

- Por, F. D., 1978, *Lessepsian Migration – the influx of Red Sea biota into the Mediterranean Sea by the way of Suez Canal*. Springer, Berlin, viii + 228p.
- Said, R., 1950, *Additional foraminifera from the Northern Red Sea*. Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research, 1 (1): 1-30.
- Sarawasti, P. K., Seto, K. and Nomura, R., 2004, *Oxygen and carbon isotopic variation in co-existing larger foraminifera from a reef flat at Akajima, Okinawa, Japan*. Marine Micropaleontology, 50: 339-349.
- Yassini, I. and Jones, B. G., 1995, *Foraminiferida and ostracoda from estuarine and shelf environments on the southeastern coast of Australia*. University of Wollongong Press, 484 pp.

Tetis Bölgesi, Lütesiyen – Bartoniyen *Nummulites* Türlerine Ait Makrosferik ve Mikrosferik Formların Çap/Kalınlık ile Yarıçap/Tur Sayısı Diyagramları Temelinde İncelenmesi

Investigation of Macrospheric and Microspheric Forms of Lutetian-Bartonian Nummulites Species from Tethyan Realm Based on Diameter / Thickness and Radius / Tour Number Diagrams

Sefer ÖRÇEN, A. Feray GÖKDERE, Eylem ÇAKIR

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 VAN
sorcen@yyu.edu.tr, afgokdere@ogr.yyu.edu.tr, eylemcakir2165@yahoo.com

ÖZ

Bu çalışmada, *Nummulites* türlerine ait makrosferik ve mikrosferik formların çap, kalınlık ve ekvatoriyal kesitlerinden tanımlanan tur sayıları gibi biyometrik ölçümlerinin çap / kalınlık ile yarıçap / tur sayısı diyagramlarında ilişkilendirilmeleriyle elde edilen spir diyagramlarında kapladıkları alanların, saha incelemelerinde ölçülmüş stratigrafi kesitlerinden derlenen farklı *Nummulites* türlerine ait topluluklar için belirlenmesi gerçekleştirilmiştir.

İncelemeye esas oluşturan *Nummulites* türleri içinde Türkiye lokalitelerinde Lütesiyen – Bartoniyen zaman aralığında tanımlanmış olan *Nummulites uranensis* de la Harpe, *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. perforatus* de Montfort *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime türleri için çap / kalınlık ile yarıçap / tur sayısı diyagramları oluşturulmuş, bu diyagramlar Avrupa lokalitelerinden elde edilen aynı *Nummulites* türleri için hazırlanan diyagramlarla deneştirilmiştir.

Lütesiyen – Bartoniyen zaman aralığında Tetis bölgesi için yapılan diyagram değerlendirmeleri, bu diyagramların *Nummulites*'lerin tür tanımlamaları ve yaşlarının belirlenmesi için karşılaştırılabilecekleri temel diyagramlar olarak kullanılabilme özelliğini göstermektedirler.

Anahtar Kelimeler: Nummulites, Tetis, Lütesiyen, Bartoniyen.

ABSTRACT

In this study, the biometric measurements such as diameter, thickness and tour numbers of equatorial sections of macrospheric and microspheric forms of Nummulites species were associated in diameter/thickness and radius/tour number diagrams. These measurements were used to gain spir diagrams. Areas of biometric measurements on spir diagrams were determined for population of Nummulites species collected from stratigraphic sections.

Diameter/thickness and radius/tour number diagrams were established for Lutetian-Bartonian species of Nummulites determined from Turkish localities such as Nummulites uranensis de la Harpe, N. aturicus Joly and Leymerie, N. perforatus de Montfort, N. beaumonti d'Archiac and Haime. Diagrams prepared from Nummulites species of Turkey were correlated with diagrams prepared from same Nummulites species obtained from European localities.

Evaluations of these diagrams prepared for the Tethyan Realm of Lutetian-Bartonian time interval indicate that these diagrams can be used as basic diagrams for determining species and ages of Nummulites.

Keywords: Nummulites species, Tethyan, Lutetian, Barthonian.

59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 20-24 Mart 2006, Ankara

Mineroloji-Petrografi Oturumu
Mineralogy-Petrography Session

Yürütücü: Osman CANDAN

Farklı Granitoid Tiplerinde Zirkon Oluşumu: Orta Anadolu Granitoidlerinden Örnekler

Zircon Growth in Distinct Granitoid Types: Examples from Central Anatolian Granitoids

Serhat KÖKSAL¹, Fatma TOKSOY-KÖKSAL², M. Cemal GÖNCÜOĞLU³

¹ ODTÜ, Merkezi Laboratuvar / Ar-Ge Eğitim ve Ölçme Merkezi, Termal İyonizasyon Kütle Spekt. Lab., 06531 Ankara,

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531 Ankara,

³ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06531 Ankara,
skoksal@metu.edu.tr, ftkoksal@metu.edu.tr, mcgoncu@metu.edu.tr

ÖZ

Orta Anadolu Granitoidleri (OAG) farklı petrolojik özellikler göstermektedir. Kıtasal çarpışma ve çarpışma-sonrası evrelerde oluştuğu varsayılan S-, H- ve A-tipi granitoidler, öncel çalışmalarda farklı yönlerden incelenerek, petrolojileri jeolojik, jeokimyasal ve mineralojik çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Farklı bir bakış açısından konuya yaklaşılacak olan bu çalışmada amacımız, OAG'deki zirkon minerallerini inceleyerek Orta Anadolu'daki farklı granitoid tipleri ile zirkon oluşumu arasındaki bağlantıyı araştırmaktır.

Bu kapsamda; farklı granitoid tiplerini temsil edecek şekilde, Ekecikdağ, Ağaçören, Baranadağ ve Terlemez mağmatik birliklerinden granitoid örnekleri toplanmış ve zirkon kristalleri ayrılarak dış ve iç yapısal özellikleri incelenmiştir.

Pupin (1980) tarafından önerilmiş olan, zirkon (piramit ve prizmatik) kristal yüzey oranlarına dayanarak zirkon popülasyonları ile bunları içeren granitoidlerin petrolojisi arasındaki ilişkiyi çözümleyen zirkon tipolojisi yöntemi OAG'ne uygulanmıştır. Zirkon kristalleri binoküler mikroskop altında tek tek incelenmiş ve popülasyonu temsil eden kristaller taramalı electron mikroskobu ile görüntülenmiştir. Zirkon tipolojisi metodu; H-tipi OAG'nde, genellikle P- ve S- ile nadir olarak G-, L- ve J-zirkon tiplerinin bulunduğu ve hibrid mağmatik kaynaktan oluşuma işaret etmektedir. S-tipi granitoidlerdeki zirkonlar, H-tipindekilere benzer tipolojik özellikler göstermekle birlikte, morfolojik açıdan daha kompleks özelliklere sahip görünmektedir. A-tipi granitoidlerin ise, K-, P- ve V-zirkon tipleri içermekte ve tipolojik sınıflamaya göre alkalin kaynaktan türediği görülmektedir.

Zirkon kristallerinin iç yapılarının katodoluminesans yöntemi ile incelenmesi sonucunda, morfolojide görünmeyen birtakım özelliklerin saptanması mümkün olmuştur. OAG'deki zirkon kristalleri genel olarak özşekilli veya yarı-özşekilli, zonlanma gösteren çekirdekler içerirken, yeryer kalıt veya yenmiş çekirdeklere de rastlanmaktadır. Zirkonlarda, kalın-birincil ya da ince-ikincil zonlanmanın yanı sıra son evre rekristalizasyon etkileri de gözlenmektedir.

S-tipi OAG'ndeki zirkon kristalleri genellikle kalıt çekirdekler içermekte ve epitaksiyel ve paralel büyümeler göstermektedir. Kıtasal kabuk kaynaklı granitoidlerde rastlanan zirkonların bu özellikleri, S-tipi OAG zirkonlarının H-tipi OAG'ndekilere göre iç yapıları itibarıyla oldukça farklı olduklarını ortaya koymaktadır.

Buna ek olarak, H-tipi OAG zirkonlarında iz element konsantrasyonu değişimi gösteren çoklu-korozyon zonları, farklı oluşum evrelerinde magma odasına daha sıcak ve muhtemelen bazik magma girişlerine işaret etmektedir. H-tipi OAG zirkonlarındaki korozyon zonlarının varlığı, bu kayaçların magma karışımı ve hibridleşme sonucu oluştuğunu belirten diğer petrolojik verilerle uyum göstermektedir. Ayrıca, A-tipi OAG'ndeki zirkonlar metamiktizasyon ve hızlı büyüme etkilerini gösteren iç yapılarla sahiptir.

Elde ettiğimiz veriler ışığında, Orta Anadolu'daki farklı granitoid tiplerinde farklı ve karakteristik zirkon tiplerinin gözlenebileceğini, zirkon tipolojisi yönteminin OAG'ne uygulanabileceğini, ancak OAG oluşumundaki farklı evrelerin belirlenebilmesi için zirkon iç yapılarının mutlaka incelenmesi gerekliliğini önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Zirkon - Tipoloji - Granitoid - Orta Anadolu

ABSTRACT

The Central Anatolian Granitoids (CAG) display distinct petrological characteristics. S-, H- and A-type granitoids, supposed to be related to the continental collision and post-collision stages, were investigated in different aspects in previous studies and their petrological characteristics were described in terms of geological, geochemical and mineralogical studies. With a different approach for the investigation of the granitoids, in this study, we aimed to investigate the relationship between the granitoid type and the zircon growth by studying the zircons from the CAG.

In this scope; granitoid samples representing distinct granitoid types were collected from Ekecikdağ, Ağaören, Baranadağ and Terlemez igneous suites, and outer and internal structural characteristics of the separated zircon crystals were examined.

Zircon typology method, proposed by Pupin (1980), depending on the proportions of the zircon crystal surfaces (pyramidal and prismatic) to solve the relationship between the zircon population and petrology of the host granitoid, was applied to the CAG.

Each zircon crystal were examined under binocular microscope and crystals representing the population were imaged by scanning electron microscope. Zircon typology method shows that in the H-type CAG commonly P- and S-, and rarely G-, L- and J-type zircon crystals exist and these granitoids were generated from hybrid magmatic source. Although zircons from S-type granitoids display similar typological features to those of the H-type ones they seem to have complex morphological characteristics. A-type granitoids on the other hand, comprise K-, P- and V-zircon types and represent alkaline sources based on the typological classification.

By investigation of internal structures of the zircon crystals by cathodoluminescence imaging it was possible to detect features, which were not observable on the outer views. Generally, zircon crystals from the CAG have euhedral to subhedral and zoned cores, however inherent, corroded and embayed cores were also observed. Besides wide-first order or thin-second order oscillatory zoning, effects of late stage recrystallization are also present in zircon crystals.

S-type CAG zircons commonly include inherent cores and show epitaxial and parallel growths. These features, which are common in autochthonous or continental crustal sourced rocks, indicate that the S-type CAG zircons are very different from the H-type CAG in terms of internal structures.

In addition, multi-corrosion zones within the H-type CAG zircons showing changes in trace element concentrations imply migration of hot and probably basic magma into the magma chamber in different stages of evolution. Existence of these corrosion zones within the H-type CAG zircons is conformable with the other petrological data indicating magma mixing and hybridization processes during their evolution. Moreover, zircons from A-type CAG have internal structures related to metamictization and rapid growth.

We here suggest in the light of our findings that different and characteristic zircon types can be observed in different granitoids within Central Anatolia, zircon typology method is applicable to CAG, but to interpret their evolution stages internal structures of zircons must be investigated.

Keywords: Zircon - Typology - Granitoid - Central Anatolia

Değınilen Belgeler

Pupin, J.P., 1980, Zircon and granite petrology, *Contribution to Mineralogy and Petrology* 73, 207-220.

Sarıhacılı Lökogranitinin Mineral Kimyası: Yozgat Batoliti Kuzeyi

Mineral Chemistry of Sarıhacılı Leucogranites: Northern Part of Yozgat Batholith

Musa Avni AKÇE¹, Yusuf Kağan KADIOĞLU²

¹ Erciyes Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 66100, Yozgat

² Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Ankara
makce@erciyes.edu.tr, kadi@eng.ankara.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı, Yozgat Batolitinin kuzey bölümünde yer almakta olup Yozgat ilinin yaklaşık 2 km güneybatısında bulunmaktadır. Sarıhacılı lökogranitleri, açık ve pembe renkli olup başlıca kuvars, K-feldspat, mika ve granat minerallerini içermektedir. Sarıhacılı köyü çevresinde yer alan bu açık renkli granitler, mineralojik bileşimleri ve dokusal özelliklerine göre özellikle mineral tane boyutunun ve biyotit-muskovit içeriği ve oranının belirgin şekilde değişmesiyle çevresindeki diğer granitik birimlerden ayrılmakta olup iri taneli biyotit muskovit granit şeklinde adlandırılmıştır. Oldukça taze görümlü olan bu kayaçlar faneritik dokulu olup, mikroskop altında holokristalin hipidiyomorf taneleşmiş doku özelliği göstermektedirler.

Tüm kayaç jeokimyası sonuçlarına göre subalkalin karakterli ve kalkalkalin yönelimli olan bu kayaçlar, tektonik ayırtma diyagramlarına göre ise daha çok Çarpışma-yaşlı granitlerin alanlarına düşmektedirler. ORG'a göre normalize edilmiş profillerinde LIL elementler açısından zenginleşme ve HFS elementler açısından ise fakirleşme göstermektedirler. İlkel mantoya normalize edilmiş ortalama değer profillerinin üst kabuk ile örtüşmesi benzer kaynaktan türediklerini göstermektedir.

Sarıhacılı Lökograniti'nde gözlenen granatlar, iri taneli ve düzensiz şekilli olup kuvars kapanımlarına sahiptirler. Spessartin ve Almandin bileşimindeki bu granatlar, alt kabuk kökenli olup metamorfik kayaçların kısmi ergimesi sonucu oluşan granitik magmanın içerisine yerleşmişlerdir. Biyotitler ise oldukça iri taneli ve levhamsı şekilli olup Fe ce zengin annit bileşimindedirler.

ABSTRACT

The research area is exposed at the Northern part of Yozgat Batholith and is located 2 km to the south western part of Yozgat around Sarıhacılı village. Sarıhacılı Leucogranites are pale and pinkish in colour and mainly composed of quartz, K-feldspar, mica and garnet. These pale coloured granites are exposed around Sarıhacılı village and they differentiated from other surrounding granites compositions in their mineral compositions and coarse grain size of biotite and muscovite. They have named as coarse grain biotite muscovite granite. They have phaneritic texture and have fresh out crops in the region.

The results of the whole rock geochemistry reveal that granitic rock units are subalkaline magmatic rocks and are calcalkaline in nature. Tectonic discrimination diagrams for the granite rocks suggest that the granite of northern part of Yozgat Batholith are within the syn-collision granite and ORG-normalized elemental patterns for all the subunits of the granite have similar patterns which are characterized by enrichment in LIL with respect to HFS elements. The Primitive Mantle normalized elemental patterns of the average of the Sarıhacılı Leucogranites are overlaps with the upper crust suggesting same source magma products.

The garnets of Sarıhacılı leucogranites are coarse in grain size, unhedral in shape and have quartz inclusions. The mineral chemistry of these garnets reveal that they are spessartine, almandine in compositions and they have generated from the metamorphic rocks from the lower crust and coated up within the granitic magma. The biotites are coarse in grain size and they are Fe rich annite in compositions

Mamasun (Aksaray) Gabroyidlerinin, Orta Anadolu Kristalen Kompleksindeki Yeri: Jeoloji ve Jeokimya

*Position of Mamasun (Aksaray) Gabroids within Central Anatolian Crystalline Complex:
Geology and Geochemistry*

Bahattin GÜLLÜ, Mustafa YILDIZ

Ankara Üniv.Müh.Fak.Jeol.Müh.Böl. Ankara
Niğde Üniv.Aksaray Müh.Fak.Jeol.Müh.Böl. Aksaray
bahattinullu@gmail.com

ÖZ

Bu çalışma, Ağaören İntüzif Takımı olarak adlandırılan birliğin güney kesiminde, Aksaray İlinin doğusunda yüzeyleyen mafik magmatik kayaçların mineralojik, petrografik ve jeokimyasal özelliklerini ortaya koyar. Saha gözlemleri, Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal diyagramlara göre gabro-diyorit-tonalit bileşimli kayalarla, bunları kesen mikrogabroporfir, mikrodiyorit, mikrodiyoritporfir ve diyabaz bileşimli damar kayaları ayırtlanmıştır. Ayırtlanan bu birimlerin tamamı Mamasun Gabroyidleri olarak adlandırılmıştır. Plajiyoklaz ($An_{54}-An_{66}$) + hastingsit + ojit \pm kuvars \pm epidot \pm kalsit \pm titanit ve opak mineral birlikteliğinden oluşan gabroyidler kendi içerisinde piroksen-hornblend gabrodan tonalit bileşimine kadar değişim gösterirler. AFM diyagramında toleyitikten (gastro/gastro-diyorit), kalkalkali'ye (mafik damar kayaları) doğru geçiş gösterirler. Özellikle gastro bileşimi sunan kayaçlar toleyitik kayaçlar için karakteristik olan önemli Fe zenginleşmeleri gözlenir. Bununla birlikte gastro ve damar kayalarının MORB'a göre iz element dağılımlarını gösteren spider diyagramlarında; gabrolar, büyük iyon yarıçaplı litofil elementlerde (LIL) bir zenginleşme gözlenirken, kalıcılığı yüksek elementlerde (HFS) ise fakirleşme göze çarpmaktadır. Gabroların ortalama karakteristik ana oksit, iz element ve nadir toprak element değerleri (SiO_2 %52.77, Na_2O %2.8, CaO %10.1, La 3.95 ppm ve Sm/Nb oranı 0.27) okyanusal kabuk değerleriyle karşılaştırıldığında (SiO_2 %49.5, Na_2O %2.8, CaO %11.3, La 3.7 ve Sm/Nb ppm oranı 0.33) aralarında büyük bir benzerlik görülmektedir.

Tonalitlerin major oksitlerinin SiO_2 'ye karşı hazırlanan değişim diyagramları, değişen major oksitlere karşı SiO_2 'nin değişmediği veya hemen hemen sabit kaldığı görülmektedir. SiO_2 'de gözlenen bu çizgisellik, tonalitlerin, Mamasun gabroyik kayalarını oluşturan magmanın kristalizasyonu ile geriye kalan silise doymun artık magmanın, geç kristallenme evresi ürünleri olduklarını göstermektedir.

Tüm bu petrolojik ve jeokimyasal veriler ışığında üst manto-alt kıta kabuğu sınırından türediği düşünülen mafik magmanın ürünleri olarak bölgeye yerleşen Mamasun Gabroyidleri'nin, Orta Anadolu'nun jeodinamik evrimine yönelik çalışmalarda Kadioğlu ve Güleç (2001)'in Orta Anadolu Kristalen Kompleksi içerisinde ayırtladıkları farklı gastro gruplarından I.grup gabrolara dahil edilerek bu grup içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

ABSTRACT

The research area is located to the southern part of Ağaören Intrusive to the North East of Aksaray. The lithology of the area is mainly composed of three main units these are gabbro, diorite and tonalite. All these three subunits cut by microgabbro, diorite porphyry, microdiorite and diabase dykes. These units named as Mamasun Gabbroid in this study. The Plagioclases ($An_{54}-An_{66}$) +hastingsite + augite \pm quartz \pm epidotite \pm calcite \pm titanite and opaque minerals form the compositions of the mamasun gabbroid, which are changing from pyroxene-hornblende gabbro to tonalite in compositions. They are changing from tholeiitic

(gabbro/gabbro-diorite) to calcalkaline (mafic dykes) character in AFM diagram. The tholeiitic character of gabbroic rocks is enriched in Fe relatively to other rock units. The MORB normalized elemental patterns of the gabbroid and mafic dykes reveal enrichment in LIL element and depletion in HFS elements. There are a clear similarity between the major oxide, trace and rare earth element contents of the gabbroids (SiO_2 percentage 52.77, Na_2O %2.8, CaO %10.1, La 3.95 ppm and Sm/Nb ratio 0.27) and Oceanic Crust contents (SiO_2 %49.5, Na_2O %2.8, CaO %11.3, La 3.7 and Sm/Nb ppm ratio 0.33).

There are no changes of SiO_2 versus other major oxides in the variation diagrams of the tonalite. These features may reveal that the tonalite undergo to late crystallization as a residual melts after the crystallization of the gabbroids from the source magma.

On the bases of petrological and geochemical data of the research area, the products of the mamasun Gabbroids were formed in the boundary of lower crust and upper mantle. These products were intruded into the Central Anatolian Crystalline Complex forming the mamasun gabbroids. The Mamasun Gabbroids are belonging to the first group of the gabbro types of Kadioğlu and Güleç (2001) in Central Anatolian Crystalline Complex.

Değerlenen Belgeler

- Göncüoğlu, M. C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A. and Olgun, E., 1991. Orta Anadolu Masifinin Batı Bölümünün Jeolojisi, Bölüm 1-Güney Kesim: Tpa0 Rapor No. 2909, 140 s., yayınlanmamış.
- Göncüoğlu, M. C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A., Olgun, E., and Rojay, B., 1992. Orta Anadolu Masifinin Batı Bölümünün Jeolojisi, Bölüm 2: Orta Kesim, T.P.A.O. Rap.No:3155,76s.
- Güleç, N., 1994. Rb-Sr Isotope Data From the Ağaçören Granitoid (East of Tuz Gölü), Geochronological and Genetical Implications. Turkish Journal of Earth Sciences, 3, 39-43.
- Güllü, B., 2003 Mamasun Yöresi (Aksaray) Magmatik Kayalarının Jeolojik, Petrografik ve Jeokimyasal İncelemesi. N.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 164s.
- Işık, F., 1999. Ekekekyeniköy-Mamsun (Aksaray), Yeşilhisar (Kayseri) Arasının Jeolojisi ve Gabroyik ve Granitoyidik Kayaçların Petrografik-Mineralojik ve Jeokimyasal İncelemesi; S.Ü. Doktora Tezi (Yayınlanmamış)
- Kadioğlu, Y.K., and Güleç, N., 1996a. Structural setting of gabbros in the Ağaçören granitoid: implications from geological and geophysical (resistivity) data (in Turkish with English abstract): TÜBİTAK Turkish Journal of Earth Sciences, vol. 5, p. 153-159.
- Kadioğlu, Y. K. ve Güleç, N., 2001. Gabro Types in the Central Anatolian Crystalline Complex: Field Aspects, Petrographic Features and Geochemistry, Fourth International Turkish Geology Symposium, Abstracts, 24-28 September, 2001, Çukurova University, Adana-Turkey, 206 s.
- Kocak, K., Isık, F., Arslan, M., Zedef, F., 2005. Petrological and source region characteristics of ophiolitic hornblende gabbros from the Aksaray and Kayseri Regions, Central Anatolian Crystalline Complex, Turkey. Journal of Asian earth sciences 25 (2005) 883-891.
- Yıldız, M., Yeken, T., Onak, A., 2002. Aksaray Civarının Jeolojisi ve Aksaray Belediyesi Bahçelikent Toplu Konut Alanı Zemin Özelliklerinin Jeolojik ve Jeoteknik Değerlendirmesi. Aksaray Belediyesi, Aksaray 41s

Erzincan'ın Kuzeyindeki Ofiyolitlere Ait Tektonit – Kümülat Kayaçlarının Petrojenezine Bir Yaklaşım

The Petrogenesis of Tectonites and Cumulate Rocks from the Ophiolites North of Erzincan

Hayrettin ÖZEN¹, Aydın ÇOLAKOĞLU¹, Hüseyin SAYAK¹, Cahit DÖNMEZ¹, Aytekin TÜRKEL¹, İlhan ODABAŞI¹, Ender SARIFAKIOĞLU², John A. WINCHESTER³

¹ MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06520, Ankara

² MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Ankara

³ Keele University, School of Physical & Geographical Sciences, Staffs. ST5 5BG, U.K

ÖZ

Erzincan – Refahiye Ofiyolitli Karışığı, İzmir – Ankara – Erzincan Kenet Zonunun doğuya uzanan kesiminde yer almaktadır. Anatolid- Torid Platformu ile Pontidler arasında bulunan çalışma alanında, kuzeyde Permo – Triyas yaşlı Pulur Metamorfikleri, güneyde Karakaya Kenedine ait metamorfik kayaçlardan oluşan Yoncayolu Formasyonu ile Mesozoyik yaşlı Munzur Kireçları yer alır. Ofiyolit istifine ait ultramafik – mafik kayaçlar, Üst Kretase'de Yoncayolu Formasyonu ve Munzur Kireçtaşlarının üzerine bindirme ile yerleşmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Koçyiğit, 1990; Aktimur vd., 1995). Refahiye Ofiyolit Karışığı, Tersiyer'e ait sedimanter ve volkanosedimanter kayaçlarla örtülmekte olup Plio – Kuvaterner yaşlı andezit – dasitler tarafından kesilmektedir.

İnceleme alanındaki ofiyolit napında gözlenen ultramafik tektonitleri harzburjitler ve dunitler oluşturmaktadır. Bu peridotitler, yer yer dolerit daykları tarafından kesilmektedir. Ultramafitlerle tektonik ilişkili kümülatlar, ofiyolit istifinin üst kesimlerini oluşturmaktadır. Kümülat dizideki; dunit, verlit, piroksenit ve gabrolar geniş alanlarda yüzeyleyler. Kümülat gabrolar ile yaklaşık 15 km² 'lik bir alanda yüzeyleyen dayk karmaşığı (?) arasında birkaç cm. ile metre arasında değişen kalınlıklarda plajiyogranit damarları gözlenmiştir. Peridotitlerin serpantinleşmesi, mafik kayaçlarda gözlenen uralitleşme, sosuritleşme ve hidrogranatlaşma hidrotermal okyanus tabanı metamorfizmanın verileridir.

Refahiye Ofiyolitli karışığına ait ultramafik – mafik kayaçlar üzerinde major – iz element analizleri yapılmıştır. Ultramafik kayaçlarda SiO₂ değeri % 37-40 arasında iken MgO değeri % 30-40 arasındadır. Tektonit dunitlere bağlı krom yatakları genellikle yüksek Cr₂O₃ tenörlü (% 40-52), kümülat dunitlere bağlı krom yatakları ise genellikle düşük tenörlü (≤ % 30) cevher içerir. Mafik kayaçlarda düşük MgO (% 5.35-9.80), TiO₂ (% 0.10-1.70), KO₂ (0-0.35) ve Nb/Y (0.05-2) değerleri elde edilmiştir.

Jeokimyasal veriere göre; ofiyolit istifindeki ultramafik-mafik kayaçların Neotetis Okyanusunun kuzey kolundaki bir dalma – batma zonunda oluşmuş IAT (ada-yayı toleyitik) karakterli bir magmanın ürünü olduğu söylenebilir.

ABSTRACT

The Erzincan – Refahiye Ophiolite Complex is situated in the eastern part of İzmir – Ankara – Erzincan Suture Zone. In the investigated area between the Anatolide – Tauride Platform and the Pontides, are Permo – Triassic Pulur Metamorphic rocks in the north, the Yoncayolu Formation associated with the Karakaya Suture and Mesozoic Munzur Limestone in the South. In the Upper Cretaceous, the ultramafic – mafic rocks of the ophiolite suite were obducted on to the Munzur Limestone and Yoncayolu Formation (Sengör and Yılmaz, 1981; Kocyiğit, 1990; Aktimur et al. 1995). The sedimentary and volcanosedimentary rocks

comprising the Tertiary cover to the Refahiye Ophiolite Complex are cut by Pliocene – Quaternary andesite – dacite domes.

The investigated ophiolite nappe consists of ultramafic tectonites, namely harzburgites and dunites which are locally cut by dolerite dykes. Cumulates are in tectonic contact with the tectonites. The cumulates, comprising dunite, wehrlite, pyroxenite and gabbros, form the upper parts of the ophiolite suite. Plagiogranite dykes ranging from a few cm. to metres thick are exposed between cumulate gabbros and dyke swarms which crop out over about a 15 km² area. The peridotites are serpentinized whereas the mafic rocks exhibit uraltization, saussuritization and hydration as types of alteration, suggesting ocean floor metamorphism.

The ultramafic – mafic rocks of the Refahiye Ophiolite Complex have been analysed for both major and trace elements. In the ultramafic rocks SiO₂ ranges between 37-40 % and MgO between 30-40%. The chromite deposits in the tectonite dunites generally have high Cr₂O₃ value (40-52 %) whereas low Cr₂O₃ values (≤ 30 %) are obtained in the chromite deposits from the cumulate dunites. Mafic rocks contain lower MgO (5.35-9.80 %), Ti₂O (0.10-1.70 %), K₂O (0-0.35 %) and Nb/Y (0.05-0.2) values.

The geochemical analyses suggest that the ultramafic – mafic magmatic rocks from the investigated ophiolite suite were produced in a supra-subductional setting in the northern branch of the Neotethys Ocean.

Değınilen Belgeler

- Şengör, A.M.C. & Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach, *Tectonophysics*, **75**, 181-241.
- Koçyiğit, A., 1990. Üç Kenet Kuşağının Erzincan batısındaki (KD Türkiye) yapısal ilişkileri: Karakaya, İç Toros ve Erzincan Kenetleri. *Türkiye 8.Petrol ongresi.Bildiriler*.152-160
- Aktimur, T.H., 1995. Erzincan Dolayının Jeolojisi. *MTA Rapor No: 9792* (yayımlanmamış).

Beypazarı Trona Yatağında Otijenik Mineral Oluşumları

Authigenic Mineral Occurrences in the Beypazarı Trona Deposits

İbrahim GÜNDOĞAN, Cahit HELVACI

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova-İzmir, Türkiye
ibrahim.gundogan@deu.edu.tr, cahit.helvaci@deu.edu.tr*

ÖZ

Ankara'nın yaklaşık 100 km kuzeybatısında yer alan Beypazarı trona yatağı Orta Miyosen döneminde Hırka Formasyonu içinde oluşmuştur. Hırka Formasyonu volkanosedimenter bir istif olup çoğunlukla kiltası, bitümlü şeyl, trona, çamurtaşı, oluşukiçi çakıltası, dolomitik kireçtaşı, silttaşı ve piroklastik kayalardan oluşmaktadır. Tüm bu litofasiyeler laküstrin ortam içinde sürekli gölden geçici playa gölüne değişen ortam koşullarında gelişmiştir.

MTA ve Etibank'ın yapmış olduğu sondaj çalışmalarına göre Hırka Formasyonu içinde 70-100 m lik zon içinde kalınlıkları 0,2 m ile 11,5 arasında değişen 33 trona damarı tespit edilmiştir (Tenekeci ve Şener, 1983; Helvacı ve diğ., 1986; Helvacı ve İnci, 1989; Helvacı, 1998). Yatağın orta kesiminde trona damarlarının toplam kalınlığı 35 m dir. Ekonomik trona damarları, çok ince trona katmanları içeren kiltası ve bitümlü şeylce baskın zon tarafından, 6 trona damarı üst zonda ve 6 trona damarı alt zonda olmak üzere iki alt düzeye ayrılmıştır.

Bu çalışma, ana cevher damarları ve onlara eşlik eden sedimentler üzerine odaklanmıştır. Detaylı petrografik çalışmalar XRD ve SEM-EDS analizleri ile desteklenmiştir. Beypazarı trona yatağında, az miktarda nahkolit ve pirsonit mineralleriyle birlikte, baskın soda minerali (% 90'ın üzerinde) trona dir. Nahkolit en üst iki damarda ve havza kıyısında baskındır. Pirsonit ise alttan üste kadar tüm trona oluşumuna eşlik etmektedir. Diğer otijenik mineraller pirit, dolomit, serlesit, yüksek Mg içerikli kalsit, magnezit, globerit, ferrinatrit (veya amarillit?), kuvars, albit, Ca ve Na zeolitler (baskın analsim ve klinoptilolit az olarak, höylendit, natrolit, ferrierit, mordenit, ve şabazit) ve kil mineralleri (smektit, illit ve montmorillonit) dir.

Petrografik çalışmalara göre farklı tipte trona kristal oluşumları ayırt edilmiştir. Baskın kristaller sediman-su ara yüzeyinde veya pekleşmemiş sedimentler içinde oluşukarası olarak gelişmiştir. Bu trona kristalleri çoğunlukla prizmatik radyal-fan şekilli büyüme yapıları göstermektedir. Rozet yapıli nodüler lifsi trona ile pirsonit mineralleri çoğunlukla bitümlü şeyller içinde oluşukarası olarak oluşmuşlardır. Bazı saf, trona katmanları ve saf nahkolit damarları su-hava ara yüzeyinde çekirdeklerek göl tabanında serbest olarak büyümüşlerdir.

Sürekli göl aşamasında ilk olarak bitümlü şeyller birikmiş ve sonra baskın olarak analsim olmak üzere zeolitler ve searlesit oluşumları bu sedimentler içinde otijenik olarak oluşmuşlardır. Evaporasyon nedeniyle göl seviyesi düşmeye başladığında pirsonit birincil soda minerali olarak çökelmiştir. İki tip pirsonit oluşumu tanımlanmıştır. Birinci tip pirsonitler sedimentler göreceli olarak henüz pekleşmemişken bitümlü şeyller arasında özşekilli kristaller halinde displasiv (iterek-yerini alarak) olarak gelişmişlerdir. İkinci tip pirsonit oluşumları bitümlü şeyller ile birlikte yıllık periyodik çökelimleri temsil eden varva tipi laminalanmalar sunmaktadır. Pirsonit minerali kısmen analsim oluşumlarını ornatmaktadır. Gözenek suyundaki Mg/Ca oranının artması ile dolomitleşme gerçekleşmiş ve dolomit mineralleri ilksel litofasiyesleri ornatmıştır. Ca-Na zeolitler, bazı Na-silikatlar (magadit veya kenyaite gibi) ve özşekilli kuvars ve feldispat mineralleri otijenik olarak erkenden geç diyajenez devam eden süreç içinde oluşmuşlardır. Özşekilli kuvars ve feldispat mineralleri çoğunlukla alt evaporit birimleri içindeki trona ve pirsonit minerallerini ornatmaktadır. Son olarak otijenik pirit oluşumu tüm fasiyesleri ornatmıştır.

