

IK-1-O1. Eski İklim Değişikliklerinin Jeolojisi Oturumu-I / Geology of Peloclimate Changes Session-I

**GB Anadolu'da Ören Havzasına Ait Miyosen Makro Ve Mikro Floraları:
Paleoiklimsel Ve Paleovejetasyonel Yorumlamalar**

Mine Sezgül Kayseri¹, Funda Akgün¹, Volker Wilde² ve Angela Bruch³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-35060 İzmir, Turkey

(E-mail: sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr)

²Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, DE-60325, Frankfurt, Germany

³Institute für Geologie, DE-60325, Frankfurt, Germany

Güneybatı Anadolu'da, Ören havasında iki yeni paleobotanik alan belirlenmiştir (Karacaağac ve Hüsamlar). Bölgesel lithostratigrafi ve palinostratigrafiyi temel alarak, sarımsı, killi, fosili içerikli sedimanlar Miyosen yaşlıdır. Karacaağac ve Hüsamlar makrofloraları, Sapindaceae (*Acer angustilobul* HEER ve *Acer integrilobum* WEBER), Altingiaceae (*Liquidambar europa* A. BRAUN), Berberiaceae (*Berberis* sp. ve *Mahonia* sp.), Betulaceae (*Carpinus grandis* UNGER emend. HEER, *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK & HOLÝ, *Alnus gaudinii* (HEER) KNOBLOCK et KVAČEK, *Alnus cecropifolia* (ETTINGSHAUSEN) BERGER, *Alnus adscendens* (GOEPPERT) ZASTAWNIAK & WALTHER ve *Betula* sp.), Fagaceae (*Fagus gussonii* MASSALONGO emend. KNOBLOCK & VELITZELOS, *Quercus kubinyii* (KOVÁTS ex ETTINGSHAUSEN) CZECZOTT, *Quercus mediterranea* UNGER, *Quercus sosnowskyi* KOLAKOVSKII, *Quercus zorastri* UNGER, *Quercus rehenana* (KRÄUSEL et WEYLAND) KNOBLOCK et Z. KVAČEK ve *Quercus* sp.), Hamamelidaceae (*Hamamelis* sp.), Lauraceae (*Daphnogene polymorpha* (AL. BRAUN) ETTERSSEN), Myricaceae (*Myrica lignitum* (UNGEL) SAPORTA), Nyssaceae (*Nyssa bilinica* (UNGEL) KVAČEK ve "Rhamnus" warthae HEER), Salicaceae (*Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLACH), Ulmaceae (*Zelkova zelkovifolia* (UNGEL) BÜŽEK et KOTLABA) yaprak fosilleri ile temsil edilmektedir. Bununla birlikte, yalnızca Karacaağac bölge sine ait mikroflora tanımlanmış ve bu flora Osmundaceae, Polypodiaceae, *Pinus*, *Cathaya*, Cupressaceae, Ephedraceae, Poaceae, *Engelhardia*, Nymphaeaceae, Fagaceae, *Quercus*, *Carya*, *Alnus*, Myricaceae, Compositae ve Chenopodiaceae spor ve polenleri tarafından temsil edilmektedir. Spor, polen ve yaprak fosillerini temel alarak, çalışma alanında, bataklık ormanına ait elementlerin yüksek yüzdeli varlığı ve bu bataklık ormanına, karışık mesofitik ormana ait elementlerin eşlik ettiği gözlenmiştir.

Geniş yapraklı yaprak döken orman elementleri (BLDF) ve geniş yapraklı her zaman yeşil orman elementleri ayrılmış ve BLDF/BLEF oranı 1,4 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç nemli iklimsel sonucu göstermiştir. Bununla birlikte, iklimsel analiz için, Miyosen fosil bitki toplulukları makro ve mikro-“Coexistence Approach” Metodu, CLAMP ve LMA metodlarına tabi tutulmuştur. Bu çalışmada yaprak fosillerine bağlı olarak elde edilen paleoiklimsel evrim, Avrupa'ya ait paleoiklimsel evrim ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yaprak fosil, palinoloji, paleoiklim, paleovejetasyon, miyosen, ören havzası

The Miocene Macro and Micro-Floras Of The Ören Basin In The SW Anatolia: Palaeoclimatic And Palaeovegetational Interpretation

Two new palaeobotanical sites Karacağaç and Hüsamilar from the Ören Basin in SW Anatolia are determinated. Based on the regional lithostratigraphy and palynostratigraphy the yellow clayey fossiliferous sediments are of the Miocene age. The Karacağaç and Hüsamilar macroflora is represented by Sapindaceae (*Acer angustilobul* HEER and *Acer integrilobum* WEBER), Altingiaceae (*Liquidambar europa* A. BRAUN), Berberiaceae (*Berberis* sp. and *Mahonia* sp.), Betulaceae (*Carpinus grandis* UNGER emend. HEER, *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK & HOLÝ, *Alnus gaudinii* (HEER) KNOBLOCK et KVAČEK, *Alnus cecropifolia* (ETTÍNGSHAUSEN) BERGER, *Alnus adscendens* (GOEPPERT) ZASTAWNIAK & WALTHER and *Betula* sp.), Fagaceae (*Fagus guissonii* MASSALONGO emend. KNOBLOCK & VELITZELOS, *Quercus kubinyii* (KOVÁTS ex ETTÍNGSHAUSEN) CZECZOTT, *Quercus mediterranea* UNGER, *Quercus sosnowskyi* KOLAKOVSKII, *Quercus zorastri* UNGER, *Quercus rehenana* (KRÄUSEL et WEYLAND) KNOBLOCK et Z. KVAČEK and *Quercus* sp.), Hamamelidaceae (*Hamamelis* sp.), Lauraceae (*Daphnogene polymorpha* (AL. BRAUN) ETTÍNGSHAUSEN), Myricaceae (*Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA), Nyssaceae (*Nyssa bilinica* (UNGER) KVAČEK and "Rhamnus" warthae HEER), Salicaceae (*Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLACH), Ulmaceae (*Zelkova zelkovifolia* (UNGER) BÜŽEK et KOTLABA). Besides, microflora is only determinated from the Karacağaç region and this flora is characterized by the Osmundaceae, Polypodiaceae, *Pinus*, *Cathaya*, Cupressaceae, Ephedraceae, Poaceae, *Engelhardia*, Nymphaeaceae, Fagaceae, *Quercus*, *Carya*, *Alnus*, Myricaceae, Compositae and Chenopodiaceae. Based on the spore, pollen and leaf floras, swamp forest elements are abundantly observed and mixed mesophytic forest elements accompany with these elements. Broad leaved deciduous forest elements (BLDF) and broad leaved evergreen forest elements (BLEF) are separated and proportion of the BLDF/BLEF is calculated 1,4. This result indicates the humid climatic condition. Besides, Miocene fossil plant assemblages from Turkey were subjected to climate analysis adopting the macro and micro-Coexistence Approach Methods, CLAMP and LMA. In this study, obtaining palaeoclimatic evolution based on the leaf flora is correlated with the European palaeoclimatic evolution.

Key words: Leaf fossil, palynology, palaeoclimate, palaeovegetation, miocene, ören basin

Palaeoflora and Climate of Lignite-Bearing Lower –Middle Miocene Sediments in Seyitömer and Tunçbilek Basins, Kütahya Province, NW Turkey

Mehmet Serkan Akkiraz¹, Funda Akgün², Torsten Utescher³, Volker Wilde⁴, Angela Anneliese Bruch⁴& Volker Mosbrugger⁴.

¹ Dumlupınar Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşkesi, TR 43270, Kütahya, Türkiye
E-posta: serkanakkiraz@dpu.edu.tr

²Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe Yerleşkesi, TR 35160, Buca-İzmir, Türkiye

³Institute für Geologie, Nusalle 8, 53115 Bonn, FRG, Germany utescher@geo.uni-bonn.de

⁴Senckenberg Research Institute and Natural Museum, Senckenbergsanlage 25, D-60325 Frankfurt am Main, Germany, volker.wilde@senckenberg.de; abruch@senckenberg.de; volker.mosbrugger@senckenberg.de

The study areas are located to the north and west of Seyitömer village and north of Tunçbilek village of Kütahya city. The metamorphics, ophiolitic rocks and granites of the pre-Miocene form the basement of the basins. The Early–Middle Miocene deposits in the Tunçbilek Basin are made up clastic sediments showing a fining from bottom to top. Sediments of terrestrial and lacustrine environments contain half cemented conglomerates, claystone, marl, siltstone, sandstone, lacustrine limestone, and of course lignite, located at lower and upper sides of the sequence.

In the Seyitömer Basin, sediments include, in ascending order: a lower clastic unit, a claystone–mudstone unit, a lower lignite seam, an organic shale unit, an upper lignite seam, a silicified limestone unit, clayey limestone unit and an upper clastic unit.

Pinaceae, *Picea*, *Pinus*, Cupressaceae, evergreen *Quercus* occur in the whole section in the Seyitömer Basin. In the lower lignite seam, the main components are Polypodiaceae, Osmundaceae, *Larix* and Potamegton. In the organic shale and upper lignite seam, *Ostrea*, evergreen *Quercus*, *Zelkova*, *Corylus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Pinus sylvestris* type and *Podocarpus*, occur frequently. In the Tunçbilek Basin, the pollen content of the lignite seam is characterized by high percentage of Polypodiaceae, Osmundaceae Pinaceae, Cupressaceae, *Alnus* and Arecaleae and lower percentages of *Castanea*, Cyrtillaceae and *Engelhardia*.

In the Seyitömer and Tunçbilek basins, the vegetation is represented by a coniferous forest with pine species, Pinacae, *Picea*, *Cedrus*, *Cathaya*, *Keteleeria* and *Podocarpus*. Evergreen and deciduous mixed forest community mainly constitutes the elements of evergreen *Quercus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Carpinus* and rare deciduous *Quercus*, *Carya*, Moraceae, *Acer*, Ericaceae, *Ilex*, *Betula*, *Tilia*, *Larix* and Cycadaceae. Riparian vegetation is made up of *Salix*, *Liquidambar*, Onagraceae and occasional abundances of *Carya*, *Alnus*, *Zelkova*, *Ulmus* and some ferns. Organic shale part in both basins also provides us well preserved leaves, consisting of Lauraceae, Taxodiaceae, *Fraxinus*, *Glyptostrobus*, Juglandaceae, *Momipites*, *Zelkova* and Betulaceae.

From the palaeoclimatic point of view, the mean annual temperatures obtained from both basins are more or less comparable values between 17 and 20°C and do not show conspicuous differences from sample to sample. Mean annual precipitation rates show some minor variations. Driest month precipitation is around 20–25mm.

Key words: kütahya, miocene, lignite, palaeoclimate

Seyitömer ve Tunçbilek Havzalarındaki Linyit İçerikli Alt-Orta Miyosen Tortulların Paleoflorası ve İklimi, Kütahya Alanı, KB Türkiye

Çalışma alanları, Kütahya ilinin Seyitömer köyü kuzey ve batısı ve Tunçbilek köyü kuzeyinde bulunmaktadır. Miyosen öncesi metamorfikler, ofiyolitik kayalar ve granitler, havzaların temelini oluşturur. Tunçbilek havzasındaki Erken-Orta Miyosen çökelleri, alttan üste incelen kırintılı totullardan meydana gelmektedir. Karasal ve gölisel ortamların tortulları, yarı çimentolu çakıltaşları, kilhaşları, marn, silttaşı, kumtaşı, gölisel kireçtaşı ve elbette istifin altında ve üstünde bulunan linyit içermektedir.

Seyitömer Havzasındaki, çökeller sırasıyla, alt kırintılı birim, kilhaş-çamurtaşı birimi, alt linyit damarı, organik şeyl birimi, üst linyit damarı, silisli kireçtaşı birimi ve üst kırintılı birimi içermektedir.

Seyitömer havzasında, Pinaceae, *Picea*, *Pinus*, Cupressaceae, ve her daim yeşil *Quercus* tüm kesit boyunca bulunmaktadır. Alt linyit damarında, temel bileşenler Polypodiaceae, Osmundaceae, *Larix* ve Potamegon'dur. Organik şeyl ve üst linyit damarında, *Ostrea*, her daim yeşil *Quercus*, *Zelkova*, *Corylus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Pinus sylvestris* tip ve *Podocarpus* çok sık olarak bulunur. Tunçbilek havzasında, linyit damarının polen içeriği, yüksek yüzdeli Polypodiaceae, Osmundaceae Pinaceae, Cupressaceae, *Alnus* ve Arecaceae ve düşük yüzdeli *Castanae*, Cyrillaceae ve *Engelhardia* formlarıyla karakterize edilirler.

Tunçbilek ve Seyitömer havzalarında, vejetasyon, Pinaceae, *Picea*, *Cedrus*, *Cathaya*, *Keteleeria* ve *Podocarpus* gibi çam türlerinden oluşan bir konifer ormanı ile temsil edilir. Her daim yeşil ve yaprak döken karışık orman topluluğu başlıca, her daim yeşil *Quercus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Pterocarya*, *Fagus*, *Carpinus* ve nadiren yaprak döken *Quercus*, *Carya*, Moraceae, *Acer*, Ericaceae, *Ilex*, *Betula*, *Tilia*, *Larix* ve Cycadaceae gibi elementlerden oluşur. Irmak kenarı vejetasyonu, *Salix*, *Liquidambar*, Onagraceae ve yer yer bol *Carya*, *Alnus*, *Zelkova*, *Ulmus* ve bazı eğreltilerden meydana gelmektedir. Her iki havzadaki, organik şeyl bölümü Lauraceae, Taxodiaceae, *Fraxinus*, *Glyptostrobus*, Juglandaceae, *Momipites*, *Zelkova* ve Betulaceae'den oluşan iyi korunmuş yaprakları bize sağlamaktadır.

Paleoiklimsel açıdan, her iki havzadan elde edilen yıllık ortalama sıcaklıklar az çok karşılaştırılabilir 17 ve 20°C arasındaki değerdedirler ve örnekten örneğe belirgin farklılıklar göstermez. Yıllık yağış oranları, küçük değişimler sunmaktadır. Kurak ay yağış miktarı 20–25mm civarındadır.

Anahtar kelimeler: *kütahya*, *miyosen*, *linvit*, *paleoiklim*

Petrified Trees of the late Oligocene-early Miocene NW Turkey (Trakya-Kızılcahamam); Implication for Paleogeography and Paleoclimatology

Mehmet Sakınç¹, Cenk Yalıtrak², Cengiz Zabıcı², Aliye Aras³

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Yerleşkesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, TR-34469 Maslak, İstanbul, Turkey (e-mail: sakinc@itu.edu.tr)

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Yerleşkesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-34469 Maslak, İstanbul, Turkey

³ İstanbul Üniversitesi, Beyazıt Yerleşkesi, Biyoloji Bölümü, TR-34134, Beyazıt, İstanbul, Turkey

There are *Sequoiadendron giganteum*, which are known as giant trees, at the Thrace, NW Turkey within the intercalated siliceous tuffs in coal bearing formations of the late Oligocene-early Miocene age. These petrified trees were remained or get lost in coal quarries, because of their huge volume and mass. Only medium-sized (1 to 5 tons in weight) samples are collected by enthusiasts. Majority of these samples, mostly collected from quarries of Malkara, have been compiled for an exhibition at İstanbul Teknik Üniversitesi. A similar paleoflora with same species had been identified for the north of Kızılcahamam, around Çamlıdere. Common points of these two locations, which are almost 500 km apart each other in today's geography, are petrified trees and intercalations of volcanic materials. After palinspastic reconstruction and retro-deformation of the Thrace-Eskişehir Fault's offset, these two localities should be away from each other around 250 km. Çamlıdere and Thrace volcanisms are synchronous. The *Sequoiadendron giganteum* forest developed at edges of an east-west trending volcanic chain in a region consist of post-collisional basins, before the northward movement of the Thrace-West Anatolia Block along the Thrace-Eskişehir Fault. It is understood by palinspastic reconstruction that this tree society, which is known as Boreal Forest, extended till the 40th latitude in the early Oligocene.

