parameter values are: The underground water level = 2.5-8 meters, pH = 6.7-8.5, CO<sub>2</sub> = 4-124.9 mg / L, Mg<sup>+</sup> = 30-618 mg / L, SO<sub>4</sub><sup>-</sup> = 18.23-695.5 mg / L, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 0.1-4.04 mg N/L. The relevant standard for the corrosive activity evaluation in Groundwater is TS 3440 "The rules for the production of concrete exposed to harmful effects of chemical water, soil and gas" The evaluations are conducted based on the standards cited above. Finally according to the corrosive activity assessment study; Mg<sup>+</sup> and SO<sub>4</sub><sup>-</sup> ions are below the limit values, CO<sub>2</sub> values are above limit values. High CO<sub>2</sub> content of the water can be said caused by the volcanic structure of the region. Using geographic information systems the risky areas in terms of corrosive activity within the study area have been identified.

**Key words:** *Groundwater, Corrosive activity, CO<sub>2</sub>, Geographical Information Systems*

## **Aksaray İli Yeraltı Sularının Korozif Etkinlik Dağılımının Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Belirlenmesi**

Bu çalışma kapsamında, Aksaray ili yeraltı suları korozif etkinlik açısından değerlendirilmiştir. Yeraltı sularının içerdikleri kimyasal tuzlar üst yapıların temeline zarar verir. Yeraltı su seviyesinin yüzeye yakın olduğu alanlarda yeraltı sularının korozif etkilerinin belirlenmesi üst yapıların güvenlikleri açısından oldukça önemlidir. Çalışmada inceleme alanı içerisindeki yeraltı suyunun korozif özelliklerinin tespit edilmesi ve riskli bölgelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma ile ilgili çalışmalar; arazi ölçümüleri, laboratuvar analizleri ve değerlendirmeler şeklinde yürütülmüştür. Bir yıl süresince (Mart 2008 - Şubat 2009) jeoteknik amaçla açılmış 54 araştırma kuyusundan alınan örnekler üzerinde korozif etkiyi derecelendirecek kimyasal analizler gerçekleştirilmiş, yeraltı su seviyeleri ve CO<sub>2</sub> gaz ölçümleri yerinde ölçülmüştür. Söz konusu suların bazı fiziksel ve kimyasal parametre değerleri, Yeraltı su seviyesi = 2.5 – 8 metre, pH = 6.7 – 8.5, CO<sub>2</sub> = 4 – 124.9 mg/L, Mg<sup>+</sup> = 30 – 618 mg/L, SO<sub>4</sub><sup>-</sup> = 18.23 – 695.5 mg/L, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 0.1 – 4.04 mg N/L arasında değişmektedir. Yeraltı sularının korozif etkinlik açısından değerlendirilmeleri ilgili standartlarda (TS 3440 “ Zararlı kimyasal etkileri olan su, zemin ve gazların etkisinde kalacak betonlar için

yapım kuralları") verilen kriterler dikkate alınarak yapılmıştır. Yeraltı sularının korozif etkinlik değerlendirmesine göre; Mg<sup>+</sup> ve SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> iyonları sınır değerlerin altında, CO<sub>2</sub> değerleri ise sınır değerlerin üzerinde belirlenmiştir. Sulara korozif etki kazandıran yüksek CO<sub>2</sub> içeriğinin bölgenin volkanik yapısından kaynaklandığı söylenebilir. Coğrafi bilgi sistemi teknikleri kullanılarak inceleme alanı içerisinde korozif etkinlik açısından riskli bölgeler belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Yeraltı suyu, Korozif etkinlik, CO<sub>2</sub>, Coğrafi bilgi sistemi*

## Classification of Soil Areas between Deliçay and Tarsus Stream (Mersin) according to Geoaccumulation Indices

Mehmet Ali KURT<sup>1</sup>, Musa ALPASLAN<sup>1</sup>, Cüneyt GÜLER<sup>1</sup> ve Abidin TEMEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy, Mersin

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532 Beytepe, Ankara  
malikurt@mersin.edu.tr

The study area is located at the eastern part of the Mersin province covering the area between Deliçay and Tarsus Rivers. Agricultural and industrial activities are very intense in this area. In order to determine the elemental compositions of the study area soils, in 2007 a total of 208 topsoil samples (0-20 cm) were collected from the selected locations. These soil samples were subjected to a five-step sequential leach procedure and collected soil extracts were analyzed by ICP-MS technique. Using the analytical results obtained for As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, K, Mn, Ni, P, Pb, V and Zn elements, geoaccumulation index values were calculated and soil quality classes were determined for each soil sample. Later, soil quality classes for each element were entered in a Geographic Information Systems database to prepare thematic maps showing spatial distributions for each element. In the following order; 24, 45, 17, 5, 45, 10, 112, 21, 19, 30, 35, 38, 19, and 29 soil samples for Cr, Cu, As, Cd, Co, Mn, Ni, Pb, V, Zn, B, Ba, P, and K were found to fall into 1st class geoaccumulation index class and graded as unpolluted to moderately polluted. Additionally, 1, 6, 18, 3, and 4 soil samples for Cr, Ni, V, B, P and for two soils samples for Cu, Cd, Co, Zn, and K were found to fall into 2nd class geoaccumulation index class and graded as moderately polluted. One soil sample for Pb, Zn, P, and K were found to fall into 3rd class geoaccumulation index class and graded as moderately to heavily polluted. Furthermore, Cr, Pb, and Zn elements once for three soil samples, Ni element for 109 soil samples and As element for 24 soil samples were exceeded according to soil standards of the European Union. According to results obtained from this study, soil sampled collected from the western parts of the Kazanlı and areas around Huzurkent, Hamurlu, Adanalıoğlu, Kulak and Yeşilkuyu villages were found to be polluted and the low quality.

**Key words:** *Soil quality, Geoaccumulation index, ICP-MS, Deliçay, Tarsus River, GIS.*

## Deliçay - Tarsus Çayı (Mersin) Arasındaki Bölge Topraklarının Jeoakümülatyon İndisine Göre Kalite Sınıflaması

Çalışma alanı Mersin ilinin doğu bölümünde yer almaktadır. Bölgede tarımsal ve endüstriyel faaliyetler yoğun olarak yapılmaktadır. Çalışma alanı topraklarının elementel bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla 2007 yılında belirlenen noktalardan 208 adet yüzey toprağı (0-20 cm) örneği alınmıştır. Toprak örnekleri 5 aşamalı bir ardişiklikli süzdirme yöntemiyle çözeltiye alınmış ve ICP-MS ile analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları kullanılarak, her bir toprak örneği için, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, K, Mn, Ni, P, Pb, V ve Zn elementlerine ait jeoakümülatyon indisleri hesaplanmıştır ve toprak kalite sınıfları belirlenmiştir. Daha sonra, elementlere ait toprak kalite sınıfları Coğrafi Bilgi Sistemleri'ne (CBS) aktarılarak dağılım haritaları oluşturulmuştur. Sırasıyla 24, 45, 17, 5, 45, 10, 112, 21, 19, 30, 35, 38, 19 ve 29 adet örnek Cr, Cu, As, Cd, Co, Mn, Ni, Pb, V, Zn, B, Ba, P ve K bakımından 1. sınıf jeoakümülatyon indisini sınıfına girmekte olup, kirletilmemiş-orta derecede kirletilmiş toprak sınıfındadır. Sırasıyla 1, 6, 18, 3, 4 örnek Cr, Ni, V, B, P ve 2'ser adet örnek Cu, Cd, Co, Zn, K bakımından 2. sınıf jeoakümülatyon indisini sınıfına girmekte olup, orta derecede kirletilmiş toprak sınıfındadır. Birer örnek Pb, Zn, P ve K elementleri bakımından 3. sınıf jeoakümülatyon indisini sınıfına girmekte olup, orta-ileri derecede kirletilmiş toprak sınıfındadır. Ayrıca Cr, Pb ve Zn elementleri birer, Ni elementi 109 ve As elementi 24 örnekte Avrupa Birliği'nin toprak için belirlediği sınır değerlerini aşmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; Kazanlı kasabasının batı bölgeleri, Huzurkent, Hamurlu, Adanalioğlu, Kulak ve Yeşilkuyu köyleri civarındaki toprakların kirli ve kalitelerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Toprak kalitesi, Jeoakümülatyon indisisi, ICP-MS, Deliçay, Tarsus Çayı, CBS*

**IK-4-O3. Uzaktan Algılama ve CBS Oturumu-II / Remote Sensing and GIS Session-II****Analysis of Stress Condition of Faults in Oil-Gas-Bearing Areas Using GIS and Seismic Data****Michail Vakhnin***Institute of Geology of Komi SC UB RAS, Pervomajskaya 54, 167000, Syktyvkar, Komi Republic, Russia  
oilkominc@mail.ru*

The data about the stress condition along faults in the area of oil and gas deposits are the basis for the prediction of directions of filtration flows, migration, formation and preservation of deposits. One of the ways to receive such data is tectonic-physical simulation applying morphokinematic analysis of faults and using regional geological information system. For fault systems the parameters of spatial distribution, such as strike azimuth, dip angles and relative quantitative distribution of faults determined by seismic data, were studied. Such method, as rose-diagrams of fault strikes, was used.

For the analysis GIS was used, which was realized on the basis of ArcGIS and including the following maps: general maps and oil-gas zonation map for the North-East of the European platform, seismic and drilling data map, maps of deposits, local structures, structural maps for basic reflectors. The faults were determined and digitized by the structural maps according to seismic work results.

With the help of developed software tools in ArcGIS environment the analysis of fault strikes for various structural elements was carried out.

The simulation resulted in the data on the relative density and predominant strike of the faults at different depths for the basic reflectors. The accuracy of simulation made about 10%. The rose-diagrams were built by separate squares of areas and sum of squares within structural elements. Also the composite rose-diagrams, resulted from the sums of all the reflectors by squares and sums of squares for separate reflectors, were built.

The composite rose-diagrams of fault strikes showed that the faults have predominant SW and NE strikes for the fault systems of the sedimentary cover.

Also the coordination of basic faults with space decoding data was carried out. During this coordination the comparison with the lineaments defined by Landsat-7 satellite shots. The major part of the lineaments matches the faults determined by geologic-geophysical data, which testifies to the activation of a part of the faults in the newest stage of tectonic development of territory.

At the comparison with lineament density map the faults with maximal newest tectonic activity were determined, e.g. the northern part of the East Kolva abyssal fault. The influence of this fault on oil-gas content of the local structures was analyzed.

The data of the analysis of fault strike and density were laid into basis for the reconstructions of stress-deformation condition of rocks at the North-East of the European platform.

**IK-5-O1. Çevre Jeokimyası ve Tıbbi Jeoloji Oturumu-I / Environmental Geochemistry and Medical Geology Session-I****Çevre Jeolojisi Açısından (Perspektifinden) Tıbbi Jeoloji'nin İlkeleri ve Sorunları****Ali Yılmaz ve Fuat Özynar**

CÜ Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü,  
TR-58140 Sivas, Turkey  
(E-mail: ayilmaz@cumhuriyet.edu.tr)

Tıbbi jeoloji, çok disiplinli yeni bir ilgi alanı olup, çeşitli ortamlarda yer alan insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde meydana gelen sağlık sorunları ile doğal jeolojik ortam arasındaki ilişkileri irdelemektedir.