ABSTRACT

The Beypazarı trona deposit is located in central Turkey, approximately 100 km northwest of Ankara and is accumulated in the Hirka Formation during the Middle Miocene time. The Hirka Formation is a volcano-sedimentary sequence comprising mainly claystone, bituminous shale, trona, mudstone, intraformational conglomerate, dolomitic limestone, siltstone and pyroclastic (tuff and ash fall) rocks. All of these lithofacies are deposited in lacustrine lake environments that changing and/or alternating from perennial to ephemeral saline playa lake environments.

According to drill-hole data of MTA and Etibank Company, 33 trona beds, ranging in individual thickness from 0,2 m to 11,5 m, are present within a 70-100 m zone in the Hirka Formation (Tenekeci and Şener, 1983; Helvacı et al., 1989; Helvacı and İnci, 1989; Helvacı, 1998). The total thickness of trona beds is 35 m in the central part of the deposit. Economical trona beds are subdivided into two evaporitic levels by dominant claystone-bituminous shale alternating comprises very thin trona beds: 6 ore layers in the upper part and 6 ore layers in the lower part.

This study is focused only on those main ore bodies and the associated host sediment. Detailed petrographical studies are supported with XRD and SEM-EDS analyses. In the Beypazarı trona deposit, the major saline mineral (up to 90 vol. %) is trona with fewer amounts of nahkolite and pirssonite. Nahkolite is dominant only in the upper two beds and in the marginal part of the basin. Pirssonite occurs with trona in whole sequences from bottom to the top. Other associated authigenic minerals are pyrite, dolomite, searlesite, high Mg-calcite, magnesite, glauberite, ferrinatrite (or amarillite?), quartz, albite, Ca and Na zeolites (major analcime and clinoptilolite, minor heulandite, natrolite, ferrierite, mordenite, and chabazite) and clay minerals (smectite, illite and montmorillonite).

According to petrographic studies different type of crystals are distinguished in the trona beds. The dominant crystals were developed on the sediment-brine interface and/or interstitially precipitated within upper part of the soft sediments. In this stage radiating fans, prismatic acicular trona crystals were formed. Rosette-like nodular-acicular trona and pirssonite minerals interstitially precipitated mainly within the bituminous shale layers. Some of the pure, matrix-free trona beds and pure nahkolite beds appear to be formed a free precipitation from brine, which are nucleated on the water-air interface and then crystals were continued to grow on the bottom sediments. During the perennial alkaline lake stage bituminous shale accumulated first, and than mainly analcime zeolite minerals authigenically formed within these sediments. When the lake level drops due to evaporation, pirssonite minerals precipitated as primary saline minerals. Two types of pirssonite occurrences were recognized. The first type pirssonite was developed displacively as a euhedral crystal within the bituminous shale while the sediments were still relatively uncompacted. The second type pirssonite formation occurs as an alternation with bituminous shale and shows varva-like precipitation, which represents one annual deposits. Pirssonite partly replaces the analcime occurrences. With the increasing concentration of Mg/Ca ratio in brine, dolomite minerals were occurred, and the former lithofacies were replaced by authigenic dolomite and high Mg-calcite minerals. Ca-Na zeolites and some Na-silicates (like magadite or kenyaite) with euhedral quartz and feldspar minerals occur as authigenic minerals in early to burial diagenetic stages. Euhedral quartz and feldspar minerals replace trona, nahkolite, pirssonite, dolomite, and searlesite minerals mainly in the lower evaporite units. Finally, all of the lithofacieses was replaced by authigenic pyrite occurrence which occurred during the burial diagenetic stages.

Değınilen Belgeler

- Helvacı, C. and İnci, U., 1989, Beypazarı trona yatağının jeolojisi, mineralojisi, jeokimyası ve yöre nin trona potansiyeli. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Temel Bilimleri Araştırma Grubu, Proje No: TBAG-685, 155 s.
- Helvacı, C., İnci, U., Yılmaz, H. and Yağmurlu, F., 1989, Geology and Neogene trona deposit of the Beypazarı region, Turkey. Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences, 13/2, 245-256.
- Helvacı, C., 1998, The Beypazarı trona deposit, Ankara Province, Turkey. In: Proceedings of The First International Soda Ash Conference (Ed. by John R. Dyni and Richard W. Jones), Wyoming State Geological Survey Public Information Circular No: 40, 2, 67-103.
- Tenekeci, Ö., Şener, F., 1983, Ankara-Beypazarı trona yatağı ara değ erlendirme raporu. MTA Rap. No: 7383, 53s.

**Kurtoğlu Metamorfik Karmaşasında (Gümüşhane, Doğu Pontidler, KD Türkiye)
Varistik Amfibolit-Fasiyesli Başkalaşım**

*Variscan Amphibolite-Facies Metamorphism from the Kurtoğlu Metamorphic Complex
(Gümüşhane, Eastern Pontides, Turkey)*

**Gültekin TOPUZ¹, Rainer ALTHERR², Winfried H. SCHWARZ², Abdurrahman DOKUZ³,
Hans-Peter MEYER²**

¹ *Istanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, TR-34469 Ayazağa, İstanbul, Turkey*

² *Universität Heidelberg, Mineralogisches Institut, Im Neuenheimer Feld 236, D-69120 Heidelberg, Germany*

³ *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gümüşhane Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl., TR-29000, Gümüşhane, Turkey
topuzg@itu.edu.tr*

ÖZ

Kurtoğlu başkalaşım karmaşası, Gümüşhane, geç Karbonifer yaşlı Gümüşhane Granitoidinin (290-295 My) güney sınırı boyunca ~35 km uzunluğunda ve ~1-3 km genişliğinde bir kuşak oluşturmakta ve başlıca iki tektonik birimden oluşmaktadır. Yaşları bilinmeyen mavişist fasiyesli tektonik birim bu metamorfik kuşağın güneyinde bulunmakta ve tektonik olarak düşük basınç-yüksek sıcaklık (DB-YS) metamorfik kayalar tarafından üzerlenmektedir. Bu DB-YS birimi, oldukça değişik bileşimli mikaşistler, yapraklanmalı metalökogranitler ve amfibolit araseviyeli migmatitik gnayslar içermektedir.

Petrojenetik ağ, granat-biyotit arasındaki Fe-Mg değiş-tokuşu, granat-sillimanit-plagiyoklas-kuvars barometresi ve de granat-biyotit-plagiyoklas-kuvars barometresi yardımıyla mikaşist ve metalökogranitlerin başkalaşım koşulları ~650 °C ve ~0.4 GPa olarak hesaplanmıştır. Migmatitik biyotit gnaysların başkalaşım koşulları ise içerdikleri amfibolit araseviyelerine uygulanan hornblend-plagiyoklas termometresi yardımıyla 690-740 °C olarak tahmin edilmektedir. Mikaşist ve migmatitik biyotit gnayslardan ayırtılan muskovit ve biyotitler üzerinde yürütülen aşamalı ⁴⁰Ar/³⁹Ar yaş tayinleri, 323 My civarında plato yaşları vermektedir. Buna karşılık metalökogranitlerden seçilen muskovitler ise önemli ölçüde yüksek yaş değerleri (329-337 My) vermektedir. Metalökogranitlerdeki muskovitler baskın olarak magmatik muskovitler tarafından temsil edildiğinden ve tane boyutları 0.5 cm olduğundan yüksek yaş değerleri kısmen magmatik yaşları yansıtmaktadır. Bu durum arazi ilişkileri ile de uyum içindedir. Lökogranitler başkalaşımından önce veya başkalaşım sırasında sokulum yapmış olmalıdırlar.

Kurtoğlu şist, gnays ve amfibolitleri, Kazdağ ve Uludağ masiflerinde gözleendiği gibi Karbonifer başkalaşımından sonra, ikinci bir başkalaşıma uğramamışlardır (Okay & Satır 2000; kişisel görüşme). Pulur karmaşığındaki Varistik Cenci biriminin dışında (Topuz ve diğ. 2004, 2005), Karbonifer sonrası dönemde başkalaşıma uğramamış temel kayalarının ikinci örneğini temsil etmektedir.

ABSTRACT

Kurtoğlu metamorphic complex, Gümüşhane, NE Turkey, form nearly 35 km long and 1 to 3 km wide basement exposure along the southern boundary of Late Carboniferous Gümüşhane granitoid (290-295 Ma), and comprises at least two tectonic units. Blueschist-facies rocks of unknown age in the southern part of the complex are tectonically overlain by Variscan low-pressure high-temperature metamorphic rocks. The latter comprise mica schists of variable composition cut by foliated metaleucogranitic dikes or stocks and migmatitic gneisses with subordinate amphibolite intercalations.

Peak metamorphic conditions of the mica schists and metaleucogranites are estimated to ~650 C and ~0.4 GPa, based on petrogenetic grids, Fe-Mg partitioning between garnet and biotite as well as garnet-aluminosilicate-quartz-plagioclase (GASP) and garnet-plagioclase-biotite-quartz (GBPQ) barometry. Peak temperatures of migmatitic biotite gneisses might have been significantly higher (690-740 °C), as suggested by hornblende-plagioclase thermometry. ⁴⁰Ar-³⁹Ar incremental dating on muscovite and biotite fractions yielded plateau ages of 323 Ma, while ages obtained on muscovite fractions from metaleucogranite samples are significantly higher (~329 and 337 Ma). Since the latter muscovite fractions are dominated by the igneous muscovite, their ages are compatible with field relationships, indicating that the foliated dikes intruded before or during the regional metamorphism.

Kurtoğlu schists, gneisses and amphibolites bear no evidence for a Mesozoic or Cenozoic rejuvenation as observed in other occurrences of the Variscan basement in the Sakarya zone, such as Kazdağ and Uludağ complexes in the NW Turkey (Okay & Satır 2000; and personal communication). Apart from the Variscan Cenci unit in the Pulus complex (Topuz et al. 2004), Kurtoğlu amphibolite-facies rocks represent the second well-defined example of Variscan basement that escaped later metamorphic overprint.

Değınilen Belgeler

- Okay, A.I., Satır M., 2000, Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geological Magazine* 137, 495-516
- Topuz, G., Altherr, R., Kalt, A., Satır, M., Werner, O., Schwarz, W.H., 2004a. Aluminous granulites from the Pulus complex, NE Turkey: a case of partial melting, efficient melt extraction and crystallization. *Lithos*, 72, 183-207.
- Topuz, G., Altherr, R., Schwarz, W.H., Schaltegger, U., Satır, M., Kalt, A., Sadıklar, M.B., 2005. Variscan high-grade metamorphism and anatexis in the Pulus complex (Eastern Pontides, Turkey): implications for palaeo-plate reconstructions. *Int. J. Earth Sci. (Geol Rundsch)* (submitted)

Bir Yığışım Karmaşasında Mikritik Kireçtaşlarının Aragonitleşmesi: Tavşanlı Zonu, KB Türkiye; Dönüşüm Mekanizmasına İlişkin İpuçları

Incipient Aragonitization of Micritic Limestones in an Accretionary Complex, Tavşanlı Zone, NW Turkey; Implications for Transformation Mechanism

Gültekin TOPUZ¹, Aral I. OKAY¹, Rainer ALTHERR², Hans-Peter MEYER²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, TR-34469 Ayazağa, İstanbul, Turkey

² Universitaet Heidelberg, Mineralogisches Institut, Im Neuenheimer Feld 236, D-69120 Heidelberg, Germany
topuzg@ktu.edu.tr

ÖZ

Kalsit-aragonit dönüşümü karbonat veya karbonat içeren kayaların düşük sıcaklık-yüksek basınç (DS-YB) başkalaşımı sırasında gerçekleşen ana tepkimelerden biridir. DS-YB alanlarının dengelenme koşulları çoğunlukla aragonitin durağanlık alanına düşmesine rağmen, kalsite dönüşmeden korunmuş aragonitler enderdir. Aragonitlerin korunmuş olduğu kayalarda, birincil, yani tortul, kalsit bulunmamakta ve üstelik aragonitler kısmen kalsit tarafından ornatılmış durumdadır. Dolayısıyla, kalsit-aragonit dönüşüm mekanizması ve kinetiğine ilişkin bütün bilgilerimiz deneysel çalışmalara dayanmaktadır. Bu tebliğ, Tavşanlı Zonu'nda Gümüşyeniköy civarında, bir yığışım karmaşası içinde, mikritik kireçtaşlarında başlayan aragonitleşmenin donmuş olduğu istisnai bir oluşumu betimlemekte ve bunu dönüşüm mekanizması ve kinetiği açısından tartışmaktadır.

Gümüşyeniköy civarındaki yığışım karmaşası, mikritik kireçtaşları dışında, başlıca bazalt, radyolarit, serpantin, grovak ve seyliden oluşmaktadır. Bazaltların gözenek dolguları içinde başlayan mavişist fasiyesi koşullarını niteleyen mineral toplulukları (klorit, lavsonit, albit, pumpelleyit, kuvars, aragonit ve Napiroksen; Okay 1982) bulunmaktadır. Mikritik kireçtaşları ince-orta katmanlı (10-40 cm) ve (≤ 1 cm) seyl ve (5-45 cm) çört arasevileri içermektedir. Aragonitleşme daima katman ortalarından başlamakta ve katman alt ve üst yüzeylerine doğru, gayrimuntazam bir tepkime cephesi ile ilerlemektedir: Mikritik kesimler, ince taneli kalsit (≤ 25 cm) ve içinde saçılmış şekilde hacim olarak % 10'a varan kuvarslardan oluşmaktadır. Fosil parçaları (sözelimi radyolarya) tanınabilmektedir. Mikroraman spektroskopisi ile taramalarda mikritik kesimlerde herhangi bir aragonite rastlanılmamıştır. Katman ortalarındaki aragonit kristalleri 2-3 cm uzunluğuna ulaşmakta ve birbirleriyle düzgün tane sınırları oluşturmakta ve az miktarda kuvars kapanımları içermektedir. Üçlü dokanaklarda bol miktarda ince taneli (≤ 25 cm) kuvars kümelenmeleri gözlenmektedir. Aragonitler bütünüyle uç üye bileşimine sahip iken, mikritik kalsitler, % 99 üzerinde CaCO_3 'dan oluşmakta ve eser miktarda MgO ($\leq \% 0.53$) ve MnO ($\leq \% 0.41$) içermektedir.

Mikritik kireçtaşları ile direk normal dokanakta bulunan metabazaltlardaki mineral toplulukları aragonitleşmenin 200 ± 50 °C ve 0.4-0.6 Gpa'da gerçekleştiğine işaret etmektedir. Korunmuş mikritik kesimlerde herhangi bir aragonit kristalinin bulunmaması, aragonit ile kalsit kristalleri arasındaki devasa boy farklılığı (1200 kata kadar) ve kalsit ile aragonit arasında çok az orandaki bileşimsel farklılık, kalsit-aragonit dönüşümünün kinetiğini denetleyen ana etmenin (diffüzyon ve büyümede hızından ziyade), çekirdeklenme olduğuna işaret etmektedir. Burada yanıtlanması gereken ana soru, aragonitleşmenin ya da az sayıda aragonit çekirdeğinin neden daima seçici olarak katman ortalarından başlamış olduğudur: Katman ortalarındaki birincil mikritin daha saf olması, yani çok daha az oranda MgO ve MnO içermesi şu anda en mümkün olasılık olarak gözükmektedir. Aragonitleşmenin katman ortalarından başlaması gerek akışkan girişi gerekse deformasyonun çekirdeklenme sırasında katalizör görevi görmesi olasılığını dışlamaktadır.

ABSTRACT

The polymorphic transformation of calcite to aragonite is one of the key reactions occurring during HP-LT metamorphism of carbonate or carbonate-bearing rocks. Although P-T conditions of exposed HP-LT rocks fall into stability field of aragonite, occurrences of preserved aragonite are rare. Primary, "sedimentary" calcite is absent in the aragonite-bearing rocks, and aragonites are partially replaced by calcite. Consequently all of our knowledge on kinetics and mechanism of calcite to aragonite transformation comes exclusively from experimental works. This study reports an exceptional occurrence of the frozen-in calcite to aragonite transformation in micritic limestones from an accretionary complex around Gümüşyenicöy, Tavşanlı zone, NE Turkey, and discusses it in terms of transformation mechanism and kinetics.

The oceanic accretionary complex around Gümüşyenicöy is composed of a chaotically intermingled basalt, radiolarite, serpentinite, greywacke, micritic limestone and shale. Mineral assemblages in the amygdaloids of the basalts (chlorite, lawsonite, albite, pumpellyite, quartz, aragonite ve Na-pyroxene; Okay 1982) testify to incipient blueschist-facies metamorphism. Micritic limestones are reddish, thin to medium bedded (10-40 cm) with intercalations of shales (≤ 1 cm) and cherts (5-45 cm). Aragonitization invariably starts in the center of the beds and moves towards lower and upper bedding planes with an irregular reaction front. Micritic domains are composed of fine-grained calcite (≤ 25 cm) and dispersed quartz (≤ 10 vol %). Radiolaria tests and shell fragments are clearly recognizable and are filled with relatively coarser grains of calcite (up to 80 μ m). A thorough examination of micritic portions by micro-Raman spectroscopy revealed the overall absence of aragonite. Micritic calcite is characterized by nearly end-member composition CaCO_3 with trace amounts of MgO (≤ 0.53 wt %) and MnO (≤ 0.41 wt %). Aragonite forms large crystals (~ 2 -3 cm) with straight grain boundaries and sparsely distributed quartz inclusions. At the triple points, an accumulation of fine-grained quartz is observed. Aragonite has end-member composition CaCO_3 with FeO, MgO, MnO and SrO contents below detection limits.

Conditions of aragonitization are estimated as 200 ± 50 °C and 0.4-0.6 GPa, based on the mineral assemblages in the associated metabasalts (e.g. Okay 1982). Absence of any aragonite crystals within the preserved micritic portions and immense difference in crystal sizes of aragonite and calcite (up to 1200 times) and minimal difference in composition of calcite and aragonite indicate that nucleation is the main kinetic factor in calcite to aragonite transformation, rather than diffusion and growth rates. The main question to be answered is why nucleation always starts in the centers of the beds: The most plausible possibility is that the original calcites in the center of the beds had pure compositions devoid of any impurities. Site and mode of aragonite nucleation rule out the possibilities that fluid access and deformation have played catalyzing effects during nucleation.

Değınilen Belgeler

Okay, A.I., 1982, Incipient blueschist metamorphism and metasomatism in the Tavşanlı region, northwest Turkey: Contribution to Mineralogy and Petrology, 79, p. 361-367.

Buldan (Denizli) Metamorfitlelerinin Jeolojik, Petrografik ve Petrokimyasal İncelenmesi

Geological, Petrographical and Petrochemical Investigation of Buldan (Denizli) Metamorphites

Fatma GÖKGÖZ, Halis MANAV

*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 20017, Kınıklı Kampüsü / Denizli
fince@pamukkale.edu.tr , hmanav@pamukkale.edu.tr*

ÖZ

İnceleme alanı, Denizli ili kuzeybatısında bulunan Buldan civarındaki 1/25.000 ölçekli UŞAK L21-c4 ve UŞAK L21-d3 nolu paftaları içinde yer almaktadır ve yaklaşık 69 km²'lik bir alanı kaplamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Menderes Masifi'nin güneydoğusunda yer alan Buldan ve yakın çevresinde yüzeylenen Masif'e ait metamorfik kayaların jeolojik, petrografik ve petrokimyasal özelliklerinin ortaya konmasıdır.

İnceleme alanının temel kayalarını granat mikaşist ve iki mikalı şistlerle temsil edilen Paleozoyik yaşlı Menderes Masifi'ne ait örtü şistleri oluşturur. Bu birim yatay ve yataya yakın tektonik dokanakla Prekambriyen yaşlı ortognayslar tarafından üzerlenir. Koralay ve Dora (1999) ortognaysların intrüzyon yaşlarının ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb yöntemine göre ortalama 560-570 my olduğunu belirlemişlerdir. Altlayan birimlerin üzerine açısız uyumsuzlukla kumtaşı, kıltaşı ve marn ardalarmalarıyla temsil edilen Alt Pliyosen yaşlı Kolankaya Formasyonu gelir. Bu formasyonun üzerine açısız uyumsuzlukla Pliyo-Kuvaterner yaşlı Asartepe Formasyonu gelir. Kuvaterner yaşlı alüvyon altlayan birimleri uyumsuz olarak örter.

İnceleme alanında, çoğunlukla gözlü yapı sunan ortognaysların genel mineralojik bileşimi şöyledir: Kuvars-Plajiyoklas(oligoklas)-K-feldispat-Biyotit-Muskovit-Granat-Turmalin-Apatit. Gözlü gnayslar içindeki düzensiz şekilli pegmatoid damarları yaklaşık D-B doğrultuludur ve zonlanma göstermeyen basit pegmatoidlerdir.

Gözlü gnaysların majör oksit ve iz element içeriklerine göre ilksel kayalarının magmatik, kalkalkalen, peralumino, S tipi, sin ve/veya post-tektonik granit ve granodiyorit olduğu belirlenmiştir.

Metamorfik kayaların egemen şistozite doğrultuları KB-GD ve KD-GB ve şistozite eğim açıları ise 18-72° arasındadır. Metamorfitlelerdeki kıvrımları ve şistozite düzlemlerini oluşturan en büyük basınç doğrultusu 100-280° yani yaklaşık D-B olarak saptanmıştır.

ABSTRACT

This study focuses on metamorphic rocks located at Buldan (NW Denizli) region, having an area of 69 sq. km within 1/25.000 scaled UŞAK L21-c4 and UŞAK L21-d3 topographic maps.

This present study aims to report the result of the geologic, petrographic and petrochemical features of the metamorphic rocks outcropped in the Buldan and surrounding area which are located southeastern part of the Menderes Massif.

Cover schists of the Menderes Massif that are represented by Paleozoic garnet mica-schists and mica-schists are located at the basement of the study area. These units are overlain by tectonic slides which are Precambrian orthogneiss. The orthogneiss intrusion ages have been dated by Koralay and Dora (1999) as average 560-570 Ma using ²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb method. All these formations angularly unconformably overlain by

Early Pliocene aged Kolonkaya formation which is characterized by sandstones, claystones and marls alternation. Kolonkaya formation is overlain with an angular unconformity by Plio-Quaternary aged Asartepe formation is characterized by conglomerates. All units in the study area are overlain with an unconformity by Quaternary alluvium deposits.

The mineralogical composition of the augen gneisses consists of "Quartz - Plagioclase (oligoclase) - K-Feldspar - Biotite - Muscovite - Garnet - Tourmaline - Apatite. Generally, the pegmatoids are the veins with the strikes of E-W and ordinary pegmatoids without zonations.

The geochemical composition of the gneisses in the study area indicated that the protoliths of the gneisses were magmatic, calc-alkaline, peraluminous, S-type, syn and/or post-tectonic granites and granodiorites.

Generally, schistosity strike of the metamorphic rocks is NW-SE to NE-SW. The dip angle of the schistosity varies between 18-72°C. The direction of the maximum pressure taken place folds and schistosity in the metamorphic rocks is 100-280° or approximately E-W.

Değinen Belgeler

- Can, A., 1966, Menderes Masifi Buldan Bölgesine Ait Jeolojik Etüd, MTA Rapor No: 5192, Ankara.
- Candan, O., 1988, Demirci-Borlu Arasında Kalan Yörenin (Menderes Masifi Kuzey Kanadı) Petroğrafisi, Petrolojisi ve Mineralojisi: Doktora Tezi, DEÜ, Fen Bil. Enst., İzmir.
- Candan, O. and Dora, O. Ö., 1998, Granulite, Eclogite and Blueschist Relics in the Menderes Massif: an Approach to Pan-African and Tertiary Metamorphic Evolution, Geol. Bull. Turkey, Vol. 41(1), 1-36.
- Çağlayan, M.A., Öztürk, E.M., Öztürk, Z., Sav, H. ve Akat, U., 1980, Menderes Masifi Güneyine Ait Bulgular ve Yapısal Yorum. M.T.A. Bül., 8, 9-17, Ankara.
- Dağ, N., 1988, Gördes Pegmatoidlerinin Mineralojik ve Jeokimyasal İncelenmesi, Doktora Tezi (yayımlanmamış), DEÜ Fen Bil. Enst., İzmir.
- Dora, O.Ö., Kun, N. ve Candan, O., 1992, Menderes Masifi'nin Metamorfik Tarihçesi ve Jeotektonik Konumu, TJK Bülteni, 35, 1-14, Ankara.
- Dora, O.Ö., Candan, O., Dürr, St. and Oberhansli, R., 1995, New Evidences about Geotectonic Evaluation of the Menderes Masif, International Earth Science Congress, V. 1, 53-72, İzmir.
- Konak, N., Hepşen, N., Öztürk, E.M., Öztürk, Z., Çakmakoğlu, A., Gökteş, F., Sarıkaya, H., Armağan, F., Çatal, E. ve Serdaroğlu, M., 1987, Menderes Masifi'nin G-GD'sundaki Mesozoyik İstiflerinin Karşılaştırmalı Stratigrafisi ve Konumları, 40. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 5, Ankara.
- Koralay, O. E., Satır, M. and Dora, O. Ö., 1998, Geochronologic Evidence of Triassic and Precambrian Magmatism in the Menderes Masif, West Turkey, 3rd Int. Turkish Geol. Symp., Abstracts, 285 pp, Ankara.
- Koralay, O. E. ve Dora, O. Ö., 1999, Menderes Masifi'nde Derbent (Alaşehir) Yöresinin Jeolojisi ve Olasılı Kimmeriyen Metamorfizması, Yerbilimleri Derg., 34, 151-172,
- Koralay, O.E., 2001, Geology, Geochemistry and Geochronology of Granitic Gneisses and Leucocratic Orthogneisses at the Eastern Part of Ödemiş-Kiraz Submassif, Menderes Masif: Pan-African and Triassic Magmatic Activities, PhD. Thesis, Dokuz Eylül Univ., İzmir.
- Oberhansli, R., Warkus, F. and Candan, O., 2002, Dating of Eclogite and Granulite Facies Relics in the Menderes Massif, Abstracts of First International Symposium of the Faculty of Mine (ITU) on Earth Sciences and Engineering, Istanbul, Turkey, p.104.
- Okay, A. İ., 1989, Denizli'nin Güneyinde Menderes Masifi ve Likya Naplarının Jeolojisi, M.T.A. Dergisi, 109, 45-58.

Biga Yarımadası Çamlıca Metamorfitlelerinin Jeolojisi, Petrografisi ve Metamorfizması

Geology, Petrography and Metamorphism of the Çamlıca Metamorphics in the Biga Peninsula, Northwest Turkey

Fırat ŞENGÜN

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale
firsatsengun@comu.edu.tr, eyigitbas@comu.edu.tr*

ÖZ

Biga Yarımadası'nın kuzeybatı kesiminde yeralan Çamlıca metamorfik topluluğu oldukça geniş bir alanda yüzlek vermektedir. Çamlıca metamorfitlelerini oluşturan kaya birimleri kendi içerisinde ilk kez bu çalışmada üç farklı birime ayrılarak haritalanmıştır. Topluluğu oluşturan bu üç farklı birim az çok tanımlanabilen iç düzeni, alt – üst ilişkisi ve haritalanabilir olması nedeniyle formasyon aşamasında adlanarak tanımlanmışlardır (Şengün ve diğ., 2005). Andıktaş formasyonu: metalav, metatüf, ve metapelitten oluşur. Andıktaş formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Dedetepe formasyonu başlıca muskovit-kuvars şist, granat-mika şist, albit-epidot-klorit şist, kalkışist, siyah mermer, amfibolit ve eklojitlerle temsil edilmektedir. Mermerler, amfibolitler ve eklojitler şistlerin içerisinde mercerler şeklinde bulunmaktadır. Dedetepe formasyonu uyumlu bir dokanakla Salihler formasyonuna geçer En üstte bulunan Salihler formasyonu ise başlıca fillit, mermer ve kalkışist ardalanmasından oluşmaktadır. Çamlıca metamorfik topluluğu doğuda Ovacık fayıyla Denizgören ofiyolitinden, batıda ise Çamköy fayıyla Ezine grubundan ayrılmaktadır (Okay ve diğ., 1990).

Albit – granat – epidot – klorit parajenezi Çamlıca metamorfik topluluğunun yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirdiğini göstermektedir. Dedetepe formasyonu içerisinde mercerler şeklinde gözlenen ve 20-50 m kalınlığa sahip amfibolitler granat + amfibol + klinozoisit + epidot + albit + fengit minerallerinden oluşmaktadır. Amfibolitlerde tipik olarak retrograd eklojit dokusu gözlenmektedir (Okay ve Satır, 2000a). Eklojitlerde yüksek basınç metamorfizmasını gösteren yaygın granat + omfasit + glokofan + zoisit + amfibol ± sfen mineral topluluğu saptanmıştır. Albit ve amfiboller granat porfiroblastlarının içerisinde inklüzyon olarak bulunmaktadır. Granatlar zoisit minerali tarafından replase edilmekte ve bu durum duraysız metamorfizma koşullarını göstermektedir. Arazi ve mineralojik çalışmalar bölgede metamorfizma derecesinin kuzeyden güneye doğru arttığını işaret etmektedir. Çamlıca metamorfik topluluğu ilk olarak eklojit fasiyesi metamorfizması geçirmiş daha sonra basıncın düşmesine bağlı olarak amfibolit fasiyesi metamorfizması gelişmiş ve en son tüm birimler yeşilşist fasiyesinde retrograd metamorfizmaya uğramıştır. Çamlıca metamorfik topluluğun litolojik ve stratigrafik nitelikleri ile metamorfizma özellikleri birimin, Sakarya Kuşağı'nın daha doğu kesimlerinde yüzlek veren İznik metamorfik topluluğunun eşleniği olabileceğini göstermektedir.

ABSTRACT

The Çamlıca metamorphics locating in the northwestern part of the Biga Peninsula widely exposed in northwestern Turkey. During this study, the members of the Çamlıca metamorphic association itself have been mapped for the first time. The Çamlıca metamorphic association is separated into three units. Three different units forming the metamorphic association are described as a formation based on the partly determined internal structure, the contact relationships and mappable unit (Şengün et al. 2005). Andıktaş formation consists of metalavas, metatuff and metapelites. Dedetepe formation, conformably overlies the Andıktaş formation, mainly consists of quartz-muscovite schist, garnet-muscovite schist, garnet-albite-chlorite schist and albite-chlorite-epidote schist, black marble, calc-schist, amphibolites and eclogites. Marbles, amphibolites and eclogites occur as lenses within the schist. The Dedetepe formation passes up

conformably into the Salihler formation. The Salihler formation constitutes the uppermost part of the metamorphic sequence. It is composed mainly of phyllite, calc schist and white marble intercalations. The Çamlıca metamorphic association is tectonically overlain by the Denizgören ophiolite along the Ovacık fault in the east and separated from the Ezine group by the Çamköy fault in the west (Okay ve diğ., 1990).

Index minerals of albite – garnet – epidote - chlorite show that the Çamlıca metamorphic association underwent the greenschist – facies metamorphism. Amphibolites occurring as lenses with thicknesses of 20-50 m within the Dedetepe formation consist of garnet + amphibole + epidote + clinozoisite + phengite + albite. The amphibolites have textures typical of retrograded eclogites (Okay and Satır, 2000a). An early eclogite-facies mineral assemblage of garnet + omphacite + zoisite + amphibole has been conspicuously determined. Albite + amphibole occur as inclusions in garnet porphyroblasts. Garnet is replaced by zoisite in eclogite exhibit unstable metamorphism conditions. Field and mineralogical studies state that metamorphic grade increases from north to south in the Çamlıca metamorphics. The Çamlıca metamorphic association initially underwent eclogite-facies metamorphism and in the following period amphibolite-facies metamorphism grew due to decreasing pressure and subsequently all the units were overprinted by a greenschist-facies metamorphism. Based on the lithostratigraphy, stratigraphy and metamorphic history, the Çamlıca metamorphic association is probably an equivalent of the Iznik metamorphics located in the further east of the Sakarya Zone.

Değınilen Belgeler

- Okay, A.I., and Satır, M., 2000a. Upper Cretaceous Eclogite – Facies Metamorphic Rocks from the Biga Peninsula, Northwest Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol. 9, pp. 47-56.
- Okay, A.I., Siyako, M. ve Bürkan, K.A., 1990. Biga Yarımadası'nın Jeolojisi ve Tektonik Evrimi. *TPJD Bülteni*, C. 2/1, 83-121.
- Şengün, F., Çalık, A. and Yiğitbaş, E. 2005. Preliminary results on the geology and petrography of the Çamlıca Metamorphics in the Biga Peninsula, NW Turkey. *International Symposium on the Geodynamics of Eastern Mediterranean: Active Tectonics of the Aegean Region*, Kadir Has University, Istanbul, Abstracts, p:82.

Güneydoğu Anadolu Otoktonu (Diyarbakır ve Amanoslar Bölgesi) Paleozoyik-Alt Mesozoyik Yaşlı Kayaçlarının Diyajenez-Metamorfizmasına İlişkin Yeni Mineralojik Bulgular

New Mineralogical Results on Diagenesis-Metamorphism of Paleozoic-Early Mesozoic Rocks from Southeastern Anatolian Autochton, Diyarbakır and Amanos Area, Turkey

Ömer BOZKAYA ¹, Hüseyin YALÇIN ², Hüseyin KOZLU ²

¹ Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

² Niğde sokak, 18/1, Dikmen Ankara

bozkaya@cumhuriyet.edu.tr, yalcin@cumhuriyet.edu.tr, huseyinkozlu@ttnet.net.tr

ÖZ

Bu çalışmada, Diyarbakır (Hazro) ve Amanoslar bölgesinde yüzeyleyen Güneydoğu Anadolu Otoktonuna ait kayatürlerinin dokusal ve mineralojik (mineral bollukları ve birliktelikleri, fillosilikatların kristalokimyası) özellikleri araştırılmıştır. Bu kapsamda, ölçülü kesitler boyunca alınan 258 (bölgelere göre 90+168) örnek üzerinde ince-kesit petrografisi ve XRD incelemeleri gerçekleştirilmiştir.