Key words: *petrified trees, Çamlıdere, Thrace, NW Turkey, paleogeography, paleoclimatology*

Kuzey Batı Türkiye'de (Trakya-Kızılcahamam) geç Oligosen-erken Miyosen yaşı silisleşmiş ağaçlar: Paleocoğrafya ve Paleoklimatoloji

Trakya'da geç Oligosen- erken Miyosen yaşı kömür içeren formasyonlarda silisifiye tüfler ile ara katkılı kesimlerde dev ağaçlar olarak bilinen *Sequoiadendron giganteum* fosilleri bulunmaktadır. Bu silisleşmiş ağaçlar, büyük küteleri ve ağırlıkları ile genellikle kömür ocaklarında kalmakta ve kaybolmakta ancak, bunlardan orta büyüklükte olan parçalar (1-5 ton) meraklılar tarafından alınmaktadır. Özellikle Malkara civarındaki kömür ocaklarından, yapılan girişimler sonucunda bu örneklerin büyük bir kısmı İTÜ'de sergileme amacıyla elde edilmiştir. Aynı jeolojik döneme ait paleoflora açısından aynı türü içeren benzer bir ormanın Kızılıçamam kuzeyinde Kızılıçamam ve Çamlıdere civarındaki varlığı tanımlanmıştır. Birbirinden yaklaşık 500 km uzakta bulunan bu lokalitelerin ortak özelliği, silisleşmiş ağaçlar olmaları ve volkanik seviyelerle arakatkılı olan konumlarıdır. Günümüzde birbirinden bu kadar uzak iki nokta için yaptığımız palinsistik rekonstrüksiyonlara ve Trakya Eskişehir Fayının ötenmesine göre, bu iki lokalitenin aslında birbirine 250 km kadar uzakta olmaları gereklidir. Çamlıdere volkanizması ile Trakya volkanizması eş zamanlıdır. Buradaki *Sequoiadendron giganteum* ormanı Trakya-Batı Anadolu Bloğunun Trakya Eskişehir Fayı aracılığı ile kuzeye hareketinden önce yaklaşık doğu batı doğrultusunda uzanan bir volkan sırasının eteklerinde yer alan çarışma sonrası havzaların bulunduğu bir bölgede gelişmiştir. Günümüzde Boreal Ormanları olarak tanımlanan bu ağaç topluluklarının geç Oligosen'de 40inci paralele kadar indiğini bu palinsistik veriler sonucunda anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: *silisleşmiş ağaçlar, Çamlıdere, Trakya, KB Türkiye, paleocoğrafya, paleoklimatoloji*

Paleotemperature Determination with Quantitative Analysis of Nannoplankton Specimens, An Example: Bartın, Turkey

Caner Kaya Özer¹ & Vedia Toker²

¹ Bozok Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Divanlı Yolu, TR-66090, Yozgat, Türkiye
(E-mail: ckaya.ozer@bozok.edu.tr)

² Adiyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Bulvarı, TR-02040, Adiyaman, Türkiye

In recent studies, nannoplankton specimens are used frequently because of their temperature determination features. Particulary, quantitative analysis of temperature-sensitive nannoplankton specimens are evaluated to determine paleotemperature of paleooceans. Although temperature-sensitive nannoplankton specimens such as *Watznaueria barnesae*, *Ceratolithoides aculeus*, *Quadrum sissinghii*, *Quadrum trifidum*, *Lithraphidites carniolensis*, *Lithraphidites quadratus* and *Micula murus* indicated warm water environment, *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Cribrosphaerella ehrenbergii*, *Prediscosphaera cretacea* represent cool water environment. In addition, some of researchers suggest that *Micula decussata* is stable to diagenesis and indicator of stress environments.

In this study, the quantitative analysis of temperature-sensitive nannoplankton specimens were carried out and seawater temperature was determined relatively. Abundance ratio of warm water individuals (62-52%) are more than individuals of cool water specimens. This indicates that seawater was warm in Early Campanian. During Late Campanian the abundance ratio of warm water specimens (46%) reduced in contrast abundance ratio of cool water specimens (48%) increased. While sea water was warm in Early Campanian, it became a bit cooler and presented warm-cool character in Late Campanian. The passing to Maastrichtian, it is seen that the abundance ratio of warm water specimens individuals numbers (63%) were increased contrary to decrease abundance ratio of cool water specimens individuals numbers 30(%). That is seawater presented warmish characteristic in that period. Since the abundance ratio of warm water specimens numbers (33-28%)are more than the cool water ones (60-70%) in Early Maastrichtian. It shows that sea was cool during this time. The sea prolonged this cool characteristic in Upper and the Uppest Maastrichtian.

Key words: *Nannoplankton, Campanian, Maastrichtian, quantitative analysis, Bartın.*

Nannoplankton Türlerinin Kantitatif Analizleri İle Paleosıcaklığın Belirlenmesine Bir Örnek: Bartın, Türkiye

Nannoplankton türleri son yıllarda yapılan çalışmalarla sıcaklık belirleyici özelliği ile sıkça kullanılmaktadır. Özellikle paleodenizlerin sıcaklıklarının göreceli olarak belirlenmesinde, ısıya duyarlı nannoplankton türlerinin kantitatif analizleri değerlendirilmektedir. Şimdide kadar yapılan çalışmalarla kullanılan ısıya duyarlı nannoplankton türlerinden *Watznaueria barnesae*, *Ceratolithoides aculeus*, *Quadrum sissinghii*, *Quadrum trifidum*, *Lithraphidites carniolensis*, *Lithraphidites quadratus* ve *Micula murus* ılıman su ortamlarını göstermesine karşın *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Eiffellithus turriseiffelii*, *Calculites obscurus*, *Cribrosphaerella ehrenbergii*, *Prediscosphaera cretacea*, serin su ortamlarını belirtmektedir. Ayrıca bazı araştırmacılar *Micula decussata*'nın diyajeneze duraylı ve strese dayanıklı ortamların belirleyicisi olduğu kanışındadırlar.

Bartın bölgesinde yapılan bu çalışmada ısıya duyarlı nannoplankton türlerinin kantitatif analizleri ile Kampaniyen-Maastrichtyen döneminde deniz suyu sıcaklığı göreceli olarak belirlenmiştir. Erken Kampaniyen'de ılıman su türlerinin fert sayılarının bolluk oranı (%61-52), serin su türlerinin fert

sayılarının bolluk oranından (%30-36) daha fazla olması nedeniyle deniz ılıman özellikleştir. Geç Kampaniyen'de ılıman su formlarının bolluk oranı (%46) azalmış ve serin su formlarının değeri ise (%48) artmıştır. Erken Kampaniyen döneminde ılıman olan deniz, Geç Kampaniyen'de biraz serinleşerek ılıman-serin bir özellik kazanmıştır. Maastrichtiyen dönemine geçişte ılıman su formlarının fert sayısı bolluğu artarken (%63), serin su formlarının fert sayısı (%30) azalmış ve deniz bu dönemde ılıman bir özellik sergilemektedir. Erken Maastrichtiyen'de ılıman su formlarının fert sayılarının toplam ortalama yüzde değeri (%33-28) serin su formlarının fert sayılarının ortalamasından (%60-70) daha düşük olması nedeniyle deniz serin özellik göstermektedir. Deniz serin özelliğini Geç Maastrichtiyen ve en Geç Maastrichtiyen'de korumuştur.

Anahtar kelimeler: *Nannoplankton, Kampaniyen, Maastrichtiyen, kantitatif analiz, Bartın.*

IK-1-O2. Eski İklim Değişikliklerinin Jeolojisi Oturumu-II // Geology of Peloclimate Changes Session-II

The New Data on the Paleotemperature of Pliocene Basins within South Caspian Depression

Chingiz Khalifazade

Azerbaijan State Oil Academy
vugar_mursalov@yahoo.com

The paleotemperature of the Pliocene basins of South Caspian trough have not been studied well. Meantime, the results of the paleotemperature analysis of Pliocene basins may widely be used for the assessment of oil and gas potential within Pliocene deposits of the South Caspian depression and its surroundings, the paleogeographic reconstruction and the recent issue of global warming as well. The paleotemperature studies for Early Pliocene basin have been conducted on the basis of sedimentological criticizing, rare plant fossils, paleotemperature investigations on palinology in Late Pliocene basins in terms of Ca/Mg ratio and heavy oxygen content in the shells of mollusk. Besides additional information, we obtained the organic matter content in clays with paleofloristic and palinological studies.

As a result of analysis conducted, we found out that the Early Pliocene basin within this South Caspian trough has arid zone character. Consequently, the degree aridization of climate increases from West to East. In fact, the western part of South Caspian has semi-desert climate character. We assumed that the air temperature on land during summer season is between 40 and 42 °C, and the T° of sea water in the shallow parts of basin is heated to 30-32 °C. The air temperature on the eastern part, especially within the western Turkmen trough, during summer is heated to 50 °C. The T° of marine water within Turkmen border of the basin reaches up to 35-40 °C. Thus, the Early Pliocene basin on eastern Turkmen border is characterized as a typical arid desert climate. From this point, we have determined the type of sedimentation as arid-lithogenesis. The paleotemperature studies in the Late Pliocene basin indicate that its climate can sharply be distinguished from the Early Pliocene basin. T° of shallow water basin during summer is 13-14 °C based on the data obtained from Ca/Mg ratio in shales and the isotopic analysis. If this temperature represents approximately the land, then we can assume that the T° on land oriented temperature is around 20-25°C. This result is provided with the coniferous plant fossils, and again we can assume that the climate of the Late Pliocene basin of South Caspian trough is correlated with the climate of actual Baltic Sea. The type of deposition of the Late Pliocene basin belongs to the type of humid-lithogenesis.

Key words: Paleotemperature, palinology, paleofloristic study, Caspian basin.

Determination of Paleoenvironmental Conditions Based on the Trace Element Composition of Stalagmite: Yelini Cave (Günyüzü, Eskişehir-Turkey)

Gizem Şenoğlu, C. Serdar Bayarı, Nur Özyurt, Mertcan Özbakır

Hacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe, TR-06800 Ankara, Turkey
(E-posta: gizems@hacettepe.edu.tr)

Cave deposits contain valuable archive records concerning the paleoenvironmental conditions. Accordingly, the trace element composition along the growth axis of a stalagmite obtained from Yelini cave (Günyüzü, Eskişehir) has been investigated in this study by using the LA-ICPMS technique. Two ^{230}Th ages obtained from sample, reveals a growth period comprising the years 1145 AD and 1700 AD, a period that covers the Medieval Warm Period (800-1300 AD) and the Little Ice Age (1650-1900 AD).

Four, 1.5 mm thick consecutive sections of the stalagmite have been used for LA-ICPMS analyses. The relative isotope composition along the stalagmite's growth axis has been measured by LA-ICPMS. A continuous Nd-YAG laser (266 nm) beam of 100 microns diameter were applied with a screening speed of 10 microns per second. The mean spatial resolution sampling was 4.26 microns. Measurements revealed data for 29 isotopes of 17 elements (i.e. Mg, P, S, Mn, Sr, Ba, Na, Al, Si, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Th, U, Ca). The spatially coherent variation of relative isotope measurements indicate 3 distinct element associations (carbonate group: Ca, Mg, Sr, Ba, U, Rb; Al-Si group: Na, Al, S, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Th and, organics group: P, S).

The abundances of Mg and other carbonate group elements appear to be associated with the mean air temperature and the residence time of recharge water in the unsaturated zone. The abundance peaks of the Al-Si group elements seems to correspond to historical floods while, P and S abundances increase during the historical warm-wet periods.

The white lamina, poor in organic elements, correspond to the years of 1150, 1240, 1350, 1400-1430, 1550, 1575, 1625 and 1675 AD. Furthermore, the white lamina indicating cool and semi-arid/arid conditions correlate well with the tree ring based spring precipitations.

Key words: paleoclimate, paleoenvironment, stalagmite, LA-ICPMS, Yelini Cave

Dikit İz Element İçeriğinden Paleoçevre Koşullarının Belirlenmesi: Yelini Mağarası (Günyüzü, Eskişehir)

Mağara çökelleri paleoiklim-paleoortam koşullarının belirlenmesine yönelik önemli arşiv kayıtları içermektedirler. Bu çalışmada, Yelini Mağarası'na (Eskişehir-Günyüzü) ait 131.5 mm uzunluğunda bir dikit örneğinin iz element içeriğindeki zamansal değişim LA-ICPMS analizleri ile incelenmiştir. ^{230}Th yaşı değerlerine göre MS 1145 ± 112 ile MS 1700 ± 47 yılları arasında oluşan örnek İklim Optimumu (MS 800-1300) ve Küçük Buz Çağı (MS 1650-1900) gibi iklim dönemlerini kapsamaktadır. Örnekte beyaz laminaların soğuk ve az yağışlı/kurak, krem renkli laminaların ise daha ılıman ve yağışlı dönemleri yansettiği belirlenmiştir. LA-ICPMS analizleri çökelim ekseni boyunca birbirini takip eden, yaklaşık 1,5 mm kalınlığında 4 ayrı kalın kesit üzerinde gerçekleştirılmıştır. Lazer aşındırma işleminde laminasyonu dik kesen hatlar boyunca 266 nm frekanslı Nd-YAG lazeri kullanılmıştır. Aşındırma işlemi 100 mikronluk ışın çapı uygulanarak 10 mikron/s hızla gerçekleştirilmiş; bu yolla, örneğin her bir 4.26 mikronluk bölümü için izotop derişimleri bağıl olarak ölçülmüştür. Çökelim ekseni boyunca 17 elemente ait (Mg, P, S, Mn, Sr, Ba, Na, Al, Si, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Th, U, Ca) 29 izotopun bolluk değişimi incelenmiştir. Sonuçlar 3 farklı gruba ait elementlerin (karbonat grubu: Ca, Mg, Sr, Ba, U, Rb; Al-Si grubu: Na, Al, S, Fe, Mn, Ni, Cu, Zn, Th ve organik grup: P, S) birlikte değişim göstergesine işaret etmektedir.

Mg ve diğer karbonat grubu elementlerin bollukları hava sıcaklığı ve çökel beslenim suyunun geçiş süresi ile artış göstermektedir. Al-Si grubu elementlerin bollukları yüzeydeki sellenme olayları ile ilişkilendirilmiştir. P ve S bollukları ılıman-yağışlı dönemlerde artmaktadır. P ve Mg'un yıllık ve mevsimlik değişimleri bu elementlerin geçmiş sıcaklık ve yağış koşulları hakkında iyi bir göstergə olabileceklerini göstermektedir. Organik maddece fakir olan beyaz renkli laminalar MS 1150, 1240, 1350, 1400-1430, 1550, 1575, 1625 ve 1675 yıllarına karşılık gelmektedir. Örnek üzerinde soğuk ve az yağışlı/kurak dönemlere karşılık gelen beyaz renkli laminalar ağaç halka genişliklerinden elde edilen bahar yağışları, kuzey yarımküre hava sıcaklığı değişimi ile uyumluluk göstermektedir.

Anahtar kelimeler: paleoklim, dikit, LA-ICPMS, Yelini Mağarası

Stable Isotope Evidence of the Warmest Oceanic Water Temperature in The Cretaceous: A Link Between Global Sea-Level, Climate Change and Volcanism at the Cenomanian-Turonian Boundary (Sakarya Zone, NW Turkey)

İsmail Ömer Yılmaz ^{a*}, Demir Altıner ^a, Uğur Kağan Tekin ^b,
Okan Tüysüz ^c, Faruk Ocakoğlu ^d, Sanem Açıkalın ^d

^aDepartment of Geological Engineering, Middle East Technical University, 06531, Ankara, Turkey
ioyilmaz@metu.edu.tr,

^bDepartment of Geological Engineering, Hacettepe University, 06800, Beytepe, Ankara, Turkey

^cEurasia Institute of Earth Sciences, Istanbul Technical University, 34469, Maslak, İstanbul, Turkey

^dDepartment of Geological Engineering, Eskisehir Osmangazi University, 26480 Meselik, Eskisehir, Turkey

Across the C/T boundary, a sudden change in $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values has been recorded in many localities in the world and evaluated as a record of a global event. This sudden shift in $\delta^{18}\text{O}$ values has been recorded in shells of planktonic forams, shark teeth, bivalves, bulk sediments etc. According to the published data, the sea-surface paleotemperature was ranging between ~31–35 °C and even warmer across the boundary. This sudden increase in the temperature is the highest record in the Cretaceous and related to the thermal maximum event causing the warmest ocean conditions. Similar paleotemperature change at the C/T boundary has been recorded in the İsmailler stratigraphic section measured in the Yenipazar Formation in NW Turkey. Cyclic alternation of bioturbated pelagic limestone and black shale is the characteristic feature for the section. A sudden change in the sedimentation is reflected by transition from the alternation of chert/cherty limestone and black shale below the boundary to the alternation of marl and limestone above the boundary. Bulk $\delta^{18}\text{O}$ VPDB analysis of the samples collected around the boundary displayed a sudden shift in the values from -2,99 to -4,41 ‰. This displayed that a sudden change in the paleotemperature occurred at the boundary with 24–26 °C below and 30–32 °C above the boundary.