Tıbbi jeolojinin temel ilkeleri, iz elementlerin işlevi ile doz-tepki etkileri üzerinde yoğunlaşır. Bu etkilerin çoğu, kirliliğe neden olan insan faaliyetlerinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır. İz elementlerin ana kaynağı, kayalar ya da topraktır. İz elementlerin canlıların bünyesine girmesi, çeşitli yollarla olmaktadır. Sonuç olarak, yerel jeolojiye ve gelişen jeolojik süreçlere bağlı olarak iz element derişimleri insan bünyesinde ve çevrede değişebilir. Bu değişim, çevre ve insan sağlığını belirgin bir şekilde etkilemektedir.

Günümüzde, hastalıkların oluşumunda, coğrafik farklılıklara ilişkin bazı örnekler; yerel jeolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Jeolojik faktörlere bağlı hastalıklara ilişkin tespitler ise, Dünya'da ve Türkiye'de giderek artmaktadır.

Ne var ki, yapay gübrelerin tarımdaki uygulamaları doğal jeolojik ortamı değiştirmekte, gıda ve suyun bir yerden başka bir yere taşınması jeolojik faktörlerin izlenmesine elvermemektedir. Bunlar ve sonuç olarak biyojeokimyasal döngülerin diğer değişimleri sağlığı ve hastalıkları etkileyen temel jeolojik faktörleri maskelemekte ve bu da tıbbi jeologun çalışmasını güçleştirmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Tıbbi jeoloji, iz elementler, doz-tepki etkileri, coğrafik dağılım*

## Principles and Problems of Medical Geology in the Frame (Perspective) of Environmental Geology

Medical geology is a multi-disciplinary new study and investigates the relationships between the natural geological environment and the health of human or occurrence of diseases in the people, animals and plants living in the various environments.

Basic principles of medical geology concentrate on the function of trace elements and dose-response effects. Many of these effects are independent of human activities causing pollution. The main source of the trace elements is the rocks or soils. There are various pathways through which the trace elements enter the living creatures. As a result, on the basis of local geology and geological processes, trace element concentrations may be modified in the human body and environment. This modification has some clear effects on the health of environment and human as well.

In present, there are some examples of geographic variations in disease occurrence that may arise from local geological factors. Data related to the diseases depending on geological factors are increasing from day to day in Turkey and in the world.

However, agricultural practices, including applications of synthetic fertilizers modify natural geological environment. Transportation of foodstuffs and water from one place to the other place makes it difficult to follow geological factors. These and as a result, other modifications of biogeochemical cycles mask the basic geological factors influencing health and disease, making the medical geologists' task more difficult.

**Key words:** *Medical geology, trace elements, dose-response effects, geographic distribution*

## Human and Environment Within the Context of Medical Geology

**G.Göyem<sup>1</sup>, H.Gürses<sup>2</sup>, C.Sungur<sup>3</sup> ve S.Demirel<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Gazi Univ. Dept. Of Chemical Engineering, ANKARA*

*E-mail: aslanerb@dtm.gov.tr*

<sup>2</sup> *Ankara University, Faculty of Medicine*

<sup>3</sup> *Geological Engineer (MSc)*

<sup>4</sup> *Environmental Engineer*

In today's world, where advanced technologies in molecular biology and biogenetics are commonly used, a human being does not enjoy his sole sovereignty as the only dominant creature in the world, but sees himself as an ordinary and tiny unit of a precious natural treasure and energy flow.

Today, the environmental pollution which is brought about by fast growing technologies has been adversely affecting the human life. In recent years, many organizations and scientists have accelerated their studies on the reasons of the environmental pollution. The main reasons can be sited as high technologies, rapid unplanned urbanization, overpopulation, unbalanced social development, deforestation, genetically modified organisms (GMO) etc.

The epidemiology of diseases resulting from environmental pollution needs a multidisciplinary approach. The micromolecular study of the interaction style between organism and bioactive material is in the area of medical geology. The objective of our studies was to research the effects of vector physical characteristics (pyro-electrification, piezo-electrification, thermalexpansion, electrical conductivity, heat conductivity etc) of bioactive mineral dusts in biological structures.

The atomic bomb and its trials have increased the radioactivity in the atmosphere and resulted in Sr<sup>90</sup> pollution, which effects the organism under the control of meteorological and geological factors and this has also been one of the subjects of our study.

## Tıbbi Jeoloji Kapsamında Çevre ve İnsan

Silikosis, mineral, bioaktiflik, epidemiyoloji, ilerleyen teknolojinin neden olduğu çevre kirliliği ile birlikte epidemiyolojik hastalıklarda artmıştır. Multidisipliner çalışmalarında hastalık yapan bioaktif mineral tozlarının canlı ile etkileşimi mikromoleküller boyutta incelenmiştir. Tozları bioaktif yapan bunların baz vektöriyel-fiziksel özellikleridir. Bu özellikler piroelektriklenme, piezoelektriklenme, termik genleşme, elektriksel iletkenlik, ısı iletkenliğidir. Hangi mineralin hangi vektöriyel-fiziksel özelliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Simetrisi düşük minerallerin tozları bilhassa tehlikelidir. Örneğin Grafit tozları hastalık yapar, fakat elmas tozları hastalık yapmaz. SiO<sub>2</sub> bileşimindeki minerallerden en düşük simetrili olan alfa kuvars kristal tozları silikosis yapar. Akciğere giren tozlar mitakondrileri bozar. Dolayısı ile işçinin immün sistemi çalışmadığından işçi siliko-tüberküloza yakalanır.

Basınç, ısı, anyon etkileşmesi, yüksek frekans gibi etkenler büyülüklüklerine göre bioaktif minerallerin canlı ile etkileşimi hızlandırırlar. Örneğin yüksek frekanslı patlamaların olduğu, tozların hava süspansiyon halinde bulunduğu ortamda işçilerde akut siliko-tüberküloz görülür. Halen tehlikeli bir çevre kirliliği de atom bombası denemeleri ve reaktör kazalarının neden olduğu ve halen atmosferdeki Sr<sup>90</sup> serpintileridir. Sr<sup>90</sup> iyonu Ca içeren canlı moleküllerinde Ca'lı jeolojik formasyonlarda Ca iyonu yerine kolaylıkla geçebilmektedir. Bitkiye, toprağa, suya ve oradan da insana geçen Sr<sup>90</sup> lösemi, kemik kanseri ve DNA bozuklukları yapmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** *Silikosis, piezoelektriklenme, radyoaktiflik, immün*

### Kaynakça

Göymen, G., Gürsoy, E., Koptagel, E., Sökmen I., "SiO<sub>2</sub> katı fazının silikosis oluşturmazı nedenleri ve akciğerde meydana getirdiği morfolojik değişiklikler" 8. Elektron Mikroskopi Kongresi, Haziran 1987 Sivas  
Göymen G, Gürses H., Hoşcan M, Dünayı Korkutan Sr<sup>90</sup> serpintisi. Bilim ve Teknik s.296, 1992, Ankara

## **Jeofaji (Toprak Yeme Hastalığında) ve Pekmez Toprağı Olarak Kullanılan Toprakların Jeolojik Özellikleri (Bor-Emircazi Bölgesi)**

**Mehmet ŞENER<sup>1</sup>, Gülistan ÇAKAR<sup>2</sup>, Rifat BATTALOĞLU<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Niğde Üniversitesi, Müh-Mim Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51200, Niğde  
msener@nigde.edu.tr

<sup>2</sup>Behrem Yoğun Mah., Zübeyde Hanım Cad., No:15, 72200, Beşiri/Batman

<sup>3</sup>Niğde Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Kimya Bölümü, 51200, Niğde

Bu çalışmada, Niğde ve yakın yöresinde gerek pekmez yapımında, gerekse toprak yemedede tüketilen toprak ve/veya kayaçların mineralojik ve jeokimyasal özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Niğde Bor, Ulukışla ve Aksaray-Emircazi yöresinden 12 adet örnek derlenmiş ve örnekler üzerinde XRD tüm kayaç analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucunda kıl, mika, karbonat (kalsit, dolomit), kristobalit, amfibol, kuvars, feldispat ve opal-CT mineralleri belirlenmiştir. Örneklerin tümünde iz element ve ana element analizleri gerçekleştirilmiştir. Ana element dağılımlarında Bor yöresinde  $\text{CaO}+\text{Al}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; Ulukışla yöresinde  $\text{CaO}+\text{SiO}_2+\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; Emircazi yöresinde  $\text{CaO}+\text{MgO}$  egemenliği gözlenirken, iz element analizinde Bor yoresi örneklerde Sr, Ba, Ce, Zn ve As; Ulukışla yoresinde U, Ce, Ba, Zr, Sr, Ni; Emircazi yoresinde ise Ba, Sr, La, Ce, Co, Zr elementleri dikkat çekmektedir. Toprak örneklerinde; procymidone, azoxystrobin, cypermethrin, deltamethrin lambdacyhalothrin türü pesitisitler seçilmiştir. Toprak örneklerinden hiç birisinde araştırılan türde pestisit kalıntısına (GC-MS için tayin limiti 10 ppb'dır) tespit edilebilir düzeyde rastlanmamıştır. Ancak, polisiklik aromatik hidrokarbonların aramasına ait araştırmada ise, dört örnekte naftalin, bir örnekte ise Benzo[a]antrasen düzeyi belirlenen limitlerin üzerinde tespit edilmiştir. Kullanılan tüm örnekler Neojen yaşı gölgesel çökellerden derlenmiş olup, özellikle altere olmuş kesimlerdeki halen kazılabilir bölgeler tüketilerek kullanılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** *Anemi, çocuk, demir eksikliği, jeofaji, kadın, mineraloji, Niğde, pika, tıbbi jeoloji, toprak yeme hastalığı.*

## **Geological Characteristics of Soils Used in Geophagy and Marl (Bor-Emircazi)**

The aim of this study was to determine the mineralogical and geochemical properties of the rocks and/or soils consumed for making grape molasses and "eating" which is called geophagy. For this purpose 12 samples were collected from the regions of Niğde Bor, Ulukışla and Aksaray-Emircazi and full rock analyses were carried out including XRD. As a result; clay, mica, carbonate (calcite, dolomite), cristobalite, amphibole, quartz, feldspar and opal-CT minerals were detected. Elemental and trace element analyses were carried out on all samples. Elemental analyses results showed that elements such as  $\text{CaO}+\text{Al}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3$  in Bor;  $\text{CaO}+\text{Si}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3$  in Ulukışla;  $\text{CaO}+\text{MgO}$  in Emircazi regions were dominant. According to trace element analyses, concentrations of Sr, Ba, Ce, Zn and As in Bor; U, Ce, Ba, Zr, Sr, Ni in Ulukışla and Ba, Sr, La, Ce, Co, Zr elements in Emircazi regions drew attention. Soil samples; procymidone, azoxystrobin, cypermethrin, Deltamethrin lambdacyhalothrin type pesitisitler selected. None of the types of soil samples investigated in levels of pesticide residues can be detected to be found. However, calls the study of the polycyclic aromatic hydrocarbons, naphthalene in the four samples, one example is Benzo [a] antrasen levels were detected over the specified limit. As a result of these analyses we can say that all samples are lacustrine sediments that are claystone, travertine and dolomite and Neogene aged.