Diyarbakır bölgesindeki birimleri Silüriyen-Alt Devoniyen yaşlı Dadaş (kumtaşı-subarkoz-, çamurtaşı, şeyl, mam, kireçtaşı-litoklastlı biyosparit-), Alt Devoniyen yaşlı Hazro (kumtaşı-kuvars arenit-, çamurtaşı, dolomitik mam, dolomit-dolosparit, litoklastlı dolosparit-, dolomitik kireçtaşı-dololitobiyosparit, dolomitli çörtlü sparit-), Üst Permiyen yaşlı Kaş (kömür, kumtaşı-kuvars arenit-, şeyl) ve Gomanibrik (dolomit-dolosparit-, kireçtaşı -biyomikrit-, dolomitik mam, kumtaşı) formasyonları ile Triyas yaşlı Çığlı Grubu (dolomit-dolosparit, glokonitli biyodolosparit-, kireçtaşı-litobiyosparit, litosparit-, kumtaşı-subarkoz, kuvars arenit-, çamurtaşı, kumlu mam, dolomitik mam) oluşturmaktadır. Amanoslar bölgesinde ise Prekambriyen yaşlı Sadan (metakumtaşı-litik arkoz-, metasilttaşı, sleyt ve metavolkanit-bazalt-), Kambriyen yaşlı Zabuk (metakumtaşı-kuvars arenit, subarkoz, sublitenit-), Koruk (metadolomit) ve Sosink (metakireçtaşı-biyolitosparit-, metakumtaşı-subarkoz-, sleyt), Ordoviziyen yaşlı Seydişehir (metakumtaşı-kuvars arenit-, metasilttaşı, sleyt), Kızlaç (metakumtaşı-arkoz, subarkoz-, metasilttaşı, sleyt) ve Bedinan (sleyt, siltli sleyt) formasyonları, Devoniyen yaşlı Akçadağ Grubu (metakonglomera, metakumtaşı-litenit, kuvars arenit-, metasilttaşı, sleyt, metavolkanit), Hasanbeyli Formasyonu (metakireçtaşı-biyosparit-, sleyt) ve Triyas-Jura yaşlı Cudi Grubu (kristalize kireçtaşı-biyomikrit-, sleyt) yüzeylemektedir.

Diyarbakır bölgesi Paleozoyik-Alt Mesozoyik kayaçları başlıca kalsit, dolomit, kuvars, feldispat, götit ve fillosilikat (kaolinit, I-S, illit, glokonit) mineralleri içermekte, bunlara ender olarak jips, jarosit, hematit ve gibsit eşlik etmektedir. Silüriyen-Devoniyen'de kuvars ve feldispat, Permiyen-Triyas'ta ise özellikle dolomit artmaktadır. Gibsit, jarosit ve jips sırasıyla Dadaş ve Kaş formasyonları ile Çığlı Grubu'nda saptanmıştır. Kaolinit Dadaş, Kaş ve Gomanibrik formasyonlarında, I-S Hazro Formasyonu ve Çığlı Grubu'nda daha bol bulunmaktadır. Amanoslar bölgesinde ise Prekambriyen-Triyas yaşlı kayaçları başlıca kalsit, dolomit, kuvars, feldispat, götit ve fillosilikat (illit, klorit, kaolinit, paragonit, NaK mika, smektit, I-C, C-V ve C-S) mineralleri içermektedir. Kuvars ve feldispat miktarı sırasıyla Zabuk ve Sadan, kalsit Hasanbeyli Formasyonu ve Cudi Grubu, dolomit Koruk Formasyonu'nda maksimum düzeye ulaşmaktadır. İllit tüm birimlerde ve bol miktarda bulunmakta, klorit Sadan, Sosink ve Hasanbeyli, kaolinit az miktarda Zabuk ve Koruk ve Seydişehir, I-C Sadan, Seydişehir ve Kızlaç, C-V Seydişehir, Kızlaç ve Akçadağ, C-S ise Sadan ve Sosink formasyonlarında artmaktadır. Paragonit ve NaK mika yalnızca Kızlaç ve kısmen Akçadağ formasyonlarında belirlenmiştir.

Diyarbakır bölgesinde R3 ve R1 I-S'lerin illit içeriği % 85-95 arasında değişmektedir. Erken diyajenetik ($\Delta^{\circ}2\theta = 1.01-1.44$) $1M_d \pm 2M_1$ illitlerin miktarı Silüriyen-Devoniyen'de artmaktadır. $1M$ glokonitler Triyas için karakteristiktir. İllit ve R3 I-S'lerin b değerleri (9.002-9.040 Å, ortalama 9.022 Å) dioktahedral bileşimi yansıtmakta olup, Fe+Mg içeriği yüksektir (0.33-0.64, ortalama 0.50). Amanoslar bölgesinde ise $2M_1$, $1M$ ve

1M_d illit ve 1Ib kloritleri anki-epimetamorfiktir ($\Delta^{\circ}2\theta = 0.16-0.40$). 2M₁ tüm birimlerde, 1M Sadan, Zabuk, Koruk, Sosink ve Seydişehir; 1M_d ise Hasanbeyli Formasyonu'nda saptanmıştır. İllitlerin ortalama b değerleri Prekambriyen-Alt Ordoviziyen için 9.018-9.031 Å, Orta-Üst Ordoviziyen-Triyas için 8.995-9.006 Å arasındadır.

Mineralojik bileşim ve diyajenez/metamorfizma derecelerine göre; Güneydoğu Anadolu Otoktonu'nun Devoniyen-Triyas kesimi Diyarbakır ve Amanoslar bölgesinde önemli değişiklikler sunmaktadır. Ayrıca, Diyarbakır bölgesi birimleri bütünüyle, Amanoslar bölgesinde ise sadece Alt Paleozoyik yaşlı birimler Doğu Toros Para-Otoktonu'na (Geyikdağı Birliği) benzer; buna karşın Amanoslar bölgesi Devoniyen-Triyas birimleri (Akçadağ, Hasanbeyli ve Cudi), Toros Kuşağına ait otokton ve allokon birliklerden oldukça farklıdır.

ABSTRACT

In this study, textural and mineralogical properties of the rocks such as mineral abundances and associations, crystallochemistry of phyllosilicates from Southeastern Anatolian Autochthon in Diyarbakır (Hazro) and Amanos regions were investigated. In this context, thin-section petrography and XRD studies were carried out on the 258 samples, 90 and 168 for two regions taken from as the measured sections.

The units in the Diyarbakır area were formed by Late Silurian-Early Devonian Dadaş (sandstone-subarkose-, mudstone, shale, marl, limestone-lithoclast-bearing biosparite-), Early Devonian Hazro (sandstone-quartz arenite-, mudstone, dolomitic marl, dolomite-dolosparite, lithoclast-bearing dolosparite-, dolomitic limestone-dololithobiosparite, cherty sparite with dolomite-), Late Permian Kaş (coal, sandstone-quartz arenite-, shale), and Gomanibrik (dolomite-dolosparite-, limestone-biomirite-, dolomitic marl, sandstone) formations and Triassic Çığlı Group (dolomite-dolosparite, biodolosparite with glauconite-, limestone-lithobiosparite, lithosparite-, sandstone-subarkose, quartz arenite-, mudstone, sandy marl, dolomitic marl). As for the Amanos area, Precambrian Sadan (metasandstone-lithic arkose-, metasiltstone, slate and metavolcanite-basalt-), Cambrian Zabuk (metasandstone-quartz arenite, subarkose, sublitharenite-), Koruk (metadolomite) and Sosink (metalimestone-biyolithosparite-, metasandstone-subarkose-, slate), Ordovician Seydişehir (metasandstone-quartz arenite-, metasiltstone, slate), Kızlaç (metasandstone-arkose, subarkose-, metasiltstone, slate) and Bedinan (slate, silty slate), Devonian Akçadağ (metaconglomerate, metasandstone-litharenite, quartz arenite-, metasiltstone, slate, metavolcanite), Hasanbeyli (metalimestone-biosparite-, slate) and Triassic Cudi Group (crystallized limestone-biomirite-, slate) units are outcropped.

In the Diyarbakır area, Paleozoic-Early Mesozoic rocks commonly contain calcite, dolomite, quartz, feldspar, goethite and phyllosilicate minerals (kaolinite, I-S, illite, glauconite), and rare gypsum, jarosite, hematite and gibbsite. The percentages of quartz and feldspar increase in Silurian-Devonian, whereas particularly dolomite in Permian-Triassic. Gibbsite, jarosite and gypsum are found in Dadaş and Kaş formations and Çığlı Group, respectively. Kaolinite is relatively abundant in Dadaş, Kaş and Gomanibrik formations, while I-S in Hazro Formation and Çığlı Group. In the Amanos area, Precambrian-Triassic rocks consist mainly of calcite, dolomite, quartz, feldspar, goethite and phyllosilicate (illite, chlorite, kaolinite, paragonite, NaK mica, smectite, I-C, C-V and C-S) minerals. Quartz and feldspar contents reach maximum quantities in Zabuk and Sadan, calcite in Hasanbeyli and Cudi, dolomite in Koruk Formation. Illite is abundantly detected in all units, whereas chlorite in Sadan, Sosink and Hasanbeyli, minor amount of kaolinite in Zabuk ve Koruk and Seydişehir, I-C in Sadan, Seydişehir and Kızlaç, C-V in Seydişehir, Kızlaç and Akçadağ, and C-S in Sadan and Sosink formations are observed. Paragonite and NaK mica are only determined in Kızlaç and partly Akçadağ formations.

In the Diyarbakır area, illite contents of R1 and R3 I-S are in the ranges of 85-95 %. The amounts of early diagenetic illites ($\Delta^{\circ}2\theta = 1.01-1.44$) 1M_d \pm 2M₁) increase in Silurian-Devonian. 1M glauconites are of characteristic for Triassic. b values of illites and R3 I-S (9.002-9.040 Å, mean 9.022 Å) represent dioctahedral composition with high Fe+Mg components (0.33-0.64, mean 0.50). In the Amanoslar area, 2M₁,

1M ve 1M_d illites and IIb chlorites have anchi-epimetamorphic grade ($\Delta^{\circ}2\theta = 0.16-0.40$). 2M₁ is found in all units, but 1M in Sadan, Zabuk, Koruk, Sosink and Seydişehir; 1M_d in the Hasanbeyli Formation. Mean b values of illites are 9.018-9.031 and 8.995-9.006 for Precambrian-Early Ordovician and Middle-Late Ordovician-Triassic, respectively.

Based on mineralogical composition and degrees of diagenesis/metamorphism; Devonian-Triassic part of the Southeast Anatolian Autochthon show important variations with respect to those of Diyarbakır and Amanos regions. Moreover, all units from Diyarbakır area and only Lower Paleozoic units from Amanos area are similar to Eastern Taurus Para-Autochthon (Geyikdağı Unit); but Devonian-Triassic units in the Amanos area (Akçadağ, Hasanbeyli and Cudi) are fairly different from autochthonous and allochthonous units of the Taurus Belt.

Çamlıca Metamorfitletindeki Metavolkanik Kayaçların Jeolojik ve Petrografik Özellikleri

Geological and Petrographical Properties of the Metavolcanic Rocks in the Çamlıca Metamorphics, The Biga Peninsula (NW Turkey)

Fırat ŞENGÜN

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale
firsatsengun@comu.edu.tr*

ÖZ

Biga Yarımadası'nın kuzeybatı kesiminde yüzlek veren Çamlıca metamorfik topluluğu KD-GB yönünde uzanım sunmakta ve baskın olarak muskovit-kuvars şist, kalkışist, fillit, ve metavolkanit ar dalanmasından meydana gelmektedir. Bu kayaçlardan farklı olarak mermer, amfibolit ve albit-epidot-klorit şistler bulunmaktadır. Mermer ve amfibolitler şistlerin içerisinde değişik kalınlıklarda mercerler şeklinde gözlenmektedir. Çamlıca metamorfik topluluğu Denizgören ofiyoliti tarafından tektonik olarak üzerlenmektedir.

Çamlıca metamorfik topluluğun temelini oluşturan metavolkanik kayaçlar kahverengi, yeşil, sarımsı yeşil renkte metalav, metatüf ve metapelitten oluşmaktadır. Makroskobik olarak düzensiz kırıklı, kötü yapraklanmalı ve masif bir yapıya sahip metalavlar, metavolkanik kayaçların büyük bölümünü oluşturmaktadır. Arazide açık yeşil renkli olarak gözlenen metalavlar asidik karakteri, koyu kahve-yeşil renkli olanlar ise bazik karakteri yansıtmaktadır. Metalavlarda volkanik karakteri yansıtacak kalıntı dokusal özellikler saptanmıştır. Metavolkanik kayaçlar bölgede Salihler köyü çevresine KD-GB gidişli bir antiklinalin merkezinde yüzeylemekte ve yaklaşık olarak 1,5 km kalınlık sunmaktadır. Bu birim şist-fillit-mermerden oluşan ar dalanmalı bir istif içerisinde yer almakta ve üzerine gelen şistlerle uyumluluk göstermektedir.

Metavolkanik kayaçlarda gözlenen mineral topluluğu kuvars + klorit + epidot + albit + aktinolit + kalsit ± sfen ± zirkondan oluşmaktadır. Mineral bileşiminde yaygın olarak bulunan albitler iri porfiroblastlar halinde gözlenmektedir. Bu tür kayalarda görülen albit + epidot + klorit + aktinolit parajenezi metavolkanik kayaçların Barrow tipi fasiyes serisinin yeşilşist fasiyesinin biotit kuşağına kadar yükseldiğini göstermektedir. Kayalarda aktinolit bulunmaması bu kayaların yeşilşist fasiyesinin klorit kuşağı koşullarında gelişmiş olabileceğini, aktinolit görülmeyle başlanmasıyla klorit kuşağının aşılp biotit kuşağı koşullarına erişildiğini ifade etmektedir. Bütün bunlar metavolkanik kayaçların yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirdiğini göstermektedir.

ABSTRACT

The Çamlıca metamorphic association having NE-SW trending is located in the northwestern part of the Biga Peninsula, which is dominantly composed of quartz-muscovite schist, calc-schist, phyllite and metavolcanite intercalations. Apart from these rocks, there are albite-chlorite-epidote schist, marble, amphibolites. Marbles and amphibolite occur as lenses with different thicknesses within the schist. The Çamlıca metamorphic association is tectonically overlain by the Denizgören ophiolite.

Metavolcanic rocks forming the basement of the Çamlıca metamorphic association are made up of brown, green, yellowish green metalava, metapelite and metatuff. Metalavas are non-foliated, massive and dominate the metavolcanic rocks. Field observations show that light green-coloured metalavas are of acidic origin and

dark brown-green-coloured metalavas are of basic origin. Relict textural evidence reflects the volcanic origin has been observed in metalavas. Metavolcanic rocks exposed on the center of the anticline, NE-SW-directed, around the Salihler village, which have 1.5 km thickness. This unit occurs on the sequence consisting of schist, phyllite and marble intercalation and is conformably overlain by the schist.

On the basis of petrographical investigations, the common mineral assemblages of the metavolcanic rocks are mainly made up of quartz + chlorite + epidote + albite + actinolite + calcite \pm sphen \pm zircon. Albite crystals are observed as porphyroblasts in the rock. Index minerals of albite – epidote - chlorite – actinolite indicate that metavolcanic rocks reach up to biotite zone of the greenschist facies of the Barrovian-type facies series. These findings suggest that the Çamlıca metamorphic association subject to greenschist-facies metamorphism.

Türkiye'deki Spilitik Kayaçalardan Bir Örnek: Ankara Çevresi

An Example of Spilitic Rocks from Turkey: Around Ankara

Tolga GÖRMÜŞ

*M.T.A. Genel Müdürlüğü M.A.T. Dairesi Başkanlığı Mineraloji – Petrografi Araştırmaları Koordinatörlüğü, ANKARA
tgormus@hacettepe.edu.tr*

ÖZ

Spilitik kayaçlar oluşum mekanizmaları açısından petrografinin en eski konularından birisidir. Bazaltlara benzer bir kimyasal bileşime sahip, ancak H₂O içeriği yüksek olan ve geniş ölçüde bozunma geçirmiş kayaçlar için spilit kelimesi kullanılmaktadır.

Spilitleri ,oluşumları genellikle hidrotermal evre ile ilişkili olarak düşünülen düşük sıcaklık mineralleri oluşturmaktadır. Mineralojik bileşiminde, albit, klorit (pennin, ripidolit gibi Mg-Al kloritler), kalsit, epidot, aktinolit ve tali mineral olarak hematit, manyetit, titanit ile kuvars bulunan spilitlerde olivin ve piroksen minerallerine ender olarak rastlanılır. Jeokimyasal olarak spilitik kayaçlar, Na, H₂O, Fe⁺², Ti ve P₂O₅ bakımından zengin K ve Al bakımından fakir kayaçlardır.

Ankara çevresindeki spilitik kayaçlar, Ankara – Kızılırmak arasında KKD – GGB doğrultusunda Ankara Melanjı olarak tanımlanmış olan Kireçtaşı Bloklı Melanj ve Ofiyolit Bloklı Melanj oluşumları içinde geniş alanlarda yüzeylenmektedir.

Bu araştırmada farklı stratigrafik konuma sahip olan bu melanj oluşumlarının altında yeralan kayaç birimleri melanj altı birimler, üstünde yaralan birimler de melanj üstü birimler olarak tanımlanmış olup, Kireçtaşı Bloklı Melanjın yerleşim yaşı Triyas, Ofiyolit Bloklı Melanjın yerleşim yaşı da Alt Kretase – Kampaniyen'dir.

Gerek Kireçtaşı Bloklı Melanj gerekse Ofiyolit Bloklı Melanj oluşumları içinde farklı kayaçlarla beraber yüzeylenen spilitik kayaçlar, genellikle siyahımsı gri ve şarabi renkli, yer yer belirgin yastık yapısına sahip olup ileri derecede altere oluşumlardır. Bu kayaçların yüzeylendiği değişik yörelerden alınan kayaç örnekleri üzerinde yapılan incekesit çalışmaları sonucunda, Ankara çevresindeki spilitlerin albit – piroksen – amfibol – klorit – epidot – kalsit – opak minerallerden oluşan bir mineralojik bileşime ve porfirik ile amigdaloidal dokuya sahip oldukları saptanmıştır. Amigdaloidal dokuya sahip olan spilitlerin gaz boşlukları ikincil kalsit – klorit – kuvars ve yer yer zeolit dolguludur.

Bu araştırma sonucunda Ankara çevresindeki farklı melanj oluşumları içinde yeralan spilitik kayaçların mineralojik ve petrografik olarak belirgin farklılıklar göstermedikleri belirlenmiştir.

Mineralojik çalışmaların yapıldığı örneklerden seçilen spilitik kayaçların, majör element analizleri ile elde edilen verilerden oluşturulan diyagramlar, subalkali karakterde olan bu spilitik kayaçların toleyitik özellikte olduklarını göstermektedir. Diğer taraftan, toleyitik özellikte olan spilitik kayaçların spilitleşme ile ilgili diyagramlarda da spilitik özellik gösterdikleri saptanmıştır.

Mineralojik – petrografik ve jeokimyasal verilerin değerlendirilmesi sonucunda, Ankara çevresi spilitik kayaçlarının oluşumunda düşük dereceli metamorfizmanın ve deniz suyu – magma etkileşiminin etkin olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ankara, Ankara Melanjı, spilitik kayaçlar.

ABSTRACT

From the formation mechanism point of view spilitic rocks are one of the oldest subjects of petrography. The word "spilite" is used for the rocks having a chemical composition like basalts. However, they contain more H₂O and were drastically altered.

Minerals forming the spilites are usually low temperature minerals which are thought to be related with the hydrothermal phase. Mineralogical composition contains; albite, chlorite (Mg-Al chlorites as pennin and ripidolite), calcite, epidote, actinolite and as a accessory minerals hematite, sphene and quartz. The minerals olivine and pyroxene are rarely met. Geochemically, spilitic rocks are rich in Na, H₂O, Fe⁺², Ti and P₂O₅ but poor in K and Al.

The spilitic rocks located largely between Ankara and Kızılırmak in the NNE – SSW direction was largely distributed in the form of melange with limestone blocks and melange of ophiolite block defined as the Ankara Region.

The rock units under these melange formations, which have different stratigraphic locations, are defined as lower units of melange, while the ones upper are defined as upper units of melange. The emplacement age of melange with limestone blocks is Triassic and the emplacement age of melange with ophiolite blocks is Lower Cretaceous – Campanian.

The spilitic rocks, located in both of the melange with limestone blocks and melange with ophiolite blocks formations together with different rocks, generally have bluish – gray and wine colors. They are extremely being altered formations and have a prominent pillow structure. After the thin section studies of the rock samples obtained from different regions, it was determined that these rocks have a mineralogical compositions of albite – pyroxene – amphibole – chlorite – epidote – calcite – opaque minerals and porphyric and amygdoloidal textures. The amygdules of the samples, which have amygdoloidal textures, have secondary calcite – chlorite – quartz and in places zeolite.

It was determined that the mineralogical and petrographical properties of the spilitic rocks in different melange formations from the three regions do not differ much.

It was observed that the diagrams formed from the data obtained from major elements analysis of the spilitic rock samples chosen from the samples for mineralogical studies, indicate that the spilitic rocks having a subalkaline character also show tholeiitic properties. It was also observed that the spilitic rocks having tholeiitic properties fall into the corresponding regions of the corresponding diagrams by spilitisation.

After the evaluation of the mineralogical, petrographical and geochemical data, it is thought that low degree metamorphism and sea water- magma interaction are effective in the formation of the spilitic rocks around Ankara.

Keywords: Ankara, Ankara Melange, spilitic rocks

Endüstriyel Hammaddeler Oturumu
Industrial Raw Materials Session

Yürütücü: Cahit HELVACI

Türkiye’de Petrol Ve Doğalgaz Aramacılığında Belirgin Tıkanıklık; Uygulanabilir Bazı Yöntem, Fikir, ve Yaklaşımlar

An Outstanding Plugged in the Turkey’s Petroleum and Natural Gas Exploration Efforts: Some Applicable Methods, Ideas, and Approaches

Kadir GÜRGEY

*Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, 20070 Denizli
kgurgey@pamukkale.edu.tr*

ÖZ

Rusya’nın Ukrayna’ya sattığı doğal gazın fiyatını 50 dolardan 230 dolara çıkarma girişimi ile gaz sevkiyatını 2006 başında iki gün durdurmasının ardından enerjide dışa bağımlılık konusu Avrupa’da ve ülkemizde yeniden yoğun bir biçimde tartışılmaya başlandı. Türkiye, birincil enerji talebini karşılamada %70 dışa bağımlıdır. Bu enerji talebi içinde petrol ve doğal gazın yeri yaklaşık %50 dir. Türkiye ürettiği petrolün 15 katını, doğal gazın ise 38 katını ithal eden bir ülke olarak petrol, ve doğal gaz (PDG) ihtiyacını karşılamada tamamıyla dışa bağımlı bir ülkedir. Son yıllarda PDG saha keşiflerinde yaşanan başarısızlıklar ile yıllık üretim debilerinde gözle görülür azalmalar ve buna karşılık ihtiyacımızın giderek artması ülkemizin PDG de dışa olan bağımlılık oranını giderek arttırmaktadır. Bu makalenin amacı, ülkemizin mevcut dışa bağımlılık oranını azaltma adına, (henüz yeterince aramadığımız kesin) kendi öz PDG kaynaklarımızı aramak ve keşfetmek için bilimsel bazda bazı öneriler getirmektir. Aşağıda kısaca sunulan bu öneriler, çalışma ile daha detaylı tartışılacaktır.

1. Türkiye, alışlagelmemiş (unconventional) PDG sistemlerine ivedilikle yönelmelidir. Alışlagelmemiş petrol sistemleri olarak 1) Kömür-gazı sistemleri; Özellikle Zonguldak taşkömürler (Yalçın v.d., 2002) ve Trakya linyitleri (Gürgey, 2004, 2005; Gürgey v.d., 2005), 2) Havza-merkezli gaz sistemleri, 3) Çatlaklı şeyl-gaz sistemleri, 4) Sığ biyojenik gaz sistemleri (Özellikle Adapazarı, Bafra yöreleri) sayılabilir.
2. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin ve ülkemizin en büyük rezervlerine sahip Batman-Nusaybin petrol sistemi içinde yer alan Grup II petrolerini (Gürgey v.d., 1991) türeten anakaya ve bu anakayanın dağılımı ve hacmi henüz uygun şekilde (coğrafik dağılım, kalınlık, geometri vs.) tanımlanmamıştır . Bu konunun aydınlığa kavuşturulması ve beraberinde kütle-denge (mass-balance) çalışmalarının yapılması, yeni prospektler üretecektir.
3. Doğu Anadolu Bölgesinde mevcudiyeti bilinen birçok PDG sızıntısı ile ilgili mevcut organik jeokimyasal verilere ilave olarak yeni veri ve görüşler geliştirilmeli, değerlendirilmeli ve yeni PDG sistemleri yaratılmalıdır. Yeni PDG sistemlerinin eksik elementleri ortaya çıkarılmalıdır. Çevre ülkelerin PDG sistemleriyle benzerlikleri araştırılmalıdır.
4. Trakya havzasında keşfi yapılan gazlar, ıslak-doğal gaz (wet-natural gas) karakterindedir. Bu gazlar ve bu gazlarla birlikte bulunan kondensatlar üzerinde yapılan analizlerin değerlendirilmelerine göre (Gürgey v.d. 2005; Yıldırım ve Gürgey, 2004) Trakya havzasında henüz keşfedilmemiş petroler vardır. “Equation-of-state modellemesi” ile bulunacak “dew point” değerleri, daha derinde olması muhtemel petrol varlığını ispatlayabilir.
5. PDG ihtiyacımızın karşılanmasında ciddi boyutlara ulaşan dışa bağımlılığımıza karşın üniversitelerimizin jeoloji bölümlerinde konuya verilen önem yok denecek kadar azdır. Lisans veya lisans üstü, petrol jeolojisi, petrol jeokimyası, sismik stratigrafi ve kuyu logları v.s gibi PDG aramacılığının temelini oluşturan dersler zorunlu olmalı ve konunun uzmanı olan öğretim elemanlarınca verilmelidir. Bu dersleri veren öğretim elemanlarının ve MS ve Doktora çalışmalarında görev alan danışmanların, PDG aramacılığında en azından araştırma konuları ile ilgili ulusal ve uluslararası (SCI) yayınlarının olması aranmalıdır.

ABSTRACT

After the Russian attempted to increase Ukraine's natural gas purchasing prices from 50\$ to 230\$ and to stop natural gas importing in the first two days of 2006, the foreign dependency of energy was began to be discussed intensively in Europe and Turkey. Turkey's primary energy demand is 70% foreign dependency in which petroleum and natural gas (PNG) play 50 % role. Turkey's petroleum demand is 15 times higher than its production; on the other hand, natural gas demand is 38 times higher than its production indicating Turkey's outstanding foreign dependency. In recent years, unsuccessful attempts on the discovery rates and salient decrease in production rates, in contrast, growing demand to PNG have caused increasing rate of foreign dependency. The purpose of this article is to make scientific suggestions on some of the applicable methods, ideas, and approaches in order to explore, and discover Turkey's domestic PNG resources and therefore to decrease our country's rate of foreign dependency. In this study, suggestions outlined below will be discussed in detail

1. Turkey must urgently directed its exploration efforts to unconventional PNG systems which can be summarized as follows: 1) Coalbed gas systems; Particularly Zonguldak bituminous hard coal (Yalçın et al. 2002) and Thrace Basin lignite (Gürgey, 2004, 2005; Gürgey et al. 2005) should be further investigated, 2) Basin-centered gas systems, 3) Fractured shale-gas systems, and 4) Shallow biogenic gas systems; Priority should be given to particularly Adapazarı and Bafra regions.
2. The source rock of the Group II oils belongs to Batman-Nusaybin petroleum system containing country's largest reserves (3.5 billion barrels oil in place) has not been identified properly (i.e., geographic distribution, thickness, geometry etc.) to make reliable mass-balance calculations. This will certainly create new PNG prospects in SE-Turkey.
3. Regarding to eastern Anatolian PNG seepages, the previous as well as recently developed geochemical data and concepts, new PNG systems should be developed. Any lack of the PNG system element (i.e., source rock, seal etc.) should be realized. For this matter, analogical investigations between eastern Anatolia PNG systems and specifically those of South Caspian basin should be helpful.
4. Discovered natural gases in the Thrace basin are in wet gas character. Based on the intense evaluation of the geochemical data, generated from natural gases as well as associated condensates and oils (Gürgey v.d. 2005; Yıldırım ve Gürgey, 2004), implied that there is some additional oil in Thrace basin which has not been discovered yet. In order to support this finding, dew point of the present gases should be examined via "equation-of-state" model.
5. In contrast to existence of serious problems in the country's high rate of foreign dependency for the PNG demand, geology departments of the majority of Turkish universities have not been paid sufficient attention to the problem. Students, who are interested in PNG exploration programs, must take courses such as petroleum geology, petroleum geochemistry, seismic stratigraphy, and well logs etc. Academicians who give these courses and supervise MS and PhD thesis must have domestic and international (SCI) publications pertinent to PNG courses and research areas.

Değınilen Belgeler

- Gürgey, K., 2004. Doğalgaz-Kömür ilişkisi ve Türkiye Ekonomisine katkısı:Trakya ve Türkiye gerçeği. Türkiye 16. Uluslararası Jeofizik Kongre ve Sergisi. 7-10 Aralık 2004. Ankara. Bildiri Özleri, s. 16-18.
- Gürgey, K., Philp, R.P., Clayton, C., Emirođlu, H., Siyako, M., 2005. Geochemical and isotopic approach to maturity/source/mixing estimations for natural gas and associated condensates in the Thrace Basin, NW Turkey. Applied Geochemistry, v.20, p. 2017-2037.
- Gürgey, K., 2005. Undiscovered natural gas resources of Hamitabat-(Eocene-Oligocene) (!) gas system of the Thrace basin: implication to future exploration activity. Journal of petroleum Geology. Hakemlerde.
- Gürgey, K., Eseller, G., İztan, H., Duran, O., Bozdoğan, N., 1991. Güneydoğu Türkiye petrollerini türeten kaynak kayaların tahminine yeni bir yaklaşım. Ankara, Ozan Sungurlu Sempozyomu Bildirileri, s. 81-118.
- Yıldırım A., Gürgey, K., 2004. Yüksek graviteli (API>50^o) Trakya havzası kondensatlarının oluşum mekanizmalarına bir yaklaşım. XVIII. Ulusal Kimya Kongresi 5-9 Temmuz 2004, Kars. Bildiri Özelleri, s. 1038.
- Yalçın, N.M., Inan, S., Gürdal, G., Mann, U., Schaefer, G.R., 2002. Carboniferous coals of the Zonguldak basin (northwest Turkey). Implications for coalbed methane potential. AAPG Bull., v.86, p. 1305-1328.

Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınmaya Jeolojinin Katkısı: Van Kapalı Havzası Örneği

*Contribution of Geology to the Sustainable Regional Development:
The Sample of Van Closed-Basin*

Yahya ÇİFTÇİ

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van
yahyacif@yyu.edu.tr*

ÖZ

Sularını çevre denizlere gönderemeyen Van Gölü Kapalı Havzası, 16.096 km²'lik alanıyla Türkiye'nin ikinci büyük içe akışlı havzasıdır. Bu havzada yer alan Van İli ve bu ile bağlı Gürpınar, Edremit, Gevaş, Muradiye ve Erciş ilçeleri ile Bitlis iline bağlı Tatvan, Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri ana yerleşim unsurlarıdır. Bu yerleşimlerde yaklaşık 1 milyon insan yaşamaktadır. Kentleşme stratejilerini oluşturma çabası içindeki bu yerleşim alanlarında birer Organize Sanayi Bölgesi bulunmasına karşın, iktisadi faaliyetler içinde sanayi üretiminin payı son derece düşüktür. 1998 yılı itibarıyla, illerin cari fiyatlarla Türkiye GSYİH içindeki payına göre yapılan sıralamada binde 5 katkı payı ile Van 47. sırada bulunmaktadır. Van bölgesinde madencilik alanında toplam 8 iş yerinde 439 204 000 000 TL katma değer yaratılmıştır. Bu rakam Bitlis bölgesi için 6 iş yerinde 366 247 000 000 TL şeklindedir. Bu rakamlar Türkiye genel üretiminin yaklaşık onbinde 4'ü oranında kalmaktadır. İmalat sanayiinde Ortadoğu Anadolu Bölgesi (Muş, Bitlis, Van, Hakkari) için bu rakamlar daha da düşündürücüdür. Bölgede toplam 89 iş yerinde toplam 342 669 737 000 000 TL katma değer yaratılmaktadır ve bu rakam Türkiye toplamının yaklaşık binde 8'ini oluşturmaktadır. Bu bölgede yaratılan katma değerın 2/3'ünün devlet sektöründen, 1/3'ünün de özel sektörden kaynaklandığı da belirtilmelidir. Aynı bölgedeki tüm maden ve taş ocağı işletmeleri ele alındığında ise toplam 50 iş yerinde 19 082 255 000 000 TL katma değer yaratılmış olup bunun Türkiye toplamı içindeki payı yaklaşık %1,3 dolayındadır (DİE, 2001).

Tüm doğal kaynak ve kültürel miras zenginliğine karşın, bölge GSYİH'da Türkiye ortalamasının çok gerisindedir. Bu da doğal kaynakların ve kültürel mirasın sürdürülebilir bölgesel kalkınma stratejisi içinde verimli ve bilimsel eşgüdüm sağlanarak değerlendirilemediğini göstermektedir.