Smaller perturbations in the temperature, 2–3 °C, have been recorded along the Milankovitch cycles composed of limestone and black shale alternations. Superimposed small and large-scale climate changes displaying cyclic succession are associated with sea-level oscillations. A sudden climate change across the boundary with the association of volcanism is interpreted as possible cause of the warmest ocean water record. This event is remarkably developed in the Eastern Mediterranean Tethys Ocean recorded in the Göynük area of the Sakarya Zone and proves the global equivalency of the Cretaceous Thermal Maximum.

Key words: Cenomanian/Turonian, Paleotemperature, Warmest Ocean, Göynük, Turkey

**Kretase'deki en ılık okyanus suyu sıcaklığının duraylı izotop kanıtı:
Senomaniyen-Turoniyen Sınırında Küresel Deniz Seviyesi, İklim Değişimi ve
Volkanizma arasında bir bağlantı (Sakarya Bölgesi, KB Türkiye)**

S/T sınırında $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde ani değişim bir çok yerde kaydedilmiş ve bir küresel olayın kaydı olarak değerlendirilmiştir. Özellikle planktonik foraminiferlerin kavıklarında, köpek balığı dişlerinde, çift kabuklularda, toplam sedimanlarda ve dig., yapılan çalışmalarla $\delta^{18}\text{O}$ değerlerinde ani değişim saptanmıştır. Yayınlanan verilere göre S/T sınırında deniz yüzeyi sıcaklığı $\sim 31\text{--}35\text{ }^{\circ}\text{C}$ aralığında ve hatta daha sıcaktı. Sınırda bu ani sıcaklık değişimi Kretase'deki en yüksek değere denk gelmektedir ve en ılık okyanusa sebep olan termal maksimum olayı ile ilişkilidir.

S/T sınırındaki eski sıcaklık değerine çok yakın değerler KB Türkiye'de Yenipazar Formasyonu içerisinde ölçülen İsmailler stratigrafi kesitinde tespit edilmiştir. Biyotürbasyonlu pelajik kireçtaşı ve siyah şeylerin devirsel ardalanmaları istifin karakteristik özelliğidir. Sedimentasyondaki ani bir değişiklik sınırın hemen altında çört/çörtlü kireçtaşı ve siyah şey ardalanması olarak ve sınırın üstünde ise marn ve kireçtaşı ardalanması olarak kaydedilmiştir. Sınır boyunca toplanan örnekler üzerinde yapılan toplam $\delta^{18}\text{O}$ VPDB analizi değerlerin sınırda $-2,99$ dan $-4,41\text{ }^{\circ}\text{C}$ e ani değiştiğini göstermektedir. Sınırda bu ani değişim eski sıcaklık değerlerinde ani değişimini de göstermektedir, sınırın hemen altında $24\text{--}26\text{ }^{\circ}\text{C}$ civarına, hemen üstünde ise $30\text{--}32\text{ }^{\circ}\text{C}$ değerlerine ulaşmaktadır.

Kireçtaşı ve siyah şey ardalanmasından oluşan küçük ölçekli Milankovitch devirleri boyunca $2\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$ civarı salınım gösteren sıcak değişimleri de tespit edilmiştir. Bir biri üzerine binmiş küçük ve büyük ölçekli iklim değişimleri deniz seviyesi değişimi ile ilişkili devirsel istifleri oluşturmuştur. Volkanizma ile ilişkili gözüken sınırdaki ani iklim değişimi ise en ılık okyanus suyu kaydını oluşturan muhtemel sebep olarak yorumlanmıştır. Bu olay Sakarya bölgesinde, Göynük alanında da kaydedilmiş Doğu Akdeniz Tetis Okyanusu boyunca etkili bir şekilde gelişmiştir ve Kretase Termal Maximum olayının küreselliliğini ispat etmektedir.

Anahtar kelimeler: *Senomaniyen-Turoniyen sınırı, En ılık okyanus suyu, Eski Sıcaklık, Göynük, Türkiye*

Geochemical, Isotopic and Paleontological Evidences of the K/T Boundary from Central Sakarya Region

Sanem Açıkalın¹, Faruk Ocakoğlu¹, Sevinç Özkan Altınér², İsmail Ömer Yılmaz²

¹Eskişehir Osmangazi University, Dep. of Geological Engineering, Eskişehir (e-posta: sanema@ogu.edu.tr)

²METU, Department of Geological Engineering, Ankara

Although the K-T boundary has a crucial importance for worldwide correlation of basins and better understanding the Earth's history, it hasn't been studied sufficiently in the Anatolia. We aimed to fill this gap with investigating the sedimentological features, planktic foraminifera content, major-trace element and isotopic composition of bulk rock samples of Late Cretaceous-Early Tertiary deep shelf succession from the NW Turkey.

In the south and medial part of the Central Sakarya Basin, a deep marine siliciclastic succession overlies the pelagic limestones and it is overlain by Paleocene shelfal siliciclastic/carbonate deposits. The 94,5m thick Okçular section, starts on mudstones with an alternation of thin turbiditic sandstones (with distinctive ichnofacies and bivalve/ammonite content). From the 53,5m of the section, lithologic pattern changes to siltstone/sandstone alternations for the following 3 meters, than mostly echinodermata and icnofacies-bearing limestone/marl/mudstone alternations

with organic rich clay intervals become dominant. According to paleontological investigations most of the turbiditic package latest Maastrichtian in age. The sample from the 47th meter of the section yields rich Latest Maastrichtian species but, the first small Danian forms appears at 3 meters above that. In other words, K/T boundary is located within the mudstones of turbiditic body. Besides the paleontological data, concentrations of certain elements (Sr, Ba, Rb, Sr/Ca, Mn/Ca, Fe/Ca) and O isotope values also show shifts at that level. Sr increases rapidly and Ba and Rb decrease. Additionally Fe/Ca and Mn/Ca decrease where Sr/Ca ratio increases at the boundary. The $\delta^{18}\text{O}$ concentration also decreases rapidly at the boundary and increases again at the Early Danian. These shifts can be attributed to the change in paleosalinity or rapid warming at the Boundary and cooling after. These data indicate that the oceanographic conditions of the northern Tethys changes dramatically at the K/T Boundary and remained stable for a long time afterward.

Key words: *K/T Boundary, Central Sakarya Basin, Late Cretaceous, paleoclimatology*

Orta Sakarya Bölgesi’nde K/T Sınırının Jeokimyasal, İzotopik ve Paleontolojik Kanıtları

Kretase-Tersiyer sınırının havzaların dünya çapındaki korelasyonu ve bu zaman aralığındaki ortamsal koşullardaki değişimlerin anlaşılmasımda önemli olmasına karşın, Anadolu’daki havzalar yeterince çalışmamıştır. Bu nedenle Orta Sakarya havzasındaki Geç Kretase-Erken Tersiyer yaşı derin şelf istiflerinden alınan tam kayaç örnekleri sedimentolojik özellikleri, planktik foraminifer içeriği, majör-minör element konsantrasyonları ve izotopik bileşimleri açılarından incelenmişlerdir. Orta Sakarya Havzası’nın güney ve orta kısmında derin denizel pelajik kireçtaşları önce derin deniz silisiklastik bir istif tarafından üzerlenir. Paleosen’de ise şelf karbonatları ile silisiklastik çökeller izlenir. 94.5m kalınlığındaki Okçular kesiti bu geçişin iyi gözlendiği bir kesittir. Kesit, derin deniz çamurları üzerine gelen ince turbidistik kumtaşları ile daha kalın gri çamurtaşları ardalanması ile başlar. Kesitin 53.5. metresinde litolojik desen dereceli olarak 3 metre içinde silttaş/kumtaşı ardalanmasına dönüşür; ardından kesite çoğunlukla ekinodermata ve iz fosiller içeren kireçtaş/marn/çamurtaşları ardalanması hakim olur. Paleontolojik incelemelere göre turbidistik paketin büyük bir kısmı Geç Mastrıhiyen yaşlıdır. 47. metredeki çamurtaşı örneğinde zengin Geç Mastrıhiyen formları elde edilirken 3 m üzerindeki örnek Erken Daniyen planktik formları içerir. Bir başka değişle K/T sınırı bu kesitte turbidistik kumtaşları arasında yer almaktır ve belirgin bir litolojik değişim de gözlenmemektedir.

Paleontolojik verilere ek olarak çeşitli elementler (Sr, Ba, Rb, Sr/Ca, Mn/Ca, Fe/Ca) ve O izotopu da bu sınırda belirgin değişimler sergilerler. Sr sınırda aniden 440’dan 790 ppm'e artarken, Ba ve Rb sırasıyla 235'den 120 ppm'e ve 90'dan 45 ppm'e düşer. Bunlara ek olarak element/Ca oranlarındaki eğilim de oldukça açıkltır. Fe/Ca ile Mn/Ca düşerken Sr/Ca oranı, 0.15'den 0.31'e yükselir. $\delta^{13}\text{C}$ eğrisinde çok belirgin ani bir değişim gözlenmez. Ancak $\delta^{18}\text{O}$ konsantrasyonları K/T sınırında aniden düşer ve Erken Daniyen’de tekrar yükselir. Bu değişim paleotuzluluktaki bir değişim işaret edebileceği gibi sınırdaki ani ısınma ve onu takip eden soğuma olarak da değerlendirilebilir. Tüm bu veriler K/T sınırında kuzey Tetis’de oşinografik koşulların dramatik bir şekilde değiştiğine ve sınırı takiben uzun süre stabil kaldığına işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: *K/T Sınırı, Orta Sakarya Havzası, Geç Kretase, paleoklim*

IK-2-O1. Hidrojeoloji Oturumu-I / Hydrogeology Session-I

**Multi-Component Model of the Transport of Heavy Metals in the Hydrogeological System between Lake Mogan and Lake Eymir
(Gölbaşı, Ankara)**

Dişli, Erkan¹, Tezcan, Levent²

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü,
TR-65080 Van, Türkiye

² Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Hidrojeoloji Mühendisliği, Beytepe, 06800-TR Ankara,
Türkiye

edisli@hotmail.com, tezcan@hacettepe.edu.tr

Groundwater contamination in the hydrogeological system because of leakage from Mogan Lake (Gölbaşı, Ankara) was investigated by modeling the groundwater flow regime, monitoring groundwater quality and studying the sorption of heavy metal contaminants by the lithologic units composed of alluvial sediments between two lakes (Lake Mogan and Lake Eymir). Based on water quality data obtained from surface and groundwater samples, two different contaminant groups comprising of heavy metals and organic nitrogen compounds have been identified. Among all contaminant, heavy metals (Cu, Zn, Ni, Mn and Fe) have been observed in all locations at varying concentrations whereas, contaminants of organic nitrogen (NO_3 ve NH_4) have only been observed at some locations. Therefore, the model, called MT3DMS program, three-dimensional multi-component solute transport, is used to estimate the behavior of heavy metals in the hydrogeological system. Solute transport models have been run first for the case without sorption then, run for the case where sorption is effective. In the first case, contaminants were found to spread spatio-temporally in the flow domain based on the prevailing advective and dispersive processes. In the second case, on the basis of K_d values, a sorption order of $\text{Cu} > \text{Zn} > \text{Mn}$ were found to be effective under natural flow conditions for the contaminants entering the hydrogeological system from Mogan Lake. Based on a scenario that, the constant concentration of 100 gr/m³ attributed to Mogan Lake for 30 years, following a period of 30 years of zero concentration, and the spatial and temporal distribution of the concentration in the hydrogeological system is estimated for 60 years. Mass transport model infers that the amount of Cu to be sorbed in aquifer during the next 60 years will amount to 2×10^8 gr, while the amount of Cu arriving at the Eymir Lake would be 0.062 gr. The amounts of Zn and Mn to be arrived at the Eymir Lake at the end of 60 years simulation period are found to be 4200 gr.

Key words: Lake Mogan, heavy metal, groundwater, flow and transport model, MT3D-MS.

Mogan ve Eymir Gölleri Arasındaki Hidrojeolojik Sistemde Çok Bilşenli Ağır Metal Taşınım Modeli

Mogan Gölü'nden meydana gelen sızma sonucunda hidrojeolojik sistemde oluşan kirlenme, iki göl arasındaki yeraltısu akım rejiminin modellenmesi, yeraltısu kalitesinin izlenmesi ve alüvyal sedimanlardan oluşan litolojik birimlerde ağır metallerin tutulma süreçlerinin belirlenmesi ile araştırılmıştır. Potansiyel su kaynaklarında mevcut su kalitesi belirlemek amacı ile yüzey ve yeraltısu kaynaklarından değişik aylarda örnekleme çalışmaları yapılmış ve bu örneklerde yapılan kimyasal analizler sonucunda ise su kaynaklarında ağır metaller ve azotlu organik kırleticiler olmak üzere iki farklı kırletici grubu tespit edilmiştir. Bu kırleticilerden ağır metaller

(Cu, Zn, Ni, Mn ve Fe) örneklemeye yapılan bütün lokasyonlarda değişik derişimlerde gözlenirken azotlu organik kirleticiler (NO_3^- ve NH_4^+) ise bazı lokasyonlarda kesikli olarak gözleendiği belirlenmiştir. Bundan dolayı bu çalışmada ağır matallerin hidrojeolojik sistemdeki hareketi MT3D-MS üç boyutlu, çok bileşenli kütte taşınım modeli kullanılarak kesirilmiştir. Cu, Zn ve Mn için taşınım modelleri tutulma olmaksızın ve tutulmanın gözleendiği koşullarda olmak üzere iki farklı aşamada çalıştırılmıştır. Birinci aşama sonucunda kirleticiler advektif ve dispersif süreçlere bağlı olarak hidrojeolojik istemde zaman bağlı olarak yayılım göstermişlerdir. İkinci aşama sonucunda ise kirletici kaynak konumunda olan Mogan Gölü'nden sisteme nüfuz eden Cu, Zn ve Mn metalleri dağılım (K_d) parametresine bağlı olarak doğal akım koşulları altında hidrojeolojik sistemde $\text{Cu} > \text{Zn} > \text{Mn}$ şeklinde bir tutulma göstermektedir. Kütte taşınım modelinde kirletici kaynak durumunda yer alan Mogan Gölü'nde kirletici derişimleri ilk 30 yıl boyunca sabit, 100 gr/m³ ve diğer bir 30 yıllık zaman periyodunda ise 0 olarak kabul edilmiş, kirleticilerin hidrojeolojik sistemde neden olabileceği kırlnmenin konuma ve zaman göre etkisi kestirilmeye çalışılmıştır. Kütte taşınım modelinde 60 yıl içerisinde katı matris tarafından yaklaşık 2×10^8 gr Cu tutulmuş ve bu zaman dilimi boyunca Eymir Gölü'ne ulaşan Cu miktarı ise yaklaşık 0.062 gr olarak hesaplanmıştır. 60. yıl sonunda Eymir Gölüne ulaşan Zn ve Mn miktarları ise Cu'a göre çok daha fazla (~4200 gr) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Mogan Gölü, ağır metal, yeraltı suyu, taşınım modeli, MT3D-MS.*

Groundwater Flow Model in the Hydrogeological System between Lake Mogan and Lake Eymir (Gölbaşı-Ankara)

Dişli, Erkan¹, Tezcan, Levent²

¹ Yüzüncü Yıl University, Faculty of Engineering-Architecture, Environmental Engineering Department, Zeve Campus, TR-65080 Van, Turkey

² Hacettepe University, Engineering Faculty, Hydrogeological Engineering Department, Beytepe, TR-06800 Ankara, Turkey

edisli@hotmail.com, tezcan@hacettepe.edu.tr

In this study, MODFLOW-2000 was used to estimate of groundwater flow in the hydrogeological system between Lake Mogan and Lake Eymir and understand groundwater-surface water interaction in Gölbaşı County, in Ankara, Turkey. The hydrogeological system is composed predominantly alluvial deposits aged Quaternary which are a heterogeneous mix of sand, silt, and clay. Field observations and laboratory data indicates that groundwater flow from Mogan Lake toward Eymir Lake is primarily occurs through sandy and silty-clayey horizons with respective hydraulic gradient and hydraulic conductivity values of $i \leq 0.0012$ and $10^{-8} \leq K \leq 10^{-10}$ m/s. The 7.86 km² study area was subdivided by a horizontal grid of 60 columns and 210 rows with 12,600 grid cells. The grid spacing is 25 m in the horizontal direction and 25 m in the vertical direction. Considering the observed heterogeneity and vertical flow effect, the study area has been discretized into 11 model layers. Each layer has been divided into 6 different hydrogeological zones according to the lithological properties of hydrogeological units. The transient state model was calibrated to historical surface water and groundwater level data between September 1999 and March 2006. Parameter estimation was conducted using PEST for a total of twenty parameters, including hydraulic conductivity, specific storage, and specific yield and lake bed sediment conductance values. The groundwater budget shows that about 0.00084 m³/s of recharge from Lake Mogan to hydrogeological system and 0.00046 m³/s of discharge from hydrogeological system to Lake Eymir.