**Key words:** *Anaemia, children, lack of iron, Geophagy, women, mineralogy, Niğde, pica, medical geology, soil eating disease*

## Tunceli İli Katı Atık Sahasının Mevcut Durumu, Su Kaynakları ve Sağlığa Etkisi

Ayten Önal Öztüfekçi<sup>1</sup>, Yüksel Örgün<sup>2</sup>, Ali Önal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tunceli Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, TR-62000 Tunceli, Turkey  
(E-mail: aoztufekci@tunceli.edu.tr)

<sup>2</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Kampusu, Maslak, TR-34469 İstanbul, Turkey

<sup>3</sup>Tunceli Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, TR-62000 Tunceli, Turkey

Endüstrileşme ve hızlı nüfus artışı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok çevre problemini beraberinde getirmiştir. Tunceli, Doğu Anadolu Bölgesi'nde merkez nüfusu otuz bine yaklaşan bir ilimiz olup, 2008 yılında Üniversitenin kurulmasıyla yapılaşma ve nüfus hızla artmaktadır. Henüz endüstrileşme olmadığı için hava kirliliği sorunu yoktur. Yılda ortalama 1000 mm yağış olması, topraklarının %80'inin meşe ve çeşitli otlarla kaplı olması nedeniyle, yıllık 3114 hm<sup>3</sup> su potansiyeline sahiptir. Bu suyun büyük bir bölümünü Munzur, Pülümür ve Peri nehirleri taşımaktadır. Munzur ve Pülümür nehirleri il merkezinde birleşikten sonra saniyede ortalama 86 bin m<sup>3</sup> debiye ulaşmaktadır. Üzerinde Uzunçayır Barajı bulunmaktadır ve Keban baraj gölüğe dökülmektedir.

İilde düzenli katı atık depolama alanı ve yönetim sistemi bulunmamaktadır. Şehrin katı atıkları 2005 yılına kadar Tunceli Erzincan karayolu üzerindeki İnönü mahallesinde, Pülümür nehrinin vadisinin sağ yamacına yakın bir alanda biriktirilmiştir. 2005 yılından itibaren ise, Tunceli-Erzincan karayolu ile ulaşılan ve il merkezine 8 km uzaklıktaki Kıltaşı mevkiiinde bulunan iki alan düzensiz depolama sahisi olarak kullanılmaktadır. Kış aylarında günde ortalama 20 ton, yaz aylarında ise 30 ton katı atık depolama alanına taşınmaktadır. Kullanılmakta olan katı atık alanının zeminini oluşturan Eosen yaşılı fliş istifi, kıltaşı ve kumtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Katı atık sahasında oluşan sızıntı suyu, atık sahasının hemen güneydoğusunda bulunan Pülümür nehrine akmaktadır. İlde sivi atıkları ve kanalizasyon sistemi hiçbir arıtma işlemi yapılmaksızın doğrudan Munzur nehrine verilmektedir.

Katı atık depolama alanından çıkan sızıntı suyu ve kentin atık suyu hem su kaynaklarını kirletmekte hem de Uzunçayır ve Keban baraj gölünde kirlilik tehlikesi oluşturmaktadır. Bu sulardan üretilen ve yöre halkı tarafından önemli miktarda tüketilen alabalıklardan besin zinciri yoluyla insan sağlığını da tehdit etmektedir. Kirletilmiş bir çevrenin geri kazanılması daha zor olduğundan, ilde en kısa sürede düzenli katı atık depolama alanının kurulması, mevcut depolama alanı sızıntı suyunun ve sıvı atıkların arıtıldıkten sonra çevreye deşarj edilmesi, bölge ekosisteminin korunabilmesi için gereklidir.

**Anahtar kelimeler:** Tunceli, atık su, katı atık, depolama alanı, sızıntı suyu, sağlık.

## Current Situation of Landfill Area in Tunceli Province and Effects on Human Health and Water Resources

Industrialization and rapid population growth have brought a lot of environmental problems in our country as well as all over the world. Tunceli is our city that closes its population of center to thirty thousands and structuring and population increase rapidly with establishing of the University in 2008. There are no air pollution problems since industrialization has not been yet. It has annual 3114 hm<sup>3</sup> water potential due to receiving an annual average 1000 mm rainfall and covering 80% of its territory with oak and various herbs. A large portion of this water is flow through The Munzur, the Pülümür, and the Peri Rivers. The Munzur and the Pülümür Rivers reach average 86

thousands m<sup>3</sup> per second flow rate after confluencing in the city center. The Uzunçayır Dam is over it and flow into Keban Dam Lake.

There are not any sanitary landfill area and solid waste management system in the province. The solid waste of the province has been accumulated in the area that closes to the right side of the Pülümür River valley that is near İnönü district on Tunceli-Erzincan roads until 2005. The two areas which are on Kiltası location reached by Tunceli-Erzincan roads and 8 km away from the city center are used as unregulated landfill areas since 2005. Average 20 tons per day during the winter months and 30 tons of solid waste during the summer months are discharged to these landfill areas. The Eocene aged flysch stack that forms the ground of solid waste area that is being used composed of claystone and sandstone intercalation. The solid waste leachate formed in the landfill area flows into the Pülümür River that locates just southeast of this landfill area. Sewage and waste water system of the province are directly disposed to the Munzur River without treatment.

The solid waste leachate and waste water of the province both pollute the water resources and cause pollution danger in Uzunçayır and Keban Dam Lake. Trout produced from this water and consumed as a significant amount by local people also threatens the human health via food chain. It is necessary to establish a sanitary landfill area in the province as soon as possible and landfill area leachate water and waste water should be discharged to the environment after treatment in order to be able to protect ecosystem of the region since a polluted environment is more difficult to recover.

**Key words:** *Tunceli, waste water, solid waste, landfill, leachate, health.*

## IK-5-O2. Çevre Jeokimyası ve Tıbbi Jeoloji Oturumu-II / Environmental Geochemistry and Medical Geology Session-II

### **Petrographic and Petrochemical Investigation of Bekilli ve Süller (Denizli, Batı Anadolu) Talc Occurrences and Evaluation in terms of Lung Disease Risk**

**Yahya Özpinar<sup>1</sup> & Mustafa Eğri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kırıkhan, TR 20070, Denizli, Türkiye  
E-Mail : yozpinar@pau.edu.tr*

In talc beds formed especially under the regional metamorphism, in the paragenesis the asbestos minerals such as chrysotile, anthophyllite, tremolite, and actinolite minerals are accompanied by talc. This type talc formations, due to the effects of environmental, occupational and domestic exposure are caused to the lung disease. This situation has moved to the world health organizations' reports since in 1979. In this study, the around of Bekilli and Süller (Denizli, West Anatolia), talc occurrences including asbestos and also amphibole type asbestos (tremolite) occurrences were determined to have a risk of lung disease effected from environmental and occupational exposure and in this study the risk map has been formed for the study area.

Talc occurrences are found in marbles of Karahallı Formation in Permian-Triassic age and in Bükrice and Gömce Formations in Jurassic- Cretaceous age. In addition, talc occurrences are determined in the naps at basement of Sazak Formation and Çökelez limestone belonging to Çökelez Groups. Talc formations has developed in the fold axis of marble which is in NNE-SSW direction and in talc formations, the deformation such as folding ,dilation and faulting or/and thrusting structures are become effective.

According to results of microscope and XRD investigations of talc samples, mineral paragenesis determining is talc + chlorite + lizardite +tremolite + quartz + calcite/dolomite + titanite + chromite + hematite. The microscope and also SEM investigations of talc samples including of asbestos (fiber tremolite) are found as remarkable. According to petrographic and petrochemical investigations and according to Cr-Zr and Yb-Zr diagrams, protolith of talc occurrences were determined to be the ultramafic, mafic cumulate rocks and mafic dikes

It is reported that asbestos soil is used asbestos baby talc powder in southeast Anatolia, Eskişehir Mihalıçık, and various regions in Anatolia. These formations which are used as baby talc powder and coating material in houses may be talc formations included clay minerals (kaolene/smectite). As become in all world, it is believed that take in to account of this type talc occurrences have a important risk for Turkey. In this study, made with the medical and geological study and the data determined in the investigation area are compared and made to comment in detail.

**Key words:** *Talc, Asbestos, Environmental Effect, Lung disease, Denizli*

### **Bekilli ve Süller (Denizli, Batı Anadolu) Talk Oluşumlarının Petrografik ve Petrokimyasal İncelenmesi ve Akciğer Hastalığı Riski Açısından Değerlendirilmesi**

Özellikle, bölgesel metamorfizmayla oluşmuş olan talk yataklarında talk ile beraber parajenezde krizotil, antofilit, tremolit ve aktinolit gibi asbest mineralleri de yer alır. Bu tür talk oluşumlarının çevresel, direk temas ve evsel etki ile akciğer maruziyetine neden olduğu konusu 1979 yılından beri dünya sağlık örgütlerinin raporlarına taşınmıştır. Bu çalışmada Bekilli ve Süller (Denizli, Batı

Anadolu) civarında, gerek direkt temas ve gerekse de çevresel etki ile akciğer hastalığı riski taşıyan amfibol türü asbest (tremolit) ve gerekse de asbest içerikli talk oluşum alanları belirlenerek bir risk haritası oluşturulmuştur.

Talk oluşumları Permiyen-Triyas yaşı Karahallı Formasyonu, Jura-Kretase yaşı Bükrüce ve Gömce Formasyonlarına ait mermerler içinde ve Jura-Kretase yaşı Çökelez Grubu'na ait Sazak Formasyonu ve Çökelez Kireçtaşı tabanlarındaki bindirme hatlarında oluşmuştur. Talklar mermerlerin KKD-GGB doğrultulu kıvrım ekleri buyunca oluşmuşlardır. Talkların oluşmasında, kıvrımlanma, dilatasyon ve faylanma ve/veya makaslanma gibi deformasyonlar etkili olmuştur.

Talk örneklerinin mikroskopik ve XRD yöntemiyle incelenmesi sonucunda, saptanan mineralojik bileşim: talk +klorit+lizardit+ tremolit + kalsit/dolomit + kuvars + titanit, kromit ve hematittir. Talk örneklerinin gerek mikroskopik ve gerekse de SEM incelemelerinde lıfsı tremolit (asbest) içerikleri dikkate değer bulunmuştur. Petrografik ve petrokimyasal incelemelere göre talk oluşumlarının protolitlerinin ultramafik ve mafik kayaçlar olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, Cr-Zr ve Yb-Zr diyagramına göre köken kayaçlarının ultramafik, mafik kümülât ve mafik kayaçlar (dayklar) olduğunu belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu'da ve Eskişehir mihalıçcık'ta ve Anadolu'nun bir çok kesiminde asbestli toprak çocuk pudrası olarak kullanıldığı konusunda bir çok araştırmada rapor edilmiştir. Çocuk pudrası ve evlerde sıva olarak kullanılan bu oluşumların kaolen/ smektit grubu kil içerikli olan talk oluşumlarının olabileceğini işaret etmektedir. Bu tür talk oluşumları Türkiye için önemli şekilde risk oluşturmaktadır. Tüm dünya'da olduğu gibi, Türkiye'de de bu tür talk oluşumlarının önemli risk taşıdığını göz önüne alınması gerektiğine inanılmaktadır. Bu bildiride incelenen alanda elde edilen bulgular ile Türkiye'de şimdidiye dek yapılan tıbbi ve jeolojik çalışmalar ile elde edilen bulgular, karşılaştırılmakta, konu detaylı olarak yorumlanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** *Talk, Asbest, Çevresel Etki, Akciğer Hastalıkları, Denizli*

## Impacts of Ambarlı Port Activities on Distribution of the Heavy Metals in Surface Sediments

**Erol Sarı<sup>1</sup>, Selma Ünlü<sup>1</sup>, Birsen Koldemir<sup>2</sup>, Nurgül Çelik Balçı<sup>3</sup>,**

**Reşat Apak<sup>1</sup> & Abdullah Aksu<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Istanbul University, Institute of Marine Science and Management, Fatih, TR-34116 Istanbul, Turkey  
(E-mail: erolsari@istanbul.edu.tr)

<sup>2</sup> Istanbul University, Engineering Faculty, Maritime Transport and Management Department, Avcılar, TR-34850 Istanbul, Turkey

<sup>3</sup> Istanbul Technical University, Mining Faculty, Department of Geology Engineering, Maslak, TR-34469 Istanbul, Turkey

In this study, the surface sediment samples were taken from 33 stations in the Ambarlı Port area by way of grab sampler. In this sediment samples, the affect of port activity at the distribution of heavy metals in present sediments were investigated by the analyzing total amounts of inorganic carbonate (TIK), total organic carbon (TOC) and heavy metals (Al, Fe, Cr, Cu, Ni, Pb, V and Zn) contents.