Sektörel dağılımlara bakıldığında Van'da yaklaşık 50, Bitlis'te ise yaklaşık 10 Küçük ve Orta Boy İşletme madencilğe bağlı faaliyet göstermektedir. Bordür, briket, parke, karo, hazır beton, mermercilik, Ahlat Taşı, Prefabrik Beton Yapı Elemanları başlıca sektörleri oluşturmakta olup bu sektörlerden beton ve briket türü ürünler havza içi hammadde kaynaklarından, mermer ve yapı taşı sektörleri ise havza dışı hammadde kaynaklarından beslenmektedir. Seramik ve cam sanayii gibi sektörler halen gelişmemiştir. Oysa havzada bu iktisadi faaliyet kollarını besleyecek doğal hammadde kaynakları son yıllarda birer birer ortaya çıkarılmaktadır. Yerinde hammadde kaynaklarını değerlendirerek oluşturulacak iktisadi işletmeler elbette hammaddesi havza dışından karşılanan sektörlerle göre çok daha fazla rekabet koşullarını sağlamış olacaktır. Bu aşamada jeoloji mesleğinin katkısı bu sektörlerde hayati bir konu haline gelmektedir.

Van Gölü Havzası, zaman yitirilmeden öncelikle idari açıdan bütüncül bir yapıya kavuşturulmalıdır. Bu bütünsellik, sahip olunan en büyük doğal kaynak olan Van Gölü'nün, ekolojisi ile birlikte korunması ve çevre yönetimi sisteminin oluşturulabilmesi için bir zorunluluktur. İkinci adım, bu havzada yürütülen her türlü iktisadi faaliyetin mercek altına alınması, bu faaliyetlerin koordinasyonu ve bölge insanının kendi doğal kaynaklarına sahip çıkma bilincinin geliştirilmesi için gerekli her türlü idari, mali, sosyal ve kültürel önlemin alınmasıdır. Son adım ise, çağdaş bir yaklaşım ile Van Havzası Doğal Kaynak Yönetimi koordinasyon birimi oluşturularak, havzanın sürdürülebilir kalkınma modelinin oluşturulması ve yürütülmesi konularında bilimsel bilgi üretiminin hızla başlatılması, yönetim sürekliliğinin sağlanması koşullarının oluşturulması olmalıdır.

Yerli hammadde kaynaklarının akılcı kullanımına dayalı sektörlerin geliştirilmesi stratejisi ile bu hammadde kaynaklarının yönetimi konularında da meslekdaşlarımıza önemli sorumluluklar düşmektedir.

Bu bildirinin amacı, sürdürülebilir bölgesel kalkınma, doğal kaynak yönetimi ve çevre yönetimi kavramlarını her türlü platformda tartışmaya açmak, bu konuda her kademedeki örgütün (kamu, yerel idareler, demokratik kitle örgütleri, vb.) dikkatini çekmek ve jeoloji mesleğini yürüten meslekdaşlarının bu konulardaki duyarlılıklarını arttırmaktır.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü Havzası, Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınma, Doğal Kaynak Yönetimi, Çevre Yönetimi.

ABSTRACT

The waters in the Van closed basin do not flow to the open seas but flow inward. Van, the city itself and its villages Gürpınar, Edremit, Gevaş, Muradiye and Erciş; Bitlis City and its villages Tatvan, Ahlat and Adilcevaz are the main settlements in this basin. Around one million people are living in these cities. Although each city has an Organized Industrial Region, the ratio of the industrial products is very low. The economy of the basin depends on agriculture, especially stockbreeding. According to the Gross National Product value of the cities, Van City stands in the 47th rank with a 5/1000 share of contribution in Turkey. There are total 14 mining quarries in the basin; the eight of which are in the Van region and the other six are located in Bitlis region. These mining quarries produce a total of 775 451 000 000 TL added values annually, which is 4/10000 of Turkey's costing supplement. These values are also striking for the manufacturing industry in Middle East Anatolian Region (Muş, Bitlis, Van, Hakkari). Total added value of the total 89 factories of this region represents the 8/1000 parts of total value of Turkey. There are total 50 plants in this region related with the mining and quarries. The added value of these plants is about 1,3 percent of Turkey's total value. It should be indicated at any rate that the 2/3 share of the added value is derived from public sector and the rest belongs to the private sector.

The Gross National Product of the region is very low compared to Turkish Republic's average although the region has valuable natural and cultural resources. It means that these resources could not be managed productively in coordination with science in the sustainable regional development strategy of the region.

Fifty factories are active in Van region and ten factories are active in Bitlis region all of which are 'Small to Middle Size Factories' and they depend on the mining sector. Briquette, parquet, square cement floor tile, prepared concrete, marbling, handwork of the Ahlat Stone, and the prefabricated concrete building equipments are the basic sectors in the region. The raw materials of marble and other building stones are imported from outside the region whereas other sectors raw material are fed by intra-basin resources. The glass and ceramic sectors have not been developed yet. Recently, the raw materials for these sectors are getting exposed one by one in the region. Economic sectors fed by the intra-basin resources would have strong competition possibility compare to the sectors fed by the outer-basin resources. In this case, geology plays a vital role in these sectors.

First and foremost, the Van basin should be structured as a unified administrative unit without further delays. This type of unification is essential for protection of the largest natural resource, the Lake Van, with its ecology. It is also essential for the establishment of an environmental management system. As a second step, every production type and processes should be taken into consideration in the basin. The dwellers consciousness about the natural resources should be raised by taking financial, administrative, and socio-cultural measurements. Finally, the Natural Resources Management Center of Lake Van Basin should be established. The scientific researches for creating the sustainable development model of the basin should be started immediately, executed by this unit also.

The purpose of this paper is to open several concepts for discussion, in various forums, including sustainable development, natural resource management, and environmental management. It is also to bring these concepts to the attention of the various organizations (public, local administration, non-governmental organizations etc.) and to increase the sensibility of fellow geologists on these matters.

Keywords: *Lake Van Basin, Sustainable Regional Development, Natural Resource Management, Environmental Management.*

Değınilen Belgeler

- Çiftçi, Y., 2002. *Van İli Gelişme Raporu (Proje Araştırmacı: Jeoloji-Jeoteknik).*
- Çiftçi, Y., *Van Gölü Havzası ve Doğu Anadolu: Jeoloji-Arkeoloji-Sanat-Tarih, Ed. Adnan Baysal, (Bölüm 1A, 1B: Jeoloji; basımda)*
- DPT-DİE Yayın ve Web Sayfaları, Muhtelif Yıllar.
- Hollechech, J. L., Cole, R. A., Fisher, J. T., Valdez, R., 2000. *Natural Resources, Prentice – Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458, ISBN: 0-13-896077-1*
- Işık, M.A., 2002. *Van İli Gelişme Raporu (Proje Araştırmacı: Madenler ve EMK).*
- Işık, M.A. *Van Gölü Havzası ve Doğu Anadolu: Jeoloji-Arkeoloji-Sanat-Tarih, Ed. Adnan Baysal, (Bölüm 1C: Maden Yatakları ve EMK; basımda)*
- Kılınçaslan, T., Gülersoy, N. Z., Levent, T. B., Adızel, Ö., Çiftçi, Y., 2003. *Sürdürülebilir Gelişme Kapsamında Van Gölü Kapalı Havzası İçin Yatırım Alanlarının İrdelenmesi, TÜBİTAK VAP Projeleri, No: YDABAG-101Y094*
- Oyan, V., 2005. *Bölük yazı - Hizan (Bitlis Masifi) çevresindeki Na-Feldspat yataklarının Jeolojik Özellikleri ve Ekonomik önemi. Y.L. Tezi. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış).*
- TMMOB-MMO, 2005. *Doğu ve Güneydoğu Anadolu Maden Kaynaklarının Değerlendirilmesi Sempozyumu. Diyarbakır.*
- Yakupoğlu, T., Şener, S., Özdemir, Y., Tolluoğlu, A.Ü., 2004. *Ahlat Taşı'nın Oluşumu, Özellikleri ve Kullanım Alanları. DAJEO Kurultayı-Van*

Arabaalan-Elmalı (Çanakkale) Yöresinde Seramik Sektöründe Kullanılabilecek Hammadde Kaynakları ve Kullanım Özelliklerine Etkisi

Raw Material Sources Used in the Ceramic Sector in the Arabaalan-Elmalı-(Çanakkale) Region and Effects on Usage Features

Yasemin ERÇETİN AKYAR¹, Ayten ÇALIK², Fırat ŞENGÜN²

¹ Kalemaden A.Ş., Semedeli Köyü, 17403, Çan-Çanakkale

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 17020, Çanakkale
yaseminercetin@kalemaden.com.tr, firatsengun@comu.edu.tr, aytencalik@comu.edu.tr

ÖZ

Çalışma alanı, Biga Yarımadası'nda, Biga ilçesinin doğusunda Arabaalan – Elmalı - Yolindi ve Ahadinoba köyleri arasında bulunmaktadır. İnceleme alanının en yaşlı birimini Yolindi metagraniti oluşturmaktadır. Bu birimin üzerine tektonik bir dokanakla Karakaya Kompleksine ait başlıca spilitik, bazik volkanik kayalar, kireçtaşı blokları, kırmızı çamurtaşı, radyolaryalı çört ve pelajik şeyl birimlerinden oluşan Çal birimi gelmektedir. Bu birimin üzerine uyumsuz olarak riyolitik tüf, lav, kahverengi-yeşil renkli perlit aglomeralı ve pembemsi renkli andezitlerden oluşan Biga volkanitleri gelmektedir. Bu birim çalışma alanında geniş yayılım sunmaktadır.

Seramik endüstrisinde “ alkalili kaolen” olarak isimlendirilen riyolitik tüfler, alkali ve silis kaynağı olarak kullanılmaktadır. Üretimin kolay olması, fiyatının diğer malzemelere oranla ucuz olmasından dolayı tercih edilmektedir. Arabaalan-Elmalı yöresinde geniş bir yayılım sunan riyolitik tüfler ilk kez bu çalışma ile endüstriyel hammadde kaynağı olabilirliği üzerinde çalışılmıştır. Çalışmalarda riyolitik tüflerin mineralojik-petrografik, kimyasal ve teknolojik özellikleri incelenmiştir.

Arabaalan-Elmalı yöresi riyolitik tüfleriyle ilgili incelemeler sonucunda elde edilen veriler, bu bölgede yeralan riyolitik tüflerin seramik endüstrisinde özellikle yer karosu yapımında uygunluğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bu çalışma sonucunda kullanımda ortaya çıkabilecek teknolojik problemler belirlenerek çözüm önerileri sunulmaktadır.

ABSTRACT

The study area is located in the eastern part of the Biga town at the Biga Peninsula, where they are between Elmalı, Arabaalan, Yolindi and Ahadinoba villages. The Yolindi metagranite showing gneiss texture is the oldest unit in the study area. This unit is tectonically overlain by the Çal unit mainly composing of spilitic, basic volcanic rocks, limestone blocks, red mudstone radiolaritic chert and pelagic shale, which are belong to Karakaya Complex. Biga volcanics composed of Rhyolitic tuffs and lavas, brown-green coloured perlite bearing agglomerate and pinkish andesites overlie on Çal unit discordantly. This unit widely spread in the study area.

The rhyolitic tuffs named as “alkaline kaolinite” in the ceramic industry that is used as alkaline and silica sources. It is easy to exploit, and is cheaper than many other raw materials. The scope of this study is to study rhyolitic tuff largely exposed in the study area that might be an industrial raw material and also to investigate mineralogical-petrographical, chemical and technological characteristics of the unit for the first time.

Data obtained from the investigation on the rhyolitic tuff in the Arabaalan-Elmalı region shows that these rocks can be used for the ceramic industry especially for floor-tile production. In addition solution of technological problems which appearing on the final products at the end of this study is proposed.

Afyon Gösel Kökenli Kireçtaşlarının (Trabej) Mermer Olabilme Özellikleri

Ability of the Lacustrine Trabeige Limestone of Afyon to Produce Industrial Marble

**Deniz İskender ÖNENÇ, Necmi KIRAL, Necmettin AKALIN, Seyfi BAKIR, Hasan MİSKİ,
Murat GÜNDÜZ, Beyhan SAYIN**

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi

ÖZ

Afyon ilinde traverten olarak işletilen gösel mikritik kireçtaşları; Miyosen yaşlı çökellerle birlikte aralanmaktadır. Kireçtaşları aynı zamanda Kırka bor oluşumunun tavan ve tabanını oluşturmaktadır. Bölgede yaptığımız teknolojik, ön teknolojik ve petrografik çalışmalar ışığı altında traverten görünümlü mikritik kökenli kireçtaşlarının sığ-kıyı ve sakin ortamlarda çökeldiği saptanmıştır. Miyosen yaşlı kireçtaşları bol gözenekli ve boşlukları kalsit ve silis ile ikincil dolguludur, fosilli ve fosil kavkı kırıntılı, sert(4), traverten görünümlü (trabej), pellet taneli, açık-koyu noçe (kahve) renkli, yer yer silis segragasyonları ve damarları içermektedir. Kayaç kriptokristalin ve mikrokristalin kalsit mineralinden oluşmaktadır. Yer yer ikinci kalsit oluşumları büyük boşlukları doldurmuş olarak gözlenmektedir.

Afyonun Güneyindeki (Şuhut) mikritik kireçtaşları, kirli beyaz-açık noçe renkli, sert, gözenekli ve silis segragasyonları ile damarlarını içermeyen bir özelliktedir. Bölgede Miyosen kireçtaşlarını traverten amaçlı işletmek için birçok ocak açılmıştır. Birçoğu işletmesini sürdürmektedir. Ocaklarda istif 5-10 metre kalınlıktaki kireçtaşları ve aralarındaki 0.5-1 metre kalınlıkta kil bantları ve tabanda da 3-5 metre kalınlıklarda kireçtaşlarının aralanımları gözlenmektedir. İstifin tabanını ise marn-kireçtaşı aralanımından oluşan fosilli bir zon (gastropoda) oluşturmaktadır. Bu fosilli zonun tabaka kalınlığı 0.5- 1 metre olup dekoratif amaçlı olarak kullanılabilir. Bölgede ince aralanım sunan ve marn-kireçtaşı bulunan alanlar çimento hammaddesi, bazı bölgelerde ise yol alt yapı malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Çok ince taneli olan kireçtaşlarında gözenekler bol miktarda olup ikincil kalsit ile dolmuştur.

Afyonun Kuzeyindeki (Gazlıgöl) gösel kireçtaşları volkanizmadan gelen silisli suları bünyesine alarak sertlikleri 4 ve 7 olan mikritik kökenli kireçtaşlarını (trabej) meydana getirmektedir. Genellikle noçe renkli olan göl kökenli kireçtaşları travertene çok benzemektedir. Bol gözenekli ve bitki-sap organizmaları olan kireçtaşları bölgede geniş alanlarda mostra vermektedir. Ortalama kalınlıkları 4- 7 metre arasında bulunmaktadır. Bölgede açılan ocakların çoğu şu an işletilmemektedir. Çıkarılan bloklar ocakta bulunmaktadır. Çünkü kayaç içindeki silis segragasyonları ve damarları S/T' de kesim maliyetlerini yükseltmektedir. Silis içerikli gösel kireçtaşları (trabej) çok sert olduklarından ocak ve fabrikada kesim esnasında tel ve disk maliyetlerini artırmaktadır. Bazende işletilecek trabejlerin üzerindeki örtü miktarının artmasına rağmen işletme yapılmaktadır.

Traverten özellikli kireçtaşları (trabej) dış ortamlara, yaya trafiğinin yoğun olduğu bölgelere, iç mekanlara, sulu ortamlara, darbe ve aşınmaya dayanımlı ortamlara rahatlıkla döşenebilir. Eskitmeli ve cilalı olarak kullanılabilir. Cila alma kabiliyetleri yüksek ve parlak cilalı olabilen kireçtaşların, plaka ve levha verme özellikleri çok fazla olup köşe-kenar verimleri de yüksektir.

Afyon Kuzeyindeki traverten özellikli kireçtaşlarında açılan ocakların çoğunda silis damar ve segragasyonlarının olmasından dolayı işletilmemektedir. Çıkarılan bloklar ocaklarda bırakılmıştır. Bu tür bloklar aslında granit S/T ile kesilerek cilalanmadan eskitme olarak kullanılmalıdır. Şu anda ocaklarda bekleyen blokların üretime katılmaları ancak bu yolla olur. Çıkan ürünlerin çimento dolguları (istenirse) yapılarak granitik kayaçların döşendikleri her ortama bu ürünlerde rahatlıkla dizayn edilebilir.

ABSTRACT

The lacustrine micritic limestone in the city of Afyon, which are mined as the travertine; exhibits a succession with Miocene aged deposits. This unit constitutes both the top and the bottom of the formation of Kirka borate deposits, at the same time. By the technological, the reconnaissance and the petrographic studies performed by the our team it has been detected that; the limestone having the appearance like travertine was deposited in the shallow water to the shore without sediment influx and disturbance activity. The Miocene limestone is travertine-like in appearance (trabeige), four degree in hardness pellet grained and in bright to dark brownish color. It contains pores with secondary calcite and silica infill, fossil and fossil shells, silica segregations and veins. The rock is composed of the cryptocrystalline and the microcrystalline calcium carbonate mineral. Place to place; greater spaces are filled with the secondary calcite.

Micritic limestone in the southern Afyon around Şuhut is hard, dirty white to bright brownish color and porous. It has no silica segregation and vein. To mine this Miocene aged limestone of the area as the travertine there are a lot of companies have been settled and most of them are still working. In excavated trenches, the succession is measured in the dimensions of 5 to 10 and 3 to 5 meters for the limestone with silica bands and below limestone, respectively. The thickness of silica bands ranges from 0.5 to 1 meters. The base of the body is the succession of 0.5 to 1 meter thick the marl and the calcite with the bioturbation of gastropods. This fossil filled zone may be used in the architecture for decorative purposes. Thinner successions of the marl and the calcium carbonate of the area are excavated as the raw material of the cement. Moreover, it has usages as the backfill in the construction roads. In the finer-grained limestone parts, pores are more abundant and they are filled with the secondary calcite.

The lacustrine limestone in the northern Afyon around Gazlıgöl is deposited from the water having silica of volcanic origin. This fact caused the formation of the micritic limestone called trabeige and an augment in the hardness approaching the degree 7. It is almost same as the travertine in the appearance. There are many exposures of it with porous texture and organic remnants of plants as the leaf or the branch, in the area. The thickness ranges from 4 to 7 meters in exposures. Most of pits opened before are not operated nowadays. Some taken blocks are still in pits. Because, silica segregation and vein structures give rise to expenses during cutting by S/T. The micritic limestone with the additional silica from the ancient lake water is hard and not convenient to excavate. Nevertheless, some pits work although they must cope with the thick soil cover.

This travertine-like calcium carbonate stone can be used as linoleum in wet and highly weathering places, such as; footways, outer and inner sides of buildings. They are conducive for polishing and wearing out. Products of our limestone reserves exhibit good polishing capacity and their stability in the corners after cutting to stay without spilling into small particles is high.

Pits of travertine-like limestone bodies in the northern Afyon cannot be operated due to its high silica content. Many of excavated blocks have been left behind. Indeed, this material should be cut by S/T for the granite and used after wearing out without polishing. The production process of these blocks can only be continued via this method. Cement fill allows the tablets of this limestone to be the alternative of the granite linoleum in architectural designation.

Basaltik Tüflerden Hazırlanmış Seramiklerde Farklı Sıcaklıklar Altındaki Mikroyapısal Değişimler

Microstructural Changes in Ceramics Composed of Basaltic Tuff under Various Firing Temperatures

Sibel ERGÜL, Mustafa AKYILDIZ

*Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı/ Adana.
sibella74@yahoo.com, akyildizm@cukurova.edu.tr*

ÖZ

Endüstriyel seramik çamurlarında feldispat, mermer, dolomit, gibi kayalar özsüz hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, yeni seramik hammaddelerinden biri olan bazaltın seramik endüstrisindeki yeri ve önemi mikroyapısal yönlerden araştırılmıştır. Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazaltlar Çukurova bölgesinde Osmaniye-Adana arasında oldukça geniş alanlarda yüzeylenmektedir. %55 bazaltik tüff, %10 kaolen, %21 illitik ve %13 kaolinitik kil içeren seramik çamuru hazırlanmıştır. Çamur şekillendirilmiş ve hazırlanan tabletler uygun fırın programları kullanılarak 900°C 1100°C ve 1150°C'de fırınlanmıştır. Bu amaçla, fırınlanan ürünlerindeki mikromorfolojik değişimler SEM ve EDX analizleri ile belirlenmiştir. 900°C'de mikro gözenekler yaygın olarak gözlenmiştir. İllitik kilin büzülme özelliği sayesinde mikro çatlaklar ve bileşik gözenekler gözlenmiştir. 1100°C sıcaklıkta fırınlanan örneklerde yapı 900 °C'den daha çok camlaşmaya başlamıştır. Mikro gözenekler kapanmış olup makro gözenekler mezo gözeneklere dönüşmüştür. Küçük ve orta boyuttaki bazaltik tüf parçacıkları camlaşmaya başlamıştır. İç yüzeyi ve çevresi camlaşmaya başlamış büyüklüğü 10µm düzeyindeki gözeneklerde ısı fazının etkisi ile yüksek sıcaklık mineralleri oluşmaya başlamıştır. 1150°C'de fırınlanan örneklerde mikroyapıda camlaşma ana dokuda her bölgede gözlenmektedir. 1150°C'de anadokuda içerisi camsı fazla dolmuş gözenekler içerisinde yüksek sıcaklık mineralleri gözlenmiştir. İllitik killerin ve bazaltik tüflerin birlikte erimesi nedeniyle camsı fazda toplam FeO oranı yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bazaltik tüfler, killer, mikroyapısal özellikler, SEM analizleri.

ABSTRACT

The feldspar, marble and dolomite are widely used as unsticky raw materials in industrial ceramic slurries. In this study, the significance and role of basaltic tuffs, which are of the new materials of ceramics in the ceramic industry was examined in terms of microstructural properties Plio-Quaternary basalts are widespread at the Çukurova region between Osmaniye and Adana. In this way, the ceramic slurry, which consisted of 55% basaltic tuff, 10% kaolen, 21% illitic and 13% kaolinitic clays, was prepared. The slurry was shaped and then the prepared tablets were fired at 900°C 1100°C and 1150°C using suitable firing programmes. In this scope, morphological changes in the structure subsequent to the firing of the products were examined through Scanning Electron Microscopy (SEM) and Energy Dispersive X-ray (EDX) analysis. Compound micro pores were observed at 900°C. Due to stresses occurred during swelling and shrinkage behaviour of the illitic clays micro cracks and compound porosity were observed. In the sample, fired at 1100°C micro structure started to glassify more than 900 °C. Micro porosities were closed and macro pores transformed to meso pores. Small and medium size basaltic tuff particles were started to glassify. In about 10µm sized pores, at which inner surface and surface begins glassing, high-temperature minerals begin to growth under the effect of heat phase. At 1150 °C high temperature minerals were observed on and around the porosities filled by glassy phase in the main body. The glassy formation in the microstructure of the

samples fired at 1150°C is seen in almost every area of the main body. FeO ratio of the glassy phase were increased because of the melting the illitic clay together with basaltic tuffs.

Keywords: *Basaltic tuffs, clays, microstructural properties, SEM analysis.*

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Değirmenlik Filyş Türü Kayaçların Tuğla Hammaddesi Olarak Kullanımı

*The Use of Turkish Republic of North Cyprus Degirmenlik Flysch Type Rocks
as Brick Raw Material*

Aydın ARAS¹, Mehmet NECDET², Devrim PAKDEMİR³

¹ MTA Mineraloji ve Petrografi Koordinatörlüğü, Ankara

² KKTC Jeoloji Maden Dairesi, Lefkoşa

³ MTA Endüstriyel Hammadde ve Malzeme Araştırma Koordinatörlüğü, Ankara
aras@mta.gov.tr

ÖZ

KKTC (Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti) sınırları içinde tuğla üretiminde halen kullanılmakta olan Pliyo-Kuvarterner Mesarya ovası killilerinin kullanımı gerek çevresel gerek mülkiyet sorunları nedeni gelecekte kullanımı sınırlı bir hammaddedir. Bu nedenle bu çalışma tarıma elverişli olmayan KKTC toprakları içinde “türbidit” fasiyesinde çökelmiş Değirmenlik gurubu kumtaşı ve silttaşı-çamurtaşı (şeyl) kayaçları tuğla ve kiremit hammaddesi olarak kullanma olanaklarını incelemeyi amaçlar. Türbidit fasiyesinin bir özelliği olarak kum, silt, ve kil tane boyunda minerallerin değişik oranlarda bulunduğu seviyelerin kimyasal ve mineralojik özellikleri tane boyu dağılımına göre değişmektedir. Killi seviyelerden alınan örneklerde başat kil mineralleri olarak klorit, illit, daha az Ca-montmorillonit, şişen klorit ve karışık tabakalı kil mineralleri saptanmıştır. Kil dışı mineraller kalsit, kuvars, feldispat ve demir mineralleridir. Halen kullanılmakta olan Pliyo-kuvarterner yaşlı Mesarya ovası killeri ve filiş kayaçlarından hazırlanan bünyelerde pişme ve kuruma çekmelerinin toplamı % 6 ile % 8.5 arasında değişmektedir. Bu aralığın genişliği farklı seviyeler arasında değişik tane boyu dağılımlarından kaynaklanmaktadır. Mesarya-Haspolat kilinden hazırlanan örneklerin kırmızı pişme renkleri filiş malzemesi karıştırılması sonucunda daha açık renklere doğru değişmektedir. Bu sorunun çözümü ve çatı kiremiti üretimi için yine KKTC sınırları içinde üretilen doğal pigment olan Terra-Umbra ile hazırlanan bünyelerin fiziksel özellikleri yanında pişme renkleri de ölçülerek en uygun kumtaşı ve şeyl karışımları yapmak mümkün olacaktır.

ABSTRACT

*The scope of this research is to evaluate the possibilities for to be used of sandstone, siltstone, clay, shale and mudstone layers structurally assembled in Değirmenlik Flysch for earth brick and roof tile production in TRNC. The relative proportions of sand, silt and clay size material are different and chemical and mineralogical properties are relevant according to their grain size distribution. Samples which were taken from clayey layers. These minerals were detected such as chlorite illite and Ca-montmorillonite. The other minerals are calcite, quartz, feldspar and iron minerals except clay minerals. The soil of Mesaoria Plain, which are used for brick production and a limited source and flysch rocks are used for preparation of brick bodies; The total firing and drying shrinkage of these bodies changed between % 6 with % 8.5. This difference is originated due to the different layers in flysch which bearing different grain size material in them. The firing colors of flysch material indicates light colors like beige or very light brown colors when added in to the soil of Mesaoria (*Haspolat mud pit). The earth pigment (*Terra Umbra – Ferro silicate bearing rock consists %50 of clay and iron) % 10 – 20 portion added into mixed clay to obtain dark colors. The physical properties and firing colors of bricks were measured detecting their proper clay – mud – sand mixing proportions.*

Değınilen Belgeler

- Baroz, F., 1979. *Etude Geologique dans le Pentadakylos et la Mesaoria (Chypre Septentrionale)*. Unpublished These de Doctorat (Vols.1-2). University of Nancy. 434 ,365 p.,1
- Hakyemez, Y., Turhan, N., Sönmez, İ., Sümengen, M., 2000. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin Jeolojisi. MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara, 44 sayfa. ,
- Harris, R.W., Newell, W., Bathanlı, H., Panayides, I., Toroslu, A., Tsolakis, E., Necdet, M. and McGeehin, J.P., 2001. *Tectonic Framework and Late Cenozoic Tectonic History of the Northern Area of Cyprus (Unpublished United States Geological Survey Cyprus report)*., 49p.
- Weiler, Y., 1969. *The Miocene Kythrea Flysch Basin in Cyprus*. *Giornale di Geologia* XXXV, fasc.IV , 1969.
- Weiler, Y., 1970. *Mode of Occurrence of Pelites in The Kythrea Flysch Basin (Cyprus)*. *Journal of Sedimentary Petrology*, 40:1255-1261

Kırşehir – Kaman Wollastonitlerinin Jeolojisi, Minerolojisi ve Ekonomikliği

Geological, Mineralogical and Economical Aspects of Kırşehir-Kaman Wollastonite

Necmi KIRAL, Deniz İskender ÖNENÇ

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi

ÖZ

Kırşehir İli Kaman İlçesi Savcılı mevkiindeki wollastonit oluşumları Paleozoyik yaşlı Kırşehir Masifinin metamorfizmaları içinde yer almaktadır. Kaman Grubu adı altında incelenen bu metamorfizmalar, en alttan üste doğru üç ana birime ayrılır. En altta ana litolojisi şist olan Kalkanlıdağ Formasyonu bulunur. Kalkanlıdağ Formasyonu, wollastonit – wollastonitşist granat ile kuvarsit ve mermer içeren Tamadağ Formasyonu tarafından üzerlenir. Tamadağ Formasyonu ekonomik boyutta wollastonit ve granat içermektedir.

Tamadağ Formasyonu üzerine ise çeşitli özellikte mermer, meta çörtlü yarı mermer ve meta çört topluluğunun oluşturduğu Bozçaldağ Formasyonu gelir. Bu formasyon mercek şeklinde değişik uzunluk ve kalınlıkta wollastonit - wollastonitşist mercekleri içerir.

Kaman Grubu Metamorfizmaları kuvarslı monzonit, kuvarslı diyorit, granit ve mikrogranit bileşimli Paleosen yaşlı Baranadağ Plütunu tarafından kesilmektedir. Bölgenin wollastonit oluşumları, mermerler ile bantlı yapı, pelitik ve psammitik düzeyler arasında ise kalın yataklanmalar sunar.

Kırşehir – Kaman wollastonitleri Türkiye’de bugüne kadar belirlenen wollastonit yatakları içinde bölgesel metamorfizma ile oluşan ilk yatak olması ve wollastonitin yanı sıra foliasyona uyumlu olarak ekonomik boyutlarda granat (grossular - andradit) içermesi nedeniyle dünyada bu şekilde oluşmuş yataklarla benzerlik göstermektedir. Ekonomik wollastonit oluşumları, Fakılı köyü ve Aşağı Fakılı köyü kuzeyinde mostra vermektedir.

Bölgede yapılan çalışmalarda 1/1000 ve 1/5000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış sahada ve yakın çevresinde 63 adet kimyasal, 23 adet petrografik, 9 adet XRD, 5 adet modal mineralojik analiz örneği alınmıştır. Ayrıca hem wollastonit hem de granatlardan 200kg numune alınıp zenginleştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bölgede alınan örneklerin gerek petrografik gerekse XRD sonuçlarına göre kayacın ana minerallerin, wollastonit ve kalsit olduğu, piroksen (diopsit), amfibol, epidot, feldispat, plajioloklas, granat, skapolit ve eser miktarda titanit ve sfen’inde bu mineral birlikteliğine eşlik ettiği görülmüştür.

Modal mineralojik analiz sonuçlarına tüvenan cevherin % 55-60’ı wollastonit, % 25-35’i kalsit, % 7-10’u ise diğer mineraller olarak belirlenmiştir.

Kaman wollastonitleri; % 16-45 SiO₂, % 35-53 CaO, % 0,2-1,2 Fe₂O₃, % 13-38 A.Z. değerlerine sahiptir. Bu sonuca göre sanayi de kullanılamaz.

Wollastonitler de yapılan zenginleştirme çalışmalarıyla boyut küçültme sonrası yüksek alan şiddetli yağ manyetik ayırım ve flotasyon yapılarak % 31,00 konsantrasyon oranı % 44,30 CaO, % 45,05 SiO₂ ve % 0,25 Fe₂O₃ içeren konsantre elde edilmiştir ve bölge wollastonitlerin seramik sanayinde kullanılabilir olduğu saptanmıştır.

Aynı şekilde granatlarda (grossular-andradit) yapılan zenginleştirme çalışmalarında ise jig ve sallantılı masa deneyleri yapılmıştır. Sallantılı masa deneyinde iyi bir ayırma ulaşılamamıştır. Jig ile % 32,00 tenör ve % 50,18 verim değerlerine ulaşılmıştır.

Tüm değerlendirmeler sonucu granatların verim ve tenörü düşük olsa bile +0,5mm boyutunda jig ve -0,5 mm de yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırım ile zenginleştirilebileceği saptanmıştır.

ABSTRACT

The wollastonite mineralization in the Savcılı region, (Kaman-Kırşehir), is found in the Kırşehir Massif, which is older than the Mesozoic. The metamorphics named as Kaman Group is divided into three main units from bottom to top. The lowest is the Kalkanlıdağ Formation containing schist as the main lithology. The middle unit is the Tamadağ Formation. It consists of the wollastonite, the wollastonitic schist, the garnet, the quartzite and the marble. Particularly, the garnet and the wollastonite are valuable, economically.

The upper most part is the Bozçaldağ Formation consisting marble, in pure marble with meta-chert and meta-chert subunits. It contains wollastonite and wollastonitic schist lenses in various dimensions.

The Kaman Group metamorphism is cut by the Paleocene Baranadağ Plutonic having the content of the quartz-monzonite, the quartz-diorite, the granite and the micro-granite. The wollastonite mineralization of the region exhibits banded appearance with marble and thickly bedded between pelitic and psammitic surfaces.

The Kırşehir-Kaman wollastonite mineralization is the first proved reserve detected in an area of the regional metamorphism. In addition to the wollastonite, it has garnet as andradite-andradite conformable to the foliation with which is a sample from similar areas all around the world. They exposes around the Fakılı and Aşağı Fakılı villages.

In the field studies, geological maps in the scale of 1/1000 and 1/1500 have been prepared. 63 chemical, 23 petrographic, 9 X-RD and 5 model mineralogical samplings have been done. Moreover, an amount of material about 200 kg has been taken from both the garnet and the wollastonite and some enrichment processes have been performed over them. According to results of both petrographic and X-RD tests over samples, the content of the rock is the wollastonite and the calcite as the major amount, the diopside (the pyroxene), the amphibole, the epidote, the feldspar, the plagioclase, the garnet and the scapolite as the minor amounts, and last; the titanite and the sphene as the accessory rate.

Results of the model mineralogical test over the pit and run ore shows that the rock contains 55 to 60 % wollastonite, 25 to 35 % calcite and 7 to 10 % others mentioned before.

The Kaman Wollastonite has 16 to 45 % SiO₂, 35 to 53 % CaO, 0.2 to 1.2 % Fe₂O₃ and 13 to 38 % others. Consequently, the wollastonite in such conditions will not be useful for the related industry.