Key words: *Mogan and Eymir Lake, groundwater flow, alluvial deposits, MODFLOW, PEST, parameter estimation.*

Mogan ve Eymir Gölleri (Gölbaşı) Arasında Yeralan Hidrojeolojik Sistemde Yeraltısu Akım Modeli

Dişli, Erkan¹, Tezcan, Levent²,

Bu çalışmada, Mogan ve Eymir gölleri (Gölbaşı, Ankara) arasında yer alan hidrojeolojik sistemdeki yeraltısu akım hareketini kestirebilmek ve yeraltısu ile yüzey suyu kaynakları arasındaki ilişkiyi tanımlayabilmek amacıyla MODFLOW-2000 kullanılmıştır. Hidrojeolojik sistem genellikle heterojen bir özellik gösteren kum, kıl, silt gibi ince taneli birimlerin egemen olduğu Kuvaterner yaşılı alüvyal çökellerden oluşmaktadır. Gözlem ve deneyler sonucunda hidrojeolojik sistemde yeraltısu akım hareketinin (Mogan Gölü'nden Eymir Gölü'ne doğru) çok düşük hızda ($i \leq 0.0012$) ve hidrolik iletkenliği düşük ($10^{-8} \leq K \leq 10^{-10}$ m/s) kumlu, siltli ve killi birimler içerisinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Yaklaşık 7.86 km^2 bir yüzeysel alandan oluşan çalışma alanı 60 kolon ve 210 satır olmak üzere her biri $25 \times 25 \text{ m}$ boyutunda olan toplam 12600 hücreye ayrılmıştır. Heterojen bir yapı gösteren çalışma alanı düşey akım bileşeni de dikkate alınarak 11 model katmanına bölünmüştür. Her bir model katmanı, hidrojeolojik birimlerin göstermiş oldukları litolojik özelliklere göre 6 farklı zona ayrılmış ve her zon kendi içerisinde homojen hidrolik parametreler ile temsil edilmiştir. Model sonuçları, Eylül 1999- Mart 2006 yılları arasında gözlenen yeraltısu ve yüzeysu seviye değerleri kullanılarak dengesiz akım koşullarında kalibre edilmiştir. PEST program kullanılarak hidrolik iltekenlik, özgül depolama, özgül verim ve göl taban malzemelerine ait iletimlilik parametreleri olmak üzere toplam yirmi parameter için parameter kestirimi yapılmıştır. Yeraltısu bütçesi Mogan Gölü'nden hidrojeolojik sisteme yaklaşık saniyede 0.00084 m^3 su girdisi ve hidrojeolojik sistemden Eymir Gölü'ne ise 0.00046 m^3 lük bir boşalım olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Mogan and Eymir gölleri, yeraltısu akımı, alüvyal çökeller, MODFLOW, PEST, parameter kestirimi.*

Hydraulic Head Interpolation Using Artificial Neural Networks (ANN): Orgeval Experimental Site/ France

Bedri Kurtuluş¹, Nicolas Flipo²

¹*Muğla Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye*
(Email: bkurtulus@mu.edu.tr)

²*Centre de Géosciences, Mines ParisTech, UMR Sisyphe, 35 rue Saint-Honoré, F-77305, Fontainebleau, France*
(Email: nicolas.flipo@mines-paristech.fr)

This study investigates the efficiency of Artificial Neural Network (ANN) for interpolating hydraulic head in a 40 km^2 agricultural catchment of the Orgeval (France). Inputs of ANN are cartesian coordinates and the elevation of the ground. All ANN estimates are compared to a reference hydraulic head distribution assessed by Kriging to determine the negative and positive side of the methods. Hydraulic head in 70 wells were measured during a snapshot campaign on April 2009, which characterizes high water levels in the aquifer unit. The dataset was then split in three subsets: a calibration (65%), a validation (20%) and a test (15%) subset. All configuration provides satisfactory results in the test phase ($R^2 = 0.97$). To discriminate the best ones, hydraulic head interpolation values were compared to the elevation of the ground. Kriging and ANN maps (hydraulic head > soil surface) were counted in order to determine regional errors. Results reveal that ANN could be an alternative interpolation method for spatial hydraulic head distribution.

Key words: *ANN, Cartesian coordinates, elevation of the ground, kriging, hydraulic head*

Yapay Sinir Ağları (YSA) ile Hidrolik Yük İnterpolasyonu: Orgeval Çalışma Alanı/Fransa

Bu çalışmada Yapay Sinir Ağları (YSA)'nın 40 km²'lik Orgeval (Fransa) havzası için konumsal hidrolik yük interpolasyonu yapılmıştır. YSA'nın model girdisi kartezyen koordinatlardan ve yerden yükseklik verilerinden oluşmaktadır. YSA'nın hidrolik yük tahminleri kriging ile de karşılaştırılarak her iki metodun eksik ve iyi yönleri araştırılmıştır. Bu bağlamda akiferin yüksek su seviyesi dönemini de karakterize edecek şekilde Nisan 2009'da 70 kuyudan hidrolik yük verileri ölçülmüştür. Bu veriler modelleme aşamasında kalibrasyon (65%), doğrulama (20%), ve test (15%) olarak üç alt birime bölünmüştür. Yapılan hesaplamaların sonucunda test verileri için determinasyon katsayının $R^2 = 0.97$ dan büyük olduğu saptanmıştır. En iyi modeli belirleyebilmek için yükseklik verileri ile hidrolik yük verileri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda YSA ve Kriging interpolasyon haritalarının (hidrolik yük > yüzey yüksekliği) bölgesel hataları tespit edilmiştir. Sonuçlar YSA'nın hidrolik yükün konumsal interpolasyonları için alternatif bir yöntem olabildiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: YSA, Kartezyen koordinatı, yerden yükseklik, kriging, hidrolik yük

Problems About Groundwater Usage in the Sandıklı (Afyonkarahisar) Basin

Fatma (Seyman) Aksever¹, Ayşen Davraz¹, E. Birol Özgül² & Remzi Karagüzel³

¹ Süleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, TR-32260 Isparta, Turkey
(E-Mail: fatma@mmf.sdu.edu.tr, adavraz@mmf.sdu.edu.tr)

² SHW18. Region Directorate, Groundwater Branch TR-Isparta, Turkey

³ İstanbul Technical University, Department of Geological Engineering, TR-34469 Maslak, İstanbul, Turkey
(E-Mail: karaguzel@itu.edu.tr)

Nowadays, sustainable usage of water source is threatened because of rising up global warming unconscious water consumption. Also, importance of water planning works is increasing. Especially groundwater usage is greatly limited owing to excessive pumping water and degradation of water quality in our country.

Sandıklı (Afyonkarahisar) basin is one of the basins where mentioned negativities have observed. The Sandıklı basin is discharged to the Büyük Menderes Basin which is one of the important river basins in Turkey. The basin is divided to two part that namely is Kuruçay plain and Küçük Sincanlı plain. The basin covers an area of 1556 km² and has properties of semi-closed basin.

In the Sandıklı basin, Quaternary alluvium and Pliocene Hamamçay formation are the most important aquifer units. These aquifer units cover an area of 502 km² and formed widespread and efficient porous aquifer media. Approximately 1300 pumping wells which are located in the porous aquifer (licenced/unlicenced) were opened by the formal foundations and special persons are. The dept of wells and water efficiency are between 98-350 m and 2-72 l/s, respectively.

Product growing as commonly in the region is required excessive quantity irrigation in long term. Due to excessive pumping of water from wells and decreasing of rainfall and snow amounts in recent years, groundwater level decreased average 10m for 2007-2008 terms in the basin. The opening of new wells have limited by SHW since 2008. Because, the groundwater amounts which are allocated by SHW for the basin has been reached to safely reserves.

Another negative affect is the change of groundwater quality which is using as drinking water. Excessive fertilizer and pesticides usage in the agricultural activities is negatively affected to groundwater quality. The most tangible example of this situation is nitrate concentrations up to 88,2 mg/l in the basin.

The hydrological, hydrogeological and hydrochemical research will be base of planning of sustainable groundwater usage in the porous aquifer media. In addition, suitable management plan should be formed, especially illegally well drilling should be controlled and agricultural product planning should be made for sustainable groundwater usage in the basin

Key words: *Sandıklı basin, groundwater, contamination, Afyonkarahisar*

Sandıklı (Afyonkarahisar) Havzasında Yeraltısu Kullanımının Getirdiği Sorunlar

Günümüzde küresel ısınma ve bilinçsiz su tüketiminin artması, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını tehdit etmekte ve planlama çalışmalarının önemini artırmaktadır. Özellikle ülkemizde yeraltısuunun aşırı çekimi ve kalitesindeki olumsuzluklar yeraltısularının kullanımlarını büyük ölçüde sınırlamıştır.

Söz konusu olumsuzlukların yaşadığı havzalardan biri Sandıklı (Afyonkarahisar) havzasıdır. Sandıklı havzası, Türkiye'nin önemli nehir havzalarından biri olan Büyük Menderes havzasına açılmaktadır. Kuruçay ovası ve Küçük Sincanlı ovası olmak üzere iki ovadan birleşmesinden oluşan Sandıklı havzası, yaklaşık 1556 km²'lik bir alanı kapsamakta olup, yarı kapalı bir havza özelliği taşımaktadır.

Sandıklı havzasında en önemli akifer ortamları Kuvaterner alüvyon ve Pliyosen Hamamçay formasyonu oluşturmaktadır. Yaygın ve verimli gözenekli akifer ortamı oluşturan bu birimlerin alanı yaklaşık 502 km²'dir. Gözenekli akifer üzerinde resmi kurum ve özel şahıslar tarafından açılmış (ruhsatlı/ruhsatsız) kuyu sayısı yaklaşık olarak 1300 civarındadır. Bu kuyuların derinlikleri 98-350 m, verimleri ise 2-72 l/s arasında değişmektedir.

Bölgede yoğun olarak yetiştirilen ürün cinsi uzun süreli ve fazla miktarda sulama yapılmasını gerektirmektedir. Sondaj kuyularından tahlisin üzerinde aşırı su çekilmesi ve son yıllarda yağışların ve özellikle de kar yağışlarının ortalamanın altında gerçekleşmesi, yeraltısu seviyesinde 2007-2008 döneminde yaklaşık 10 m civarında düşümün gerçekleşmesi ile sonuçlanmıştır. Ovadaki yeraltısu tahlisinin emniyetli rezerve ulaşmasından dolayı, 2008 yılından bu yana DSİ tarafından yeni kuyu açımı durdurulmuştur.

Araştırma alanında gözlenen diğer bir olumsuz etken ise içme suyu olarak da kullanılan yeraltısu kalitesindeki değişimdir. Tarımsal faaliyetler için kullanılan aşırı gübre ve zirai mücadele ilaçları yeraltısu kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu duruma en somut örnek olarak bazı bölgelerde yeraltısuunun nitrat konsantrasyonunun 88,2 mg/l'ye kadar artması gösterilebilir.

Bu çalışma kapsamında halen havzada yürütülen hidrolojik, hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal araştırmalar gözenekli akifer ortamda sürdürülebilir yeraltısu kullanımı için yapılacak planlamalara alt yapı oluşturacaktır. Ayrıca, havzada sürdürülebilir yeraltısu kullanımı için havzaya uygun yönetim planı hazırlanmalı, özellikle kaçak kuyu açılması engellemelii ve ürün planlaması yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: *Sandıklı havzası, yeraltısu, kirlilik, Afyonkarahisar*

IK-2-O2. Hidrojeoloji Oturumu-II / Hydrogeology Session-II**Geoelectrical Maps of Aquifer Horizons of Fatha Formation / NW Iraq****Marwan Mutib¹ and Mahmood Salman Ahmed²**¹*Geology Dept.Mosul University**Email :drmarwanmutib@yahoo.com*²*Mishraq sulphur company*

The study area lies in the northern part of Iraq with 45 km distance to the south-west of Mosul city on the right bank of Tigris River at Mishraq sulphur mine. In the present study, resistivity logs of long normal array (64°N) for (41) wells were analyzed and true resistivity values were computed for (792) rock units covering the confined aquifer of the lower part of Fat'ha formation. The aquifer was divided to three water bearing horizons (WBH) underlying the dynamic water level.

Geolelectrical parameters of the three (WBH) were plotted as maps of isopach, longitudinal conductance, transverse resistance, longitudinal (bulk) resistivity, transverse resistivity, average resistivity, electrical conductivity, coefficient of anisotropy, and bulk transverse resistance. Those maps enhanced three important issues, first one is not obvious relation between the structural features (anticlines and faults) and thickness variations of the three (WBH).

The second one is the decreasing of bulk, transverse and average resistivity and the increasing of longitudinal conductance and electrical conductivity of (WBH) at the northeast & southwest parts of the main axis of Mishraq anticline and also at middle fault region near the river.

The third is a comparison between the second and third maps of (WBH) of coefficient anisotropy has indicated obviously the pseudoisotropic (1.09) at the middle fault region. This phenomena reflects the similarity of the transverse and longitudinal resistivities which are also characterized with very low values displaying a secondary porosity with high water movements in this region. The latest conclusion has important implications in the hydrogeological situation.

Keyword : *resistivity- geophysics.*

Isparta Province – Çobanisa Village – Kulovası (Mountain Davras Ski Center) Hydrogeology and Geophysics Resistivity Works Results

M. Necdet Halıcı

*Yalımlı Yerbilimcilik: Hali Sarayı B bl.kat:1 5/A TR 32100 Isparta, Türkiye
(E-mail:www.yalimyerbilimcilik.com- info@yalimyerbilimcilik.com)*

The objective of this work is to obtain the water, which Isparta Province Mountain Davras Ski Center (Karlıyayla Winter and Mountain Tourism and Nature Sports Center) needs, from the ground water. Having 1630 m average height, Kulovası, where Mountain Davras Ski Center first settlement construction plan has been applied, is a young tectonic plain with 3 km length and 750 m average width located between Mountain Bey Limestones and Kuyubaşı Dolomites and filled with Plioquaternary sediments. The domestic water need of the region has been set as constant 31 lt/sec once the facilities have been operated in full capacity. The water needed has been envisaged to pipe from Lake Eğirdir (from 916 m high) to ski center facilities water reservoir (to 1700 m

high) through 3 stages pumping, and with the estimated cost of 4.5 trillion liras (4.5 million new Turkish liras) over 2001 unit prices.

The works, which were left incomplete in 2001 due to high investment cost, were brought into agenda again at the end of the year 2005 upon our proposal that the groundwater could be obtained from the region and upon the fact that the local authorities were in search of various solutions. Following the request of our new governor, the groundwater research works (as Hydrology and geophysics resistivity) were launched in August, 2006 in Kulovası, where ski center settlement area is located, in accordance with the agreement of total minimum 35 lt/sec groundwater supply guarantee. The research was concluded by the end of October.