The total CaCO<sub>3</sub> and Corg contents in the surface sediments in the Ambarlı Port area range between %6.9 -48.8 and % 0.4 - 3.82, averaging 19% and 1.5% respectively. Al, Fe, Cr, Cu, Ni, Pb, V and Zn were determined in 33 surface sediment samples of Ambarlı Port area. Mean values and variation ranges (in parentheses) of these elements are %0.7 (% 0.1-2.7) Al, %1.2 (% 0.4-2.8 ) Fe, 98 ppm (15-312 ppm) Cr, 54 ppm (8 - 222 ppm) Cu, 68 ppm (11 – 142) Ni, 29 ppm (4-58 ppm)

Pb, 80 ppm (22 -105 ppm) V and 145 ppm (39 – 480 ppm) Zn. All analyzed metal concentrations in surface sediment samples within the Ambarlı Port areas are lower than their worldwide shale averages except for Pb and Zn which are 1.45 and 1.80 times the shale average respectively. Port activities in the Ambarlı area have had a negative impact on the sediment quality in the area mainly because the metal value of sediments indicates considerably higher concentration close proximity of the stations in port area. Our consideration is fully supported by highest values of Cr (312 ppm), Cu (222 ppm), Ni (142 ppm) and Zn (480 ppm) in station 13 which is the nearest station to Ambarlı Port.

**Key words:** *Ambarlı Port, heavy metal, total inorganic carbonate, total organic carbon, sediment quality.*

## **Ambarlı Liman Faaliyetlerinin Yüzey Sedimentlerindeki Ağır Metal Dağılımına Etkisi**

Bu çalışmada Ambarlı Limanı'ndan grap aleti ile toplam 33 adet yüzey sediment örneği alınarak liman aktivitesinin güncel çökellerdeki ağır metal dağılımına etkisi incelenmiştir. Bu amaçla yüzey sedimentlerinde toplam inorganik karbonat (TİK), toplam organik karbon (TOK) ve metal (Al, Fe, Cr, Cu, Ni, Pb, V ve Zn) analizleri yapılarak çalışma alanının güncel sediment kirlilik düzeyi belirlenmiştir.

Ambarlı Limanı yüzey sedimentlerinde TIK ve TOK içeriği sırasıyla %6.9 -48.8 ve % 0.4 - 3.82 aralığında olup, ortalama değerleri %19 ve %1,5'tir. 33 adet yüzey sediment örneklerinde Al, Fe, Cr, Cu, Ni, Pb, V ve Zn elementlerinin ortalama değerleri ve değişim aralıkları (parantez içinde verilmiş): Al %0.7 (% 0.1-2.7), Fe %1.2 (% 0.4-2.8 ), Cr 98 ppm (15-312 ppm), Cu 54 ppm (8 - 222 ppm), Ni 68 ppm (11 – 142), Pb 29 ppm (4-58 ppm), V 80 ppm (22 -105 ppm) ve Zn 145 ppm (39 – 480 ppm) dir. Ambarlı Limanı yüzey sedimentleri ağır metal değerleri dünya geneli ortalama şeyl metal değerleri ile kıyaslandığında; Al, Fe, Cr, Cu, Ni ve V konsantrasyonları şeyl ortalamasının altında kalmakta, oysa Pb ve Zn konsantrasyonları şeyl ortalamasının sırasıyla 1.45 ve 1.80 katına ulaşmaktadır. Ambarlı Liman aktivitesinin sediment kalitesini olumsuz yönde etkilediği metal değerlerinin limana yakın istasyonlarda artmasıyla açık bir şekilde anlaşılmaktadır. Özellikle limana en yakın sediment örneğinde (istasyon 13) tespit edilen yüksek Cr (312 ppm), Cu (222 ppm), Ni (142 ppm) ve Zn (480 ppm) değerleri bu görüşümüzü desteklemektedir.

**Anahtar kelimeler:** *Ambarlı Limanı, ağır metal, toplam inorganik karbonat, toplam organik karbon, sediment kalitesi.*

## Possible effects of coal trace elements on health, Thrace Basin (Keşan-Edirne)

Cemile ERARSLAN<sup>1</sup>, Yüksel ÖRGÜN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ITÜ Mad. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Maslak TR-34469 İstanbul, Turkey  
e-mail: erarslanc@itu.edu.tr

During the coal production and consumption, because of the trace elements are in coal structure, coal constitutes a risk for environmental and human health. During various geochemical/chemical processes, trace and metallic elements contents of the coal blend the air then they become a risk. For example, when coal cleaning and preparation, the dust comes off. When people breaths this dusts, they may be exposed to cancer, dermatitis and enzyme inhibition. Besides, because of the acid mine drainage (AMD) development in coal, toxic elements can release to the surface and groundwater.

Thrake Basin has billion tones of lignite reserves. In this study, coal from Keşan (Edirne) regions for trace element concentrations are analyzed in order to elucidate on environment and health in the region. The lignite ashes from Keşan and its surroundings were analyzed with ICP-MS method. The analysis include major elements ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), trace elements (As, Be, Cd, Co, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Th, U, V vb.), and metal elements (Mo, Cu, Pb, Zn, Ni, As, Cd, Sb, Bi, Ag, Au, Hg, Tl, Se). The results show that trace element concentration, especially Ni, Co, V, Cu, Pb, Zn, As, Be, Th and U are significantly higher than the world's average. For example, U, Th and As values are 5,8-11,2 ppm, 11,2- 32,9 ppm ve 8,2- 247,9 ppm respectively and in some samples the values 5-fold higher than the world's average. Taking all the results into account, we will discuss the possible effect of lignite from the region, on human health and environment in the region.

**Key words:** Coal, lignite, trace element, Keşan, Trace Basin.

## Kömürlerin İz Element İçeriklerinin Sağlık Üzerine Olası Etkisi; Trakya Havzası Örneği (Keşan-Edirne)

Kömürün üretimi ve tüketimi esnasında, bünyesindeki iz elementlerden dolayı çevre ve insan sağlığı açısından risk teşkil ettiği bilinmektedir. Özellikle, kömürlerin iz ve metal element içerikleri değişik proseslerle atmosfere karışarak risk teşkil etmektedir. Örneğin kömürün temizlenmesi ve hazırlanması sırasında açığa çıkan tozlarla bulunan iz elementlerin solunmasıyla kanser, deri iltihabı ve enzimlerin azalması gibi rahatsızlıklar görülmektedir. Ayrıca, kömür sahalarında meydana gelen asit maden drenajı sonucu bu elementler yüzey ve yer altı sularına da katılabilmektedir.

Milyarlarca ton linyit rezervine sahip Trakya Havzası Keşan (Edirne) civarındaki kömürlerin iz element içerikleri bu çalışmada ele alınarak çevre jeokimyası ve tıbbi jeoloji açısından değerlendirilmiştir. Keşan ve civarından elde edilen linyit örneklerinin külleri, majör elementler ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), iz elementler (As, Be, Cd, Co, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, Th, U, V vb.) ve metal elementler (Mo, Cu, Pb, Zn, Ni, As, Cd, Sb, Bi, Ag, Au, Hg, Tl, Se) açısından ICP-MS yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde çevre ve insan sağlığı açısından risk teşkil eden bazı elementlerin konsantrasyonlarının dünya ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle Ni, Co, V, Cu, Pb, Zn, As, Be, Th ve U gibi iz elementler dünya ortalaması değerlerinin oldukça üzerinde olduğu gözlenmiştir. Örneğin U, Th ve As değerleri sırasıyla 5,8-11,2 ppm, 11,2- 32,9 ppm ve 8,2- 247,9 ppm aralığında değişmiştir. Örneklerden bazlarında bu değerler dünyanın 5 katını bulmaktadır.

Bütün bu sonuçlar birlikte değerlendirilerek Keşan bölgesinde linyit madenciliğinin çevre ve dolayısıyla sağlık açısından risk oluşturma potansiyeli ortaya konmaya çalışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Kömür, linyit, iz element, Keşan, Trakya Havzası

**IK-5-O3. Çevre Jeolojisi Oturumu / Environmental Geology Session****Utilization of Our Coals, Complying with the Environmental Awareness****Selami TOPRAK**

*MTA Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi, Mineraloji Petrografi Koordinatörlüğü,  
TR-06800 Ankara, Türkiye  
(E-Mail: selami@mta.gov.tr)*

Our coal reserve being more than 14 giga tones is one the main energy resource of the nation. Utilization of this resource in a logical, efficient way and with minimized environmental risks will let negative inputs decrease, lessen the speculations in this manner, not only in the nation, also in the world. The country must find a solution of providing the energy demand for booming population. Due to owning limited liquid energy (oil) resources and being mostly imported from abroad, the country faces big financial risks on their economy. It is likely that the main source of the country's debt stems from these materials and our inevitably increasing demand of them. With continuation of providing the gas and liquid energy resources as present, this dependence and debt burden will be multiplied.

Nowadays, consuming more than 100 million tons of coals every year, the country should increase its coal utilization in industry and come up with serious projects to mitigate the environmental problems, unless any alternative energy solutions are to be employed. Such projects may involve, clean coal technologies, mitigating the coal emissions, storage and capturing of the emissions (CCS), constructing suitable areas to hold the emissions underground, underground coal gasification ("UCG") and oxyfuel projects.

In the nation, the emission controls should be strengthening with electrostatic filters and methods of capturing carbon gasses should absolutely be developed. Otherwise, each passing year will bring restrictions and limitations for the usages of our natural resources, coals. After 2012, Kyoto agreement, the 2020 EU emission limitation commitments will undoubtedly be likely to lead us to face unpleasant statements in this manner. Our main target should be the utilization of beautiful natural resources such as coals which we own mostly, and find solutions to alleviate its environmental risks to be used sustainable, and make investments to zero emission technologies to supply them as clean fuels.

**Key words:** *Energy Resources, Coal, Coal Utilization, Environment.*

**Kömürlerimizin Çevre Duyarlılığı ile Uyumlu Olarak Kullanılması**

14 Milyar tonu geçen kömür rezervlerimiz ülkemizin en önemli enerji kaynaklarından biridir. Bu kaynağın bilinçli, verimli ve de çevresel sorunları minimize edilecek şekilde kullanılması, gerek ülkemiz, gerekse dünyamızın çevresel sorunlarına negatif yönde katkılar koymasını azaltacak, bu konularda speküasyonların yapılmasını engelleyecektir. Ülkemiz gittikçe artan nüfusuna gerekli olacak enerji ihtiyacını gidermek, enerji sıkıntısına çözüm bulmak zorundadır. Likit enerji (petrol) kaynaklarımızın limitli oluşu ve çögünün ithal edilmesi ülkemize büyük maddi sıkıntılar yüklemiş durumdadır. Belki de dış borçlarımızın en büyük kaynağı bu enerji hammaddeleri ve bu konudaki taleplerimizin ölenemez artışıdır. Sanayimizin enerji ihtiyaçlarının çoğulukla dışarıdan alınan doğal gaz veya likit enerji kaynakları ile sağlanması durumunda, bu bağımlılık ve dış borç yükü daha fazla artacaktır.