By the enrichment processes over the wollastonite, after lowering the dimension; the high intensity wet magnetic separation and the floatation have given the concentration of 31 % having 44.3 % CaO, 45.05 % SiO₂ and 0.25 % Fe₂O₃. It means that, the sample material have been processed into a congenial condition for the industry.

In the enrichment procedure of the garnet as the grossularite and the andradite, a required differentiation has not be reached by the mineral jig and the shaking table tests and 32 % of grade and 50.18 % of efficiency have been obtained.

Although the grade and the efficiency of the garnet are low, it has a capability to be enriched by the 0.5 mm mineral jig and high intensity wet magnetic separator.

Doğal Gübre Taşları

Natural Fertilizer Stones

Deniz İskender ÖNENÇ, Necmi KIRAL, Beyhan SAYIN

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi

ÖZ

Gübreler; başlı başına %50nin üzerinde verimlilik artışı sağlayan bununla birlikte tarımsal üretim sonucu toprakta eksilen bitki besin maddelerinin, toprağa geri kazandırma işlevinin yanında gıda güvenliği, yaşam kalitesini yükseltme ve açlıkla mücadelede çok önemli katkı sağlarlar.

Ülkemizin, ithalatta 1. sıraya aldığı petrol ürünlerinden sonra dışarıya en fazla döviz ödediğimiz sektör gübre sektörüdür.

Ülkemizde fosfat yatakları olmasına karşın işletilmemeleri ve/veya işletilmelerinin düşünülmesi nedeniyle gübre ve hammaddelerine yönelik ithalatta devam etmektedir. Bu süreç içinde iç pazarda jipslerin gübre hammaddesi olarak kullanımını Orta Anadolu da başlamış ve daha sonra ise fosfat kayası öğütülerek toprağa verilmiş ve iyi sonuçlar alınmıştır.

Son zamanlarda Leonardit (yanmayan kömürlü toprak) Pomza ile karıştırılarak doğal gübreler oluşturulmuş ve dış pazarda rağbet görmeye başlamıştır.

Ülkemizde gübre doğal taşı kapsamında olacak Leonardit, Gıda, Fosfat Kayası, Torba, Bitümlü şeyl ve marnlar ile tüfler çok geniş alanlarda mostra vermektedir.

2005 yılı çalışmalarında Muş ve Şırnak dolaylarından aldığımız numuneler (bitümlü şeyl ve marnlar) ise bu malzemelerin doğal kompoze gübre, doğal fosfat gübresi ve doğal nitrat gübreleri olarak kullanımını belirlemeye yöneliktir.

ABSTRACT

Fertilizers create an augment in the efficiency by 50%, fundamentally. Furthermore, they help to enrich the aliments consumed by plants in the soil, increase the nutrient reliability, raise the living conditions and combat with the starvation.

After the petroleum, which is the number one of our country's imported materials list, fertilizers are in the second place as spending of the foreign currency.

Although there are reserves of the phosphate in our country, the import of the fertilizer and its raw materials is pursued since they have not been operated or not thought to operate.

In such a situation, the use of these as the raw material of the fertilizer have begun in the Central Anatolia and then pieces of grinded phosphate rocks have been added to the soil. This has resulted well.

Nowadays, mixing the pumice with the leonardite, which is the soil with the incombustible coal, produces some kinds of natural fertilizers and this product is demanded in international markets.

There are exposures of the leonardite, the phosphate rock, the peat, the bituminous shale, the marl, and the tuff as under the property of the natural fertilizer stone, in large areas.

In the studies of the 2005, the samples of the bituminous shale and the marl from the Cities of Şırnak and Muş shows after testing that they have the usages as the compound fertilizer, the natural fertilizer stone and the nitrate fertilizer.

Asidik Tüften Bentonite Dönüşüm Sürecinde Ana, İz ve Nadir Toprak Elementlerinin Mobilizasyonuna Bir Örnek: Dereköy Bentoniti, Balıkesir

An Example of the Mobility of Major, Trace and Rare Earth Elements During Alteration of An Acidic Tuff to Bentonite: Dereköy Bentonite, Balıkesir

Cumhur KOCABAŞ, Fazlı ÇOBAN

*Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 10145 Çağış Kampüsü, TÜRKİYE
cumhurkocabas@yahoo.com, fcoban@balikesir.edu.tr*

ÖZ

Neojen yaşlı Bigadiç gölsel sedimanter havzasında Dereköy civarında bentonit oluşumları bulunmaktadır. Alt tuf birimi içerisinde bulunan bentonitler asidik karakterli camsal tüflerin alkali göl suyunda yerinde (in-situ) ayrışması ile oluşmuşlardır. Arazi incelemelerinde bentonit oluşumlarının K 70-80 D doğrultulu bir faylanma ile yükselerek mostra verdiği belirlenmiştir. Bentonitleşme; tüfleri uyumlu olarak üstleyen kireçtaşları ile son bulur. Bölgeden sistematik olarak derlenen tuf ve bentonit numunelerinin mineral bileşimini belirlemek amacı ile XRD çalışmaları ve alterasyon süresince ana, iz ve nadir toprak elementlerinin (REE) davranışlarını belirlemek amacı ile kimyasal analizler yapılmıştır.

Buna göre; Dereköy bentonitleri montmorillonit + kaolinit + dolomit şeklinde bir mineral parajenezine sahiptir. Kimyasal analizler ile alterasyonun alt seviyelerden üst seviyelere doğru geliştiği ve bentonitleşme süresince alkalilerce fakirleşme; Mg, Ca ve Fe ' ce zenginleşme belirlenmiştir. Mg içeriğinde yaklaşık 10 kat, Ca içeriğinde ise 5 kat civarındaki artış iki elementin dış kaynaklı olduğunu göstermektedir (Zielinski, 1982). Bununla beraber yüksek pH değerlerinde stabil kalan Al ise yerinde zenginleşmeye (in situ) uğramıştır (Christidis, 1998). Fe ve Ti içeriklerinin azlığı ise asidik kökeni işaret etmektedir. Cs ve Rb' nin azalma göstermesi ve Sr' un zenginleşmesi montmorillonite dönüşüm mekanizmasında karakteristiktir (Zielinski 1982). Pb, Zn ve As değerlerindeki artış ise bu elementlerin bölgeye hidrotermal solüsyonların etkisiyle getirildiklerini göstermektedir. REE (Nadir toprak elementleri) içeriklerine bakıldığında ise taze tüften bentonite doğru toplam REE içeriklerinde bir azalma söz konusudur. Buna göre; ileri alterasyon evrelerinde sonradan gelişen hidrotermal etkiler yoluyla REE' nin göç ettiğini söylemek mümkündür. Çatlak ve kırık hatları boyunca ilerleyen asit karakterli solüsyonlar bentonite çökelen nadir toprak elementlerini solüsyona katarak ortamdan uzaklaştırmış olmalıdır.

Bölgedeki tüfler ve bentonitler Zr/ TiO₂ ve Nb/ Y oranına göre belirlenen diskriminasyon diyagramında asidik kökene işaret eden riyolit ve riyodasit alanına düşmektedir (Winchester and Floyd, 1977). Alterasyonu belirleyen en önemli mekanizma dolomitleşmedir. Dış kaynaklı Mg getirimi hem bentoniti hemde üst seviyesinde dokanak halinde bulunduğu kireçtaşlarını dolomitlendirmiştir. Kimyasal analiz verilerine göre Mg içeriğinin alt seviyelerden üst seviyeler doğru artışı ve tavandaki kireçtaşlarında en yüksek değerine ulaşması ortaya konulan sistemi doğrular niteliktedir.

Bentonitleşmenin gerçekleştiği tüflerin ana element içeriklerine bakıldığında SiO₂: % 63.97- 68.17, Al₂O₃: % 11.72- 13.38, Fe₂O₃: % 1.17-1.48, MgO: % 0.79- 2.03, CaO: % 0.87- 1.87, Na₂O: % 0.53-1.54, K₂O: % 2.66- 5.53 arasında değişmektedir. Bentonitlerin ana element içerikleri ise SiO₂: % 47.78- 52.67, Al₂O₃: % 13.87- 15.15.52, Fe₂O₃: % 1.21-2.58, MgO: % 3.80-7.08, CaO: % 3.15-4.26, Na₂O: % 0.05-1.77, K₂O: % 0.24- 1.69 değerleri arasındadır.

Elde edilen veriler Dereköy bentonitlerinin alkali göl suyuna tabanda bulunan ofiyolitler (Helvacı, 1995) yoluyla getirildiği düşünülen yüksek Mg içeren eriyiklerin riyolitik- riyodasit bileşimli camsal tüfleri yerinde ayrıştırması sonucu oluştuklarına işaret etmektedir. Kaolinit minerali ise diyajenetik etkilerle meydana gelmiş

olmalıdır (Velde 1995). Sonradan gelişen tektonik faaliyetler ile oluşan hidrotermal etkinlikler ise Pb, Zn, As gibi elementlerin getirimini ve toplam REE' nin ortamdan uzaklaşmasını sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Dereköy, bentonit, gölsel, yerinde ayrışma, hidrotermal etkinlik.

ABSTRACT

Bentonite occurrences have been found in Bigadiç lacustrine sedimentary basin near Dereköy. The Bentonites in lower tuff unite were formed by the in-situ alteration of rhyolitic- rhyodasitic glassy tuffs in alkaline lake water. By the case studies, it is indicated that bentonites were ascended and outcropped by a fault system having a strike of N 70-80 E. Bentonitization stops with limestone overlying the lower tuff unite by confirmity. X- Ray diffraction method were used for determining the mineral composition of tuffs and bentonites. Chemical analyses were made for determining major and rare earth elements (REE) mobilization during alteration period.

In this respect, Dereköy bentonites have montmorillonite + kaolinite + dolomite mineral paragenesis. It is indicated that alteration process develops from the lower parts to the upper parts of the bentonite zone. The alteration is controlled by gain of Mg, Ca and Fe and loss of alkalis. Approximately a 10 fold increase in Mg content and 5 fold increase in Ca content show both elements have external sources (Zielinski, 1982). Al remained stable in higher pH conditions and enriched in-situ. The low Fe and Ti content of bentonite explains the asidic origin (Christidis, 1998) Cs and Rb are depleted and Sr is enriched during alteration period (Zielinski, 1982). These minerals are sensitive indicators of alteration of glassy material into clay. The enrichment in Pb, Zn and As content may be the effect of hydrothermal solutions come by faults. Rare Earth Element (REE) content decreases from tuffs to the bentonite occurrences during alteration. It is indicated that REE precipitated by basic conditions during alteration is mobilized by acid hydrothermal solutions come by crack systems after formation of bentonite.

When tuffs and bentonites are plotted in the diagram in respect of their Zr/ TiO₂ and Nb/Y ratio, they plot in the field of rhyolite and rhyodasite (Winchester and Floyd, 1977). Dolomitization is the most significant mechanism of alteration. Mg uptaken from an external source accompanied with dolomitization in bentonites and limestones overlying the bentonites. According to the chemical analyses Mg content increases from lower levels to the upper levels of the alteration zone and reaches the greatest values in the limestone.

The major element contents of the tuffs including bentonite occurrences are as follows; SiO₂: 63.97- 68.17 %, Al₂O₃: 11.72- 13.38 %, Fe₂O₃: 1.17-1.48 %, MgO: 0.79- 2.03 %, CaO: 0.87- 1.87 %, Na₂O: 0.53-1.54 %, K₂O: 2.66-5.53 %. The major element contents of bentonites are SiO₂: 47.78- 52.67 %, Al₂O₃: 13.87-15.15.52 %, Fe₂O₃: 1.21-2.58 %, MgO: 3.80-7.08 %, CaO: 3.15-4.26 %, Na₂O: 0.05-1.77 %, K₂O: 0.24-1.69 % respectively.

By this point of view, Dereköy bentonites were formed in the alkaline lake water by in-situ alteration of glassy tuffs rhyolite- rhyodasite in composition. Required Mg may be supplied from ophiolites at the basement (Helvacı, 1995). Kaolinite minerals associated with bentonites may be formed by the diagenetic effects (Velde, 1995). Pb, Zn and As were enriched and total REE are mobilized by hydrothermal activity after bentonites were formed.

Key words: Dereköy, bentonite, lacustrine, in-situ alteration, hydrothermal activity.

Değinilen Belgeler

- Christidis, G.,1998, Comparative Study Of Major and Trace Elements During Alteration of An Andesite and A Rhyolite To Bentonite, In The Islands of Milos and Kimilos, Aegean, Greece. *Clays and Clay Minerals*, 46, 4, 379-399.
- Helvacı, C.,1995, Stratigraphy, Mineralogy, and Genesis of the Bigadiç Borate Deposits, Western Turkey, *Economic geology*, 90, 1237-1260
- Velde, B., 1995, Origin and Mineralogy of Clays, 190-241.
- Winchester, JA. & Floyd, PA., 1977, Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. *Chem. Geol.*, 20, 325-343.
- Zielinski, R.A.,1982, The Mobility of Uranium and Other Elements During Alteration of Rhyolite Ash To Montmorillonite: A Case Study In The Troublesome Formation, Colorado, U.S.A.. *Chemical Geology*, 35, 185-204.

Petrol Aramacılığında Sıvı Kapanım Çalışmaları

Fluid Inclusion Studies in Petroleum Investigation

Gülay SEZERER KURU

Maden Etüt ve Arama Dairesi, MTA, ANKARA

ÖZ

Oldukça yeni olan bu yöntem dünyada 1990 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Türkiyede ise bu tür bir çalışma günümüze kadar henüz yapılamamıştır.

Petrollü rezervuarlarda yapılan bu çalışmalarda genellikle tek fazlı (sıvı) , İki fazlı (sıvı, petrol) ve üç fazlı (sıvı, sıvı petrol veya katı bitüm, gaz) sıvı kapanımlar kullanılmaktadır. Sıvı kapanımların petrografisi diagenetik minerallerden (kalsit, dolomit) yapılmış olan sıvı kapanım kesitlerinde ve polarizan, fluoresans ve katodluminesans mikroskobu kullanılarak yapılmaktadır. Sıvı kapanım petrografisi ile belirlenen farklı tipteki sıvı kapanımlarının faz geçiş sıcaklıkları, oluşum koşullarının sıcaklık ve basınç değerleri, petrolün göç süreçleri mikrotermometrik analizler yardımıyla ortaya konmaktadır. Sıvı kapanımlardaki çözünmüş maddeler raman spektrometresi ile diğer maddeler fourier transform infrared analizi ile, sıvı kapanımların içerdikleri petrolün hacimsel değerleri confocal taramalı laser mikroskobu ile belirlenmektedir.

Tüm bu analizlerden elde edilen sonuçlar değerlendirilerek petrol rezervuarlarındeki petrolün tüm özellikleri, diğer petrol rezervuarları ile olan ilişkileri ve petrol göç yolları ortaya konmaktadır.

Anahtar kelimeler: Fluid inclusion, petrol rezervuarları, petrol aramacılığı.

ABSTRACT

This is a relatively new method that was started to use in oil exploration since 1990 in the World. These studies were still not applied in Turkey.

The studies carried out in petroleum reservoirs use generally mono phase (liquid), two phase (liquid, petroleum) and three phase (liquid, liquid petroleum or solid bitumen, gaseous) fluid inclusions. Fluid inclusion petrography is carried out on fluid inclusion section that is made from diagenetic minerals dolomite or calcite, and is analyzed by using polarisan, fluorescans and cathodoluminescence microscopy. Phase change temperatures, temperature and pressure conditions during formation, petroleum migration phases of various types of fluid inclusions determined by fluid phase inclusion petrography can be analyzed by microthermometric methods. Chemical characterization of fluid is made by Raman spectrometer, other components by Fourier Transform infrared analysis and volumetrics of contained petroleum by confocal scanning laser microscopy.

By evaluating all the results obtained thorough these analysis; characteristics of original petroleum in the reservoir, relation to the reservoirs in the neighborhood and migration path can be determined.

Keywords: Fluid inclusions, petroleum investigation, petroleum reservoir.

59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 20-24 Mart 2006, Ankara

Çevre Jeolojisi Oturumu
Environmental Geology Session

Yürütücü: Muharrem SATIR

Ankara İçmesuyu Projesinin Mühendislik Değerlendirmesi

Engineering Evaluation of the Ankara Water Supply Project

İlyas YILMAZER¹, Özgür YILMAZER¹, Yasemin LEVENTELİ², Evrim ULUADAM¹,
Coşkun BULUT¹

¹ Yilmazer Eğitim. Ltd., A. Öveçler, 8. cad., 89. sok. 9/8, 06460, Ankara

² Akdeniz Üniversitesi, Antalya

yem98@ttnet.net.tr; www.uyaneyulusum.net

ÖZ

Devlet Su İşleri 1960'lı yılların başında Gerede havzasının suyunu Ankara'ya getirmeyi planladı. Köroğlu dağlarını aşmak için tünel, iletim hattının en önemli bileşenidir. Toplam tünel uzunluğu 35 km'den 40 sene sonra 10 km'nin altına düşürülmeye çalışıldı. Bunun için de doğal olarak basma yüksekliği artırıldı. Bu sıradağ, Kuzey Anadolu Fayına (KAF'a) bağlı tektonik gerilmelerin üst düzeyde olduğu bir alandır. Hemen her 100 metrede bir büyük ölçekli fay vardır. Dolayısıyla uzun tüneller projenin tamamlanamaması ve firmaların da dönüp dolaşıp tekrar tekrar proje yapması demektir. Şu ana kadar 10'un üzerinde firma gereksiz yere bu projeyi yapmaya çalışmıştır. Fransa ve İngiltere'den Japonya'ya kadar uzanan yabancı firmalar da gereksiz yere para almışlar ve almayı da sürdürmektedirler. Yapılan projelerin tamamı mühendislik ilkelerinden yoksundur. Hepsi birbirinin benzeridir.

Oysa 1993 yılında, bu projede devrim sayılan, E5 – seçeneği önerilmiştir. İlgililerle tek tek konuşulduğunda öneri projeyi kabul etmeyen olmadı. Ancak ilkeleri ABD tarafından kurulan kurum projeyi, anlama değil, dinleme için bile zaman ayırmamıştır. Yerbilimleri bilimsel şenliği olan kurullarda da gündeme getirilme yasağı konmuştur. Çünkü, öneri proje, 100 senede tamamlanamayacak ve bilimsel işleyişin dışında geliştirilen projeye göre, bir bölümü aşağıda sunulan üstünlükleri içermektedir.

- (1) Köroğlu dağları değil, E5 bölünmüş yolu üzerinde ki bir belen aşılacaktır. Ulaşım sorunu yoktur.
- (2) Uzun tüneller yerine sadece 800 m uzunluğunda aç-kapa vardır.
- (3) Araştırma 40 yıl değil 0,4 yıl alacaktır. Maliyet ise, bilim dışı ilişkilerle 40 senedir sürdürülen projenin %10'undan daha azdır.
- (4) Projelendirme 50 yıl değil 0,5 ay alacaktır. Maliyet ise %10'undan daha azdır.
- (5) Tamamlanması 100 yıl değil ilk suyun Ankara'ya gönderilebilmesi için sadece 1 yıl alacaktır. Maliyet ise %10'undan daha azdır.
- (6) Uygun jeoteknik koşullar altında basmaya denk ikincil enerji elde etme olanağı sunmaktadır.
- (7) Çamlıdere barajı sisteminin yanı sıra Akyar – Eğrekkaya – İncegez – Kurtboğazı sisteminin de kullanılmasına olanak sağlamaktadır.
- (8) Çamlıdere barajını kullanmadan Ankara'ya temiz su gönderme olanağı, sadece bu sistemde vardır. Çünkü, Ankara – İstanbul otoyolu dünyada ilk kez 4 içme suyu barajı ve barajları besleyen ana kolları üzerinden geçirilen ilk otoyoldur. 25 km 'si bu barajın beslenme havzası içerisinde yer almaktadır. Çok düşük geometrik standartlar içermesi de trafik kirliliğini katlayarak arttırmaktadır. Geri dönüşümü olmayan bu kirliliğin de kanser ve benzeri hastalıklara yol açtığı açıktır.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık; Baraj; Boru hattı; Geçki belirleme; İkincil enerji

ABSTRACT

The Directorate of State Hydraulic Works planned to convey water of the Gerece basin in 1960s. Tunnel is the main component of the project to cross the Köroğlu mountain range. The total length varied from 35 km down to 10 km whilst the pumping head was raised up. Due to the North Anatolian Fault, the tectonically induced stresses are at the highest level. Almost every 100 m, one can find a large scale fault. The well experienced colleagues realized that the construction of long tunnels seems time and money consuming. Hence the project was tendered and redone several times. A wide spectrum of companies from French to Japan was and is being involved. The difference between their projects is negligible.

However, the E5 alternative that is innovative was proposed by the authors' working team in 1993. Individually every expert accepts. However, the authorized institution (DSİ: State Hydraulic Works) does not accept any innovative projects. Its legislative rules were set up by the US in early 1950s. Furthermore, this government institution put such innovative projects under a ban, even could not be declared in the geological congresses of Turkey. The proposed project has significant advantages over their project which could not be completed within 100 years. Some of them are presented below.

1. Instead of crossing the Köroğlu mountain range, the route of the E5 expressway will be followed. No access problem.
2. A cut & cover with a length of 800 m replaces all long tunnels.
3. Investigation takes 0.4 years in lieu of 40 years. Cost is less than 10% of the ongoing misleading project.
4. The time required for a convenient design goes down from 50 yrs down to 0.5 yrs.
5. The required time to convey Gerece water to Ankara is less than 1% of the existing project. Cost is reduced down to one tenth.
6. It enhances engineer to get secondary energy under a very stable geotechnical condition.
7. It can use another system of dams besides the Çamlidere dam system.
8. This is the unique alternative which can provide unpolluted water. Because, the Ankara – Istanbul motorway, which is unique example in the world crossing 4 dams supplying domestic water, pollutes directly the Çamlidere dam along its 25 km long portion. It is well known that the exhaust and relevant traffic pollutants cause cancer and related diseases.

Keywords: Innovation; Pollution, Dam, Pipeline; Alignment selection; Secondary energy

Mühendislik Projelerinde Dayatmalar: Afet Konutları, Van

Obstinacy in Engineering Projects: Catastrophe – Houses, Van

İlyas YILMAZER¹, Ali ÖZVAN², Özgür YILMAZER¹, Sezen DİKER¹, Coşkun BULUT¹

¹ Yilmazer Eğit. Ltd., A. Öveçler, 8. cad., 89. sok. 9/8, 06460, Ankara

² Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Van

yem98@ttnet.net.tr; www.uyaneyulusum.net

ÖZ

Van toplu konutları, ilgili tüm kurumların dayatmasına karşın, halkın desteği alınarak sıfır deprem tehlikeli erdemkent sahasında yükselmiştir. Van ovalarında; Urartu, Selçuklu ve Osmanlı'ya ait yapılar depremlerle yıkılmış ve ova toprağı içerisine gömülmüştür. Buna karşın, toplu konutların üzerine yapıldığı Pliyosen yaşlı traverten ve diğer kayalar üzerindeki yapılar binlerce yıldır ilkselliğini yadsınılamaz ölçüde korumaktadır. Depremlerin kayada yıkmadığı gerçeğini halkın tüm kesimleri kavramaktadır. Ancak, önceden anlaması gereken yetkililer kabul etmezler. Hatta yetkilerini bilim dışı amaçlarla da kullanırlar. Ancak, halkın gücünün engellemelere karşın başarılıdır. Kocaeli depremi, bitişiğindeki kayalık yamaçlarda on binlerce evde tek bir çatlak oluşturmazken, yüzlerce kilometre uzaktaki ovaları işgal eden evleri yıkmıştır. Kamuoyunun tamamı bu gerçeği kavramıştır. İlgili devlet yetkililerinin direnmesi ve anayasal suç işleyerek ovaları yapılaşmaya açması sürmektedir (Madde 43-46, 168 ve 25.03.2005 tarihli yasa).

1994 yılında Van gölünde su seviyesi yükseldiğinde kıyı düzlüklerindeki çarpık ve yasadışı (Suçlu: Anayasanın 43. maddesine karşın, ulusal servet kıyıları imara açan yetkililerdir.) yapıları yıkmıştır. Afet konutları kapsamındaki yeni evler, diri ters faylarla kesilmiş verimli ovada 2003 yılında yapılmaya başlanmıştır. Uygun kayalık alan gösterilmesine karşın bu fay ovasına temeller atılmıştır. Evler iki katlı olup kirişsiz ve kolonsuzdur. Van YYÜ Deprem Ulusal Çalışma Grubunun ilgili tüm kurum ve kuruluşları bilgilendirmesine karşın, Valinin sürgüne gönderilmesi, Van YYÜ'ye saldırılması ve benzeri yaklaşımlarla durdurulan yapıma tekrar başladılar. Birlikte gelen profesörler, "bu yapılar deprem yönetmeliğine uygun olarak yapıyor" şeklinde rapor verdiler. Bilimsiz davranışları ulusal basında yer aldıktan sonra, tüm duvarların hasır çeliklerle güçlendirilmesine karar verdiler. Bu örnek, mühendislik projelerinde gözlenen binlerce güncel olgulardan sadece birisidir. Özellikle TMMOB'nin üyesi mühendisler; anayasanın 56. maddesi ve TMMOB'nin yüklediği sorumluluklar açısından konularını değerlendirmeleri çözüm olabilir.

Anahtar Kelimeler: Deprem; Kaya; Toprak; Karar vericiler; Yerleşim; Anayasa.

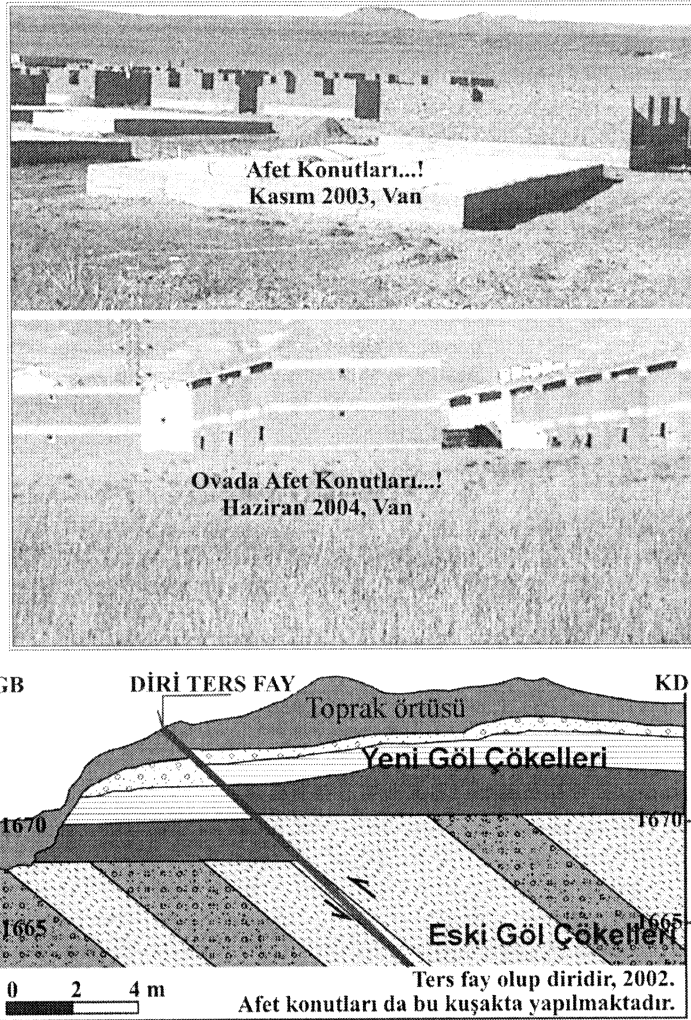
ABSTRACT

The buildings of the Housing Development erected at Erdemkent travertine (Pliocene) where the risk of earthquake, flood, and landslide is zero by creating public pressure over the responsible authorities which wanted to use farm fields for settlement. All the historical buildings belonging to Urartu, Seljuk, and ottomans were sunk into the soil of the fertile farm plains. However, almost all of the buildings on the recommended rocky ground preserve their original identity more or less. All levels of the public learned that the earthquakes do not give harm to the structures over the rocky grounds whereas the authorized institutions don't accept this reality. Even they act to keep well experienced engineers ineffective. However, nothing is powerful than the public. In spite of the authorized decision makers' prevention, several large scale engineering projects were completed and managed. Public realized that even a single crack did not form at buildings over rocky grounds adjacent to the epicenter of Kocaeli earthquake whereas catastrophic failures

happened where structures are in/on fertile soil grounds even a few hundred km far from the epicenter. Unfortunately, the authorized state institutions continue to open such farm fields by breaking the constitutional law (Article 43-46, and 168) and the law being in force since 25.03.2005.

The rise of the Van lake level in 1994 invaded all the surrounding farm fields. The buildings invaded illegally (guilty: the responsible authorities who opened such national resources for settlement. The new houses for the victims were decided to be constructed over a soil ground created by reverse faults. Although the Van YYU Earthquake National Working Group (YYU EDU) has shown a very suitable rocky ground within the settlement of Housing Development Institution, they commenced the construction of the 2-floor houses without any column and beam. The YYU EDU succeeded to stop such an unlawful construction. Then the governor was sent into exile and they recommenced the construction under the supervision of the expert professors. According to the rules of the civilian association of engineers and article 56 of the acting constitutional law, any engineer who knows such unlawful work is guilty unless he/she inform court and/or responsible authorities.

Keywords: Earthquake; Rock; Soil; Decision makers; Settlement; Constitutional laws.



Şekil 1. Evlerin üzerine yapıldığı ters fay ovası kesiti
Figure 1. Section of the ground created by reverse faults

Trafik-Kaynaklı Yol Kenarı Toprak Kirlenmesi – Niğde Şehri Civarında Örnek Bir Çalışma

*Traffic-Sourced Roadside Soil Contamination – A Case Study Around the City of Niğde
(South-Central Turkey)*

Bilge MANZAK, Emin ÇİFTÇİ

Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ana Kampüs, 51200 Niğde, Turkey

ÖZ

Toprak, canlıların çoğunun doğrudan veya dolaylı olarak hayat kaynağını oluşturan karmaşık ve doğal bir varlıktır. Toprak, gerek bilgisiz kullanım gerekse amaç dışı kullanım nedeniyle, hem alan olarak daralmakta hem de verimliliğini kaybetmektedir. Günümüzde teknolojik gelişmeler ve toplumsal ihtiyaçlara bağlı olarak giderek artan motorlu taşıtlar önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Karayolları kenarlarındaki topraklarda, ağır metal konsantrasyonları, araç egzozlarından ve araçların metal parçalarının yıpranmasından dolayı oldukça yüksektir. Toprağa ulaşan bu ağır metallerin topraktan uzaklaştırılmasının çok zor olması nedeniyle toprak kirliliği önemli bir kirlilik sorununu oluşturmaktadır. Günümüzde artan kara taşımacılığının yanı sıra, hızlı kentleşme ve artan araç sayısı trafik kökenli kirlenmeyi üzerinde ciddi bir şekilde durulması gereken bir konu haline getirmiştir. Motorlu taşıtların CO, NO_x, SO_x, asbest ve kirlenici elementler gibi pek çok egzoz emisyonuna neden oldukları uzun süreden beri bilinmektedir. Trafikten kaynaklanan kirlenici elementler içerisinde en önemlileri kurşun, kadmiyum ve çinkodur. Kurşunun egzoz gazlarından, kadmiyum ve çinkonun ise araç lastikleri, yağlar ve diğer araç donanımlarından kaynaklandığı bilinmektedir. Ağır metallerden Cd, Pb ve Hg en toksik olanlardır. Toprakların kirlenici elementler ile yüksek derecede kirlenmelerinde genel olarak emisyon kaynaklarına olan yakınlıkları önemli bir rol oynamaktadır. Niğde şehir merkezi yakın civarından seçilen otoyol kenarında bulunan 4 istasyonda, öncelikle ağır metaller için yöresel temel değerler belirlenerek, trafik kaynaklı kirliliğin derecesi, etki alanı ve sınır değerleri ile olan ilişkileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Niğde, trafik-kaynaklı, toprak kirlenmesi, ağır metaller

ABSTRACT

Soil is natural formation on which numerous living creatures are directly or indirectly dependent. It is narrowing down and getting more barren due mainly to unconscious and aimless use. Today, increasing number of vehicles due to demand by the society and technologic necessities brought about vital environmental problems. In the road-side soils, heavy metal concentrations are exceptionally high due to vehicle exhaust emissions and wearing away of the metallic parts of the vehicles. Since it is very difficult to remove these heavy metals from soils after contamination, soil pollution is an important environmental problem. Today, increasing land transportation along with rapid urbanization and increasing vehicle number makes traffic-sourced pollution one critical issue which requires serious consideration. It has been long known that motor vehicles cause exhaust emissions containing CO, NO_x, SO_x, asbestos and other pollutants of which, most significant ones are lead, cadmium and zinc. It is known that lead is sourced by exhaust gases; cadmium and zinc are from vehicle tires, oils and other vehicle equipments. Cd, Pb and Hg are the most poisonous ones. In general, one of the most important reasons for soil contaminations is their proximity to pollution source. Four road side stations were selected within immediate vicinity of the city of Niğde to determine local background levels for the heavy metals in order to investigate degree of traffic-sourced soil pollutions, pollution extent and limit values.

Keywords: Niğde, traffic-sourced, soil contamination, heavy metals

Munzur Su Kaynaklarının İşletilmesi

Exploitation of the Munzur Water Resources

Servet ARMAÇ¹, İlyas YILMAZER¹, Özgür YILMAZER¹, Levent AKDUMAN², Coşkun BULUT¹

¹ Yilmazer Eğitim. Ltd., A. Öveçler, 8. cad., 89. sok. 9/8, 06460, Ankara

² MTA Bölge Müdürlüğü, Adana
yem98@ttnet.net.tr; www.uyaneyulusum.net

ÖZ

Üç kıta arasında yer kabuğunun devinimiyle oluşan Anadolu yeni ve yenilenebilir enerji kaynağı açısından dünyada ilk sıradadır. Hidrojen (H₂), rüzgar, güneş ve Toriçelli (basıncılı boru) sistemleri, doğal ve kültürel varlıkları koruyarak daha fazla enerji elde etme olanağı sağlamaktadır.