Drilling works at the spots set by our office as well as pumping tests of the drills one by one first and then as a whole were conducted concordantly with the research works upon the tender of the governorship to our office. The data obtained from collective tests was registered in minutes. The aggregate groundwater productivity obtained from 4 drilling holes in the basin (you may find the details in the report) is $18 + 16.5 + 10.5 + 6 = 51$ lt/sec.

As a result of the research works in the region, it has been found that plioquaternary sediments have reached the thickness of 120 or more in the tectonic plain within the jura-cretaceous limestones. It has also been detected that rich rag stone and gravel sediments have formed an abundant groundwater reservoir (aquifer) and that their specific discharges have hit 2.00 lt/sec/m. The available groundwater reserve in guaranteee has been measured as $2.500.000 \text{ m}^3$ through feeding, discharge and aquifer geometry calculations.

The investment cost of the project has been reduced from 4.5 million TL to 225.000 TL thanks to our productive engineering methods while investment value, maintenance and operating costs as well as the water cost have been reduced almost 20 times.

Isparta İli – Merkez Çobanisa Köyü - Kulovası (Davras Dağı Kayak Mrk) Hidrojeolojisi ve Jeofizik Rezistivite Çalışmaları Sonuçları

Bu çalışmanın amacı Isparta İli Davras Kayak Merkezinin (Yeni adıyla Karlıyayla Kış ve Dağ Turizmi Doğa Sporları Merkezi) gereksinmesi olan suyun , yeraltı suyundan temin edilmesidir . Davras Dağı Kayak Merkezi birinci yerleşim imar planının uygulandığı ve ortalama yüksekliği 1630 m dolayında olan Kulovası yaklaşık 3 km uzunlukta , ortalama 750 m genişliğinde Beydağları Kireçtaşları ile Kuyubaşı Dolomitlerinin arasında Pliyokuvaterner çökellerin doldurduğu genç bir çöküntü ovasıdır . Buranın kullanma suyu gereksinimi , tesislerin tam kapasite çalışması durumunda sürekli 31 lt/sn olarak belirlenmiştir . Bu suyun Eğirdir Gölünden (916 m yükseklikten) kayak tesis alanı su deposuna (1700 m yüksekliği) 3 kademe pompajla , 2001 birim fiyatları ile 4.5 trilyon lira keşif bedeli ile (yeni 4.5 milyon TL) terfisi öngörülmüştür .

2001 Yılında Isparta Valisinin yüksek yatırım maliyeti nedeniyle arayış içerisinde oluşu ve bizim konuya ilişkin farklı çözüm (mahallinden yeraltısuyu sağlanabileceği) önerimiz üzerine başlattığımız tartışma ve yarıml kalan çalışmalar 2005 yılı sonunda yeniden gündeme gelmiştir . Yeni valimizin talebi üzerine , kayak merkezi yerleşim alanının bulunduğu Kulova’sında toplam en az 35 lt/sn yeraltısuyu sağlanması garantisini ile anlaşma yapılarak , 2006 Ağustos ayında yeraltısuyu araştırma çalışmaları (Hidroloji ve jeofizik rezistivite olarak) başlatılmıştır . Ekim ayı sonunda araştırma çalışmaları sonuçlandırılmıştır . Araştırma çalışmalarına paralel olarak valilikçe ihale edilerek tarafımızdan belirlenen noktalarda yaptırılan sondaj çalışmaları ve bunların önce teker teker daha sonra da topluca pompa denemeleri yapılmıştır . Toplu deneme sonucu elde edilen veriler bir tutanakla kayda geçirilmiş olup havzadan 4 adet sondaj kuyusu aracılığıyla toplam elde edilen yeraltısuyu (ayrıntıları rapor içerisinde görüleceği gibi) 4 adet sondaj kuyusundan $18 + 16,5 + 10,5 + 6 = 51$ lt/sn verim elde edilmiştir .

Bu araştırma çalışmaları sonucu Kulova'da kıl , silt , kum , çakıl dan oluşan Pliyo-kuvaterner çökellerin jura-kretase yaşı Beydağları kireçtaşları ile Kuyubaşı dolomitleri içerisindeki çöküntü ovasında 120 metreleri aşan kalınlıklara ulaştığı belirlenmiştir . Bunların içerisinde kumlu ve çakılı çökellerin zengin yeraltısu deposu (akiferi) oluşturduğu ve özgül debilerinin 2.00 lt/sn/m ye ulaşlığı görülmüştür . Yapılan beslenme , boşalım ve akifer geometrisi hesaplamalarından 2.500.000 m³ emniyetle kullanılabılır yeraltısu rezervi olduğu sonucuna ulaşılmıştır . Ayrıca meslegenin etkin uygulaması sonucu olarak işin yatırım maliyeti 4.5 milyon TL den 225 bin TL ye indirilerek , yatırım bedeli ile sürekli bakım onarım işletme giderleri ve suyun bedeli 20 kat gibi azaltılmıştır .

Anahtar Sözcükler : *Isparta, davras, yeraltısu, sondaj, verim*

Modelling of Aquifer Features of the West Edge of Corlu Formation with the Geoelectrical Method

Kübra Ergüven¹, Nihan Hoşkan², Fethi Ahmet Yüksel² & Kübra Özcan¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl. Avcılar kampüsü,
TR-34320 Avcılar, Turkey

(kubraerguven@hotmail.com, kubraozcan@windowslive.com)

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

As a result of global warming, water management is ultimately important when critical decreasing of the amount of groundwater and surface water are taken into account. For this purpose, potential areas which contain under groundwater and their source fields must be determined.

The study area is located in the west of Marmara Region, in the south of Edirne, Tayakadin village. It is also located in Sazlidere flooding zone which flows into the N-S direction. The lowest level of study area is 43 m. and the highest level of the area is 91 m.

The study area is situated in the west edge of the Pliocene age Corlu formation which is located in the west of Thrace, Ergene Basin. The Corlu formation consists of gravel, rough sand, thin sand, clay and silt. It is fed by light colored sand and gravels in the aquifer surface. It is known that the aquifer located in the Corlu formation expands up to 240 m. But, it has been recently seen that groundwater level has been continuously diminished. It is seen from drilling carried out in the study area that lithology of aquifer consists of rough gravel and sand. Furthermore, it is understood that the clay formations seen from these drillings contain rarely sand. It is determined that aquifer is cut by light grey and green clay in the different levels.

In the study area, the geoelectrical method was used for defining of clay infills with different sizes and dimensions located in the Pliocene age Corlu formation and for modelling of the controversial burried faults.

Vertical Electrical Sounding (VES) method was applied at 35 points by using Schlumberger array. Line lenght (AB/2) is 400 m. Relationship between geology and resistivity of the region was determined by using geological log of drilling and by taking 3 VES measurements obtained from near the wells.

Aquifer features of the study area are identified by creating resistivity level map and by using 2-Dimension geoelectrical profiles obtained from measured VES resistivity data and the lithologies of wells.

Key words: Resistivity, Aquifer, Infill, Corlu Formation, Ergene Basin

Çorlu Formasyonu'nun Batı Kenarının Akifer Özelliklerinin Jeoelektrik Yöntemle Modellemesi

Küresel ısınmanın bir sonucu olarak yüzey ve yeraltısalarının miktarlarındaki ciddi azalmalar dikkate alındığında su yönetimi son derece önemlidir. Bu amaçla yeraltı sularının bulunduğu potansiyel yerler ve beslenme alanları belirlenmelidir..

Çalışma sahası Marmara bölgesinin batısında Edirne Tayakadın Köyünün güneyinde yer almaktadır. K-G yönünde akan, Sazlıdere taşkın alanının içinde bulunmaktadır. Çalışma sahasının en düşük kotu 43 m. ve en yüksek kotu ise 91 m.'dir.

Çalışma bölgesi Trakya Ergene havzasının batısında yer alan Pliosen yaşılı Çorlu formasyonu batı kenarında bulunmaktadır. Çorlu formasyonu çakıl, kaba kum, ince kum, kil ve siltten oluşmaktadır. Akifer satıhta açık renkli kum ve çakıllardan beslenmektedir. Çorlu formasyonu içerisindeki akiferin 240 m.'ye kadar devam ettiği bilinmektedir. Fakat son yıllarda yeraltı su seviyesinde sürekli düşüşler görülmüştür. Bölgede yapılan sondajlardan akiferin litolojisinin iri çakılı ve kumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu sondajlarda görülen kil formasyonlarının az da olsa kum içeriği anlaşılmıştır. Ve ince, açık gri ve yeşil renkli kil ile değişik seviyelerde akiferin kesildiği saptanmıştır.

Çalışma bölgesinde Pliosen yaşılı Çorlu formasyonunun içinde değişik seviyelerde ve boyutlarda kil merceklerinin belirlenmesi ve varlığı tartışmalı olan gömülü fayların modellenmesi için jeoelektrik yöntem kullanılmıştır. Schlumberger Dizilimi kullanılarak Düsey Elektrik Sondaj (DES) yöntemi 35 noktaya uygulandı. Açıılım uzunlukları (AB/2) 400 m. dir. Kuyu yanında üç DES ölçüsü alınarak ve sondajın jeolojik logundan da yararlanılarak ortamın jeoloji ve rezistivite ilişkisi belirlendi.

Çalışma alanının akifer özellikleri, rezistivite kat haritaları oluşturularak ve kuyuların litolojileri ve ölçülen rezistivite verilerinden elde edilen 2-boyutlu jeoelektrik profiller kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Rezistivite, Akifer, Mercek, Çorlu Formasyonu, Ergene Havzası

The Surface and Groundwater Quality of the Trabzon City

Fatma Gültekin¹, Seçil Celep², Arzu Fırat Ersoy¹ & Esra Hatipoğlu¹

¹*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-61080 Trabzon*

²*Devlet Su İşleri 26. Bölge Müdürlüğü, TR-08000 Artvin*

(E-mail: fatma@ktu.edu.tr)

Water, an essential and vital component of all life forms, fails to meet the demand of increasing population and the number of societies facing water shortage is increasing gradually. The level of the groundwater table has been getting lower because of excessive usage of it and due to environmental effects the rate pollution of surface and groundwater has been increasing.

In the study which is involving the borders of the city of Trabzon the determination of the quality of the present ground and surface waters has been aimed. In this context the hydrogeological and hyrdocochemical properties of ground and surface waters of the Akhisar, Foldere, İskefiye, Kalanima, Sera, Beşirli, Değirmendere, İkisu, Yomra, Yanbolu, Karadere, Solaklı and Baltacı Basins have been determined.

The waters in the study area have been classified as Ca HCO₃ type. The temperatures, the pH, the electrical conductivity (EC), the total dissolved solids (TDS) and the dissolved oxygen (DO) of the ground and surface waters vary between 9.8-17.3°C, 6.89-8.04, 205-521 µS/cm, 117-442 mg/l, 1.2 -

15.81 mg/l and 2.1-21.4°C, 6.94-8.94, 28-450 µS/cm, 21-287 mg/l and 9.1-16.86 mg/l in respectively.

Based on Water Pollution Control Regulation, all of the waters in the study area are first class water in terms of many parameters apart from some heavy metals and pollution parameters. However, surface waters are second class, third class and fourth class waters in terms of Cu, Pb, Ni, Al, Mn, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, CN⁻ and COD parameters, and groundwaters are second class, third class and fourth class waters in terms of Cu, Ni, NO₂⁻, PO₄³⁻ and CN⁻ parameters. It was determined that the parameters causing the pollution in the waters usually were originated from environmental wastes. The studied waters are assessed according to the Turkish Drinking Water Standard (TS 266). They are suitable to the TS 266 in terms of trace metals (Fe, Al, Cu, Pb, Mn, Co, Ni, Cd, As, Cr, Ba) and pollution contents (NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, CN⁻, COD) but Ni, Mn, Pb values are out of the standard limits.

Key words: *Water Quality, Physical and Chemical Parameters, Ground and Surface Waters, Trabzon*

Trabzon İli Yüzey ve Yeraltı Sularının Kalitesi

Tüm canlıların yaşamında vazgeçilmez bir yeri olan su, artan nüfusun gereksinimini karşılayamamakta ve su sorunuyla karşılaşan toplumların sayısı giderek artmaktadır. Aşırı kullanım nedeniyle giderek yeraltı su tablasının seviyesi düşmekte, çevresel etkilerden yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarının kirlilik oranı artmaktadır.

Trabzon İl sınırlarını kapsayan bu çalışmada mevcut yeraltı ve yerüstü sularının kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Akhisar, Foldere, İskefiye, Kalanima, Sera, Beşirli, Değirmendere, İkisu, Yomra, Yanbolu, Karadere, Solaklı ve Baltacı Havzalarının yeraltı ve yüzey sularının hidrojeolojik, hidrokimyasal özellikleri ve su kalitesi belirlenmiştir.

Çalışma alanındaki sular genel olarak Ca HCO₃'lı sular sınıfındadır. Yeraltı sularının sıcaklıkları 9.8-17.3°C, pH değerleri 6.89-8.04, elektriksel iletkenlik değerleri (Eİ) 205-521 µS/cm, toplam çözünmüş madde miktarları (TDS) 117-442 mg/l ve çözünmüş oksijen miktarları (DO) 1.2-15.81 mg/l arasında değişmektedir. Yüzey sularının sıcaklıkları 2.1-21.4°C, pH değerleri 6.94-8.94, elektriksel iletkenlik değerleri (Eİ) 28-450 µS/cm, toplam çözünmüş madde miktarları (TDS) 21-287 mg/l ve çözünmüş oksijen miktarları (DO) 9.1-16.86 mg/l arasında değişmektedir.

İnceleme alanındaki tüm sular Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre değerlendirildiğinde birçok parametre açısından I. sınıf sular sınıfında iken, yüzey sularında genellikle Cu, Pb, Ni, Al, Mn, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, CN⁻ ve KOİ parametreleri, yeraltı sularında ise genellikle Cu, Ni, NO₂⁻, PO₄³⁻, CN⁻ parametreleri açısından II. Sınıf, III. Sınıf ve IV. Sınıf sular sınıfında bulunduğu belirlenmiştir. Sularda kirlilik oluşturan parametrelerin genellikle çevresel atıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. İncelenen sular İnsani Tüketicim Amaçlı Sular Standardına göre değerlendirilmiş ve Fe, Al, Cu, Pb, Mn, Co, Ni, Cd, As, Cr, Ba gibi iz elementler, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, CN⁻ ve KOİ gibi kirlilik parametreleri bakımından standarda uygun, Ni, Mn ve Pb değerlerinin ise standartta verilen sınır değerleri aştığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Su Kalitesi, Fiziksel ve Kimyasal Parametreler, Yeraltı ve Yerüstü Suları, Trabzon*

**IK-2-O3. Jeotermal Kaynaklar ve Sondaj Uygulamaları Oturumu / Geothermal Resources
and Drilling Applications Session****Heating system and development of the Sandıklı (Afyon) geothermal field**

**İsmail H. Karamanderesi¹, İbrahim Gündoğan², Yeşim Yücel Öztürk²,
Cahit Helvacı² and Talip Güngör²**

¹*Evka-3 Mahallesi Camlik Sitesi, 126 Sokak, B-1 Blok Daire: 6, Bornova TR-35050 İzmir, Türkiye*

²*Dokuz Eylül University, Department of Geological Engineering, Buca TR-35160 İzmir, Türkiye*

(h.karamanderesi@gmail.com)

The Sandıklı (Afyon) geothermal system is located within a volcanic terrain in the eastern part of western Anatolia. Samples (AFS-12 and AFS-13) from two wells (450 to 500 m deep) drilled in the field have been used in previous studies in order to introduce the system. These wells are situated in a porphyry-type hydrothermal system controlled by a main fault. This widespread and intense porphyry-type hydrothermal alteration zone developed in relationship to a syenodiorite-porphyritic intrusion 4.5 km NE of Karacaören village (Sandıklı) within the Neogene Sandıklı volcanics. From the margin to the core of the intrusion, under widely variable pH and Eh conditions, concentric zones of advanced propylitic (epidote, chlorite, carbonate minerals, albite, K-feldspar), argillic (alunitization and illitization), phyllitic (sericitic: quartz, sericite, pyrite) and potassic (alkali metasomatic: K-feldspar and biotite) alteration developed.