Bugün yılda 100 milyon ton kömür kullanımının olduğu ülkemizde, kömürlerimizin sanayide kullanımı, alternatif enerjiler devreye sokulmadıkça, arttırılmalı ve kömürlerimizin çevresel sorunlarını azaltabilecek ciddi projelerle çözümler sunulmalıdır. Bu projeler; temiz kömür teknolojileri, kömür emisyonlarını azaltmak ve stoklamak ("CCS"), yer altında bu emisyonları yutacak alanlar oluşturmak, yeraltıda yakılma ve oxyfuel gibi teknolojilerle kullanımını gibi projeler olmalıdır.

Ülkemizde emisyonların kontrol edilmesi gerek yerinde elektro statik filtrelerle güçlendirilmeli, karbonlu gazların tutulması metotları mutlaka geliştirilmelidir. Aksi takdirde her geçen yıl mevcut doğal enerji kaynaklarından kömürlerimizin kullanımına sınırlamalar gelecek ve bu konuda kısıtlamalar gündeme gelecektir. 2012 yılı sonrası Kyoto baskınları, Avrupa Birliğinin 2020 yılından sonra mevcut emisyonlarını azaltma taahütleri mevcut halimizle bizlere çok ta hoş olmayan durumlarla karşı karşıya olacağımızı ima etmektedir. Rezervine sahip olduğumuz güzel bir doğal kaynağımız olan kömürlerimizi, çevresel sorunlarına çözüm bularak, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde kullanımını gerçekleştirmek, sıfır emisyonlu teknolojilere yatırım yaparak temiz bir yakıt olarak kullanımını sağlamak ana hedefimiz olmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Enerji Kaynaklarımız, Kömür, Kömür Kullanımı, Çevre.

## Problems Which Climate Changing is not a Reason

**İsmail KÜÇÜK**

TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası, Su ve İklim Çalışma Grubu, TR- Ankara, Turkey  
ismkck@gmail.com

In natural process, climate has been changing continuously. However in recent years, human influences this natural process. Consequently, human activities change speed and form of natural climate change. Human damaging the natural process by greenhouse gasses develops new methods in order to reduce greenhouse gasses emissions. But those methods are not valid to reduce greenhouse gasses emissions. Moreover, even those methods cut down greenhouse gasses emissions, general implementations of the methods are much more harmfull to nature.

Climate change increases natural disasters and their intensity and frequence. Accordingly in recent years, there has been a tendency to relate between natural disasters which cause life and/or economical losses such as flood, drough etc. and climate change. In other words, by declaring observed extrem values such as 50 or 100 year return period flood or precipitation, meteorological events have been tried to be shown as a result of climate change. Whereas, comparision with recent extrem values and historical events show that there is no direct connection between recent extrem values and climate change. Also some declarations about climate change cause unnecessarily social paranoia.

In this study, general condition and change of water resources of Turkey and irrelevance between interbasin water transfer in the past and climate change have been revealed. And also it has been explained that given recent extrem values of flood or precipitation had been originated from wrong evaluation of measurements or observed precipitation

**Key words:** Climate change, Regime of Precipitation, Flood, Drough, Greenhouse Gas

## Değişen İklimin Neden Olmayacağı Sorunlar

Yer kürenin iklimi sürekli değişim halindedir. Ancak son yıllarda insan kaynaklı etkiler iklim değişiminde belirleyici olmaktadır. İnsan kaynaklı etkiler doğal süreci etkileyerek doğal değişimin hızını ve şeklini değiştirmektedir. Sera gazlarıyla doğal sürecin bozulmasına neden olan insanoğlu, sera gazlarının azaltılması için önlemler geliştirmektedir. Bu öneriler sera gazlarının azaltılması için geçerli önlemler değildir. Ayrıca, geliştirilen önlemler sera gazlarının azaltılmasını gerçekleştirse bile genel uygulamalar doğaya iklim değişiminden daha fazla zarar vermektedir. İklim değişimi ekstrem doğal olaylarının şiddetinin artmasına neden olmaktadır. Özellikle son yıllarda yaşanan susuzluk, can/mal kayıplarına neden olan sel ve taşınır bazı kesimlerce doğrudan iklim değişimine bağlanmaktadır. Sel ve taşınır için yapılan açıklamalarda son 50 yada 100 yılın en büyük yağışı gibi açıklamalar ile olay iklim değişimine bağlanmaya çalışılmıştır. Oysa, Türkiye'nin su kaynakları ve yağış rejimleri ölçümlere göre değerlendirildiğinde sonuçların doğrudan iklim değişimine bağlanması yanlış olduğu açıktır. İklim değişimine ilişkin bazı açıklamalar toplum da gereksiz korkular oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin su kaynaklarının genel durumu ve değişimini ortaya konurken, geçen yıl su azlığına bağlı havzalar arası su transferlerinin iklim değişimile ilgisi olmadığı ortaya konulmaktadır. Ayrıca, yaşanan taşınır için 100 yılın en büyük yağışı gibi ifadelerin kullanılması, ölçümllerin ve yağışın yanlış değerlendirilmesinden kaynaklandığı anlatılmaktadır. Ayrıca, yaşanan taşınır için 100 yılın en büyük yağışı gibi ifadelerin ölçümllerin ve yağışın yanlış değerlendirilmesinden kaynaklandığı anlatılmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** *İklim Değişimi, Yağış rejimi, Taşınır, Kuraklık, Sera Gazı*

## Assessment of Environmental Pollution in Recent and Calcolithic Age Comparing *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 From Yarımburgaz Cave, Northern Marmara Sea and Bosphorus coasts

**İpek F.Barut<sup>1</sup>, Engin Meriç<sup>2</sup>, M.Baki Yokeş<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34116 Vefa, İstanbul  
(E-mail: barutif@istanbul.edu.tr)

<sup>2</sup> Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

<sup>3</sup> Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküller Biyoloji ve Genetik Bölümü, Dariilaceze Cad. No.14, 34384 Okmeydanı-İstanbul

Environmental pollution with anthropogenic origin has been started with the beginning of urban life and increased in parallel to the industrial development. Marine or freshwater mussel species are found in large quantities around the populated areas and accumulate the heavy metals in aquatic systems, thus they are used to monitor environmental pollution. *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 is a generally accepted species as a bioindicator of heavy metal pollution and is used in this study.

The aim of this study is to figure out the changes in the environmental conditions since the antique era. *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 tests from Calcolithic levels of the Yarımburgaz Cave (İstanbul) which was one of the oldest settlements in Europe, were analysed. Recent samples were collected from 12 stations on the coasts of Northern Marmara Sea and Bosphorus between May-September 2004. Ba, Sr, Zr, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm concentrations in the tests from Yarımburgaz Cave were found to be higher than the values of recent samples. However, some of the heavy metals, which were accepted as potential pollutants (Ag, As, Cr, Hg, Sb, Ba, Br, Ca, Co, Cs, Fe, Na, Sr, Zn)

were observed in much higher quantities in recent samples. Pb, Zn, Ni, As, Au, Se values measured in the samples from the mid of Bosphorus Strait were the highest ones observed in all samples.

The changes in the status of environmental pollution in the last 7500 years was found noteworthy. As a result, the comparison of geochemical characteristics of the environmental pollution observed in Calcolithic Era and in today revealed that an increase in pollution by both household and industrial chemicals in Istanbul is evident.

**Key words:** *bioindicator, geochemistry, heavy metals, Mytilus galloprovincialis Lamark, 1819 tests, Northern Marmara Sea and Bosphorus coasts, Yarimburgaz Cave.*

## Güncel Ve Kalkolitik Dönem Arasındaki Çevre Kirliliğinin *Mytilus Galloprovincialis* Lamarck, 1819 Kavkılarında Değerlendirilmesi: Yarimburgaz Mağarası, Kuzey Marmara Denizi Ve İstanbul Boğazı Kıyıları

Çevre kirliliğinin ilk defa kentsel yaşamın başlaması sonucu ortaya olmuş olması ve endüstriyel gelişmeye paralel olarak da arttığı dikkate alındığında midyeler, denizlerde bol miktarda bulunmaları, metalleri yüksek yoğunluklarda biriktirerek bunları uzun bir süre bünyelerinde tutmalarından dolayı sulardaki kirliliği yansitan biyolojik indikatörlerin başında gelmektedir. Çalışmada, gerçek ağır metal kirliliğini yansıtabilecek, yer değiştirmeyen ve tüm dünyada kirlilik biyoindikatörü olarak kabul edilen *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 türü araştırma malzemesi olarak seçilmiştir.

Bu çalışmada amaç, günümüz çevresel koşullarının antik çağdan bu yana değişiminin ortaya konulmasıdır. Bu kapsamda, yakındı ve Avrupa'nın en eski buluntularının yeraldığı, İstanbul ve çevresinin en eski yerleşim merkezlerinden biri olan Yarimburgaz Mağarası'nda Kalkolitik döneme ait düzeye bulunan *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 kavkıları esas alınmıştır. Güncel örnekler olarak Mayıs-Eylül 2004 arası dönemde Marmara Denizi kuzeyi ve İstanbul Boğazı'ndan seçilen 12 farklı istasyonun farklı derinliklerinden derlenen, Akdeniz türü olan *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 kavkılarında jeokimyasal analizler yapılmıştır. Yarimburgaz Mağarası 3. düzeye bulunan *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 kavkılarında Ba, Sr, Zr, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm değerleri günümüz örneklerinden yüksektir. Buna karşın güncel örneklerde potansiyel kirletici olarak kabul edilen bazı ağır metallerin (Ag, As, Cr, Hg, Sb, Ba, Br, Ca, Co, Cs, Fe, Na, Sr, Zn) çok yüksek değerlere sahiptir. Tüm örneklerden Boğazın orta bölümünden elde edilenlerde ise toksik ve bazı eser elementler (Pb, Zn, Ni, As, Au, Se) yüksek bulunmuştur.

Yaklaşık 7500 yıllık süreç içinde bu alanlardaki çevre kirliliğinin artışının dikkat çekici bir boyuta ulaştığı anlaşılmaktadır. Kalkolitik Dönem ile günümüzdeki çevre kirliliğinin jeokimyasal özellikleri karşılaştırıldığında İstanbul Boğazı'nın uzak/yakın çevre kökenli evsel ve sanayi atıkları tarafından kirletilmesine paralel olarak ciddi bir artışın varlığı ortaya çıkmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** *ağır metal, biyoindikatör, jeokimya, Kuzey Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı kıyıları, Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819 kavkıları, Yarimburgaz Mağarası.*

## Determination of Local Changes in Environmental Conditions using Benthic Foraminifers: Examples from the Eastern Aegean Sea

Engin Meriç<sup>1</sup>, Niyazi Avşar<sup>2</sup>, Baki Yokeş<sup>3</sup>, İpek, F. Barut<sup>4</sup> & Feyza Dinçer<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4 34710 Kadıköy-İstanbul

(E-mail: barutf@istanbul.edu.tr)

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı-Adana

<sup>3</sup> Haliç Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Darülaceze Cad. No.14, 34384 Okmeydanı-İstanbul

<sup>4</sup> İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Müşküle Sokak No:1, 34116 Vefa-İstanbul

<sup>5</sup> Adiyaman Üniversitesi, Mesleki ve Eğitim Fakültesi 02040 Adiyaman

We have investigated the benthic foraminiferal fauna of the Eastern Aegean Sea between 1986 and 2009. The distribution of the species and the morphological anomalies observed on tests attract attention. The abundance of Red Sea and Pacific originated species in certain stations indicates the importance of local environmental characteristics. In addition, the observation of colored tests, with or without morphological abnormalities in specific stations is also noteworthy.