Anadolu'nun yeni ve yenilenebilir enerji gizli gücü, ülke gereksiniminin üç katından daha fazladır. Kültürel varlıkları ve doğal anıtları; en çok 30 seneliğine ülkenin %1 enerjisini sağlayacak diye yapılmaya çalışılan büyük barajların kıyımlarından kurtarmak yurttaşlıktan öte bir insanlık görevidir. Tunceli – Elazığ – Diyarbakır üzerinden Irak ve Suriye üzerinden tüm Arap yarımadası ülkelerine bor cam sıvalı boru ile 1.371.816.000 (43,5*365*24*60*60) m³ içme suyu sağlanabilecektir. Fiyatının 0,04 \$/l olması durumunda sağlayacağı yıllık katma değer 50 milyar doların üzerindedir. Bunun için önkoşul Munzur havzası suyunun sadece yarısı kullanılacak ve Munzur – Ovacık yeraltı suyu besleme havzası her türlü endüstri, tarım, motorlu taşıt karayolu ve benzeri kirlilik yaratacak etkinliklere kapatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Munzur; Kaynak su; Boru hattı; Baraj; Kıyım.

ABSTRACT

Converging movement (tectonic squeezing effect) of three continents namely- Eurasia, Africa, and Arabian plates made Anatolia a richest country in the world in term of renewable energy. The hydrogen (H₂), wind, solar, and Torricelli (artificial dyke) systems provide more energy, by the way saving natural and cultural heritages.

*Turkey's renewable energy resource is three times more than that of the energy required. To prevent construction of large dams which provide energy less than 1% at most 40 years and to protect the natural and cultural heritages from the adverse effect of these dams, are duties of human being rather than citizenship's tasks. Boron – glass lined pipeline can convey 1.371.816.000 (43,5*365*24*60*60) m³ of domestic (drinking) spring water from Munzur to Arabian countries over Elazığ – Diyarbakır, Syria and Iraq. Assuming that the price is 0.04 \$/l, the annual added value will be over 1.0 billion dollars. For this purpose, only half of the Munzur spring water will be utilized and the recharge area will be restricted to all human activities which might be a potential pollution source.*

Keywords: Munzur; Spring water; Pipeline; Dam; Catastrophe.

Akarçay (Afyon) Nehri Yatak Sedimanlarında Jeotermal Kökenli Kirlilik

Pollution of Geothermal Origin on Akarçay (Afyon) Stream Sediments

Müfit Şefik DOĞDU

*DSİ Genel Müdürlüğü, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısu Dairesi Başkanlığı
Etüt ve Değerlendirme Şubesi, 06100 Yücepepe Ankara
mufitd@dsi.gov.tr*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, jeotermal deşarj sularının nehir sediman yataklarına olan etkilerinin araştırılmasıdır. Jeotermal atık sular Akarçay Havzası'nda yatak sedimanlarında kalite bozunmalarına ve hatta kirliliğine yol açmaktadır. Afyon jeotermal ısıtma sisteminden (AFJET) ve balneolojik (termal su ile tedavi) amaçlı kullanılan tesislerden (termal hamam, otel, pansiyon vb.) direkt veya dolaylı yollarla Akarçay'a verilen termal atık sular havzada başlıca termal kökenli kirlenici kaynağıdır. Termal su etkisinin ortaya konması amacıyla Akarçay Havzası'ndaki jeotermal sular ve deşarjlarından, dere suyu ve yatak sedimanlarından örneklemeler yapılmış ve bu örneklerde majör iyon ve iz element analizleri gerçekleştirilmiştir. Suların pH, elektriksel iletkenlik (EC) ve çözülmüş oksijen (DO) gibi zamanla değişebilecek parametreleri arazide ölçülmüştür. Yatak sedimanlarının katyon takas kapasitesi (KTK), organik madde (OM) ve kil içeriği değerleri sırasıyla amonyum asetat, yakma ile kayıp ve hidrometre analiz metodlarıyla belirlenmiştir. Tüm bu değerler ve diğer yapılan deneyler, jeotermal suyla kirlenilmiş nehir suyu ile yatak sedimanları arasında iyon takas dengesinin oluştuğunu göstermiştir. Bu dengenin sonucu, yatak sedimanlarının çeşitli elementler için 10^0 ile 10^2 arasında değişen tutulma faktörlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Jeotermal atık su deşarjlarının nehirlere verilmesinin durdurulması durumunda bile, yatak sedimanlarının kirlenmemiş suyla (termal katkı olamayan su) teması sonucu yeniden oluşacak katyon takas dengesi sonucu, sedimanlar tarafından daha önce tutulmuş olan onlarca ton (Örn.: 60.4 ton Na, 1.13 ton Fe, 0.05 ton Li vb.) katyon Akarçay Nehir suyuna geçebilecektir. Dere sularını ve sedimanlarını termal su kirliliğinden korumak için termal deşarj sularının rezervuara geri basımı (re-enjeksiyonu) en uygun yöntem olarak görünmektedir. Diğer çözümler ise, iyon takas-kimyasal temizleme süreciyle kirlenici türlerinin deşarj sularından uzaklaştırılması ve/veya kış döneminde havuzlarda depolanacak termal deşarj sularından iyon çökertme olabilir. Hangi çözümün daha ekonomik ve uygulanabilir olduğunu belirlemek için gerekli araştırmalar yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Afyon, Akarçay, jeotermal su, katyon takas kapasitesi, yatak sedimanı.

ABSTRACT

Aim of this study is investigation of the impacts of geothermal discharge water on streambed sediments. Geothermal discharge waters caused to quality degradation or even contamination of stream water and streambed sediments in Akarçay Basin. Direct or indirect discharge of thermal waters into Akarçay Stream from Afyon geothermal district heating system (abbreviated as Afjet) and foundations (baths, spas and etc.) which were used for balneological purposes were the main thermal contamination source in the basin. Geothermal water and its discharge, stream water and sediment samples were collected from Akarçay Basin and analyzed for major ions and trace elements to evaluate the thermal water effect. Temperature, pH, electrical conductivity (EC) and dissolved oxygen (DO) parameters (which can be changed by time) of the waters have been measured in-situ. Cation exchange capacity (CEC), organic matter (OM) and clay content of the streambed sediments were determined by ammonium acetate (NH_4OAc), lost on ignition and hydrometer analysis methods, respectively. All of these values and other related experiments indicated that

ion exchange equilibrium was achieved between the contaminated stream water and streambed sediments. As a result of this equilibrium, streambed sediments pose retardation factors for various elements ranging between 10^0 and 10^2 . Flushing of the streambed sediments with non-contaminated (not include thermal contribution) water (and that time new cation exchange equilibrium achieved between water and sediments), released amount of cations (which were held by sediments before) from sediments into Akarçay Stream would be tens of tons (e.g. 60.4 t of Na, 1.13 t of Fe, 0.05 t of Li etc.) of after even stopping of the geothermal water discharges into stream. Re-injection of thermal discharge waters into the reservoir rocks is seemed to be the best solution to prevent the stream water and sediments from thermal water contamination. Other solutions may be precipitation of ions from the stored thermal waters in the pools during the winter time and/or removal of contaminant species from discharged water by using of chemical purification with ion exchange. Required investigations must be done in order to determine which solution is more economics and feasible.

Keywords: *Afyon, Akarçay, cation exchange capacity, geothermal water, streambed sediment.*

Çevre Kirliliği Araştırmasında (Stuttgart/Almanya) Duraylı İzotop Yöntemlerinin Kullanımı

Stable Isotopes as Tracers for Environmental Contamination; An Example from an Industrial Site in Southern Germany

**M. SATIR (Tübingen), S. Angloher-REICHEL (Augsburg), T. VENNEMANN (Lausanne),
H. TAUBALD (Tübingen)**

satir@uni-tuebingen.de

ÖZ

Duraylı Oksijen ve Hidrojen izotop yöntemleriyle yüzey, yeraltı ve jeotermal suları birbirinden ayırt etmek ve kökenini saptamak mümkündür. İzotop dağılımlarıyla küçük ölçekli alanlarda yeraltısularında kirlenme ve karışımlar, ayrıca C izotop analiziyle de antropolojik kökenli çevre kirliliği izide sürülebilir. Stuttgart yöresindeki eski bir Gaz-Termik santralından sızan Zift ve Ziftyağları zemini ve yeraltısuyunun aşırı oranda kirlenmesine neden olmuştur. Bu tür çevre kirlenmelerinde tehlikenin yayılım alanı ve boyutunu saptamak için ayrıntılı hidrojeolojik-(izotop) jeokimyası bilgilere gereksinim vardır. Bu bildiride Stuttgart yöresi örneğiyle değişik kökenli yeraltısularının kökeni, akış yönleri ve karışım prosesleri öte, jeolojik ve antropojenik kirlenme nedenleri irdelenecektir.

ABSTRACT

Surface waters, groundwaters, and mineral waters can be characterized and clearly differentiated on the basis of their O and H isotope composition. Isotopic variations provide information on local recharge areas, furthermore, small-scale mixing processes between different groups of water can be recognized. C isotope ratios of dissolved inorganic carbon in groundwater may help to constrain the influence of environmental pollution by organic compounds.

Groundwaters and soils at a former gas production plant in southern Germany are highly contaminated by tar and tar oils from the former gas production. For an exact estimate of the hazard, knowledge of the hydrogeological and geochemical conditions as well as the dispersion of the pollutants are of vital importance. We demonstrate, how information about recharge areas, flow paths, and mixing processes of different waters can be obtained by measurement of the stable isotopes of hydrogen and oxygen of water and carbon of the dissolved inorganic carbon (DIC). Furthermore, it is demonstrated how the carbon isotope composition and concentration of DIC serves as a natural tracer for organic pollution in the Quaternary carbonate gravel aquifers at site.

Yaşamın ve Çeşitliliğin Kaynağı Islak Alanlar: Kuzey Kıbrıs

The Wetlands Supporting the Habitats and Biodiversity: Northern Cyprus

Salih GÜCEL¹, İlyas YILMAZER², Hüseyin GÖKÇEKUŞ¹, Özgür YILMAZER², Aykan MERT²

¹ Yakın Doğu Üniversitesi, Kıbrıs

² Yilmazer Eğitim. Ltd., A. Öveçler, 8. cad., 89. sok. 9/8, 06460, Ankara
yem98@ttnet.net.tr; www.uyaneyulusum.net

ÖZ

Kuzey Kıbrıs'ın sulak alanları Beşparmak dağları ile Trodos dağı arasında kalan çukur alan boyunca oluşmuştur. Mesaorya olarak bilinen bu ovanın deniz seviyesinden yüksekliği -4 ile 330 m arasında değişmektedir. Azalan sırada kiltası, çamurtaşı, miltaşı, kalkerli kiltası, kumtaşı ve ince taneli çakıl kayadan oluşan Tersiyer yaşlı tortul istif (Tt) bu ovanın ana bileşenidir. Bileşenleri gereği su-vermez ve az su-verir özellik taşımaktadır.

Söz konusu ova çekim fayları tarafından geniş aralıklarla kesilmiştir. Yer yer düşen blok deniz seviyesinin altında olup yıl boyu sulak alan özelliği taşımaktadır. Islak alanların çoğu 1970'li yıllardan bugüne kurumuş veya geçici sulak alanlara dönüşmüştür. Bu değişimin ana nedeni (a) yeraltısuyunun beslenmeden daha yüksek oranda çekilmesi ve (b) barajların kurulmasıyla ıslak alanların yüzey sularıyla beslenmesinin engellenmesi gelir. Islak alanların çoğu yıl boyu akan dere yatakları ile selleşme düzlükleri boyunca gözlenmektedir. Bir bölümü de; fay kuşakları ile tepe yukarısı birimlerle hidrolik ilişkiye geçerek, çok düşük oranda da olsa beslenen çukurlarda oluşmuştur. Beslenmeden daha yüksek oranda su çekilmesinin yanı sıra, barajlar kurularak yüzey sularının akışı engellenmiş ve ilgili dereler ile çukurlardaki sulak alanları besleyen K-G uzanımlı fay kuşakları kurutulmuştur. Eski sulak alanlar, yağışlı dönemde, yoğun yeşil bitki örtüsüyle kolayca ayırt edilebilmektedir.

Beşparmak dağlarından 200 milyon m³ 'ün üzerinde yeraltısuyu denize boşalmaktadır. Kuzey Kıbrıs 20 milyon m³ 'ü evsel amaçlı olmak üzere yılda 50 milyon m³ su kullanmaktadır. Geri kalan bölümü sulama ve diğer amaçlar için harcanmaktadır. Sorunların iyi tanımlanması durumunda etkin çözüm kolayca bulunabilir. Bu bağlamda;

- (1) Beşparmak dağlarından denize sızan suyun 50 milyon m³ 'ü ilk aşamada kullanıma sunularak Mesaorya yeraltısuyunun tükenmesi durdurulacaktır.
- (2) Hastane ve benzeri kimyasal atık suları dışındakiler geri dönüşüm yapılarak tarım amaçlı kullanılacaktır.
- (3) Yeraltısuyunun beslenmesini arttırmak ve yüzey akışlarını azaltmak üzere; barajları kaldırıp yerine sekileştirme ve yatay hendekler oluşturulması, ayrıca doğal bitki örtüsü ve yapay ağaçlandırma tasarlanmıştır.
- (4) Son fakat en önemlisi; yalnızca karayoluna bağlı ulaşım, büyük oranda raylı taşımacılığa dönüştürülecektir. Böylece, (a) kansere neden olan ve parçalanamayan trafik kirliliği büyük oranda önlenecek ve (b) hava ve toprağın kirlenmesi sonucunda yeraltısuyunun kirlenmesi engellenecektir.

Anahtar Kelimeler: Sulak alan; Yeraltısuyu; Su geçirimsizliği; Geri dönüşüm; Kaynak.

ABSTRACT

The wetlands of Northern Cyprus aligned within the trough between Fivefinger Mountain range and Trodos Mountain. This area between these two mountains is called mesaoria plain. Its topographic elevation is in

between -4 and 330 m. Majority comprises Tertiary aged sedimentary rocks (Tt) of essentially; claystone, mudstone, siltstone, calcareous claystone, sandstone, and fine grained conglomerate at a decreasing order in percentage. The unit act as aquiclude and in places leaky aquifer.

The area is dissected widely by Plio-Quaternary faults which are gravity type. Locally, the downthrown block is below the mean sea level constituting permanent wetlands. The rest of the wetlands since 1970s are temporary. The main reasons are (a) the heavy pumping out (mining) the groundwater and construction of dams which impede surface water to reach the depressions of the wetlands. Most of them formed along the stream course and flood areas of the old perennial streams. Some are observable at local depressions having hydraulic connection via faults with the leaky levels which can provide water at an imperceptibly low rate. Besides heavy pumping of the groundwater, there are dams which dried out the perennial streams and lower reach of the fault zones extending in N-E direction. During the wet periods the formerly perennial wetlands can be observed as small patches with green vegetation.

More than 200 million m^3 of groundwater seeps into the Mediterranean Sea. The annual water consumption is 50 million m^3 , 20 m^3 of which is used for domestic and the rest for agriculture and some other objectives. The groundwater in Mesaoria plain is depleted 20 m^3 annually. There is always a solution when the problem is identified explicitly. In this sense;

- (1) Depletion of the groundwater will be stopped by providing 50 million m^3 of groundwater seeping into the sea from the calcareous rocks of the Fivefinger Mountain at first.
- (2) Except the chemically polluted water from hospitals and relevant sources will be recycled to be used for agricultural purpose.
- (3) Instead of dams; terraces and furrows with combination of natural vegetation and manmade planting will be established to avoid runoff and to augment groundwater recharge.
- (4) Last but most importantly the public transportation mode dependable only on highway will be basically converted to railway (a) to stop excessive traffic pollutants which do not degrade and are carcinogenic and (b) to protect air and soil pollution which in turn contaminates potable water sources.

Keywords: Wetland; Groundwater; Hydraulic conductivity; Recycling; Spring.

Karadeniz Kıyı Kıyımı: Pazar – Arhavi

Destruction of the Black Sea Cost: Pazar - Arhavi

İlyas YILMAZER¹, Özgür YILMAZER¹, Levent AKDUMAN², Sezen DİKER¹, Coşkun BULUT¹

¹ Yılmaz Eği. Ltd., A. Öveçler, 8. cad., 89. sok.9/8,06460, Ankara

² MTA Bölge Müdürlüğü, Adana

yem98@ttnet.net.tr; www.uyaneyulusum.net

ÖZ

Karadeniz kıyıları; derin deniz mavisi, sınırlı da olsa gümüş renkli kumsalları ve değişik yeşil tonlarıyla bezenmiş yamaçları ile, eşsiz güzellikler sunmaktadır. Kıyıları denizdeki canlı yaşamın mutfağıdır. Burada yaşam bulan planktonlar hem aşçı hem de aş olarak görev yaparlar. Anayasa ve uluslararası sözleşmelere karşı koyarak yolun yapımı sürdürülmektedir. Bu kıyımı bilip de susan mühendisler de TMMOB'nin ve Anayasanın 56. maddesinin yüklediği sorumlulukları yerine getirmemektedirler.

Karadeniz'de çizgisel kent özelliği egemendir. Mahkeme kararlarına karşın kıyı kıyımı sürdürülmektedir. Kabul edilemeyecek oranda yüksek maliyetler ve çevre kütümü hiçbir şekilde bağışlanamaz. Çünkü, daha ucuz ve daha çevre dostu seçenekler ilgililere sunulmuştur. Bu yol, halkı ve dış para kaynaklarını (?) kandırmak üzere, 1996 yılında kolluk güçlerine ulaşım amaçlı yol diye ihale edilmiştir. 1914-1917 yıllarında, Ruslar Doğu Karadeniz'i işgal ettiklerinde limanlardan içeri doğru ve kıyı boyunca demiryolu inşa etmişlerdir. Kıyı kıyımına hiçbir noktada girişmemişlerdir. Ancak bu yollar birkaç on yıl kullanımda kalmıştır. Düşük standartlı yollar bu demiryollarının yerini almıştır. 1980 yılların başında Türkiye otoyol ağının kurulmasına karar verilir. Karadeniz otoyolu da bu ağın bir parçasıdır. Bu sırada, çok daha ekonomik ve çevre dostu olan denizyolları ve demiryolları unutturulmuştur. Karadeniz için önerilen kuşaklama yolu maliyet, emniyet, zaman ve estetik-çevre (MEZE) açısından sayısız üstünlükler içermektedir. Ters T "⊥" ve L tipi donatılı duvarlar tasarımıyla iki seviyeli yol yapılabilir. Böylece çevre kıyımı %90'ının üzerinde azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Ulaşım; Çevre; Otoyol; Ekonomi; Jeoteknik.

ABSTRACT

The Black Sea coast has admirable scenery composed of deep blue water, silver colored beaches although limited, and various tones of ever green slopes. The first hook of the food chain starts from the coastal area. In another saying, the coast is the kitchen of the living creatures in the sea. Planktons are, in brief, cook and food. The motorway (coastal expressway) is killing the entire coastal environment in spite of the constitutional law and international agreements. Engineers, who are aware of this environmental catastrophe, do not rule the responsibilities given by the UCTEA and article 56 of the constitutional law.

The settlement places along the coastal line of the Black Sea have linear character. The motorway is under construction although the law decisions forbidden. Unacceptably high cost and strong environmental impacts to the fascinating coastal areas can not be tolerated. Because, less expensive but environment friendly alternatives are proposed to the responsible authorities. It was tendered in 1996s as an access for security forces to deceive public and the international moneylenders. In 1914-1917, the Russia has occupied the Eastern Black Sea and constructed a railway from harbors to inland and along the coastal line. However, it has been in use for a few ten years. Since then, the state road with a low standard has replaced the railway. In

early 1980s, the Turkish government has decided to establish a motorway network without a master plan of transportation. Black sea highway is a part of this network. Meanwhile, there would not be any improvement in sailing and railway transportation, although they are environmentally very friendly modes of transportation. The proposed peripheral highway has several advantages when compared with coastal highway in terms of timing, environment, safety, and coast (TESC). Two-level highway with a reinforced wall system can reduce the environmental impacts of coastal highway above 90%.

Keywords: *Transportation; Environment; motorway; Economy; Geotechnics.*

Çözünmüş Krom Bileşiklerinin Nötr'e Yakın Ortamlardaki Redox Davranışları ve Çevresel Etkileri

Redox Relationship of Dissolved Chromium Species in Near Neutral Settings and Effects on the Environment

Ziya S. ÇETİNER, Can ERTEKİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 17020, Çanakkale
ziyac@comu.edu.tr; canertekin@comu.edu.tr

ÖZ

Krom bileşiklerinin değişik redox alanlarındaki çözünürlükleri ve duraylılıkları, ekolojik denge ve insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Oksidasyon düzeyi VI olan krom bileşiği kanserojen bir yapıya sahip olup yeraltularında serbest olarak hareket edebilir. Kromun oksitlenme seviyesinin kanserojen özellik göstermeyen III' e indirgenmesi gerekmektedir. Son zamanlarda gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar toprak oluşumunda rol alan bazı mikroorganizmaların jeokimyasal süreçleri tetikleyerek kromun redoks döngüsünü etkilediğini göstermiştir. Ayrıca krom yataklarında sıkça rastlanan mangan oksit oluşumlarının doğal bir yükseltgen etkisi göstererek kromun oksidasyon sürecine inorganik olarak katkı sağladığı belirlenmiştir. Türkiyede ki zengin krom yataklarında bulunan kromitin, $(Mg,Fe^{2+})(Cr,Al,Fe^{3+})_2O_4$, zaman zaman mangan oksit ile ultramafik kayalarda cevherleştiği bilinmektedir. Mangan oksitin doğal yükseltgen özelliğinin, kromun redox döngüsü üzerine yapacağı etkiler göz önüne alınarak bu birlikteliğin çevresel risk faktörleri detaylı bir şekilde incelenmelidir.

Bu bağlamda, Cr-O-H sistemine ait duraylılık alanları standart şartlardaki (25 °C and 1 bar) termodinamik veriler ışığında tanımlanmıştır. Toplam Cr konsantrasyonunun 10^{-6} molal ile sabitlendiği hesaplamamızda, yüzeye yakın jeolojik ortamlarda mevcut bulunabilecek tüm krom bileşiklerine yer verilmiştir. Krom oksiti de içeren bu 5 bileşik sırası ile $HCrO_4^-$, CrO_4^{2-} , $Cr(OH)^{2+}$, $Cr_2O_3(s)$ ve CrO_2^- dir.

Bu çalışmadan görüleceği üzere, kromun VI oksitlenme seviyesindeki $HCrO_4^-$ ve CrO_4^{2-} bileşiklerine geniş bir pH aralığında rastlayabilmek olasıdır. Bu durumda, Eh m alacağı değerler kromun jeolojik ortamlarda hareket kabiliyeti ve çevresel etkileri açısından çok büyük bir önem arz edecektir.

ABSTRACT

Data on the solubility and stabilities of chromium (Cr) complexes in various valence states are of critical importance to those concerned with human and ecosystem health perspective. Cr in the hexavalent state is a known carcinogen and can remain mobile in groundwater unless its oxidation state transformed to non-carcinogenic trivalent state. Recent studies showed that geochemical processes mediated by the soil microorganisms may modify oxidation status of Cr. It has also been reported that manganese (Mn) oxide can play vital role as a natural oxidant for the redox cycle of Cr inorganically. The most important Cr ore found in Turkey, chromite $(Mg,Fe^{2+})(Cr,Al,Fe^{3+})_2O_4$, occasionally associated with manganese (Mn) oxide in ultramafic and serpentinite rock types. This association may create some important risk factors to the environment due to the natural oxidant behavior of Mn on Cr that should be investigated in detail.

In this regard, the stability fields for dissolved chromium species have been shown in Cr-O-H system for 10^{-6} molal Cr concentration at standard conditions (25 °C and 1 bar). To carry out calculations, all relevant Cr

species, that might be important near surface environment, were considered. In the Cr-O-H system under consideration, these species include: HCrO_4^- , CrO_4^{2-} , $\text{Cr}(\text{OH})^{2+}$ and CrO_2^- , which makes 5 chromium species including solid Cr_2O_3 (s).

Our results show that hexavalent Cr may exist in the form of both HCrO_4^- and CrO_4^{2-} species in geologically relevant pH values (pH 5-8). However, oxidation conditions set by the results of our calculations suggested that Eh by far the most important factor that can significantly increase the mass transfer of Cr in geological environments.

Çanakkale Boğazı'nda Yaşayan Bazı Alg Türlerinde Ağır Metal Düzeylerinin Birikimlerinin Araştırılması

Heavy Metal Concentrations in Certain Algae Species in the Çanakkale Dardanelles

Serkan ÖZDEN¹, Sezginer TUNÇER²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, 17020, Çanakkale
serkanozden2003@yahoo.com, stuncer@comu.edu.tr

ÖZ

Önemli ağır metaller olarak bilinen Cu, Zn, Pb, Cd, Fe, Mn ve Hg gibi metaller tüm dünyada olduğu gibi, Marmara Denizi ve Türk Boğazlar Sisteminin önemli bir parçası olan Çanakkale Boğazı'nda da önemli kirlilik parametreleri olarak belirtilmektedir. Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı'ndan seçilen 9 istasyondan toplanan 3 alg türü üzerinde; Pb, Cd, Cu, Fe ve Zn analiz edilerek yersel ve mevsimsel olarak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Farklı istasyon ve mevsimlere göre birikim düzeyleri değişebilen alglerden *Ulva lactuca*, *Enteromorpha sp.* ve *Cystoseria barbata* üzerinde çalışılmıştır. Biyolojik örneklerdeki ağır metal analizleri, ICP-AES yöntemi ile yapılmıştır. Araştırma yapılan tüm istasyonlardan toplanan yeşil alg örneklerinde yıllık ortalama verilere göre Fe, *Enteromorpha sp.*'de 24.46 µg/g (yaş ağ.) ile en yüksek değeri verirken, *U. lactuca*'da ise 9.54 µg/g (yaş ağ.) değerindedir. Cu değerleri ise *U. lactuca*'da; 0.305 µg/g (yaş ağ.) iken, *Enteromorpha sp.*'de 0.244 µg/g (yaş ağ.) değerine düşmüştür. Yeşil alg olmalarına rağmen aynı ekolojik koşullarda farklı reaksiyon ve ağır metal birikimlerini sergileyen *Enteromorpha sp.* ve *U. lactuca* türleri, Fe, Zn, Cu ve Pb için indikatör olacağı söylenebilir. Yeşil alg türlerine ait değerler incelendiğinde, 9.30 µg/g (Zn), 8.81 µg/g (Fe), 0.440 µg/g (Cu), 0.150 µg/g (Pb) ve 0.025 µg/g (Cd) saptanmıştır. Çanakkale Boğazı'ndan toplanan ve kirliliğe dayanıklı olduğu verilere göre tespit edilen yeşil alglerin yanı sıra, kahverengi alglerden *C. barbata* türü sadece 3 istasyondan alınmıştır. Araştırma bulgularına göre yıllık ortalama en yüksek derişimler yeşil alglerin tersine, *C. barbata*'da Zn, 8.10 µg/g değerine karşılık, Fe birikimi 7.68 µg/g düzeyindedir. Tüm çalışma boyunca elde edilen ortalama ağır metal düzeyleri göz önünde tutulduğunda ve bu değerler EPA (Environmental Protection Agency, A.B.D.) 2005 kayıtlarıyla karşılaştırıldığında, ağır metal düzeylerinin şimdilik tehlikeli boyutlara ulaşmadığı düşünülmektedir.

ABSTRACT

Some heavy metals such as Cu, Zn, Pb, Cd, Fe, Mn and Hg have been know as a pollution indicators all over the world and also in Marmara sea and Çanakkale Dardanelles. In this study, we have been focus on the concentrations of the Pb, Cd, Cu, Fe and Zn levels and seasonal change in algae species. *Ulva lactuca*, *Enteromorpha sp.*, *Cystoseria barbata* have been collected using different methods from 9 stations in Dardanelles. The ICP (Inductively Coupled Plasma) – AES (Atomic Emission Spectroscopy) techniques have been used in all analyses and the findings have been specified in "age-weight" values. According to the research findings, the heavy metal concentration are respectively as follows; Fe>Zn>Cu>Pb>Cd. In the collected green algae species, while iron (Fe) concentration has a maximum level with 24.46 µg/g (age weight) in *Enteromorpha sp.*, as a minimum level with 9.54 µg/g (age weight) in *U. lactuca*. Copper (Cu) concentration has a high level 0.305 µg/g (age weight) in *U. lactuca* and a 0.244 µg/g (age weight) value in *Enteromorpha sp.* The *Enteromorpha sp.* and *U. lactuca* are the green algae and they have an indicator with the Fe, Zn, Cu and Pb heavy metal concentrations. These algae have shown different reaction in the same ecological condition. From higher to lower heavy metal concentration level in green algae, 9.30 µg/g (Zn),

8.81 µg/g (Fe), 0.440 µg/g (Cu), 0.150 µg/g (Pb) and 0.025 µg/g (Cd). *C. barbata*, endurance to pollution in Çanakkale Dardanelles, is the brown algae and has been collected from only 3 stations. On the contrary to green algae, brown algae has shown high level heavy metal concentrations. *C. barbata* is comprises with 8.10 µg/g (Zn) and 7.68 µg/g (Fe). According to EPA (Environmental Protection Agency, U.S.A.) 2005 year catalogue with the mean heavy metal level in algae, pollution is not in a dangerous level today.

Doğal Afetler Oturumu
Natural Hazards Session

Yürütücü: Okan TÜYSÜZ

Heyelan Veri Tabanlarının Bilgisayar Destekli Oluşturulması: Ulus (Bartın) Örneği

Preparation of Computer Aided Landslide Data Bases: A Case Study from Uus (Bartın)

Murat ERCANOĞLU¹, Özgü KAŞMER¹, Neslihan TEMİZ²

¹Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532 Beytepe/ANKARA

²Yeni Ziraat Mah. 14.Sok. No:14 Dışkapı, ANKARA

murate@hacettepe.edu.tr, okasmer@hacettepe.edu.tr, ntemiz@ilbank.gov.tr

ÖZ

Türkiye’de doğal afetler nedeniyle, bir çok insan yaşamını yitirmekte ve büyük kayıplar meydana gelebilmektedir. Söz konusu doğal afetler içinde heyelanlar, verdiği zararlar açısından, depremlerden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Buna karşın, heyelanlara ilişkin yapılan çalışmaların sayısının az olmasının yanında, heyelan envanteri konusunda bile eksiklikler bulunmaktadır. Bununla birlikte, heyelan değerlendirme çalışmalarının en önemli aşamalarından biri, öncelikle heyelan envanteri ve özelliklerinin yansıtıldığı bir veri tabanı oluşturulmasıdır.

Yukarıda değinilen sorunların ışığında gerçekleştirilen bu çalışmada amaç, heyelanlara ilişkin özelliklerin, bilgisayar destekli olarak belirlenmesi ve klasik yöntemlerle karşılaştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda, heyelanların sıkça geliştiği Batı Karadeniz bölgesinde seçilen bir alanda, öncelikle heyelan lokasyonları, ayrıntılı saha çalışmaları ve hava fotoğrafı değerlendirmeleri ile belirlenmiştir. Saha çalışmaları sırasında ayrıca, heyelan özellikleri gözlemsel ve ölçümsel olarak da değerlendirilmiş ve bir veri tabanı oluşturulmuştur. Daha sonra, heyelan lokasyonları temel alınarak, saha çalışmaları sırasında dikkate alınan heyelan özellikleri, bilgisayar ortamında otomatik olarak belirlenmiştir. Son aşamada ise, her iki veri tabanı özellikleri temel alınarak, farklı heyelan duyarlılık haritaları üretilmiştir. Bilgisayar destekli elde edilen heyelan veri tabanından üretilen heyelan duyarlılık haritasının, mevcut heyelan koşullarını daha iyi yansıttığı ortaya konulmuştur.

ABSTRACT

Natural hazards are of great importance on casualties and economic losses in Turkey. Landslides, among the natural hazards in question, are second only to earthquakes with respect to these losses and casualties. Nevertheless, in addition to few number of studies related to landslides, there are even lack of landslide inventory studies. However, one of the most important stages of landslide assessments is to prepare a landslide inventory and a database, representing the landslide characteristics.

Considering the problems mentioned above, in this study, it was aimed at evaluating the landslide characteristics with the aid of computer, and correlating with the classical methods. For this purpose, firstly, landslide locations were determined by means of extensive field studies and aerial photo interpretations in a selected area in West Black Sea Region, where landslide occurrence is frequent in Turkey. During the field studies, the landslide characteristics were also evaluated by measurements and observations, so that a landslide data base was obtained. Then, the landslide characteristics taken into consideration during field studies were determined automatically in a computer medium, based on the determined landslide locations. At the last stage, different landslide susceptibility maps were produced based on both database characteristics. The results showed that, the landslide susceptibility map produced from the computer aided landslide database represented better performance reflecting the existing landslides.