In the study area, Neogene units rest upon Paleozoic-Mesozoic basement rocks along an angular unconformity. Basement rocks of the study area include the Hüdai quartzite, made up of medium-to thick-bedded, white to pink, quartz metasandstones. Overlying these quartz metasandstones are brown dolomites of the Çaltepe formation; the uppermost parts of the Çaltepe formation contain interbeds of dark gray to pink limestone. These fossiliferous limestones make up the uppermost part of the Çaltepe formation, from which there is a transition zone into the overlying Seydişehir formation.

The reservoir comprises basaltic andesites, trachytic tuffs, and trachyandesitic lavas and pyroclastic rocks. Primary minerals include sanidine, pyroxene, biotite, plagioclase, nosean and apatite. In general, carbonatization and chloritization are abundant both in the pyroxene phenocrysts and in the matrix of the trachytic rocks. As a result of mineralogical and petrographic investigations (XRF, SEM-EDS) on samples from the wells, a geological model for the field was set forth. In the 50-60 m interval of the wells, silicification – with deposition of chalcedony and hematite – is widespread. At greater depths, abundances of marcasite, sericite, pyrite and hematite increase in response to hydrothermal alteration. At 110-180 m, euhedral Fe-Ti oxide minerals occur. Moreover, sanidine, euhedral pyroxene (augite), primary apatite and titanomagnetite appear within the trachyandesites. In the 350-400 m interval, euhedral pyrite crystals formed in the dolomitic limestones of the Çaltepe formation (not observed at the surface) in response to hydrothermal alteration. In the course of final drilling, the Hüdai quartzites were identified as the main reservoir. The Sandıklı geothermal heating system began operation when opened by SANJET in 1998. In 2004, a number of problems related to this system were identified with the ultimate goal of problem-solving. The first deep well was drilled in 2005 outside of the Hüdai Spas at the İnpınarı locality, and following high-temperature fluid production there, five deep production wells were opened in the area by 2009. Recharge was begun within the system in the vicinity of the Hüdai Spas; in addition, one recharge well began to be drilled for the main heating system. In order to increase the production potential of the geothermal system, new production wells are being drilled in the direction of Sandıklı. In this way, it is possible – using the acquired data – to identify the heat

source of the system and recharge zones. In the operational stage, issues incompatible with the geological model are being encountered in legally required studies of protected zones within the geothermal field. Within the framework of the present study, protected zones within the area of the Sandıklı geothermal heating system, a solid-fuel installation, and the overall system (including proposals for problem-solving), are addressed by our geological model.

Key words: porphyry-type alteration, geothermal system, recharge, solid-fuel installation, Sandıklı-Afyon.

Sandıklı (Afyon) Jeotermal Sahası Merkezi Isıtma Sistemi ve Gelişimi

Sandıklı (Afyon) jeotermal sistemi, Batı Anadolu'nun doğu bölümünde ve volkanik kayalardan oluşan saha içinde yer almaktadır. Sahada yapılan, derinliği 450 ve 500 m. ye kadar değişen, iki sondaj kuyusuna ait örnekler (AFS-12 ve AFS-13) daha önceki çalışmalarında sistemin ortaya konması amacıyla kullanılmıştır. Bu sondajlar, bir ana fay ile kontrol edilen porfiri-tip hidrotermal sistem içinde yer almaktadır. Bu geniş ve yoğun yayılım sunan porfiri-tip hidrotermal alterasyon, siyenodiyorit-porfirinin sokulumu sonucunda, Karacaören köyünün (Sandıklı) 4.5 km kuzeydoğusunda Neojen Sandıklı volkanikleri içinde ortaya çıkmaktadır. Dış zondan sokulum merkezine doğru, geniş pH ve Eh koşulları altında gelişmiş pirofillitik (epidot, klorit, karbonat mineralleri, albit, K-feldispat), arjilik (alunitleşme, illitleşme), fillik (serisitik; kuvars, serisit, pirit) ve potasik (alkali metasomatik; K-feldispat ve biyotit) zon gelişmiştir.

Çalışma alanında Paleozoyik-Mesozoyik temel kayaları üzerine açısal uyumsuz bir dokanakla Neojen birimleri oturmaktadır. Çalışma alanının temel kayalarını oluşturan Hüdai kuvarsı orta, kalın katmanlı, beyaz pembe renkli kuvars kumtaşlarından oluşur. Bu kuvars kumtaşlarının üzerinde kahverengi dolomitler ile temsil edilen Çaltepe formasyonu bulunur. Çaltepe formasyonun en üst bölgeleri koyu gri, pembe renkli kireçtaşı arakatkıları içerir. Bu fosilli kireçtaşları Çaltepe formasyonu'nun en üst bölümünü oluşturur ve üstteki Seydişehir formasyonu ile Çaltepe formasyonu'nun geçiş zonunda bulunur.

Rezervuar, bazaltik andezitler ve trikitik tüflerle birlikte, trakiandezit bileşimli lavlar ve piroklastiklerden oluşmaktadır. Birincil mineraler sanidin, piroksen, biyotit, plagioklas, nosean ve apatittir. Genelde, trikitik kayaçların piroksen fenokristalleri ve matriksi içinde karbonatlaşma ve kloritleşme yaygındır. Sondaj kuyularına ait örnekler üzerinde yapılan mineralojik (XRF, SEM-EDS) ve petrografik çalışmalar sonucunda, sahanın jeolojik modeli ortaya konmuştur. Yapılan sondajlarda, 50-60 m'lerde, silisifikasyon ve kalsedon ve hematit oluşumu yaygındır. Daha derin seviyelerde hidrotermal alterasyondan dolayı, markazit ve serisitle birlikte, pirit ve hematit bolluğu artmaktadır. 110-180 m. seviyelerinde, özçekilli Fe-Ti oksit mineraleri gözlenmektedir. Bununla birlikte, trakiandezit içinde, sanidin ve özçekilli piroksen (ojit) ile birlikte, birincil apatit ve titanomagnetit mineraleri ortaya çıkmaktadır. 350-400 m'lerde, hidrotermal alterasyona bağlı olarak, dolomitik kireçtaşları içinde (Çaltepe formasyonu yüzeyde gözlenmemektedir) özçekilli pirit kristalleri oluşmuştur. Yapılan son sondajlarda Hüdai kuvarsitleri de ana rezervuar olarak saptanmıştır.

Sandıklı jeotermal ısıtma sistemi 1998 yılında SANJET tarafından işletmeye açılmıştır. 2004 yılında ise bu sisteme ait birtakım sorunlar tespit edilerek bunların çözüm yollarının aranması gereği ortaya konmuştur. 2005 yılında, Hüdaihamamları dışında, İnpinarı mevkiinde ilk derin sondaj yapılmış ve burada bulunan yüksek sıcaklıklı akışkan üretiminden sonra sahada 2009 yılına kadar 5 adet derin üretim kuyusu açılmıştır. Hüdai Kaplıcaları civarındaki sistemde geri besleme başlatılmış olup, bunun yanında ana ısıtma sistemi için bir adet geri besleme kuyusunun delme işlemine de geçilmiştir. Jeotermal sistemin üretim potansiyelinin artırılması amacıyla açılan yeni üretim kuyuları Sandıklı'ya doğru geliştirilmektedir. Bu şekilde, elde edilen verilerle sistemin ısı kaynağının tespiti ve geri besleme bögelerinin belirlenmesi mümkün olmaktadır. İşletme

aşamasında, kanun gereği sahada yapılan koruma alanları etütlerinde, jeolojik modele uymayan sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Sandıklı jeotermal ısıtma sistemi içinde yer alan koruma alanları, katı yakıt merkezi ve sistemin bir bütün olarak jeolojik modeli ortaya konarak sorunlara çözüm önerileri sunulmaktadır.

Anahtar kelimeler: *porfiri-tip alterasyon, jeotermal sistem, geri besleme, katı yakıt merkezi, Sandıklı-Afyon.*

The Geology of the Alaçatı (Çeşme-İZMİR) Geothermal field

İsmail Hakkı KARAMANDERESİ

EVKA-3 Mahallesi 126 Sokak No:1 B-1 Blok D:6, 35050 Bornova-İZMİR
e.mail:h.karamanderesi@gmail.com

The study comprises the southern parts of the Çeşme geothermal system of the Alaçatı area. In this sector the study area covers 15 sq km. Four resistivity points have been checked for the fluid consistency. The well operation, 300m deep, have denoted the existence of the fluid which has been 38°C temperature. The results have been promising for a higher temperature and high ammonium of hot water.

The geological section of the field, with respect to well logging, is 0-246m tuff, tuufite (Proclastics), 246-261m intercalated claystone limestone Tertiary in age, then the well stops in Mesozoic limestone. During the drilling operation some few lost circulation levels have been conducted; some hydrothermal alteration products are observed in the cuttings. Those are kaolinization, calcite and pyrite relicts. The geothermal system are the multy-phase volnaizm and magmatic systems in this field. This paper submits these surion phases of these geothermal activities and geological aspects of the area.

Key words: Alaçatı-Çeşme, geothermal system, alteration mineralogy, geological modelling.

Alaçatı (Çeşme-İzmir) Jeotermal Sistemi Jeolojisi

Bildiri konusu, Çeşme jeotermal sistemi güney yarısı olan Alaçatı jeotermal sahası içinde yapılan çalışmaların sonuçlarını içerir. Alaçatı jeotermal shası içinde 15km² lik bir sahanın jeoloji haritası çalışılmış, 4 noktada jeofizik elektrik rezistivite sondajı yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu 350±50m lik sondaj önerilmiştir. 300m derinde 38°C sıcaklığında jeotermal akışkan elde edilmiştir. Üretilen akışkan korrozif karekterlidir.

Sondaj logundan elde edilen jeolojik istif 0-246m arası asit karekterli volkanik kaya kırnıtları, tuf, tüffit (proklastikler), bunun altında 246-261m ler arası Tersiyer kil, kireçtaşları ardalamı ve daha alta ise Mesozoyik kireçtaşları yer alır. Sondaj da operasyon sırasında cüzi kaçak zonları gözlenmiş, ayrıca sıcaklığın esas indikatörü olan alterasyon ürünlerinden kalsit, pirit ve kaolinleşme belirlenmiştir. Jeotermal sistem çok evreli volkanizma ve çok zamanlı magmatik bir gelişim içerir. Bu farklı evrelerin jeolojik ve jeotermal aktiviteleri bu bildiri konusunu kapsar.

Anahtar kelimeler: Alaçatı-Çeşme, Jeotermal sistem, alterasyon mineralojisi. Jeolojik model.

Mutual Evaluation of Geothermal Fields in Western Anatolia and Middle-East Anatolia with Geochemical Methods

Füsün S. Tut Haklıdır

Zorlu Enerji, TR- 34310, İstanbul, Türkiye
(E-mail: füsün.tut@zorlu.com)

Tectonism and young volcanism effects, which provide geothermal systems, cause different characters geothermal systems in Anatolia that was strongly affected by Alp-Himalayan Orogenesis.

Geothermal systems along tectonically active North Anatolian Fault Zone (NAFZ) are different from Eastern Anatolia Fault Zone (EAFZ) and NAFZ intersection area, meanwhile geothermal fluids characters of Western Anatolia Extension Zone, which has large grabens, with young volcanism effect is different from both two regions.

Although in Western Anatolia reservoir temperatures reach to 240 °C with crust thinning, in Northwest Anatolia temperatures changes to 150 °C and North Anatolian reservoir temperatures are shown lower from others. In Eastern Anatolia the less reservoir temperatures and low entalphy natural thermal springs are observed with crust thickening.

Thermal fluids with high entalphy in Western Anatolia are different both their chemical character and water-rock interaction effects from other geothermal fields.

Anatolia has low, medium and high entalphy geothermal fields and different applications are done in these fields. Energy production from geothermal fluids come into prominence when private companies tend to renewable sources for energy production. Meanwhile each geothermal field has different character and it needs to be good geological and geochemical exploration before establishing energy systems in these fields.

Scope of this study is to emphasize the importance of the exploration of geothermal fields features around Anatolia by geochemical methods.

Key words: *geothermal, geochemistry, Western Anatolia, North Anatolia Fault, East Anatolia Fault*

Batı Anadolu ve Orta-Doğu Anadolu'daki Jeotermal Sahaların Jeokimyasal Yöntemlerle Karşılıklı Değerlendirilmesi

Jeotermal sistemlerin oluşmasını sağlayan tektonik ve genç volkanizma etkileri Alp-Himalaya dağ oluşumundan kuvvetle etkilenmiş olan Anadolu'da farklı karakterde jeotermal sistemlerin ortaya çıkışına da neden olmuştur.

Tektonik olarak oldukça aktif olan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) boyunca gelişen jeotermal sistemler Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) ile KAFZ kesim alanındaki jeotermal sistemlerden farklı özellikle olup, Batı Anadolu Açıılma Zonu boyunca oluşan geniş grabenlerde, buradaki genç volkanizmanın da etkisiyle diğer iki bölgedekinden daha farklı akışkan karakteri göstermektedirler. Batı Anadolu'da kabuk incelmesinin de etkisiyle gözlenen 240 °C' ye varan rezervuar sıcaklıklarını Kuzey Batı Anadolu'ya doğru ilerledikçe 150 °C' ye değişmekte olup, Kuzey Anadolu'da bu değerler daha düşük sıcaklıklar olarak kaydedilmektedir. Doğu Anadolu'da ise kabuk kalınlaşması etkisiyle yüzeyde daha az gözlenen termal çıkışlar, belli bölgelerde düşük entalpili doğal çıkışlar olarak yüzeyde gözlenmektedir.

Batı Anadolu'da gözlenen yüksek entalpili termal akışkanların gerek kimyasal özellikleri gerekse su-kaya etkileşimlerini yansitan veriler ile diğer bölgelerdeki termal akışkanların kimyasal karakterleri farklılık göstermektedir.

Düşük, orta ve yüksek entalpili farklı sahaların olduğu Anadolu'da bu sıcaklıklara göre değişen uygulamalar yapılmakta, jeotermal akışından enerji elde etme yönünde girişimler özel sektörün de yenilenebilir kaynaklara yönelik ile günümüzde önem kazanmakta, bununla birlikte her sahanın farklı karakterinden dolayı ilk olarak araştırılan sahaların jeolojik, jeokimyasal karakterleri kurulacak enerji sistemleri için ayrı ayrı araştırmaya tabii tutulmalıdır.

Bu çalışma kapsamında Anadolu genelindeki jeotermal sahaların karakterlerinin incelenmesinin önemini vurgulanması jeokimyasal yöntemlerle ortaya konulmak istenilmektedir.

Anahtar kelimeler: *jeotermal, jeokimya, Batı Anadolu, Kuzey Anadolu Fayı, Doğu Anadolu*

Availability of Vee-Ware Filter for Reducing Problems of Water Wells in Turkey

Candan Üçkardeşler

*İller Bankası Genel Müdürlüğü, Yeraltı Etütleri Dairesi Başkanlığı, Altındağ, TR-06110 Ankara, Turkey
(E-mail: cuckardesler@ilbank.gov.tr)*

It is that alluvium aquifers which are used generally in Turkey are major aquifers. Especially eighty percent of our municipalities' drinking water has been supplied with ground water. Generally ground water has been adversely affected from construction on alluvium aquifers and amount of silt in a formation has affected using ground water also.

Especially silt problems have been existed in wells which have been drilled in the Thrace region, Menderes and Gediz graben systems in Turkey. Filling up water wells, going out of order of pumps frequently and malfunction of waterworks are major problems in wells which were drilled in silt formations. Such difficulties have been accomplished using vee-wire screen system in foreign countries. Slot distance in vee-wire filter which was made stainless steel may have been arranged optionally. For this reason there can be possibility of reducing these gravel diameters which have loaded up also in water wells. Thereby gravels which have small diameters would keep from silt existed in formation, vee-wire filters with slot distance which have been arranged optionally would keep from gravels also. By this means water yields wouldn't be reduced and these problems would be removed. In addition to this, vee-ware filters which were made stainless steel will be able extending running time of water wells and comply with standards of drinking and using aimed water.