Numerous thermal springs are found on the Turkish Aegean coastline from Biga Peninsula to Gulf of Marmaris. The only known submarine spring with similar characteristics is in İlıca Bay (Çeşme) on the Karaburun Peninsula. However, our findings indicate the presence of submarine springs around Bozcaada, NW Gulf of Edremit, East of Lesbos Island, Alibey Island (Ayvalık) and Kuşadası Bay. Salinity variances, heavy metals, thermal and coldwater springs can be considered as the major cause/causes of the observed ecological changes on the coastal regions of the Eastern Aegean Sea. Physical and chemical variances around the thermal/cold water submarine springs results in special ecological conditions, leading to the formation of benthic foraminiferal assemblages different than the other regions.

On the coastal regions of Aegean Sea, *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg has been observed in Çeşme-İlıca Bay; *Leaevipeneroplis karreri* (Wiesner) in Datça, Kuşadası, Çeşme-İlıca Bay as well as in Bozcaada and Gökçeada; *Peneroplis pertusus* (Forskal) in Marmaris, Datça, Kuşadası, Çeşme-İlıca, Dikili, Gulf of Edremit, Bozcaada and Gökçeada; *P. planatus* (Fichtel and Moll) in Marmaris, Datça, Gökova, Güllük, Çeşme-İlıca, Dikili, Gulf of Edremit, Bozcaada and Gökçeada; *Sorites orbicularis* Ehrenberg in Marmaris, Gökova, Çeşme-İlıca Bay and Gökçeada..

**Key words:** Aegean Sea, thermal/cold springs, benthic foraminifers, morphological deformation.

## Denizlerde Ortamsal Özelliklerdeki Lokal Değişimlerin Bentik Foraminiferler İle Belirlenmesi: Doğu Ege Denizi'nden Bazı Örnekler

Doğu Ege Denizi'nin farklı noktalarında, 1986-2009 yılları arası dönemde tarafımızdan yapılmış çalışmalarda saptanmış olan bentik foraminiferlerin bölgedeki dağılımı ile bunların kavkalarındaki morfolojik değişimlerin varlığı dikkat çekici bir özellik oluşturmaktadır. Yine, belirli noktalarda çok sayıda Kızıl Deniz ve Pasifik Okyanusu'na ait cins ve türlerin bulunması bu alanlarda önemli bir farklılığın varlığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, belli noktalarda foraminifer kavkalarında gözlenen renklenme ve morfolojik bozukluklar ile birlikte renklenme bu bölgelerde gözlenen önemli diğer özelliklerdir.

Ege Denizi Türkiye kıyılarında Biga Yarımadası'nın güney kıyılarından itibaren Marmaris Körfezi'ne kadar ulaşan kıyı şeridine çok sayıda termal mineralli su kaynağı bulunmaktadır. Deniz içinde belirlenmiş olan eşdeğer özellikteki bilinen tek kaynak ise Karaburun

Yarımadası'nda, Çeşme'deki İlica Körfezi'ndedir. Fakat, bunların dışında ve eldeki bulgularınlığında Bozcaada, Edremit Körfezi kuzeybatısı, Midilli Adası doğusu, Alibey Adası (Ayvalık) çevresi ve Kuşadası Körfezi'nde de benzer durumların varlığı belirlenmiştir. Doğu Ege Denizi kıyı alanlarında gözlenen ekolojik değişimlerin başlıca nedeni/nedenleri olarak tuzluluk değişimleri, ağır metallerin varlığı, termal kaynaklar ile soğuk su kaynakları gösterilebilir. Kıyı alanlarında gözlenen deniz içindeki termal/soğuk su kaynakları çevresinde gelişen farklı ekolojik koşulların olmuş olduğu alanlarda ortaya çıkan fizikal ve kimyasal değişimler nedeniyle, diğer bölgelerden farklı bir bentik foraminifer yaşımlının gerçekleştiği dikkat çekmektedir.

Ege Denizi kıyı alanlarında *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg Çeşme-İlica Körfezi'nde; *Leaevipeneroplis karreri* (Wiesner) Datça, Kuşadası, Çeşme İlica körfezleri ile Bozcaada ve Gökçeada'da; *Peneroplis pertusus* (Forskal) Marmaris, Datça, Kuşadası, Çeşme-İlica, Dikili ve Edremit körfezleri, Bozcaada ve Gökçeada'da; *P. planatus* (Fichtel ve Moll) Marmaris, Datça, Gökova, Güllük, Çeşme-İlica, Dikili, Edremit körfezleri, Bozcaada ile Gökçeada'da ve *Sorites orbiculus* Ehrenberg ise Marmaris, Gökova, Çeşme-İlica körfezleri ile Gökçeada'da gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** bentik foraminifer, Ege Denizi, morfolojik bozukluk, termal/ soğuk su kaynakları.

## Use of Solid Wastes from Çan Thermal Power Plant as the Heavy Metal Adsorbent

Deniz ŞANLIYUKSEL<sup>1</sup>, Özgür OZAY<sup>2</sup>& Alper BABA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Canakkale Onsekiz Mart University, Engineering and Architecture Faculty, Department of Geological Engineering, 17020 Canakkale, Turkey  
(E-mail: denizsyuksel@comu.edu.tr)

<sup>2</sup>Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Art and Science, Departments of Chemistry, 17020 Canakkale, Turkey

<sup>3</sup>Izmir Institute of Technology, Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, Gulbahce, Urla 35430 Izmir, Turkey

The increasing demand for energy has resulted in construction of many coal-fired power plants in Turkey. This development has created large quantities of solid waste from power plant and makes environmental problem.

The Can Thermal power plant is located in province of Canakkale-Can, was built 2006 has two units with a total energy generation capacity of 320 MW by consuming low-quality lignite reserves from the Can basin. The Can Thermal power plant is the first power plant in Turkey utilizing fluidized bed combustor technology. The annual average lignite requirement of the plant is 1.82 million tons; the average amount of waste-product is approximately 600 million tons.

In this study, the fly ash, slag and bottom ash samples used for the adsorption of heavy metals, obtained from Can Thermal Power Plant, have been intensively studied. Ash samples have taken two different terms (on March and May 2008) for this experimental method. Before the adsorption process, the fly ash, bottom ash and slag samples were washed three times with % 5 concentrated HCl solution and again with pure water until the pH of the solution equalized to 7 sequentially, in order to removal of anions and cations existed in their structure. An adsorption capacity of fly ash was determined as following: Cu> Cd> Pb> Zn> Cr> Co> Ni> Mn. Bottom ash and slag, which have bigger particular sizes, also have ability to remove heavy metals and have showed similar behavior as fly ash. The ash resulted by burning energy pit coal in the thermal power plant, may be considered as a reasonable sorbent for heavy metal ions from diluted aqueous solutions and suggest that ash sorption is a progression towards a perspective method.

**Key words:** adsorption, fly ash, heavy metal, Can Thermal Power Plant

## Çan Termik Santrali Katı Atıklarının Ağır Metal Adsorbanı Olarak Kullanımı

Günümüzde artan enerji ihtiyacına bağlı olarak, ülkemizde kömür ile çalışan termik santrallerin inşa çalışmaları sürdürmektedir. Bu gelişme termik santrallerden kaynaklanan büyük miktardaki atıkların ortaya çıkmasına ve çıkan bu atıklarda çevresel açıdan risk oluşmasına neden olmaktadır. Çanakkale ili Çan ilçesinde, 2006 yılında inşa edilen Çan Termik Santrali, iki üniteli ve 320 MW kapasiteli olup, Çan havzasında bulunan düşük kaliteli linyit rezervlerini kullanarak enerji üretmektedir. Ülkemizde ilk kez akışkan yataklı yakma teknoloji ile üretim yapan bu termik santralin yıllık ortalama linyit ihtiyacı 1.82 milyon ton, yıllık katı atık miktarı ise yaklaşık 600 bin tondur.

Bu çalışma kapsamında Çan Termik Santralinin üretim esnasında ortaya çıkan atık malzemelerden cüruf, uçucu kül ve taban külünün ağır metal adsorbsiyon özelliklerinin belirlenmesi için yapılmıştır. Termik santralden farklı iki dönemde (Mart-Mayıs 2008) alınan kül örnekleri termik santral atıklarının içerdiği ağır metallerin uzaklaştırılması ve yüzey modifikasyonu için %5'lik HCl ile üç kez, pH=7 olana kadar muamele edilmesi sonucu küllerin adsorbsiyon kapasitelerinin artırılarak, metallerin sulu ortamda adsorbsiyonu incelenmiştir. Uçucu kül için adsorbsiyon kapasitesi Cu> Cd> Pb> Zn> Cr> Co> Ni> Mn olarak tespit edilmiştir. Daha büyük parçacık boyutuna sahip olan cüruf ve taban küllerinde de metal uzaklaştırma kapasitelerinin olduğu ve miktarlarının uçucu kül ile benzer özellik taşıdığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre asit ile muamele edilen termik santral atığı küllerin orta derecede ağır metal kirliliği olan sulu ortamlardan ağır metal uzaklaştırma kabiliyetlerinin olduğu görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** *adsorbsiyon, uçucu kül, ağır metal, Çan Termik Santrali*

**IK-5-O4. Endüstriyel Hammadde Oturumu / Industrial Raw Materials Session****Quality Assessment and Certification on Natural stones: Example of Denizli Travertine****İbrahim COBANOĞLU, Sefer Beran ÇELİK, Mustafa KAYA**

*Pamukkale Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Kinikli Kampüsü, TR 20017 – Denizli, Turkey  
(E-mail: cobanoglu2000@yahoo.com)*

The Construction Products Directive of the European Union (EU), which has been adopted by Turkey within the framework of its accession process to the EU, necessitates standardization of all kinds of construction products. This requires the construction products made in Turkey to meet the requirements of a “CE” marking. To this end, “CE” certification procedures are being conducted in numerous natural stone sectors in Turkey, including the travertines. The present study examines the technical parameters of the travertines of Denizli province of Turkey. For this purpose, samples have been collected from a total of 51 stone quarries around the townships of Kaklık, Kocababaş, Honaz, Aşağıdağdere, Akköy and Çivril of Denizli province. The experiments used in estimating the technical parameters of construction products for certification purposes have also been analyzed. The computed values have been compared and contrasted with the values applicable to travertines. The deficiencies of and application errors in these standards have been highlighted.