Kar Örtüsü Duraylılığını Belirleme Teknikleri

Techniques to Determine Snow Cover Stability

Zafer YAZICI, Sinan DEMİR

*Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube
Müdürlüğü (ÇAGEM), Eskişehir Yolu, 10.km 06800 Lodumlu/ANKARA
Faks: 0-312-287 89 24 Tel : 0-312-287 89 52 0-312-287 26 80/1312-1337-1482
afetkar@marketweb.net.tr*

ÖZ

Çığ bölgelerindeki kar örtüsünün duraylılığını belirlemek için bir çok yerinde-uygulanmış test yöntemleri vardır. Güncel teknolojiler de dahil olmak üzere bir kar örtüsünün duraylılığını tam olarak tanımlamak, analitik yöntemlerle mümkün olmamaktadır. Duraylılığı belirlemenin en iyi yolu klasik metotlar ile yerinde testler yapmaktır. Duraylılık testleri çığ tahmininin temelidir. Kar ve çığ rasatlarının ana amacı o an ki nivolojik özellikler ve kar örtüsünün sahip olduğu fiziksel özelliklerin kritik noktaya gelip gelmediğini tespit etmektir. Tespit edilmeye çalışılan bu kritik durumun belirlenmesi zayıf kar tabakalarının duraylılıklarını kaybettiği noktayı tahmin edebilmekle mümkün olmaktadır. Herhangi bir yamaçtaki kar örtüsünün duraylılığını belirlemek için, testler için uygun bir yer seçimi, testlerin doğru yapılması, sonuçların yorumlanması önemli diğer kriterlerdir. Bu çalışma kapsamında, kar tabakalarının kalınlığı, kar kristali tipi, kar tabakalarının sıcaklığı gibi parametrelerin ölçüldüğü kar profili testi ve kar tabakaları içinde kaymaya müsait zayıf tabaka varlığının kuvvet uygulayarak bulunması esasına dayanan Rutschblock testi ve diğer testler irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: çığ tahmini, kar duraylılığı, duraylılık testleri

ABSTRACT

There are many in-situ test methods to identify snow cover stability in avalanche terrain. To determine the snow stability of snowcover is not possible completely by analytical methods by recent technologies. The best way to determine the stability is to make in-situ tests by classical methods. Stability tests are the basic of avalanche forecasting. The main purpose of snow and avalanche observations is to determine whether nivological properties and physical properties of snow cover gets critical point at the moment. To establish this critical condition which is tried to determine, is possible by estimating the point which weak snow layers loose their stability. To determine the stability of snow cover on any slope, selecting an appropriate site for tests, making tests correctly, interpreting the results are the other important criterias. In comprise of this study, snow profile test which the parameters like thickness of snow layers, snow crystal type, temperature of snow layer are measured and, Rutschblock test which is based on obtaining existance of weak layer that is permitting to slide among the whole snow layers by forcing and the other test methods are examined.

Keywords: avalanche forecasting, snow stability, stability tests, avalanches

Türkiye'deki Çığ Olaylarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Avalanche Incidents of Turkey

Nehir Özgen VAROL, Ömer Murat YAVAS

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)

ÖZ

Türkiye coğrafik olarak dağlık bir alandır. Dağlık koşulların sunduğu röliyef farkı çığ, buzul düşmesi, heyelan, toprak ve kaya düşmesi gibi bir çok tehlikeli ve can ve mal kaybına neden olan doğal afetin oluşmasına neden olmaktadır. Çığ genellikle ülkenin doğu, güney doğu ve kuzey doğu Anadolu bölgelerini etkilemektedir. Türkiye topraklarının yaklaşık % 35'i çığ afetine maruz kalmaktadır.

Çığ ile ilgili olarak ilk resmi kayıtlar 1890 yılına ait olup, düzenli kayıtlar 1950 yılından itibaren tutulmaya başlanmıştır. Kayıtlara göre 1890-2005 yılları arasında toplam 650 çığ olayı gerçekleşmiş ve 1348 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu çalışma Türkiye'de meydana gelen çığ olayları ile ilgili ayrıntılı istatistikleri kapsamaktadır.

Anahtar Kelimeler: çığ afeti, Türkiye'nin çığ istatistikleri

ABSTRACT

Turkey is a mountainous country. The mountainous relief causes the danger of such natural hazards as avalanches and ice falls, mud floods flows, land slides, that take a toll of heavy economical losses. The snow avalanches generally take place in eastern, South eastern and North eastern parts of the country. Nearly 35% of territory of Turkey is subjected to this disasters.

First legal recording related to avalanche incedents belong to 1890 and regular recordings are begining from 1950. According to records, 1348 people were lost in 650 snow avalanches incedents during 1890-2005 period. This study comprise detailed avalanche incedent statistics of Turkey.

Keywords: *avalanche disaster, avalanche records of Turkey*

Şırnak-Hakkari Karayolu'ndaki Çığ Riski ve Önlenme Yöntemleri

Avalanche Risk and Par-Avalanche Techniques in Şırnak-Hakkari Highways

Ömer Murat YAVAŞ, Nehir Özgen VAROL

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)

ÖZ

Çığlar can kayıpları dışında, maddi olarak yerleşim yerlerini, yolları, turistik tesisleri ve diğer bütün yatırımları etkileyebilmektedir. Üzerindeki yapılarla birlikte birçok kara ve demiryolu güzergahı çığın yıkıcı etkisinden kurtulamamakta ve uzun süre trafiğe kapalı kalarak ulaşımda önemli aksaklıklara yol açmaktadır. Bu boyutlarda zarara yol açabilen çığların tahmini ve önlenmesi önem kazanmaktadır.

Türkiye'de kış aylarında birçok yol çığ nedeniyle kapanmakta, yollar, tüneller ve köprüler bu sebepten dolayı hasar görmektedir. Bu çalışma, Şırnak ile Hakkari illerini Uludere ve Çığlı üzerinden birbirine bağlayan 400-35 kodlu Şırnak-Hakkari Karayolunda ve Uludere-Çığlı yolundan Beytüşşebap arasındaki bağlantıyı sağlayan 73-26 kodlu karayolunda yapılmıştır. Bu yollar, kış aylarında yer yer sıkça kapanmakta ve sağlıklı olarak sadece 4-5 ay hizmet verebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı, zararların azaltılması amacı ile karayolu güzergahında bulunan çığ patikaları belirlenmiş ve bu patikalarda gerekli görülen yerlerine uygun çığ önlem yapıları önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hakkari-Şırnak karayolu, çığ riski, çığ önleme yöntemleri

ABSTRACT

Avalanches, in addition to causing casualties, can affect the settlements, roads, tourism facilities and all other investments. Many a highway and railway, with the constructions over them, cannot escape the destructive effects of the avalanche and because they are closed to traffic for long periods of time, avalanches hinder transportation. Forecasting and prevention of avalanches of such magnitude is of great importance.

In Turkey, a great number of roads close because of avalanches in winter times, and thus roads, tunnels and bridges are damaged. This study is done on the highway numbered 73-26, which joints Uludere-Cigli and Beytussebab, and the road numbered 400-35 of Sırnak-Hakkari Highway. This highway is often closed in winter times, and can healthily serve only for 4-5 months. In this respect, in order to reduce the damages, avalanche paths in the highways are determined and avalanche prevention constructions for necessary places of these highways are suggested .

Keywords: Hakkari-Şırnak highways, avalanche risk, par-avalanche methods

Gaz-Ex Sisteminin Palandöken-Erzurum Bölgesinde Uygulanması

Application of Gaz-Ex System in Palandoken,Erzurum Region

Ömer Murat YAVAŞ, Nehir Özgen VAROL

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)

ÖZ

GAZ-EX kalıcı çığ önleme metodlarından bir tanesidir. Bu yöntemle kontrollü şartlar altında çığın harekete geçmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada Palandöken, Erzurum’da yapılan bir GAZ-EX sisteminin ayrıntıları verilmiştir.

Türkiye’nin ilk uluslar arası nitelikte olan Erzurum, Palandöken Kayak Merkezi’nde bulunan Kuzey Pisti’nde 1996 yılında bir çığ olayı meydana gelmiştir. Bu afette toplam 6 çocuk hayatını kaybetmiştir. Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından Palandöken Kayak Merkezi sınırları içerisinde çığ etüdü yapılmış, çığ potansiyeli bulunan alanlar belirlenmiş, çığ haritası yapılmış ve çığ olayının meydana geldiği pistte alınacak önlemler önerilmiştir. Önlemin türü, dünya çapında diğer kayak merkezleri incelenerek ve Palandöken için uygunlukları araştırılarak belirlenmiş ve yöntem olarak GAZ-EX sisteminin kurulmasına karar verilmiştir. Sistemin inşa aşamasında sürekli kontroller yapılmış, sistemin işletilebilmesi için gerekli yazılım ve donanım eğitimleri ile kar örtüsünden alınması gereken analizlerin eğitimleri verilmiştir.

Anahtar Kelimeler : GAZ-EX sistemi, çığ önleme, Erzurum-Palandöken Kayak Merkezi

ABSTRACT

GAZ-EX is a one of the permanent avalanche protection method. This method includes preventing avalanche initiation, avalanche release under controlled conditions. This study is centered on a GAZ-EX installations on Palandöken, Erzurum.

An avalanche incedent in North Pistes which is only one international ski piste of Türkiye, of Palandöken Ski Resort Areas in 1996. Totally 6 children were died in this disaster. General Directorate of Disaster Affairs was made reconnaissance study on avalanche event slope and other slopes of Palandöken Ski Resort Area and determined the avalanche danger, drawn avalanche map and proposed the prevention type for avalanche event slope. Prevention type determined according to solution methods in other ski resort areas in all over the world and usebility of Palandöken pistes then prevention method selected as GAZ-EX system. Installation of GAZ.EX, controls of construction steps, hardware and software educations for system operation and nivo-meteorological observations with their evaluations gave in consultant service pack.

Keywords: GAZ-EX system, avalanche prevention, Erzurum-Palandöken Ski Center

Çığ Önlem Yapıları ve Bir Uygulaması: Uzungöl Havzası

Paravalanche Structures and a Case Study: Uzungol Basin

Gökhan ARSLAN, Mehmet COŞKUN

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)

ÖZ

Kış aylarında kar ve çığ nedeniyle özel zorluklar meydana gelmektedir. Çığlar; yerleşim alanlarını, iletişim hatlarını ve ulaşım olanaklarını doğrudan doğruya etkilemektedir. Bu nedenle çığ tehlikesinin anlaşılması ve olası koruyucu önlem bilgilerine sahip olunması günümüzde yaşamın temel gerekliliklerinden birini oluşturmaktadır.

Tüm çığ koruyucu önlemleri, çığ riski altında bulunan topluluk bireyleri, çiftçiler, turistler, kayakçılar, iletişim hatları ile ulaşım ile ilgili görevlerde bulunan kimselerin yaşamlarını koruma amacını gütmektedir. Bu önlemler aynı zamanda karayolları, demiryolları, ormanlar, tarım arazileri, evler, fabrikalar, okullar ve oteller gibi kapalı çalışma ve oturma yerlerinin de korunmasına yardımcı olmaktadır.

Çığları önleme işinin bazen çok zor ve pahalı olmasına rağmen etkilerini bertaraf etmek veya en aza indirmek için çok farklı teknikler kullanılır. Uygulanan tekniklerden elde edilecek sonuçların uzun veya kısa vadeli olmasına, uygulandıkları yerlere, çığın türüne, çığın etkilediği alanın boyutuna ve tekniklerin maliyetlerine göre çığ önleme yöntemleri sınıflara ayrılır.

Bu makalede, Trabzon ili, Çaykara ilçesi Uzungöl Beldesindeki çığ patikalarında yapılan ölçümler baz alınarak basit tahmin mekanizmalarının da kullanılmasıyla alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve boyutlandırılmasına yönelik yapılan çalışmalar anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler : önlem teknikleri, planlama, boyutlandırma.

ABSTRACT

There are exceptional difficulties because of snow and avalanche in winter. Avalanches effect settlements, communication and transportation lines directly. Therefore, understanding of avalanche danger and having information about possible protecting measures are basic requirements in these days.

All avalanche preventing measures intend to protect the life of people under avalanche risk, farmers, tourists, skieers, people work for transportation and communication lines. At the same time these measures provide to protect the highways, railways, forests, agricultural territories and roofed places like houses, factories, schools and hotels.

In spite of difficulties and high costs of avalanche protection, different techniques are used to remove or reduce avalanche effects. Avalanche preventing methods are divided different categories due to the long or short term of results, application site, avalanche type, dimension of the area affected by avalanche and the cost of the method.

In this article, determining and dimensioning of required prevention measures in Trabzon-Çaykara Uzungöl, based on measurements in avalanche paths in Uzungöl by using simple prediction methods are explained.

Keywords: prevention techniques, planning, dimensioning

Çığ Riskli Arazinin Tanımlanması ve Güvenli Rotaların Seçimi

Reading of Avalanche Terrain and Selection of Safety Routes

Mete ERENGİL

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü (AFET), Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)

ÖZ

Bu çalışmada bir arazideki çığ riskinin belirlenmesi ve alınacak önlemler açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırmacıların ve uzmanların çığın tanımlanması, önlenmesi ve güvenlik konusunda yaptıkları çalışmalara rağmen, çığ afeti hala ölümcül afetler arasında yer almaktadır. Tüm dünyada her yıl ortalama 150 kişi çığdan dolayı hayatlarını kaybetmektedir ve bu sayı son yüzyıl içinde giderek artmıştır. Çığa yakalanan binlerce insan ise çığ altında kalmış ve yaralanmışlardır.

Çığ oluşumunu etkileyen bir dizi faktör vardır. Hava şartları, sıcaklık, yamaç eğimi, yamaç bakışı, rüzgar yönü, arazi yapısı, bitki örtüsü ve kar örtüsünün genel özellikleri bu faktörlerden bazılarıdır. Bu koşulların farklı kombinasyonları düşük, orta ya da yüksek çığ riskini oluşturabilirler. Çığ açısından güvenlik, seyahat edilecek bölgeye gitmeden tedbirlerin alınması ile başlamaktadır. Bu tedbirlerin en önemlisi ise gidilecek arazinin çığ açısından iyi değerlendirilmesidir. Bulduğumuz bölgeye dikkatimizi vererek araziye okumak çığ riskini anlamamıza yardımcı olacaktır. Arazideki bir vadi, çöküntü alanı ya da kanal diğer koşullar gözardı edilse bile tehlikeli bölgelerdir. Bu tür yerlerde kar çabucak ve kalın olarak birikebildiğinden dolayı çığ olma olasılığı artacaktır. Çığ düşerken bu tür yerler arazi kapanları olarak davranır ve buralarda kurban rahatlıkla çok derinlere gömülebilir.

Dik yamaçlardan geçerken çığ oluşumunu tetikleme mümkün değildir. Bu nedenle bu tür yerlerden geçerken dikkatli olunmalıdır. Bunun yanısıra yamaç eteklerinden geçerken de, doğal olarak tetiklenmiş bir çığa yakalanabilirsiniz. Bu nedenle riskli koşullar mevcutken, çığ başlama zonu altındaki bölgelerden geçiş zamanı kısaltılmalı ve potansiyel birikme bölgesinde konaklama yapılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: çığ arazisinin okunması, çığ koşulları, çığdan korunma

ABSTRACT

In this study, avalanche risks in terrain and precautions about avalanche are try to determine. Researchers and experts are making progress in detection, prevention and safety measures, but avalanches still take their deadly toll throughout the world. Each year, avalanches claim more than 150 lives worldwide, a number that has been increasing over the past few decades. Thousands more are caught in avalanches, partly buried or injured.

Several factors may affect the likelihood of an avalanche, including weather, temperature, slope steepness, slope orientation, wind direction, terrain, vegetation, and general snowpack conditions. Different combinations of these factors can create low, moderate or extreme avalanche conditions. Most importing thing is reading of terrain. Avalanche safety begins even before you begin your travel. Paying attention to where you are in the grand scheme of things can offer clues about avalanche likelihood. Bowls, smaller depressions and gullies are suspect at any time, regardless of other conditions. Snow can accumulate deeply and quickly in these areas, increasing the possibility of an avalanche. During an avalanche, these "terrain traps" serve as accumulation points for snow and debris in which a victim could be buried.

Crossing steep slopes where you may trigger the avalanche yourself should be done cautiously. In contrast, as you cross a valley floor you may also be caught in an avalanche triggered naturally on the steep slope above you. Therefore, during hazardous conditions minimize the amount of time traveling beneath avalanche starting zones and never camp in a potential avalanche runout zone.

Keywords : *reading avalanche terrain, avalanche conditions, avalanche precautions*

Kayak Merkezlerinin Planlanması ve Çığ Riskli Alanların Belirlenmesi

Planning of Ski Center and Determination of Avalanche Risky Areas

Hasan Göksu BABAYİĞİT, Sedef BABAYİĞİT

*Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme,
Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)*

*Faks: 0-312-287 89 24 Tel: 0-312 287 89 52 veya 0-312-287 26 80/1312-1337-1482
afetkar@marketweb.net.tr*

ÖZ

Dünya’da önemli bir potansiyele sahip olan Kış Turizmi gelişmeye açık bir olgudur. Son dönemlerde, ülkemizde de önem kazanmaya başlayan Kış Turizmi, özellikle büyük kentlerde yaşayan kesimlerin ilgisini çekmektedir. Bu durumda kayak merkezi alanlarının planlanması önem kazanmaktadır.

Kayak merkezleri planlama çalışmaları kapsamında öncelikle alanın potansiyel kapasitesi, kar depolama durumu, alanın en elverişli yerlerinden maksimum yararlanabilme amacıyla bir ön etüd çalışması yapılmalıdır. Bu çalışmayı takip eden planlama çalışmaları esnasında, kayak merkezlerinin kurulacağı alanlara ait belirlenmesi gereken ana unsurlar şu şekilde sıralanabilir; Kayak merkezi alanı ve gelişme sınırı, topoğrafya ve jeolojik yapıya ait arazi durumu, kayak merkezine ulaşımı sağlayacak yol durumu, alanın yüksekliği, arazi eğim yönü ve derecesi, güneşe bakan yamaçlar, bitki örtüsü ve ormanlık alanın niteliği, ıslak alanlar, dereler ve göller, çığ riskli alanlar, özel mülkiyet alanları, arkeolojik alanlar, mineral kaynakları ve istatistiksel ilişkiler. Ölçekli topoğrafik haritalara tüm bu bilgiler işaretlenir ve kıyaslama sağlanır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS), Coğrafi Pozisyon Sistemleri (GPS) vb. araçlar planlama çalışmalarında kolaylık ve analiz imkanı sağlar.

Bunun yanında kış sporları merkezlerinde; telesiyej, teleferik, gondol, babylift, funlift hatları, kayağa yeni başlayanlar ve profesyoneller için ayrı kayma pistleri, karsörfü alanları, kafeterya ve diğer sosyal tesisler ile bütün bir yıl tesislerden faydalanma açısından diğer doğa sporları (trekking, yamaç paraşütü, açık ve kapalı yüzme havuzları vb.) alanları, bu planlama çalışmaları içerisinde yer almalıdır.

Kayak merkezlerinin planlama çalışmaları esnasında, çığ riskli alanların belirlenip haritalanması, hatların geçirileceği alanların, piste elverişli alanların, tehlikeli ve yasak alanların belirlenmesi, alınacak önlem türlerinin ve nerelere inşa edileceğinin veya vasıl uygulanacağını belirlenmesi ile kayak merkezlerinde bulundurulması gereken ekipmanlar gibi konular da dikkat edilmesi gereken hususlar arasındadır.

1997 tarihinden bu yana, ülkemizde Afet İşleri Genel Müdürlüğü-ÇAGEM (Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü) tarafından mevcut ve yapılması planlanan kayak merkezlerinin çığ etüdüleri yapılmaktadır. Bugüne kadar 24 ilde toplam 34 kayak merkezi etüdü gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : kayak merkezi, çığ risk haritası, planlama, mekanik tesis.

ABSTRACT

Winter tourism which has important potential in the world open the development. At end terms, winter tourism which began to win importance in our country, especially began to attract interest of people who live in the big cities. In this case, planning of ski center areas have acquired importance.

In the scope of ski center planning studies first of all preliminary survey must be done for the purpose of provide maximum benefit from the useful parts of the area, potential capacity of the area, situation of snow deposition. After that, ski center area and the development of the borders, topography and the geological structure of the terrain, terrain slope angle and direction, situation of the ski center's road, elevation of the area, vegetation cover and forest properties, wet regions, springs and lakes, avalanche risk areas, archeologic areas, mineral resources, statistical relations are the main components that must be researched during planning studies. All of this informations are marked to scaled topographic maps and correlation is provided. Geographic Information Systems (GIS), Geographic Position Systems (GPS) ext. provide easiness and analysis opportunity.

Telesiyej, teleferic, gondola, babylift, funlift lines, ski runs for professionals and new people who began to skiing, snowboard areas, cafeterias and other social facilities, other natural sports (trekking, slope parachute, open and closed pools etc.) areas for providing benefit from this facilities during all of the year must be placed in this planning studies of winter sports.

In planning studies of ski centers, determination and mapping of avalanche risky areas, line areas, ski run areas, dangereous and forbidden areas, protection structures and their construction places and application techniques, equipments which is necessary in ski centers ext. subjects are also among the points that must be taken into consideration.

Avalanche research of present and planned ski centers have been making by General Directorate of Disaster Affairs-ÇAGEM (Avalanche Research-Development, Reconnaissance and Prevention Branch) since 1997. There was 34 ski center surveys in 24 cities made in our country.

Keywords : *Ski center, avalanche risk map, planning, mechanical facilities.*

Çığ Bölgelerinde Güvenlik Kuralları ve Kurtarma

Safety Rules and Rescue in Avalanche Terrain

Demet ŞAHİN

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Etüd ve Hasar Tespit Daire Başkanlığı, Çığ Araştırma-Geliştirme, Etüd ve Önlem Şube Müdürlüğü (ÇAGEM)

ÖZ

Çığ riskli alanlardaki her yolculuk tehlikelidir. Ancak bu nedenle insanlar dağlardan ve kayak alanlarından uzak durmayacaklardır. Tam tersine, çığdan etkilenen alanların kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Çığ bölgelerinde yaşayan insanların yanında değişik kesimlerden (dağcılar, kayakçılar, karayolları ve enerji nakil hatları çalışanları gibi) bu alanları kullanan kişiler de bu afetten etkilenmektedirler.

Dağlık alanlarda, çığ olan bölgelerin yanında çığdan nasıl korunacağını ve nasıl kurtulacağını da bilmelidir. Çığ alanlarında hareket ederken uyulması gereken güvenlik kuralları ile söz konusu riskleri azaltmak mümkün olabilecektir.

Bu çalışma kapsamında çığ riskli alanlarda hareket ederken, yolculuk öncesinde göz önünde tutulması gereken lokal topografik ve meteorolojik faktörler, alınması gereken önlemler ile hareket sırasında kişisel ve grup olarak uyulması gereken kurallar belirtilecektir. Topluluk halindeki yolculuklarda grup uyumu ve güvenliği dikkat edilmesi gereken noktalardandır. Alınacak tüm önlemlere rağmen çığa yakalanılması durumunda yapılması gerekenler ile çığ sonrasında uygulanabilecek arama-kurtarma teknikleri de yine bu çalışma kapsamında değerlendirilecektir. Çığdan kurtulan kazazedeler ile organize arama-kurtarma faaliyetleri arasında farklılıklar olacağı açıktır.

Anahtar Kelimeler : güvenlik kuralları, grup güvenliği, arama-kurtarma

ABSTRACT

Every trip in avalanche risky regions is dangerous. However, people don't stay away from mountainous and skiing areas. On the contrary making use of areas that have avalanche problem increases everyday. As human being live in avalanche region, people from different section (such as skiers, mountaineers, foresters, people work for highways or energy lines, etc.) are affected by this disaster.

It's needed to know how to protected and rescued from avalanche along with to know where the avalanches occur in mountains. It's possible to reduce the risks by safety rules required while moving in avalanche terrains.

In comprise this study local topographic and meteorological factors required before the trip, needed safety measures and individual and group rules that necessary during the trip are examined. In avalanche terrain group harmony and security are needed considerations in communities. Requirements and search & rescue techniques after the avalanche when being caught by an avalanche in spite of taking all preventive measures are also considered in this study. It's clear that search & rescue techniques carry out by survivors and organized groups are different.

Keywords : safety rules, group safety, search and rescue.

59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 20-24 Mart 2006, Ankara

Mühendislik Jeolojisi Oturumu
Engineering Geology Session

Yürütücüler: Reşat ULUSAY, Candan GÖKÇEOĞLU

Melanj ve Matriks İçinde Blok İçeren Kayaların (Bimrocks) Karakterizasyonu ve Jeomekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

Characterization of Melange and Block in Matrix Rocks (Bimrocks) and Determination of Their Geomechanical Parameters

Harun SÖNMEZ

*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı 06532 Beytepe-Ankara
haruns@hacettepe.edu.tr*

ÖZ

Dünyada matiks içinde blok içeren kayalar (bimrock) oldukça yaygın olmasına rağmen, tektonik melanj ve iri bileşenli volkanoklastik kayalar gibi bu tür kayaların mühendislik karakterizasyonu ve jeomekanik parametrelerinin tayini hakkında oldukça az şey bilinmektedir. Karmaşık jeolojik karışımlar veya melanj ve iri bileşenli volkanoklastik kayalar gibi bimrockların içerisinde inşa edilecek kaya yapılarının tasarımında jeolojik malzemenin dayanımı temel girdi parametrelerinden bir tanesidir. Zayıf bir matriks tarafından kuşatılan kaya parçalarından oluşan kaotik ve mekanik olarak heterojen kaya kütleleri bimrock olarak değerlendirilebilirler. Bimrocklardan laboratuvar deneylerinde kullanılmak üzere standart karot örneklerin hazırlanması hemen hemen imkansızdır. Bu nedenle, bu kayalar için kohezyon, içsel sürtünme açısı ve tek eksenli sıkışma dayanımı gibi mekanik parametrelerin belirlenmesi oldukça zordur. Bimrocklar üzerinde ampirik ölçütler ve laboratuvar çalışmalarıyla ilgili çalışma literatürde sınırlıdır. Bu nedenle bu sunumda öncelikle, bimrockların dayanım ve deformasyon karakteristiklerinin belirlenmesinde dikkate alınması gereken özellikler tartışılacaktır. Bunun yanı sıra, yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular verilmiş ve son olarak bimrocklar için ampirik yenilme ölçütünün geliştirmesindeki bazı güncel değerlendirmeler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bimrock, dayanım, defromasyon, melanj

ABSTRACT

Although the troublesome bimrocks are common throughout the world, relatively very limited information is known about engineering characterization and determination of geomechanical properties of the block-in-matrix-rocks (bimrocks) such as tectonic melanges and coarse pyroclastic rocks. The strength of geological materials is one of the fundamental input parameters used in the design of engineering works; including those projects to be constructed in complex geological mixtures or bimrocks rocks such as mélanges, coarse pyroclastic rocks, breccias. These often chaotic, mechanically heterogeneous rock masses are composed of relatively rock inclusions surrounded by weaker matrix, and maybe be considered bimrocks. It is almost always impossible to prepare standard core samples from bimrocks in order to perform laboratory studies. Therefore, determination of the mechanical parameters such as cohesion, friction angle and uniaxial compressive strength is extraordinarily difficult for these rocks. There is sparse literature describing empirical criteria and laboratory studies on bimrocks. Therefore, in this presentation, initially, the crucial properties, which should be considered on determination of the strength and strain characteristics of bimrocks, are discussed. In addition, the findings obtained from some researches are given, and finally, some recent considerations in the development of an empirical strength criterion for the bimrocks are presented.

Keywords: Bimrock, strength, deformation, mélange

Kaya Dayanım ve Kırılabilirlik Arasındaki İlişkinin Araştırılması

An Investigation on the Relationship Between Rock Strength and Brittleness

Saffet YAĞIZ

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, 20020 Denizli
syagiz@pamukkale.edu.tr

ÖZ

Kırılabilirlik, kayaların en önemli mühendislik özelliklerinden biridir. Ancak, kaya kırılabilirliğini doğrudan ölçen ve uygulamada kolaylık sağlayan pratik herhangi bir yöntem yoktur. Bu nedenle kırılabilirlik, genellikle kaya dayanımının fonksiyonu olarak dolaylı yoldan hesaplanır. Bu çalışmada, yaygın kaya dayanımları tek eksenli sıkışma (TES) ve Brezilyan yöntemiyle dolaylı çekme dayanımı (BÇD) ile zımbalama deneyi sonucu elde edilen kırılabilirlik indeksi arasındaki ilişkinin laboratuvar da incelenmesi amaçlanmıştır.

Günümüzde, tek eksenli sıkışma (TES) ve Brezilyan çekme dayanımı (BÇD) arasındaki oran kayaların kırılabilirlik ve sertliklerini kestirmede kullanılabilir. Bu çalışma kapsamında, 3 farklı kırılabilirlik indeksi elde edilmiştir. TEBD'nin BÇD'ye oranı kırılabilirlik indeksi, B1 olarak, TES eksi BÇD'nin TES ve BÇD toplamına oranı kırılabilirlik indeksi, B2 olarak, zımbalama deneyinin sonucu elde edilen kırılabilirlik değeri de B3 olarak tanımlanmıştır. Kaya dayanımı ile kırılabilirlik arasındaki ilişkinin görgül olarak elde edilmesi için, dünyadan 32 adet tünel projesinden elde edilen kaya örneklerinden elde edilen veri tabanı kullanılmıştır. Farklı kaya türlerinde, kaya dayanımları ve kırılabilirlik arasındaki ilişkinin araştırılması için, toplam binden fazla sayıda örnek hazırlanmış ve deneyler yapılmıştır. Veri tabanında, kaya dayanımı deneyleri ASTM standartlarına göre örnekler hazırlanarak deney yapılmıştır. Ancak, zımbalama deneyi olarak da adlandırılan kırılabilirlik, endüstride kullanılan standartlara göre belirlenmiştir.

Oluşturulan veritabanı kullanılarak; B1, B2, ve B3 indeksleri arasındaki ilişki ve görgül olarak elde edilen kırılabilirlik indeksi, B4, eşitliği, geliştirilmiştir. Bir istatistiksel yazılım paketi yardımıyla çoklu regresyon analiziyle kaya dayanımı ve kırılabilirlik ilişkisi kestirimi yapılmıştır. Gerçekte parametreler arasında elde edilen fonksiyon doğrusaldır. Diğer bir deyişle, program parametreler arasında doğrusal olarak en iyi ilişkiyi elde ederek, B4 görgül eşitliği aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$B4 = f(\text{TES}, \text{BÇD}) = A \cdot \text{TES} + B \cdot \text{BÇD}$$

Yukarıdaki eşitlikte; B4 elde edilmesi amaçlanan kırılabilirlik indeksi, TES, BÇD değerleri bağımsız değişkenler (kaya dayanımları), A ve B ise hesaplanan sabit değerlerdir. Sonuç olarak, kaya dayanımları ve zımbalama-darbe deney sonucu elde edilen kırılabilirlik parametresi arasındaki ilişki saptanmış ve kaya kırılabilirlik indeksi, B4, yaygın kaya dayanımları olan TES ve BÇD'nin fonksiyonu olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çekme dayanımı, kaya dayanımı, kırılabilirlik, tek eksenli sıkışma dayanımı

ABSTRACT

Brittleness is one of the most important engineering properties of the rocks. However, there is no available economical and practical direct method for measuring the brittleness feature of rock. Therefore, brittleness is commonly calculated as a function of rock strength. The purpose of this study is to investigate both the relationship between rock strengths -including the uniaxial compressive strength (UCS), the tensile strength

(BTS) by an indirect method of Brazilian test- and rock brittleness measured in the laboratory using the punch penetration test.

In present, the ratio of UCS and BTS could be used for estimating rock toughness and brittleness. In this study, 3 different brittleness indices were generated. Brittleness numbers; B1 is a ratio the ratio of UCS to BTS, B2 is the ratio of UCS minus BTS to UCS plus BTS and B3 is a brittleness value obtained from the punch penetration test. In order to investigate an empirical relationship between rock strength and brittleness, the rock samples were collected from 32 tunnel projects that were excavated throughout the world and database was established. A total of more than 1000 samples were prepared and tested for identifying rock strengths and brittleness of different rock types. In the database, rock strength tests were conducted on the collected samples according to the ASTM standards, however, brittleness test, which is also called as punch penetration test, was performed according to the standards used in industry.

The database was used for establishing relationships between the brittleness values B1, B2, and B3 and obtaining as new equation to estimate rock brittleness (B4) empirically. One of the commercial software package for standard statistical analysis was used to perform the multiple variable regressions among the parameters. In fact the relationship achieved between the variables is linear functions. In other words, the program finds the best-fit regression between the parameters in a linear combination. So, a new variable B4 can be empirically defined as a function of original parameter, as follows:

$$B4 = f(UCS, BTS) = A.UCS + B.BTS$$

In the above equation, B4 is an obtained rock brittleness index. UCS and BTS are independent variables (strengths); A and B are the calculated coefficients. As a result, it is concluded that reasonable relationship exists between the rock brittleness values and strengths. The rock brittleness index (B4) could be estimated as a function of commonly measured rock strengths, UCS and BTS.