Disadvantages of vee-ware filters are 10-11 times more expensive than price of PVC and sheet metal pipe, which have been used presently in Turkey. Using vee-ware filters only at section filters and PVC pipes in other sections which was closed this price differences can be reduced,

Key words: *Water well, problem of silt, vee-ware filter*

Türkiye'de Su Kuyularının Problemlerini Azaltmak İçin Sarmal Tip Filtrelerin Kullanılabilirliği

Türkiye'de içme suyu temin edilen akiferlerin başında alüvyonlar gelmektedir. Özellikle Belediyelerimizin % 80'i içme suyu ihtiyacını yeraltı suyundan karşılamaktadır. Genellikle alüvyonlar üzerinde oluşan yapılaşmaların yeraltı suları olumsuz etkilendiği gibi formasyondaki silt miktarı da yeraltı sularının kullanımını etkilemektedir.

Türkiye'de özellikle Menderes ve Gediz grabeni ile Trakya'da açılan su kuyularında silt sorunu bariz bir şekilde kendini göstermektedir. Siltli formasyonlarda açılan su kuyularında; kuyunun dolması, pompaların sık sık arıza vermesi ve su şebekelerinin işlevsiz hala gelmesi başlıca sorunlardandır. Bu tip sorunlar Türkiye dışındaki ülkelerde su kuyularında sarmal tip filtreleme sistemi kullanılarak aşılmaktadır. Paslanmaz çelik malzemeden oluşan sarmal tip filtrelerde yarık aralığı istenilen açıklıkta ayarlanabilmektedir. Bu nedenle kuyu içerisinde atılan çakıl çaplarında da küçültme olanağı doğmaktadır. Dolayısıyla küçük çaplı çakıllar formasyondan gelen silti tutacak, yarık açıklığı istenilen ebatta ayarlanan sarmal filtreler de çakılı tutacaktır. Bu sayede su veriminde düşme olmayacağı belirtilen problemler ortadan kalkacaktır. Bunun yanında paslanmaz çelik malzemelerle üretilen sarmal tip filtreler kuyu ömrünü uzatarak insanı tüketim amaçlı sularda aranan özellikler sağlanmış olacaktır.

Sarmal tip filtrelerin dezavantajı, şu anda Türkiye'de kullanılan PVC veya sac boruların fiyatından 10-11 kat daha fazla olmasıdır. Bir kuyu teçhizinde sadece filtreli kısımlarda sarmal tip filtreler kullanmak ve diğer kapalı kısımlarda ise PVC borular kullanılarak bu fiyat farkı aşağıya çekilebilir.

Anahtar kelimeler: *Su kuyusu, silt sorunu, sarmal tip filtre.*

Effectiveness of Combined Type drilling Machine in Geothermal Researches and A case Study in Çamlıdere, Çaltı

Kemal AKPINAR

*İller Bankası Genel Müdürlüğü, Yeraltı Etütleri Daire Başkanlığı, Dişkapı, TR - 06110 Ankara / TURKEY
(kakpinar@ilbank.gov.tr)*

Geothermal researches in Turkey generally are carried out drilling machine that works with rotary system and equipments using drilling mud. Drilling operations last long time in hard formations and it is impossible to progress closing levels with leaks hence, there are many problems especially tool series catch and cutting. Combined Type Drilling Machines drill hot water wells with rotary method and air method in every hard formation and circulation of air and foam and percussive drilling from bottom. However most of the hot water wells in Turkey are drilled in impermeable formations and geothermal fields which don't exceed 60 °C and have no pressure. For this reason, there are many advantages with using Combined Type Drilling Machines in geothermal researches at geothermal fields. While 28 number of geothermal well researches were drilling by

İller Bank, Municipality, and Country private Dominion in exchange for pay, Combined Type Drilling Machines were used. Smooth progresses were implemented in the formations that have levels with leaks (marble, dolomite, limestone, diabase, granite, agglomerate, basalt, conglomerate). In this study, using Combined Type Drilling Machines, Çamlıdere (Ankara) instead of drilling at depth of 300 m., 2 numbers of drilling were carried out. From the first well, 45 liter/second and 34 °C , from the second well, 9 liter/second and 42.8 °C of water measuring were

done. Because of the reasons why it was approached at this heat, drilling with Combined Type Drilling Machines and used very well drilling technique. Geothermal drilling reasearches completed in Çaltı (Bilecik) was summarized down there. Litology of well from surface; 0m.-1m. vegetable soil, 12m slope debris, 12m.-15m. dissent granite, 15m-250m. fissured granite. 16 m of part from surface of drilling process was completed with 24" auger, rotary system using drilling mud. 19" and 6 mm plate thickness of closed casing were being landed to well, from the bottom to top cementation was done with walls of well. After a day, so as to drill with percussive system and circulation of air and foam, linking 17 ½ button-bit, progress up to 165 was carried out. After that, between 165m.-250m. was drillied 15 ½ button-bit and finally drilling was finished. Due to drilling well in the formation that don't ruin, bore wasn't landed to well, drilling process was done in 16 days with percussive system and circulation of air and foam. And without development, assembling submersible pump at 110 m., 48 hours of working of its was done. It was measured as Static water level: 7.40m., Dynamic water level: 29.70m., water heat: 39 °C, water quantity: 13 liter/second. Well was completed in 30 days including transporting to well place, preparation of well place and cementation. As can be understood from these examples, in the wells carried out by İller Bank for municipal administration drilling with Combined Type Drilling Machines, the level of hot water and flowrate of hot water were determinated during drilling, because of getting increasing in progressive rate, savings were achieved from time and expenses.

Key Words : *Geothermal drilling, hard formations, foam and percussive drilling ,combined type drilling machines*

Jeotermal Sondaj Çalışmalarında Kombine Tip Sondaj Makinalarının Sağladığı Faydalar ve Çamlıdere, Çaltı Örnekleri

Ülkemizde jeotermal sondaj çalışmaları genellikle rotari sisteme çalışan sondaj makineleri ve ekipmanları ile sondaj çamuru kullanılarak yürütülmektedir. Özellikle sert formasyonlarda kuyu açım işlemleri çok uzun süre almakta ve kaçaklı seviyelerin kapatılarak ilerlemenin sağlanması bazen mümkün olamamakta bu da takım dizisi sıkışması, kesmesi gibi çok çeşitli sorunların çıkışmasına neden olmaktadır. Kombine Tip Sondaj makineleri ile hem rotari yöntemiyle çamur sirkülasyonuyla delme hem de her türlü sert ve kendini tutabilen çok fazla dolgu yapmayan formasyonda havayla delme, hava ve köpük sirkülasyonuyla delme, ve dipten darbeli delme metotları ile sıcaksu su kuyuları kısa sürede, sorunsuz olarak açılabilmektedir. Halbuki Ülkemizde açılan sıcaksu kuyularının çoğu sert ve kendini tutabilen formasyonlarda 60 C yi geçmeyen ve basınç görülmeyen jeotermal sahalarda bulunmaktadır. Bu nedenle Jeotermal sahalarda çoğunlukla kombine tip sondaj makineleri ile jeotermal sondaj çalışmalarının yapılması bir çok avantajlar sağlayacaktır.

İller Bankasınca Belediyeler ve İl Özel idarelerine ücreti karşılığı açılmış olan 28 adet jeotermal sondaj çalışması sırasında kombine tip sondaj makineleri kullanılarak yapılmıştır. Kaçaklı seviyelerin bulunduğu formasyonlarda (mermer, dolomit, kireçtaşı, diabaz, granit, andezit, aglomera, bazalt, konglomera v.b.) sorunsuz ilerleme sağlanmıştır. Bu sunumda, kombine tip sondaj makinası kullanılarak Çamlıdere (Ankara) da yapılması önerilen 300 metre derinliğinde bir adet sondaj yerine 106 metre ve 274 metre derinliklerinde 10 metre biribirine yakınlıkta iki adet sondaj açılarak birinci kuyudan 45 lt / sn, 34 derece , ikinci kuyuda 9 lt / sn artezyen debisi ne sahip 42,8 derece su ölçümü yapılmıştır. Çamlıdere de bu sıcaklığa ulaşabilmenin nedenleri kombine tip sondaj makinası ile çalışılmış olması ve sondaj tekniğinin çok iyi kullanılmasıdır. Çaltı (Bilecik) de yapılan jeotermal sondaj çalışması şu şekilde özetlenmiştir. Buna göre, kuyunun litolojisi yüzeyden itibaren; 0m – 1m nebatı toprak, 12m yamaç molozu, 12m – 15m bozmuş granit, 15m - 250m kırıklı, çatlaklı granit olup, üstten 16m lik bölüm 24" matkapla dönerli sistemle sondaj çamuru kullanılarak delme işlemi tamamlanarak kuyuya 6mm saç kalınlığı bulunan 19" kapalı

muhafaza borusu indirilerek aşağıdan yukarıya doğru kuyu cidarı ile boru arası çimentolama yapılmıştır. Bir gün sonra dipten darbeli sistemle hava ve köpük sirkülasyonuyla delme yapabilmek amacıyla takım dizisine 17 ½'' buton-bit bağlanarak 165m ye kadar ilerleme yapılmış olup daha sonra 165m - 250m arası 15'' buton-bit ile delinerek delme işlemeye son verilmiştir. Kuyunun yıkıntı yapmayacak birimde açılması nedeniyle kuyuya boru indirilmemiş olup kuyu çiplak bırakılarak dipten darbeli sistemle hava ve köpük sirkülasyonuyla 16 günde delme tamamlandıktan inkişaf yapılmadan kuyuya dalgıç pompa 110m ye monte edilerek kuyuda 48 saat test çalışması yapılmıştır. Statik su seviyesi: 7.40m, Dinamik su seviyesi: 29.70m, Su sıcaklığı: 39 C, su miktarı: 13 lt/sn olarak ölçülmüş olup kuyu yerine nakliyat, kuyu yeri hazırlığı, çimentolama işlemleri dahil kuyu 30 günde tamamlanmıştır. Bu örnekte de anlaşılacağı üzere, İller Bankası tarafından yerel yönetimler için açılan kuyular kombine tip sondaj makinaları kullanılması nedeniyle sıcak suyun bulunduğu seviyelerin ve sıcak suyun debisinin delme sırasında tespit edilmiş, ilerleme hızında çok büyük bir artış sağlanarak zamandan ve harcamalardan tasarruf sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Jeotermal sondaj, sert formasyon, hava ve köpükle sondaj, kombine tip sondaj makinaları*

IK-2-O4. Kültürel Jeoloji ve Jeomitoloji, Jeolojik Miras, Jeoparklar ve Jeoturizm Oturumu /
Cultural Geology and Geomythology, Geological Heritage, Geoparks and Geotourism Session**Determination of the Boundaries of Archaeological Structures by a
Geophysical Prospecting Method in the ancient site of Olba: Mersin, Turkey****Kivanç Zorlu¹, Emel Erten², Övünç Kargı Aksoy³***Mersin University, Geological Engineering Department, Ciftlikkoy, TR-33342 Mersin, Turkey
(kivancgeo@mersin.edu.tr)**Gazi University, Archaeology Department, Teknikokullar, TR-06500 Ankara, Turkey
Güzeloluk Engineering, Beytepe, TR-06533 Ankara, Turkey*

The use of geophysical prospection methods in archaeological fieldwork has gradually been increased and become commonly used due to the advantages it provided. Saving time, energy and finance is possible by the determination of the locations of ancient constructions or objects by subsurface detection methods in geology,. Considering that the archaeological investigations are time consuming and expensive projects, importance of such investigations can better be understood. The archaeological survey carried out since 2001 in ancient Olba in Mersin, Silifke provided detailed information concerning with the settlement history of the site. In addition to the basic archaeological methods used during the survey at Olba, the geological formation of the ancient site has been studied and produced valuable information.

The archaeological work at Olba was a “surface survey” since its beginning and in the process of turning it to an “excavation” in the future, the geophysical investigation or the subsurface detection of the site carries vital importance. In order to provide data for the future excavations at the site, Perpendicular(?) Electrical Resistivity Method has been applied on three previously determined locations in the season of 2009. During the analysis, AGI R8 / IP device had been used and the measurements were taken from 8 channels at a time, using all resistivity methods. In two of the total three locations, named as “Theater” and “Church Front” two dimensional analysis was made. At the third location in front of the old school building, the geological analysis was three-dimensional.

After the geophysical research at the theatre, it was confirmed the presence of a proper scene belonging to the theatre under the ground level. In the second location (Church Front) the geophysical investigation revealed large vacant underground space as well as the evidence for walls suggesting a large scale Roman building.

At the third location chosen for geophysical investigation, there were many archaeologically undetermined traces. The suitability of the place provided possibility for spreading electrodes on a square grid. 21 electrodes on four lines made a total of 84. This provided to produce a three-dimensional view of the area with a number of hard rock formations as well as possible traces for stone walls. The geophysical analysis gave the definite locations and levels of them under the ground. The results will produce preliminary information on the underground formation and the buildings and enable the archaeologists to place the excavation trenches at the appropriate locations.

Key words: archaeology, geophysic, olba, resistivity

Olba Antik Kentinde Arkeolojik Yapı Sınırlarının Jeofizik Yöntemle Belirlenmesi: Mersin, Türkiye

Arkeolojik arazi çalışmalarında jeofizik yöntemlerin uygulanması sağladığı avantajlar nedeniyle hızla artmaktadır. Arkeolojik kazı öncesinde toprak altındaki kültür varlıklarının konumlarının ve niteliklerinin jeofizik yöntemlerle saptanması arkeologların emek ve zaman kaybını engellemekte; daha düşük maliyetle verimli sonuçlara ulaşmayı olanaklı kılmaktadır. Mersin, Silifke, Olba örenyerinde 2001 yılından beri sürdürülen arkeolojik yüzey araştırması sonucunda antik kentin yerleşim tarihi konusunda önemli bilgiler elde edilmiştir. Söz konusu çalışmada arkeolojik yöntemlerin yanısıra Olba'daki jeolojik yapı ile ilgili olarak da çalışmalar yapılarak; bu bağlamda değerli sonuçlara ulaşılmıştır.

Olba'nın "arkeolojik" incelemesi başlangıcından beri "yüzey araştırması" niteliğinde sürdürilmektedir. Söz konusu çalışmanın kazıya dönüştürülmesi öncesinde, toprak altı kültür varlıklarının konum ve niteliklerinin belirlenmesi için jeofizik yöntemlerin uygulanması özel önem taşımaktadır. Bu amaçla 2009 araştırma döneminde gelecekteki kazı projesine veri sağlamak üzere Düşey Elektrik Sondaj (Rezistivite) yönteminin kullanıldığı analizler üç farklı lokasyonda gerçekleştirilmiştir. AGI R8 / IP cihazıyla 8 kanaldan aynı anda ölçü alınmış ve bütün rezistivite yöntemleri de aynı anda uygulanmıştır. Seçilen üç lokasyondan ilk ikisi olan "Tiyatro" ve "Kiliseönü" olarak adlandırılan yerlerde iki boyutlu, eski ilkokul önünde ise analiz üç boyutlu olarak yapılmıştır.

Bu jeofizik incelemeler sonucunda, tiyatro'nun skene binasının yeraltındaki varlığı doğrulanmıştır. Kiliseönü olarak adlandırılan kesimde yapılan çalışmada geniş boşluk alanlarının yanısıra, kesin duvar kalıntıları olarak nitelenen izlere de rastlanmıştır. Bu durumda, söz konusu alanda büyük ölçekli bir Roma yapısının bulunmakta olduğu anlaşılmaktadır. Geniş boşluklar bu yapıya ait iç hacimleri göstermekte, aynı yapıya ait duvarların da doğrultu ve konumları görülebilmektedir.