**Key words:** *Natural Stone, quality evaluation, the experiment of natural stones, Denizli travertines.*

**Doğaltaşlarda Kalite Değerlendirme ve Belgelendirme: Denizli Travertenleri Örneği**

Avrupa Birliği'ne üyelik kapsamında ülkemiz tarafından da benimsenmiş olan Yapı Malzemeleri Yönetmeliği, yapılarda kullanılan her türlü malzemenin standartlaştırılmasını öngörmektedir. Bu durum, ürünlerin CE işaretini taşıyacak niteliklere sahip olmasını gerektirmektedir. Bu amaçla başta traverten doğal yapı taşı sektörü olmak üzere çeşitli diğer doğal yapı taşı sektörlerinde de belgelendirme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmada Denizli travertenleri üzerinde yapılan deneysel çalışma ile taşa ait teknik parametreler bölgesel bazda belirlenmiştir. Bu amaçla Denizli ili Kaklık, Kocababaş, Honaz, Aşağıdağdere, Akköy ve Çivril bölgelerindeki toplam 51 ocaktan örneklemeler yapılmıştır. Teknik parametrelerin belirlenmesinde kullanılan belgelendirmeye esas deneyler ele alınarak irdelemiştir. Elde edilen değerler, traverten için olması gereken değerlerle kıyaslanmış ve yorumlanmıştır. Standartlarda görülen eksiklikler ve uygulama hataları da çalışmada vurgulanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Doğaltaş, kalite değerlendirme, doğaltaş deneyleri, Denizli travertenleri*

## Potential Uses of Clays in the Lake Van Basin

**Yusuf Ateş<sup>1</sup> Türker Yakupoğlu<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kampus,  
TR-65080, Van

E-mail: yusuf\_ates@yahoo.com

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampus,  
TR-65080, Van

This study is undertaken to determine the potential for industrial use of the lacustrine/fluvial type clays in the Lake Van Basin. The basin, including the lake at its center, has a large aerial extent of 19 500 km<sup>2</sup>, and contain significant amount of clay reserves. However, these reserves have not been exploited economically; largely due to insufficient knowledge about their properties including technological properties which could be of interest to various industries. Apart from a 1977 study investigating their use as bricks and tiles, no research has been done to determine their potential use as an industrial resource.

In this study, samples are collected from various locations across the basin, and analyzed in the laboratories of the Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) and the Yüzüncü Yıl University. Properties like plasticity index, unit weight, porosity, surface area, swelling capacity, pH, viscosity, oil absorption capacity, cation exchange capacity, and hydraulic conductivity of these samples are determined. The determined properties are compared to the ones from clays being used in various industries. The comparisons show that the clays from the Lake Van Basin are suitable for use in many industrial areas; most notably in the environmental technologies (e.g., isolation of domestic or industrial waste), cement industry, and construction. The finding that clay needed for the isolation of domestic or industrial waste is available in the basin at a low cost is particularly important for prevention of further pollution of the Lake Van and the sustainability of the life around it.

**Key words:** Clay, Industrial use, Lake Van Basin

### Van Gölü Havzası Killerinin Potansiyel Kullanım Alanları

Bu çalışmada Van Gölü Havzasında bulunan gölsel/fluviyal killerin endüstriyel amaçlı kullanım potansiyeli belirlenmiştir. Van Gölü Havzası, merkezindeki Van Gölü ile birlikte yaklaşık 19 500 km<sup>2</sup> lik geniş bir alanı kapsamakta olup önemli miktarda kil rezervi bulundurmaktadır. Ancak, bu killer ürün potansiyelleri bakımından yeterince değerlendirilememektedir. Bunun nedenlerinden biri de buradaki killerin kullanım alanlarının yeterince bilinmemesidir. 1977 yılında tuğla-kiremit üretimine yönelik olarak yapılan bir çalışma dışında, havzadaki kilin teknolojik amaçlı kullanımı konusunda şimdije kadar detaylı bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışma kapsamında havzanın çeşitli bölgelerinden örnekler alınmış ve killerin teknolojik amaçlı kullanım potansiyelini belirlemek için MTA Genel Müdürlüğü Teknoloji Laboratuarları ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi laboratuarlarında atterberg limitleri, birim hacim ağırlığı, porozite, yüzey alanı, şişme kapasitesi, pH, viskozite, yağ emme miktarları, katyon değişim kapasitesi ve hidrolik geçirimsilikleri belirlenmiştir. Belirlenen değerler kilin kullanıldığı endüstri dallarında kil için aranan veya kullanılmakta olan özellikler ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, Van Gölü Havzası killerinin başlıca; çevre teknolojisi (atık izolasyonu gibi), çimento sanayi, inşaat sektörü, seramik sektörü olmak üzere, birçok potansiyel kullanım alanlarının bulunduğu belirlenmiştir. Özellikle atık izolasyonu için gerekli kilin yakın ve ucuz olarak bulunduğu belirlenmiş olması, Van Gölü'nün daha fazla kirlenmesini önlemek ve göl çevresindeki yaşamın sürdürülebilirliğini sağlamak açısından önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Kil, endüstriyel kullanım, Van Gölü Havzası

## POSTER – POSTER PRESENTATIONS

### Poster Sunumu-1 – Session-1

#### **Palynofacies and Palaeoenvironmental of the Sarcheshmeh Formation at Anjirbolagh section east of Kopet Dagh (Northeast of Mashhad, Iran)**

**Elham davtalab<sup>1</sup>; Ebrahim Ghasemi-Nejad<sup>2</sup>, Mohamad Vahidinia<sup>1\*</sup> AlirezaAshouri<sup>1</sup>**

*Ferdwosi University of Mashhad, Faculty of Science, Departement of Geology, IR 9177948974, Mashad-Iran  
(E-mail: Elham.davtalab@yahoo.com)*

<sup>2</sup> *Tehran University, Faculty of Science, Departement of Geology, Tehran-Iran*

The Sarcheshmeh Formation is one of the lower Cretaceous Formations of the Kopet Dagh basin in NE Iran and includes grey marl and shale, with interbeded limestone beds. This formation was studied by using palynomorphs and organic matter contents in order to determine its Palaeoenvironmental conditions. Palynologically productive samples contain spore, pollen grains, dinoflagellate cysts, foraminiferal linings, acritarchs, wood debris (plant tissue) and Amorphous Organic Matters (AOM). The high abundance of the AOM indicates a shallow, low oxygen levels and relatively quiet environment. Palynofacies data, such as proportion of blade-shape to equal dimensional opaque palynomacerals; the percentage of AOM to marine palynomorphs was determined indicating accumulation of Sarcheshmeh Formation in a shallow, low oxygenated condition with a slow rate of accumulation. However, occurrence of marine elements testifies intermittent marine incursions. The sharp increases in abundance of chorate dinoflagellate cysts in several parts of the section indicate short term marine incursions in these parts.

**Key words:** *Palynofacies; Palynomorphs; Sarcheshmeh Formation, lower Cretaceous, Palaeoenvironmental*

#### **Microfacies Analysis and Reservoir Rock Properties of Miocene Aged Limestones, East Anatolia Sub-basins, Turkey**

**Aynur Geçer Büyükkutku<sup>1</sup> ve Ömer Şahintürk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Ankara University Engineering Faculty, Department of Geological Engineering,  
06100 Besevler, Ankara, Turkey E-mail: butku@eng.ankara.edu.tr*

<sup>2</sup>*Turkish Petroleum Exploration Corporation Group, 06531, Ankara, Turkey E-mail: osturk@tpao.gov.tr  
E-mail: osturk@tpao.gov.tr*

Core and cutting samples of Miocene reefal limestones from six boreholes are studied. Miocene carbonates are up to 225 m thick. Six microfacies are determinatated according to petrographic and paleontologic determinations within Miocene carbonates: 1) Coral-algal packstone-boundstone 2) Benthic foraminiferal-algal packstone 3) Algal-benthic foraminiferal wackestone-packstone 4) Algal benthic foraminiferal packstone-grainstone 5) Planktonic foraminiferal wackestone-packstone 6) Oolitic packstone. Reef-coe, fore-reef and back reef facies are recognized. The limestones have been affected by the following diagenetic processes: micritization, dissolution, stylolitization, fracturing, and calcite cementation. Porosity is mainly present as moulds, vugs and interparticle

types, which are best developed in the fore-reef and reef core facies. The preservation of the primary porosity is generally poor as a result of late calcite cementation. However these pores are poorly connected and permeability is generally less than 0.1 mD. In contrast to coeval limestones of similar in Iran, Iraq and other parts of the Middle East, The Miocene limestones have little reservoir potential.

**Key words:** *Limestone, microfacies, diagenesis, porosity, reservoir rock*

## Doğu Anadolu Alt Havzalarında Yer Alan Miyosen Yaşı Kireçtaşlarının Mikrofasiyes Analizi ve Rezervuar Kaya Özellikleri

Miyosen yaşı kireçtaşları altı adet sondaj kuyusundan alınan karot ve kırintı örnekleri ile çalışılmıştır. Miyosen karbonatları yaklaşık olarak 225 m. kalınlıktadır. Miyosen karbonatları içinde petrografik ve paleontolojik determinasyonlara göre altı adet mikrofasiyes türü tanımlanmıştır. Bunlar; 1- Mercanlı-alaklı istiftaşı-bağlamtaşı, 2- Bentik foraminiferalı-alaklı istiftaşı, 3- Alaklı-bentik foraminiferalı vaketaşı-istiftaşı, 4- Alaklı-bentik foraminiferalı istiftaşı-tanetaşı, 5- Planktik foraminiferalı vaketaşı-istiftaşı, 6- Oolitik istiftaşı mikrofasiyes tipleridir. Resif çekirdeği, resif önü ve resif gerisi fasiyeler belirlenmiştir. Kireçtaşları mikritleşme, çözünme, stilolitleşme, çatlaklanma ve kalsit çimentolanma şeklinde bir dizi diyajenetik olaydan etkilenmiştir. Resif önü ve resif çekirdeği fasiyelerde başlıca kalıp, boşluk ve taneler arası porozite türleri saptanmıştır. Geç diyajenetik kalsit çimentolanma sebebiyle birincil porozitenin korunması kötüdür. Poroziteler arası ilişki kötü (efektif porozite düşük), permeabilite genellikle 0.1 mD'den düşüktür. İran, Irak ve Orta Doğu'nun diğer kısımlarında yer alan aynı yaşı kireçtaşlarının aksine az rezervuar potansiyeline sahiptir.

**Anahtar kelimeler:** *Kireçtaşı, mikrofasiyes, diyajenez, porozite, rezervuar kaya*

## Relationship between the Silurian Source Rock and the Cambro-Ordovician Reservoir Rock in the Ahnet Basin, Algerian Sahara

**M. Sadaoui<sup>1</sup>, A. Tayebi<sup>1</sup>, R. Chaouchi<sup>1</sup> and F. Z. Mahsas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of hydrocarbon and chemistry, University of Boumerdes, Algeria; <sup>2</sup>Sonatrach Exp. Boumerdes, Algeria.

e.mail: sadaoui2001@yahoo.fr

The Ahnet basin (75.000 Km<sup>2</sup>) is located in a hydrocarbon Province of occidental Sahara, and is characterized by an intense fracturation that brings the Cambro – Ordovician reservoir in contact with the Silurian source rock through important throw faults. The consequence of this structure would be a hypothetic lateral migration of Silurian gas toward the Cambro – Ordovician reservoir. This paper aims to present mechanisms and possible paths of the “lateral migration” according to objective arguments (geochemistry, structural analysis and hydrogeology) in order to respond to problems of timing of generation – structuration and degree of filling. The possible lateral migration is illustrated by a geological cross section, which is a synthesis of surface and subsurface data set. This cross section shows the contact of Cambro- Ordovician reservoir with the Silurian source rocks though the throws of important faults (100 – 300 m). The cross section has been done by plotting the top of the Ordovician formation on the level of two blocks, East and West. The intersection of the two intervals (deposits) gives information about a common area, which is

considered as a “drain area”. The drain area that makes in contact the Ordovician sand stones with the Silurian clays does not control the flow rates of gas recorded such as DM – 101 (91.000 m2). However it is important to notice that the wells having a good flow rate of gas such as Th – 201 and MH – 102, are located nearby the important drains areas.