Keywords: Tensile strength, rock strengths, brittleness, uniaxial compressive strength

Yapay Sinir Ağlarının Parametre Kestiriminde Kullanımına Bir Örnek

An Example of the Use of Artificial Neural Network for Estimation of Parameter

Candan GÖKÇEOĞLU, Harun SÖNMEZ

*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı 06532 Beytepe-Ankara.
cgokce@hacettepe.edu.tr, harun.s@hacettepe.edu.tr*

ÖZ

Kaya malzemesinin tek eksenli sıkışma dayanımı, kaya kütleleri içerisinde inşa edilecek kaya yapılarının tasarım aşamasında kullanılan kaya parametreleri arasındaki en temel parametrelerin biridir. Bu parametre, yüksek kaliteli standart karot örnekleri kullanılarak laboratuvar ortamında belirlenebilir. Ancak, özellikle zayıf, aşırı kırıklı ve ince tabakalı kayalardan yüksek kaliteli karot örneklerinin hazırlanması bazen güç olmaktadır. Tek eksenli sıkışma dayanımının dolaylı olarak belirlenebilmesi için tek eksenli sıkışma dayanımı ile indeks parametreleri arasındaki ilişkilerden elde edilmiş basit regresyon eşitlikleri mevcuttur. Bu çalışmada, tek eksenli sıkışma dayanımının tahmininde kullanılmak üzere bir yapay sinir ağı modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ankara grovaklarından aşırı mikro kırıklı doğası gereği, bu kaya türünden standart karot hazırlamak son derece güçtür. Son dönemlerdeki kaya mekaniği ve mühendislik jeolojisi literatüründe bulanık anlamlandırma sistemleri ve yapay sinir ağları gibi esnek hesaplama yöntemlerinin kullanımında bir artış gözlenmektedir. Çünkü esnek hesaplama yöntemlerinin doğası gereği, özellikle doğrusal olmayan çok değişkenli problemlerin çözümünde üstün performans sağlamakta ve böylece kaya mekaniğinde kullanılabilecek çekici bir araç haline gelmektedir. Kaya mühendisliği tasarımları için güvenilir parametre tahmini son derece önemlidir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında, Ankara grovaklarının tek eksenli sıkışma dayanımının tahmini için bir yapay sinir ağı modeli (ANN) oluşturulmuştur. Çalışmalarda disk makaslama indeksi, nokta yükleme dayanım indeksi, çekilme dayanımı, P-dalga hızı ve tek eksenli sıkışma dayanımını içeren toplam 82 veri seti kullanılmıştır. Bu çalışmada oluşturulan yapay sinir ağı modeli 4 adet girdiye, 1 adet görünmez seviyeye, 3 adet nörona ve 1 adet de çıktıya sahip olup, transfer fonksiyonu olarak sigmoid fonksiyon tercih edilmiştir. Yapay sinir ağı çözümüne önceden tanımlanan ortalama karekök hata (RMSE) sınırına ulaşmaya kadar ileri ve geri aşamalara tekrarlı biçimde devam edilmiştir. ANN modeli ile çoklu regresyon modeli arasında bir karşılaştırma yapıldığında, ANN modelinin çoklu regresyon modeline göre daha yüksek kestirim kapasitesine sahip olduğu açık biçimde anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ankara, grovak, kestirim modeli, yapay sinir ağları

ABSTRACT

The uniaxial compressive strength (UCS) of the intact rock is one of the fundamental parameters among the rock parameters used in design stage of rock structures which is constructed in rock masses. This crucial parameter can be obtained by laboratory tests performed on standard high quality core samples. However, preparation of high quality core samples from weak, heavily jointed and thinly bedded rocks is sometimes difficult. Some simple regression relationships between the UCS and simple index parameters were also produced to estimate the UCS of intact rock. However, construction of an artificial neural network to predict UCS of rock material is aimed. The Ankara greywackes are highly fractured rocks and due to this nature, to obtain standard core samples for UCS test is generally very difficult. In recent rock mechanics and engineering geology literature, the use of soft computing techniques such as fuzzy inference systems and artificial neural networks (ANN) is increasing, because the soft computing techniques are attractive tools used in rock mechanics applications due to the high performance on the modeling of non-linear multivariate problems. The reliable parameter estimation or determination for rock engineering designs is extremely

important. For this reason, in the present study, ANN architecture for predicting the UCS of the Ankara greywackes is constructed. A total of 82 data sets including BPI, $I_s(50)$, tensile strength, sonic velocity and uniaxial compressive strength test results were used during model construction. The artificial neural network model constructed in this study has 4 inputs, 1 hidden layer, 3 neurons and 1 output. In the present study, sigmoid function is preferred as a transfer function. The forward and backward stages are performed repeatedly until the neural network solution reaches to the predefined threshold for root mean square error (RMSE). When making a comparison between the ANN model and multiple regression model, the ANN model shows obviously higher performance than multiple regression model.

Keywords: *Ankara, greywacke, predictive model, artificial neural networks.*

Çanakkale-Tuzla Jeotermal Alanı Kayalarının Fiziksel Özellikleri ile Ayrışma-Alterasyon-Kayaç Değişimi Arasındaki İlişkiler

The Relationships Between Physical Properties of Rocks and Weathering-Alteration-Rock Material Changes in the Çanakkale-Tuzla Geothermal Area

Erkan BOZKURTOĞLU, Gökhan ŞANS, Mahir VARDAR, Fikret SUNER

İTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ayazağa, İSTANBUL
erkan@itu.edu.tr, sansg@itu.edu.tr, vardar@itu.edu.tr, suner@itu.edu.tr

ÖZ

Ayrışma ve alterasyon süreçleri sonucunda kayaların özelliklerinde değişim olur. Ayrışma ve alterasyon arasındaki en önemli fark, alterasyon sonucu ortaya yeni bir ürünün çıkmasıdır. Bu husus, hidrotermal etkiler ile derin zonlarda da oldukça yaygın bir şekilde izlenebilir. Kayalar; gerek ayrışma, gerek alterasyon ve gerekse her iki sürecin etkisiyle değişmiş olsalar da, kayaç değişiminde birincil derecede rol oynayan etmen kayaların fiziksel özellikleridir. Bu çalışmada; Çanakkale-Tuzla jeotermal alanındaki kayalarda ayrışma-alterasyon etkisiyle oluşan değişimde, fiziksel özelliklerin etkinlik derecesi araştırılmıştır. Bu amaçla; kayaç değişimi için literatürde önerilmiş eşitliklerden elde edilen Kayaç Değişim Değeri (KDD) verileri ile fiziksel özelliklere ait veriler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Elde edilen korelasyon katsayıları ve değerleri ile kayaç değişiminde fiziksel özelliklerin etkinlik derecesi belirlenmiştir. Bu değişimde, kayaların doygun birim hacim ağırlığının birincil derecede rol oynadığı görülmüştür. Söz konusu değişimi sırasıyla; kayaların boşluk oranı, porozite, ağırlıkça su emme, kuru birim hacim ağırlık ve tane birim hacim ağırlık özellikleri izlemiştir.

Anahtar Kelimeler: Alterasyon, ayrışma, fiziksel özellikler, jeotermal, kayaç değişimi.

ABSTRACT

As a result of weathering and alteration in rock mass, rock properties change. The main difference between weathering and alteration phenomena is the occurrence of a new product by alteration. This also commonly occurs in deeper zones as a result of hydrothermal activity. Even the rocks have changed under the influence of alteration, weathering or both, the physical properties play the major role on these changes. In this study, the physical properties efficiency in rock material changes by weathering and alteration in the Çanakkale-Tuzla geothermal field is investigated. For this purpose, the relationships between the rock material change data (RCV) from previous studies and physical properties of rocks are investigated. The efficiency degrees of physical properties of rock material change are determined based on correlation coefficients. In this change, it is observed that the saturated unit weight plays the main role in rock material change. This is followed by void ratio, porosity, saturation ratio by weight, dry unit weight and specific weight, respectively.

Keywords: Alteration, weathering, physical properties, geothermal, rock material change.

Ağırlıklı Eklem Yoğunluğu (wjd) Sonuçları Üzerinde Yönelim Ölçümlerine İlişkin Kontrolsüz Hata Düzeltmesinin Etkisi

The Effect of Orientation Sampling Bias Correction on Weighted Joint Density (wjd) Results

Hakan A. NEFESLİOĞLU¹, Candan GÖKÇEOĞLU², Harun SÖNMEZ²

¹ MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Yer Dinamikleri Araş. ve Değ. Koordinatörlüğü, 06520, Balgat, Ankara

² Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532 Beytepe, Ankara,
hanefeslioglu@mta.gov.tr, cgokce@hacettepe.edu.tr, haruns@hacettepe.edu.tr

ÖZ

Sınırlı doğal kaynaklar ve çevresel sorunlar dikkate alındığında, taş ocağı işletmeciliğinin kaya mekaniği uygulamalarında önemli bir konu olduğu tartışılmazdır. Doğal taşların etkin olarak kullanılması, kaya kütleleri içerisinde süreksizler tarafından kontrol edilen blok boyutu ve şekillerinin doğru değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle, blok boyutunun değerlendirilmesi, bu tür çalışmalarda ana konulardan birisini oluşturmaktadır. Blok boyutunun değerlendirilmesi amacına yönelik güncel literatürde bulunan temel yöntemlerden biri ağırlıklı eklem yoğunluğunun (wJd) hesaplanmasıdır. Ağırlıklı eklem yoğunluğunun hesaplanması, her bir süreksizlik ile mostra yüzeyinin (veya sondaj kuyusunun) aralarında yapmış oldukları dar açının belirlenmesi temeline dayanmaktadır. Bu nedenle, süreksizlik yönelimlerinin doğru olarak belirlenmesi wJd hesaplamalarında öneme sahiptir. Hat etütlerine ilişkin doğrusal örneklem yöntemi nesnel olarak değerlendirilmesine rağmen, yönelim ölçümlerine ilişkin bir takım kontrolsüz hatalar ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, yönelim ölçümlerine ait kontrolsüz hatalara ilişkin yapılan düzeltmelerin wJd hesaplamaları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Süpren (Eskişehir)'de yer alan iki ayrı mermer ocağında, 45 adet işletme panosunda süreksizlik hat etütleri gerçekleştirilmiş ve fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Ağırlıklı eklem yoğunluğu hesaplamaları, fotoğraflar üzerinde oluşturulmuş örneklem pencereleri boyunca, (i) kontrolsüz hata düzeltmesi yapılmadan ve (ii) kontrolsüz hata düzeltmesi (ağırlıklandırma) yapılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bu iki grup yönelim bilgisi (i ve ii) dikkate alınarak, ağırlıklı eklem yoğunluğu değerinin dolaylı kestirimine yönelik çoklu regresyon ve bulanık mantık modelleri geliştirilmiştir. Farklı yönelim bilgileri (i ve ii) kullanılarak yapılan wJd hesaplamaları karşılaştırıldığında, ortalama wJd değeri için % 7.55, en büyük wJd değeri için ise % 17.11 değişim gerçekleşmektedir. Bununla birlikte, kontrolsüz hata düzeltmesinin dikkate alındığı çoklu regresyon ve bulanık mantık modellerinde % 30.38 ve % 38.98 performans artışları gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, yönelime ilişkin kontrolsüz hata düzeltmesinin ağırlıklı eklem yoğunluğu hesaplamalarında önemli olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık mantık, çoklu regresyon, kaya kütlesi, kontrolsüz hata, süreksizlik, yönelim.

ABSTRACT

Considering the limited earth resources and environmental problems, quarry management becomes one of the most important subjects in rock mechanics. The effective usage of natural stones requires appropriate assessment of block sizes and shapes formed by discontinuity pattern in rock masses. For this reason, evaluation of block size is another important topic in such studies. One of the simple techniques appearing in recent literature to assess block size is the calculation of weighted joint density (wJd). In principle, it is based on the measurement of the acute angle between each joint and the outcrop (or the borehole). Due to this, an appropriate determination of discontinuity orientation is essential in wJd calculations. Although the linear sampling routine of the scan-line surveys produces objective sampling strategies, they present some orientation sampling biases. Investigation of the effect of orientation sampling bias correction on wJd calculations is the main purpose of this study. For this purpose, scan-line surveys were carried out and

photographs were taken from the 45 slope faces at two different marble quarries located at Süpren (Eskişehir). Weighted joint density calculations were carried out on the sampling windows obtained from the photographs using two different groups of orientation information; (i) with no bias correction, (ii) with bias correction (weighted). In addition, multiple regression and fuzzy models were constructed to predict wJd values using same groups. When making a comparison among the wJd values calculated using two groups of orientation information, 7.55 % variation for average values and 17.11 % variation for maximum wJd values were obtained. Besides, when considering orientation sampling bias correction, a performance increasing of 30.38 % and 38.98 % were also obtained from the multiple regression and fuzzy logic models, respectively. These results reveal that the orientation sampling bias correction is very important for the calculation of the weighted joint density values.

Keywords: Fuzzy logic, multiple regression, rock mass, bias, discontinuity, orientation.

Sıvılaşma Şiddeti ve Haritalanması için Yeni Bir İndeks: Sıvılaşma Şiddeti İndeksi

A New Index for Liquefaction Severity Mapping. Liquefaction Severity Index

Harun SÖNMEZ, Candan GÖKÇEOĞLU

*Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı 06532 Beytepe-Ankara
haruns@hacettepe.edu.tr, cgokce@hacettepe.edu.tr*

ÖZ

Türkiye Dünyanın sismik aktivitesi yüksek bölgelerinden biri üzerinde yer almaktadır. Zemin sıvılaşması, sıvılaşmanın gözlemlendiği 13 Mart 1992 Erzincan depreminden sonra Türkiye’de ilgi çekici bir araştırma konusu olmuştur. Adana-Ceyhan (27/6/1998), Kocaeli (17/8/1999), Düzce (12/11/1999) ve Bingöl (1/5/2003) depremleri sırasında da yaygın sıvılaşma ve sıvılaşmaya bağlı hasarlar meydana gelmiştir. Bu nedenle, sıvılaşmaya duyarlı alanlar için sıvılaşma şiddeti haritalarının hazırlanması Türkiye’de çok önemli bir konu olmuştur. En basit tanımıyla sıvılaşma, kil içeriği düşük suya doymuş taneli zeminlerin tekrarlı yüklemeler altında makaslama dayanımını yitirmesi olarak tanımlanır. Zemin profili içerisindeki bir seviyenin sıvılaşmaya karşı güvenlik katsayısı (FL), standart penetrasyon deneyi (SPT), konik penetrasyon deneyi (CPT) ve makaslama dalgası hızı (Vs) gibi arazi deneylerinin veya dinamik üç eksenli deney sonuçlarının girdi parametresi olarak kullanıldığı analiz yöntemleriyle hesaplanabilir. Ancak, bilinen yöntemlerle hesaplanan FL sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesinde tek başına yeterli bir araç değildir. Diğer bir deyişle, yapı temellerindeki hasarın şiddeti doğrudan FL ile değerlendirilemez, çünkü bu tür hasarlar özellikle sıvılaşmanın şiddetine de bağlıdır. Bu bildiride, sıvılaşma şiddetinin değerlendirilmesi için mevcut indislerin sınırlamaları tartışılmış ve yazarlar tarafından önerilen sıvılaşma şiddeti indeksi (LS) ayrıntılı olarak verilmiştir. Önerilen indeks Taiwan (Yuanlin) ve Türkiye’den (İnegöl) seçilmiş iki sahanın sıvılaşma şiddeti haritalarının hazırlanması için uygulanmıştır. Uygulama, önerilen indeksin seçilen sahalarda iyi bir performans sergilediğini ve sonraki çalışmalarda bir araç olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıvılaşma duyarlılık haritası, sıvılaşma şiddeti indeksi

ABSTRACT

Turkey is placed on one of the highly seismic active regions in the World. The soil liquefaction has been an attractive research topic in Turkey after 13 March 1992 Erzincan Earthquake where liquefaction occurred. Widespread liquefaction and liquefaction induced damages were also observed during Adana-Ceyhan (27/6/1998), Kocaeli (17/8/1999), Düzce (12/10/1999) and Bingöl (1/5/2003) earthquakes. Therefore, preparation of liquefaction severity maps for liquefaction prone areas has become very important issue in Turkey. The simplest definition of liquefaction is the loss of shear strength of saturated granular soils with poor clay content under cyclic loading such as an earthquake. The factor of safety against liquefaction (FL) of a soil layer in a soil profile can be determined by the methods of analyses using the data from in-situ tests such as standard penetration test (SPT), conic penetration test (CPT) and shear wave velocity (Vs) or cyclic triaxial tests as input parameters. However, FL determined from the conventional procedure is not a sufficient tool alone for the evaluation of the liquefaction potential. The severity of foundation damage caused by soil liquefaction cannot be assessed directly by FL, and in particular, it depends on the severity of liquefaction. In this presentation, the limitations of existing indices for evaluation of liquefaction severity are discussed, and a recent index namely Liquefaction Severity Index (LS) is proposed. The suggested severity index is applied to two sites selected from Taiwan (Yuanlin) and Turkey (İnegöl) to prepare liquefaction severity maps. The results revealed that the suggested index shows a good performance for the selected sites, and can be considered as a tool for further studies.

Keywords: Liquefaction susceptibility map, liquefaction severity index

Mühendislik Uygulamalarında Jeotekstillerin Kullanımı: Örnek Çalışmalar

The Use of Geosynthetics in Engineering Applications: Case Studies

Taner AYDOĞMUŞ¹, Ahmet Turan ARSLAN², M.Yalçın KOCA²

¹ TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geotechnik, Freiberg, Deutschland

² Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi, Tınaztepe, İZMİR
taner.aydogmus@ifgt.tu-freiberg.de, ahmet.arслан@deu.edu.tr

ÖZ

1960'lı ve 1970'li yıllarda mühendisler, tekstillerin zor koşullar altında zemin davranışlarını kontrolü amacıyla kullanılıp kullanılmayacağını merak etmişler ve yaptıkları uygulamalarda tekstillerin yolların ömrünü ve performansını artırıcı bir etki yaptığını görmüşlerdir. Tekstillerin uygun malzemeler oldukları fark edildikten sonra, daha zor zemin sorunlarını çözebilmek amacıyla yeni tür jeotekstiller ve kompozitler geliştirilmiştir. Tekstil mühendisleri tarafından geliştirilip üretilen jeotekstiller, ekonomik ve dayanımı yüksek olduğu için, mühendislik uygulamalarında da kullanımı günden güne artarak, kaliteli projelerin ortaya çıkmasına imkan sağlamaktadır.

Jeotekstiller; inşaat, jeoloji, hidrojeoloji ve çevre mühendisliği alanlarında kullanılmaktadır. Jeotekstillerin karayolları, havaalanları, demiryolları, barajlar, toprak setler, istinat duvarı, su deposu, kanallar, kıyı koruma vs. gibi çok geniş uygulama alanları vardır. Jeotekstiller, mekanik ve kimyasal dayanıklılığa sahip olması, yerleştirme kolaylığı, maliyet, iki ayrı tip zemini ayırmakta kullanılması, zemin kütlesi içinde yayılmış çekme kuvvetlerine karşı koyması ve takviye elemanı olarak görev üstlenmesi, filtre özellikleri nedeniyle kirlilik amaçları için kullanılması ve dren elemanı olarak davranış göstermesi jeotekstillerin önemli özellikleri olarak sayılabilir. Bu çalışmada düşük taşıma kapasitesine sahip zeminlerdeki jeotekstil uygulama projelerinden örnekler sunulmuştur.

Yumuşak kil içerisinde jeosentetik kullanılarak kilin fiziksel ve mühendislik davranışı üzerindeki etkisini incelemek amacı ile laboratuvar çalışmaları yapılmış, yapılan deneyler sonucunda jeosentetik ile desteklenmiş kil zeminin kayma mukavemetinin belirgin bir şekilde arttığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: jeotekstil, ayırma, drenaj, filtrasyon, güçlendirme, koruma, geçirimsizlik, zemin iyileştirme, taşıma kapasitesi, maliyet.

ABSTRACT

About 35 years ago, the first generation of geosynthetics took its place in geotechnical engineering. Initial refusal to accept geosynthetics as a building material has ceased in time. Today, geosynthetics are classified as independent building materials because of their diversity and specific attributes. Existing as geotextiles, geogrids, geomembranes and related products, they provide technically simple, low-priced and alternative solutions. Many geotechnical applications nowadays are not possible without Geosynthetics.

The economic and ecological construction material "geosynthetic" begins to be widely used in a variety of civil engineering, mining and environmental protection applications. The applications of geosynthetics are many-sided.

In relation to road construction they can be used as separation and filtration layers between subgrade and filling soil, or as a reinforcing layer on soft, unsustainable soil. Not only does it prevent irregular settlement

of the filling material in the underground, it also reduces the time of consolidation; prevents the filling material from particle contamination; prevents slope-failure and acts as a cleanliness layer against fine particles rising through the pumping effect of dynamic loads on the filling material. In tunnel construction, geosynthetics act as protection and drainage layers between rock/shotcrete and the sealing layer. It protects the sealing layer against damage by the sharp-edged shotcrete surface and relieves the stress between the inner concrete layer and the rock mass and drains mountain water into the longitudinal drainages among other things. In hydraulic engineering (in this case coastal and bank protection) geosynthetics act as filters below the upper layer, protect against erosion in small channels or floodwater. It prevents soil from flushing out with its coarse fibred structure (while providing permeability to anticipate shear failure), and supports the accretion of plants among other things.

This treatise concerns the innovative use of geosynthetics in geo-engineering applications. In this relation, case studies of the geotechnical application projects and experimental investigations will be presented.

The main issue of the experimental work was the shear behaviour of a typical "poor" cohesive soil without and with geogrid because of the lack of knowledge for such cases combined with doubts about the shear strength, shear stiffness etc. in the interface zone geogrid-soil. It was found out, that the opposite is the case (at least with the PVA-geogrid used): the shear behaviour in the interface with geogrid is better both from the point of view of strength and strain. A positive synergetic effect seems to take place.

Keywords: *geosynthetic, separation, drainage, filtration, reinforcement, protection, sealing, ground improvement, bearing capacity, cost.*

Forekazık Çalışmalarında Sıvı Polimer Bulamacı Kullanımı

The Use of Liquid Polymer Slurry in Bored Pile Works

Adil ÖZDEMİR

*Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
adilozdemir2000@yahoo.com*

ÖZ

Bu çalışmada, deprem sırasında oluşacak temel hareketini azaltmanın en etkin yöntemlerinden biri olan forekazıklı temellerin inşası sırasında kazı duraylılığını sağlamak için kullanılan bentonit bulamacı yerine sıvı polimer bulamacının kullanımı ele alınmıştır. Forekazık yapım yöntemine kısaca değinildikten sonra, bentonit ve polimer bulamaçlarının hazırlanması, kullanımı ve iki bulamacın işlevsel özellikleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, polimer bulamacı ile yapılan kazıkların çekme dayanımlarının bentonit bulamacı ile yapılanlara oranla daha yüksek olduğu, polimer bulamacı ile kazı duraylılığının ve temizliliğinin daha iyi sağlandığı ve kazı maliyetinin daha düşük olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, derin temel, forekazık, jeoteknik, kazı duraylılığı, polimer bulamacı

ABSTRACT

In this study, the use of bentonite slurry instead of liquid polymer slurry as one of the most efficient methods in construction of bored piles in order to provide the excavation stability to decrease the base movement due to earthquakes, is presented. After the bored piles construction method is briefly mentioned, preparation and use of the bentonite and polymer slurries, and functional properties of both are compared. Consequently, it can be concluded that the tensile strength of the poles, that are constructed by polymer slurry, is higher than that of bentonite slurry, the excavation stability and cleaning can be easily provided and the excavation costs decreases with the application of polymer slurry.

Keywords: Earthquake, deep foundation, bored pile, geotechnics, excavation stability, polymer slurry

Ankara İstanbul Otoyolunun Mühendislik Değerlendirmesi

Engineering Assessment of the Ankara – İstanbul Motorway

İlyas YILMAZER¹, Yasemin LEVENTELİ², Özgür YILMAZER¹, Evrim ULUADAM¹,
Coşkun BULUT¹

¹ Yilmazer Eğit. Ltd., Ankara

² Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya
ilyas_yilmazer@yahoo.com, leventeli@akdeniz.edu.tr

ÖZ

Ankara – İstanbul otoyolu dünyada dört içme suyu barajı ve barajı besleyen kolları üzerinden geçirilen ilk otoyoldur. Bunun yanı sıra, 12 milyon senede Kuzey Anadolu Fayı (KAF) tarafından yaratılan Gerede – Düzce – Kocaeli Ovalarının içerisinde geçerek bu ovaları kirletmektedir. Yaklaşık 250 km'si KAF kuşağı içerisinde ilerlemektedir. Oysa, yazarlar tarafından önerilen geçki 160 km daha kısa olup KAF'ı da dik olarak geçmektedir. Yaklaşık 25 km uzunluğundaki orta kesimi KAF kuşağı içerisinde olup tünel ve köprülerin ağırlıkta olduğu bir geçiştir ve 1986'dan bugüne yapımı sürmektedir. Tektonik gerilmeler ve KAF'ın örselediği bu kuşağa 1985'de yerleştirilen otoyola ilişkin imzalanan sözleşmenin yapım maliyeti %500'ün üzerinde artmıştır.

Bu çalışmalarda yüklenici firma ve danışmanlarınca 12 Kasım 1999 öncesi “deprem anında saklanılacak en emin yerin Bolu Tüneli” olduğunu ileri sürmüştür. Oysa, bu açıklamadan 2 yıl sonra 12 Kasım 1999 depreminde tünelin 720 metresi göçmüştür. Böylece; bilimsel öngörüler dikkate alınmamış ve ulusal kaynakların boşa harcanmasına temel hazırlanmıştır. İhale bedelinin %500 arttırıldığı bir projede, uluslararası tanımlara göre bilimin kılavuz olmadığı açıktır. Tek çözüm, Boludağı geçişinde, KAF kuşağında oluşacak depremlerle yıkılacağı bilindiği ve 12 Kasım 1999'da yaşandığı halde sürdürülen yapım çalışmalarının durdurulması ve sadece Boludağı geçişi maliyetinin %80'ine İpek Yolu üzerinde 160 km daha kısa olan öneri otoyolun 2x2 olarak yapılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Deprem, jeoteknik, kirlilik, otoyol, tünel

ABSTRACT

The Ankara-Istanbul motorway is a unique one in the world which goes over four domestic water supply dam reservoirs and their main branches. Furthermore, it pollutes the very fertile lands created by North Anatolian Fault (NAF) during the last 12 million years. Around 250 km portion of this motorway goes along the NAF whereas the alternative, proposed by authors, crosses the NAF at a right angle and it is about 30% (160 km) shorter in length. The 25 km long middle portion, known as Bolu Mountain crossing, is still under construction since 1986. This portion is a typical zone of NAF in which the tunnel and viaducts are being located in 1985. Due to the induced tectonic stresses, the undersigned construction cost increased at a rate of over 500%.

The spokesman on behalf of the contractor (Italian) declared that the Bolu tunnel is the safest place to hide oneself to protect from earthquake in 1997. However, the portion with a length of 720 m of the tunnel collapsed in Düzce Earthquake on 12th of November 1999. Hence, they behaved against the science and caused to spend national resources for nothing. According to the international convention, it is obvious that the science is not being guided in a project that the contractual cost is increased over 500%. The unique solution is to (a) stop the Bolu Mountain crossing and (b) construct the proposed motorway which is 160 km shorter in the route of the Silk Way between Ankara and Sakarya as 2 by 2.

Keywords: Earthquake, geotechnics, contamination, motorway, tunnel

Ankara – İstanbul Hızlı Tren Projesinin Genel Durumu

General Aspect of the Ankara–İstanbul Speedy Railway Project

İlyas YILMAZER ¹, Özgür YILMAZER ¹, Sezen DİKER ¹, Coşkun BULUT ¹,
Yasemin LEVENTELİ ²

¹ Yilmazer Eğit. Ltd., Ankara

² Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya
ilyas_yilmazer@yahoo.com, leventeli@akdeniz.edu.tr

ÖZ

Ülke trafiğinin %40 ve daha fazlası Ankara – İstanbul arasında gerçekleşmektedir. Çukurova, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Kuzey Doğu Anadolu ve İç Anadolu trafiğinin tamamına yakını İstanbul'a Ankara üzerinden geçmektedir. İstanbul ve Ankara'nın iki en büyük kent olmaları da, ülke trafik ağırlığının bu iki kentte ve arasında olmasını sağlamaktadır. Yazarlar tarafından önerilen Ankara – İstanbul tren yolu, ipek yolu geçkisi içerisinde olup 390 km uzunluğundadır. Büküm, eğim ve diğer geometrik standartları 450 km/s'lik hıza izin vermektedir. Önerilen geçki, Adapazarı – İstanbul arası Kocaeli Yarımadasının orta kesimini kullanmaktadır. Daha sonra boğaz köprülerini kullanarak, Levent ve Ayazağa'ya geçmektedir. İstanbul trafiğinin yaklaşık %90'ını buradan dağılmaktadır. İstanbul metrosu da bu noktalara bağlanmış ve bağlanmak üzeredir. Böylece, su havzaları dışında 20 milyon insanın yaşayacağı deprem, sel ve yer kayması etkilerinin beklenmediği yerleşim alanı kazanılmaktadır. Yeraltısuyu tablasına olan derinlik 20 metrenin üzerinde olup, genellikle 50 m dolaylarındadır. Bu yerleşim alanının piyasa değeri 20 milyar dolar, demiryolunun maliyeti ise 8 milyar dolardır. Kuzey Anadolu Fay (KAF) kuşağı boyunca gitmek yerine dik açıyla kesmektedir. Köroğlu Dağlarından 1250 metre kotunda doğan Karasu kaynağının en düşük debisi Eylül ayında olup, 4 m³/s'dir. Akyazı Ovasına girişte bu kot 50 metreye düşmektedir. Mudurnu Çayı olarak da adlandırılan bu çay, öneri tren projesinin geçkisi içerisinde yer almaktadır. Sürtünme katsayısını sıfıra yaklaştırabilmek için kullanılacak bor cam kaplı boru sistemi ve toplam kurulu güçlü 20 MW olan santrallerle elde edilecek yenilenebilir enerji bu hatta kullanılacaktır. Bu projenin yaşama geçirilmesi sonucunda yıllık katma değer 7.2 milyar doların üzerinde olacaktır. Projenin bu güne kadar yaşama geçirilememesindeki en büyük engel teknik olmayan nedenlerdir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, hızlı tren, jeoteknik, kentleşme, yenilenebilir enerji.

ABSTRACT

Over 40% of the whole country's traffic operates between Ankara and Istanbul. The transportation from eastern part of the country to Istanbul passes through Ankara. These are the largest two cities which contain over 40% of the vehicles in Turkey. The proposed speedy railway takes place within the route of the Silk Way from Ankara to Istanbul. Its length is 390 km. Curvature, grade and the other geometric standards are in compatibility with 450 km/h. The Adapazarı – İstanbul section goes along the central part of the Kocaeli Peninsula. Then, it crosses the Bosphorus via the existing bridges runs to Levent and Ayazağa where over 90% of İstanbul traffic originates and the İstanbul subway is connected to Levent and about to connect to Ayazağa as well. A public settlement land, in which 20 million people can live, will be obtained beyond the limits of the domestic water supply dams. This land is owned by the state and basically comprises rocky grounds. Depth to the groundwater table is greater than 20 m and in general around 50 m. Hence, the land suggested for urbanization is not prone to disasters of earthquake, flood, and landslide. The market value of the land is around 20 billion dollars whereas construction cost of the project is about 8 billion dollars. It crosses the North Anatolian Fault zone at a right angle rather than going in/over it. The minimum discharge

rate of the Karasu spring, which is also called as Mudurnu stream, within the corridor of the railway prevails in September as 4 m³/s. It originates from the Köroğlu Mountain range at an elevation of 1250 m. The elevation drops down to 50 m at the entrance of the Akyazı Plain. The renewable energy via the system composed of pipes coated with boron glass to minimize the friction loss and hydraulic power plants with total installation capacity of 20 MW will be utilized to operate the system. Upon the completion of the project, the added value will be greater than 7.2 billion dollars. The major obstacles retarding the projects up to now are beyond the techniques.

Keywords: *Environment, speedy railway, geotechnics, urbanization, renewable energy.*

Kaya Kütlelerinin Dayanım ve Deformasyon Özelliklerinin Belirlenmesi Konusundaki Son Gelişmeler

Recent Developments on Determination of Strength and Deformation Properties of Rock Masses

Harun SÖNMEZ¹, Candan GÖKÇEOĞLU¹, Ali KAYABAŞI²

¹Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim dalı 06532 Beytepe-Ankara

²Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara

haruns@hacettepe.edu.tr, cgokce@hacettepe.edu.tr, akayabasi@eie.gov.tr

ÖZ

Kaya kütlelerinin deformasyon modülü ve dayanımı tüneller, şevler ve temeller gibi pek çok kaya mühendisliği projesinde girdi parametresi olarak kullanılır. Ancak, kaya kütlelerinin mekanik davranışlarının belirlenmesi, süreksizlik ağını içeren kütleyi temsil edici örnek hazırlanmasındaki güçlükler kaya mekaniğindeki temel sorunlardan biridir. Kaya kütlelerini temsil edecek örneklerin hazırlanması sırasında karşılaşılan güçlüklerin üstesinden gelebilmek için ampirik yaklaşımların geliştirilmesi kaya mekaniğindeki önemli çalışma konularından birisi olmuştur. Ancak ampirik ilişkiler, doğası gereği, vaka sayısına bağlı olarak gelişmeye açıktır. Bu nedenle, kaya kütlelerinin deformasyon modülü ve dayanımlarının tahmin edilmesi için çok sayıda ampirik eşitlik önerilmiştir. Literatürdeki ampirik eşitliklerin sayısının fazla olması, kaya kütlelerinin mekanik parametrelerinin kararlaştırılmasında bazı güçlükler neden olabilmektedir. Bu bildiride, Hoek-Brown ampirik yenilme ölçütünün günümüze değin olan tarihsel gelişimiyle birlikte tartışılmış ve kaya kütlelerinin deformasyon modülünün tahmini için önerilen bazı yeni eşitlikler sınırlamalarıyla birlikte verilmiş, ayrıca Hoek ve çalışma grubu tarafından önerilen ampirik ilişkilerdeki örselenme etkisinin kullanımına yönelik olarak Sönmez ve Gökçeoğlu (2005) tarafından yapılan alternatif çözüm önerisi birlikte tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dayanım, deformasyon, kaya kütleleri

ABSTRACT

The deformation modulus and strength of rock masses are used as input parameters in many rock engineering projects such as tunnels, slopes, foundations etc. However, determination of the mechanical behaviour of rock masses is one of the fundamental problems in rock mechanics due to the difficulties encountered during the preparation of representative specimens including discontinuity pattern. The empirical studies have been one of the important research subjects in rock mechanics to cope with the difficulties of preparation of representative specimens. However, empirical equations are open to improvement depending on the number of case studies, naturally. Therefore, there are numerous equations were proposed to estimate both deformation modulus and strength of rock masses. A number of empirical equations existing in literature results in some difficulties when the design parameters of rock masses are considered. In this presentation, the Hoek - Brown empirical failure criterion are discussed with its historical evaluation up today and some recent empirical equations for estimation of deformation modulus of rock masses are also given with their limitations. In addition, the limitations in the use of disturbance effect in the existing empirical equations proposed by Hoek and his group is discussed with the alternative solution proposed by Sönmez and Gökçeoğlu (2005).

Keywords: Strength, deformation, rock mass

Değinilen Belgeler

Sonmez, H., and Gokceoglu, C., 2006. Discussion of the paper by E. Hoek and M.S. Diederichs "Empirical estimation of rock mass modulus. *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.* (baskıda/in press).