**Key words:** *Geochemistry, Structuration, Lateral migration, Cambro-Ordovician reservoir, Silurian source rock, Ahnet basin, Algerian Sahara*

## Ostracoda from Fat'ha Formation (Middle Miocene) from selected locations, Northern Iraq

**Saleh K . Khalaf**

*Dept. of Geology , Mosul university, Iraq  
Saleh\_khalaf2002@yahoo.com*

In this study fourty six outcrop rock samples of Fat'ha Formation (M.Miocene) were collected from Three selected Sections N. Iraq. Fourty four Ostracode species belonging to twenty three genera are described of which twenty two species described from Iraq and other regions. Eight species left under open nomenclature due to the lack of material. One genus and subgenus in addition to fourteen Species most probably represent new forms. Palaeoecology is reconstructed in terms of Depth. Salinity, Temperature, Oxygen & Substratum. The faunal relationships of the identified Ostracodes are outlined in relation to geographical and occurrences, indicating bioprovincies between Indopacific and Mediterranean. Biostratigraphically; on the bases of Ostracoda Fat'ha Formation in the studied sections divided into the following Assemblage zones:

Hammam Al- Ali Section

*Cytherelloidea sp.I*  
*Dentokrithe indica*  
*Qand Section*  
*Flexus trifurcate*  
*krithe langhiana*

Gully Zuaweta Section

*Miocyprideis ovalis*  
*Krithe langhiana*

On the basis of the Ostracode the age of Fat'ha formation is confirmed M. Miocene.

**Key words:** *ostracoda, middle miocene, fatha, iraq*

## Famennian ostracodes and conodonts of the Ayineburnu Formation (Denizliköy, Gebze, NW Turkey)

Atike Nazik<sup>1,2</sup> & Şenol Çapkınoglu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-01330, Adana, Turkey

<sup>2</sup>Adiyaman Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, TR-02040, Adiyaman, Turkey (E-mail:  
anazik@adiyaman.edu.tr)

<sup>3</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon /Turkey

Famennian aged conodont and ostracode faunas were found in the Ayineburnu Formation at the Denizliköy area (Gebze, NW Turkey). Conodonts represent an interval extending from the Lower *marginifera* Zone within *postera* Zone in Famennian. *Rectonaria*, *Tricornina*, *Orthonaria*, *Triplacera*, *Ceratacratia*, *Rectoplacera* and *Acratia* ostracode genera are described in the same level. These benthic or nektobenthic ostracode assemblages represented by silicified, thin-shelled, long spines and often smooth forms, defining a low-energy marine environment are known as Thuringian ecotype. The Thuringian ecotype is common in the Laurussia (Thuringia/Germany, Cantabrian Mountains/Spain, Pyrenees, Poland), Gondwana (north Africa) and Kazakhstan.

**Key words:** Ostracode, conodont, Famennian, Gebze/KB Türkiye

## Ayineburnu Formasyonu'nun (Denizliköy, Gebze, KB Türkiye) Fameniyen Ostrakodları ve Konodontları

Denizliköy civarında (Gebze KB Türkiye) Ayineburnu Formasyonu'nda Fameniyen yaşı konodont ve ostrakod faunası bulunmuştur. Konodontlar, Fameniyen'de Alt *marginifera* Zonu'ndan *postera* Zonu içine kadar uzanan bir aralığı temsil eder. Aynı seviyelerde, *Rectonaria*, *Tricornina*, *Orthonaria*, *Triplacera*, *Ceratacratia*, *Rectoplacera* ve *Acratia* ostracod cinsleri tanımlanmıştır. Genellikle konodontlarla birlikte bulunan, silisleşmiş, ince kavaklı, uzun dikenli ve çoğunlukla düz formlarla ve düşük enerjili denizel bir ortamı karakterize eden bu ostrakod topluluğu Türingyen ekotip olarak bilinmektedir. Türingyen ekotip, Lavrusya (Thüringen/Almanya, Kantabria Dağları/Ispanya, Pireneleri, Polonya), Gondvana (Kuzey Afrika) ve Kazakistan'da yaygındır.

**Anahtar kelimeler:** Ostrakod, konodont, Fameniyen, Gebze/KB Türkiye.

## Biostratigraphy of Abderaz Formation based on Foraminifera in Abderaz Village section (Kopet \_ Dagh), NE Iran

**Iahe Ahsani, Mohammad Vahidinia, Alireza Ashouri, Fateme Zabihi, Marzie Vahdati Rad**

Ferdowsi University, Faculty of Science, Department of Geology, 00989177948974, Mashhad, Iran  
mail: elaeahsani@yahoo.com

This study is going to search about a section of Abderaz Formation in Abderaz Village region. This section is located in 121 Kilometers far from Northeastern Mashhad, in east of Kopet- Dagh. Abderaz Formation consist of two carbonate and shaly facies, it is mainly composed of grey to bluish- grey marly shale, limy marl with 3 bands of chalky limestone. This formation overlies Aitamir Formation and underlies Abtalkh Formation paraconformably and conformably, respectively. Thickness of this formation in Abderaz Village section was measured 562 m that for studing, was sampled 82 samples consist of 62 soft and 20 stony samples. In this study, have been distinguished 35 genera and 65 species of lanktonic and bentonic Foraminifera. In this base, was determined 6 biozones that indicate Early Turonian- Late Santonian age for Abderaz Formation such as : *l-Whiteinella archaeocretacea* Partial range zone , *2-Dicarinella hagni - Dicarinella imbericata* Assemblage zone , *3-Marginotruncana marginata -Marginotruncana sinusa* Interval Zone , *4- Dicarinella primitive* Interval Zone , *5- Dicarinella concavata* Interval Zone , *6-Dicarinella asymetrica* Taxon Range Zone . In the base of this section, the lanktonic to bentonic foraminifera ratio is high, but the abundance and diversity of the bentonic foraminifera gradually increase upward of the formation. The result of microfacies studies show that Abderaz Formation was deposited in the open marine environment.

**Key words:** *Kopet\_Dagh, Abderaz Formation, Abderaz Village, Planktonic and Bentonic, Biozonation, Early TuronianSantonian*

## Palynofacies analyses and determination of Ziarat-kola section in Central Alborz, Iran

**Masoud Asgharian Rostami<sup>1</sup> and Behnaz Balmaki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Science, Department of Geology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

<sup>2</sup>Faculty of Science, Department of Geology, Payame Noor university of Tehran, Tehran, Iran

The section of study is located in south of Behshahr, Central Alborz Mountains. At this locality (E: 53° 404 105, N: 36° 304 515) the section consists about 9 m Thickness of monotonous grey- green to light grey marl and limestone. Basis on Planktonic foraminifera age section is Early Paleocene (Danian age). Studying palynology slide, analyzing the organic matter and taking the advantage of standard tables. palynofacies types are differentiated based on the relative percentage of the three main palynological groups, phytoclast(PHY), Marine palynomorph and amorphous organic matters (AOM). In general, three palynofacies is determined at this section. Palynofacies 1: high percent of transparent AOM (72%), few percent palynomorph(2%) and phytoclast (27%) showed distal suboxic-anoxic basin condition. Palynofacies 2: increasing of transparent AOM (35%), little percent palynomorph(1-6 %) and increasing phytoclast (63%) showed proximal suboxic-anoxic shelf condition. Finally, Palynofacies 3 showed heterolithic code shelf (proximal shelf) that determining with decreasing distinctive AOM (5%), marine palynomorph(15%) and very high percent phytoclast (80%).

**Key words:** *Palynofacies; Ziarat-kola section; Behshahr; Central Alborz; Iran*

## Seasonal Degradation of Soil Aggregates as a Result of Wind and Water Erosion Effectiveness

**Khalid F. HASSAN<sup>1</sup> & Khalid A. KHALID<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mosul University, College of Agri. and Forestry, Soil and Water Sci. Dept, Iraq

<sup>2</sup> Mosul University, College of Agri. and Forestry, Soil and Water Sci. Dept, Iraq

(E-mail: Khalid\_anwar31@yahoo.com)

Wind and water erosion are still a contributing factors to soil aggregates degradation in many soils of the world .One soil property that can influence the wind and water erosion are the aggregate size distribution which is determined by dry and wet sieving which allows determination of the soil erodibility. The resistance of soil aggregate to breakdown from physical forces is a measure of coherence or strength of cementation between or within particle or soil aggregates. In dry state, this resistance has been refer to as dry – aggregate stability or mechanical stability. Aggregate sizes and stability have been observed under many soils and conditions, but data on rate of aggregates changes under different season variability are very scarce. For this reason, the purpose of this paper is to quantify the seasonal degradation of soil aggregate espaciallly non-erodible aggregate  $>0.84$  mm in diameter (number, size distribution and stability), as a result of wetting and drying cycles by using a selected parameters.

Composite soil surface samples (0 – 15cm) were taken from two locations at northern Iraq (Hammam Al-Alil and Bahshiqa regions). Climatology; both locations fell within semi-arid region because the mean annual rainfall ranged between 250–500 mm.

Size distribution and mechanical stability of soil aggregate were determined by dry and wet sieving. Air-dried soil sample was passing through a sieve of 9mm. Soil aggregates  $<9$ mm were transferred to a nest of sieves 4, 2, 1, 0.84, 0.5 and 0.25 mm. Each aggregate size fraction was expressed as percent of total soil. Aggregate mean weight diameters for dry (DMWD) and wet sieving (WMWD) of each soil were calculated. The size that were  $>0.84$  mm are designated as non – erodible aggregate (NEA), and those  $<0.84$  mm in diameter are designated as erodible-aggregates (ERA). Both sizes were expressed as a percent of total weight. The ERA has been measured in fall and again in spring. In addition, the Rate of Deaggregation (RD) was determined by resieving aaggregate  $> 0.84$  mm for 5 minutes (300sec.) divided into 10 periods (time of each period was 30sec). At the end of each period, air dried NEA were wieghted and percentage of a whole sample determined. The RD was determined using an integrated model.

The study showed that ther is small variation in Dry Mean Weight Diameter (DMWD) between initial (zero time) and final time (300sec) in both selected soil. This may attributed to the stability of soil aggregate at Bahshiqa in comparison with Hammam Al Alil. Also the WMWD was decreased in both soils incomparison with DMWD. This variation may be due to breakup of dry aggregate when wetted with water .This dyanemic changes are exhibited differently in each year ( as a result of wetting and drying cycle which mak a weakness in elecrostatic power). During the season, there are numerouse cycle of freezing and thawing and wetting and drying of surface soil which influence soil aggregation. Cause a sharp decrease in MWD value. This breakdown of soil aggregates will increase with increasing water content. This behaviour can be showed clearly from the RD value for the soils of two locations.The RD values were decreased with advancing the time of sieving from 30- 300sec.This mean that the soil aggregates were breakdown at the first mid-times (0- 150 sec.) as a result of break downing of strong aggregate stability .After 180 sec, the variation in aaggregate stability was observed but were small and less than that occure in the first sieving time.

The study shows, that the significant changes in soil aggregates size distribution associated with wind erosion processes which may occur in short period of time. Thus, temporal variability of soil surface properties including aggregate stability and soil non- erdible aggregates need to be considered in wind erosion in agricultural soils. Also, we can conculded that the variation in soil