Jeofizik araştırma için seçilen üçüncü nokta olan araştırma Evi'nin önündeki alan ise, şimdije dek tanımlanamayan arkeolojik izlerle doludur. Bu alanın gösterdiği elverişlilik, elektrotların bir karelaj oluşturacak biçimde serilmelerini olası kılmıştır. Böylece, her bir dizide 21 elektrot olmak üzere toplam 84 elektrottan oluşan bir karelaj serim yapılmıştır. Bu sayede alanın üç boyutlu görünümünü de elde etmek mümkün olmuştur. Ortaya çıkan sonuç, burada da ciddi oranda sert kaya/taş formasyonlarının, olası duvar kalıntılarının bulunduğu ve bunların konum ve toprakaltı derinlikleri ile ilgili kesin değerleri sağlamış bulunmaktadır. Bu sonuçlar gelecekte kazı çukurlarının konumlarının seçiminde ve hangi derinlikte kaya ve duvar izlerine rastlanacağıının belirlenmesinde yarar sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: *arkeoloji, jeofizik, olba, rezistivite*

A Geoheritage Element Worldwide; Gemstone Diaspore (Zultanite) Crystals

Murat Hatipoğlu¹ & Hülya İNANER²

¹Dokuz Eylül University, İMYO, Gemmology, Jewelry and Ornament Design Program,
TR-35140 Buca/İzmir, Turkey

(E-mail: murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

²Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering,
TR-35160 Buca/İzmir, Turkey

Diaspore crystals [Al(OH)O] of worldwide gem quality are only found in Turkey. Therefore, they highlight mineralogical geosites in the discussion of geoconservation, and they must be considered as an important element of the geoheritage of Turkey. These crystals, which have a transparent appearance, vitreous striated outer surface, perfect cleavage, sometimes giant-sizes, and V-shaped twinning, have only been extracted from one mine deposit in the southwestern Anatolia since 1972. These crystals may be named as Anatolian diaspore crystals individually. Since 2005, they have been sold under the trade name "zultanite" by Milenyum Mining Co. in the world gem market. Today, many individual Anatolian diaspore specimens and their large-sized gem roughs have been obtained by famous museums and mineral collectors.

The existence of Anatolian diaspore crystals is limited to only one deposit. Therefore, the International Colored Gemstone Association (ICA) declared that zultanite (gem variety of the mineral diaspore) crystals are so rare that they worldwide are only found in Turkey. As a required, this deposit must be considered as a geosite. In fact, the region is already inscribed in the list of the geological frameworks of Turkey as a result of an initiative done by the Turkish Association for the Conservation of the Geological Heritage (JEMİRKO). Nevertheless, an effective protection of this geosite is not yet implemented by the authorities. In spite of some Anatolian diaspore mineral specimens are already displayed in the world's museums, there is still a need to protect the geosite. It could be recommended that the specimens have to be extracted by professional gem miners. In addition, during this extraction, some master mining geologist and the competent authorities in the universities should be involved. Ultimately, with a proper management plan, this geosite could be used for geotourism purposes, together with many other places in Turkey.

Key words: *Diaspore (zultanite), Geoheritage, Geotourism, JEMİRKO, Milas-Muğla*

Dünya Çapında Bir Jeolojik Miras Ögesi; Süstaşı Diaspor (Zultanit) Kristalleri

Dünya çapında süstaşı kalitesindeki diaspor kristalleri [Al(OH)O] sadece Türkiye'de bulunur. Bu nedenle, jeokonservasyon tartışmasında mineralojiksel jeositleri simgelerler ve Türkiye'nin jeolojik mirasının önemli bir ögesi olarak göz önüne alınmak zorundadırlar. Saydam bir görünüşe, camsı şeritli dış yüzeye, mükemmel dilinime, bazlarında dev boyutlara ve V-şekilli ikizlenmeye sahip bu kristaller, 1972 yılından beri sadece güneybatı Anadolu'daki tek bir madenden çıkartılmaktadırlar. Bu nedenle, bu kristaller özgün bir şekilde Anadolu diaspor kristalleri olarak adlandırılabilirler. 2005 yılından beri de, bunlar küresel süstaşı pazarlarında Milenyum Madencilik şirketi tarafından ticari bir isim olan "zultanit" adı altında satılmaktadırlar.

Günümüzde, çok sayıda Anadolu diasporunun özgün kristal numuneleri ve bu diasporların işlemeye elverişli ham parçaları, ünlü müzeler ve mineral koleksiyoncuları tarafından ele geçirilmiştir. Anadolu diaspor kristallerinin bulunduğu sadece tek bir yatakla sınırlıdır. Bu yüzden Uluslararası Renkli Süstaşları Birliği (ICA), zultanit (diaspor mineralinin süstaşı türü) kristallerinin dünya çapında çok ender olduğunu ve bunların da sadece Türkiye'de olduğunu ilan etmiştir. Bunun bir gereği olarak, bu yatak bir jeosit olarak göz önüne alınmalıdır. Aslında bölge, jeolojik mirası

koruma Derneği (JEMİRKO) tarafından yapılan bir girişimin sonucunda Türkiye'nin jeolojiksel çatı listesine hâlihazırda kaydedilmiştir. Buna rağmen, bu jeositin etkili bir korunması, yetkililer tarafından henüz yerine getirilmemiştir. Bazı Anadolu diaspor mineral öz numunelerinin hâlihazırda dünyadaki müzelerde sergileniyor olsa bile, hala bu jeositi korumaya ihtiyaç vardır. Önerisel olarak özgün kristal numuneleri profesyonel süstaşı madencileri tarafından çıkartılmalıdır. İlaveten, bu çıkartma üniversitelerdeki bazı uzman maden jeologlarının ve muktedir yetkililerin de eşlik etmesi gereklidir. Nihai olarak, özel bir yönetim planı ile bu jeosit, Türkiye'deki çok sayıdaki diğer alanlarla birlikte, geoturizm amaçları için kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Diaspor (zultanit), Jeolojik miras, Jeo-turizm, JEMİRKO, Milas-Muğla

Women Engineers: From Education to Profession Apparent Problems

Gülru Yıldız

Emek Mah. 72. Sok. No: 26/1 Ankara Türkiye
gulru62@yahoo.com.tr

Turkey being the third in the world after Bulgaria and Portugal considering the number of women engineering graduates can be an honour for the country; however 20 % of the women graduates does their profession and the remaining 15 % does not. In this study why a great ratio of women do not perform their profession is discussed by covering a period starting from engineering education up to the professional experiences. First the related sociological theories and the related empirical studies in the literature are reviewed and then a qualitative study involving in-depth interviews is held in a governmental institute which has a significant role in countries investments and at which around 3000 engineers work from various engineering departments.

The outcomes of the study is given under three main headings, namely, engineering education, work place and family life practices and recommendations to eliminate gender discrimination are discussed.

Key words: women engineers, gender, education, profession

Kadın Mühendisler: Eğitimden Mesleğe Sorunların Görünürlüğü

Türkiye'nin %35'lik kadın mühendislik öğrencisi ile gelişmiş ülkeler arasında Bulgaristan ve Portekiz'den sonra üçüncü sırada yer alması bir övünç kaynağı olabilir; ancak bu oranın yaklaşık % 20 si çalışma hayatına katılmakta ve % 15 gibi ciddi bir bölümü mühendislik mesleğini yapmamaktadır. Bu çalışmada kadın mühendislerin oldukça büyük bir oranının meslekte olmayışlarının nedenleri mühendislik eğitimindeki koşullardan meslek hayatında yaşanan pratiklere kadar geçen süreyi kapsayacak şekilde irdelenmiştir. Öncelikle sosyolojik kuramların konuya getirdiği açıklamalar ve literatürdeki konu ile ilgili empirik çalışmalar özetlenmiş ve 3000 civarında çeşitli alanlardan mühendislerin çalıştığı, ülkenin yatırımlarında oldukça söz sahibi olan bir kamu kuruluşunda gerçekleştirilen, birebir görüşme esasına dayanan niteliksel bir çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar eğitim, iş yeri pratikleri ve aile yaşıntısı süreçleri olarak üç ana başlıkta toplanmış ve cinsiyet ayrımcılığını ortadan kaldırmaya yönelik çözüm önerileri tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: kadın mühendisler, toplumsal cinsiyet, eğitim, meslek

How to Design Women Politics in the Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects (TMMOB)

Ayşen Hadimioğlu

Kadınmühendislergirisimi Ayaş TR 06710 Ankara Türkiye
E-mail: aysenhadimoglu@gmail.com

How should be TMMOB policy be designed in case women engineers are not presented in the union ?

It could be generally argued that: The discrimination of women is observed just at the beginning of their lives, namely, in the decision of profession. When women decide to become engineers, then they have to confront with the assigned gender roles. Thus engineering is considered as a male profession.

Number of women engineers graduates is 22 % according to a study held in 2004 and this figure becomes 14 % when working women engineers are considered.

Again according to State Institute of Statistics data of 2000 the number of women engineers and architects is 64,891 and women members constitute 20 % in TMMOB. However in decision making positions the share of women is 0 % in TMMOB.

Thereof women are not presented in their civil organization. There is a need for a new structural organization where mental capabilities of all members of the union are presented and thereby the political ideology of TMMOB will gain strength.

I argue that it will be useful to consider the women's emotional and life bearing thoughts, their egalitarian and peaceful utopias and their lack of property.

The aim of this paper is to say that there exists women in TMMOB and besides to discuss and plan new policies which consider this mentioned awareness.

Needless to say that it should be kept in mind that there is an organizational infirmity in disregard of 63 000 women members. We have to discuss, revise and reconstitute engineering perception in future by starting from TMMOB as much as the democracy and human rights in our country.

Key words: *women in unions, women policy, gender, opponent position*

TMMOB'nin Kadın Politikası Nasıl Kurgulanabilir

Kadın Mühendislerin temsil edilmediği TMMOB'de kadın politikası nasıl olmalıdır?

Genel bir tanım yapıldığında şöyle denir: Kadınların uğramış olduğu ayrımcılık daha baştan, yanı meslek seçiminde karşısına çıkıyor. Dolayısıyla mühendislik alanlarını seçerken toplumsal cinsiyet rolleri dayatmasıyla karşılaşılıyor. Yani mühendislik dalları erkek mesleği olarak görülmüyor. 2004 yılında yapılan bir araştırmaya göre mühendislik fakültelerinde okuyanların %22'si kadın. Bu sayı iş hayatına gelince % 14'e düşüyor. Yine DİE 2000 yılı verilerine göre ülkemizde mimar, mühendis ve benzeri teknik alanda çalışan kadın sayısı 64,891 olup bütün içinde % 15' e tekabül ediyor. TMMOB üyesinin %20 si kadın ama karar organlarında %0 varlar- yani yoklar. Hal böyleyken kendi durumlarını üyesi oldukları sivil örgütlerinde de ifade edemiyorlar.

TMMOB'nin muhalif duruşunu güçlendirmek, hatta tüm politik hattını düzenlemek için bütün üyelerin zihinsel melekelerini seferber eden bir yapılanmaya ihtiyaç var. Kadınların düşsel-duygusal ve hayatı içinde taşıyan kurgularına, mülkiyete mesafelerine, ayırsız-eşitlikçi ve doğayla barışık ütopyalara bir göz atmakta yarar görmekteyim. Bu bildirinin amacı, hem Türkiye Mühendis Mimar Odaları Birliğinde Kadınlar da vardır diyebilmek ve hem de bu farkındalıkın getirilerinin önünü açabilecek politikaları tartışmaya açmaktan ibarettir.

Elbette 63.000 kadın üyenin yok sayılmasıyla örgütsel zafiyet arasındaki ilişkiyi de gözden kaçırmadan! Ülkenin demokrasisi ve insan hakları ölçüği kadar geleceğin mühendislik algısını da TMMOB'den başlayarak tartmalı, yenilemeli, düzeltmeliyiz.

Anahtar kelimeler: *Birlik Bünyesinde Kadınlar da var, Kadın politikası , Toplumsal Cinsiyet, Muhalif Duruş*

The European Accredited Geological Study Programmes Project (EURO-AGES)

Aydın Aras

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zeve kampusu, TR-85060 Van, Turkey

E-mail:aras5549@yahoo.com

EURO-AGES is an EU-funded project. The EFG, in collaboration with ASIIN Consult (accreditation agency Germany) and national societies has made a successful application to the European Commission, Lifelong Learning Programme for a grant to run a pilot project on European Qualifications Framework (EQF). The EFG Office invited EFG Bologna Working Group members to participate as partners on this project. As is known, Bologna-Tuning project bring about a high level of Europe-wide convergence in Higher Education in seven, main subject areas by defining commonly accepted professional and learning outcomes. Euro-Ages aims to; support improvement of the quality of higher education in geology; facilitate mutual recognition by programme validation and certification; facilitate recognition of accredited degrees in geology higher education in accordance with the EU directives and other agreements; support academic as well as professional mobility of geology graduates and establish a relationship with the qualification profile required by the EurGeol title. As main part of Euro-Ages, a large scale consultation among National Geological Societies, Employers and Universities has been made and following targets are elaborated with the following goals

- reference points for the conceptualization, development and improvement of Geology programmes in Europe (not in the sense of defining a precise curriculum, but by elaborating an agreed set of skills graduates need to be successful in the labour market)
- minimum standards in the discipline, against which geology programmes are evaluated/accredited in internal and external qualification procedures and establishment of reference points for the Eur-Geol. registering

Key words: *Euro-Ages, Geological study programmes, Mutual recognition, Reference points*

Avrupa Akreditite Jeoloji Eğitim Programları Projesi (EURO-AGES)

EURO-AGES (Avrupa Akreditite Jeoloji Eğitimi Programları) bir AB projesidir. EFG (Avrupa Jeologlar Birliği) Alman akreditasyon kurumu ve ulusal jeoloji kurumları ile birlikte bu projeyi Avrupa kalifikasyon ağında yaşam süresi öğrenme programı fonundan bir pilot proje olarak yapmaktadır. EFG Bologna çalışma grubunuda bu projeye davet etmiştir. Bilindiği gibi Bologna-Uyumlaştırma projesi (Tuning project) seçilen yedi yüksek öğrenim alanında akademik ve mesleki alandaki kabul gören öğrenim çıktıları konusunda Avrupa ölçüğünde yüksek düzeyde bir noktada birleşme sağlamıştır. Euro-Ages yüksek öğrenimdeki jeoloji eğitimi kalitesindeki gelişmeyi destekleyerek yasal belgelendirme ile karşılıklı tanınmayı, AB direktiflerine ve diğer anlaşmalara göre jeolojideki akreditite derecelerinin tanınmasını kolaylaştırır, akademisyenler ve meslek sahibi jeoloji mezunları arasındaki dolaşımı destekler ve Avrupa jeoloğu ve bu unvanın gerektirdiği nitelikler arasındaki ilişkiyi kurar. Esas olarak büyük ölçüde bir danışma, ulusal jeoloji kurumları, üniversiteler ve işverenler arasında yapılmakta ve aşağıdaki hedefler gerçekleştirilmektedir.

Avrupa'da jeoloji programlarında kavramsallaştırma, gelişme ve ilerleme için referans noktaları belirlemek (kesin bir ders programı şeklinde değil, işgücü sahasında başarılı olacak mezunlara ayrıntılı bir grup beceri kazandırmak şeklinde)

- jeoloji programlarında minimum standartları akredite olmuş iç ve dış kalifikasyon süreçlerinde belirlemek ve Avrupa jeoloğu unvanı için referanslar tespit etmek

Anahtar kelimeler: *Euro-Ages, Jeoloji eğitim programları, Karşılıklı tanınma, Referans noktaları*

Academic and Professional Title and Questions

Aydın Aras

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Zeve Kampüsü, TR-65080 Van, Turkey

E-mail:aras5549@yahoo.com

Does the academic study lead to a qualification necessary to commence work in the profession of geology (Academic title)? Is additional experience needed and essential to transform this qualification into the formation of a certificated professional geological engineer (CPGE) able to fully represent and protect the interests of clients and the public at large in the role of an independent professional? The development of a professional engineer comes through acquiring awareness knowledge, understanding and skills in the many and varied fields of the practice of geology. The academic qualification, i.e., a degree or diploma in geology, is only the first step in the road. Experience in turn leads to the ability to apply the content of education into practice. Only once that level is reached is it responsible to declare professional competence to consumers, for example by a license or the right to practice as an individual. Economic, technical and social changes also dictate the continuing professional development of the geology (CPD). The mutual recognition of professional qualifications is one of priorities under the chapter of free movement of persons at the Turkish National Program for the adoption of EU Acquis, appeared in the Official Journal no 25178 of July 25, 2003. In this respect, starting from December 2003, a working group has been set up to prepare a draft law on Mutual recognition of Professional Qualifications by the coordination of the Secretariat General for EU Affairs. The purpose of the draft law is to regulate the acquiring and performing of the professional qualifications in certain areas in Turkey, the recognition of regulated professional qualifications obtained in the EU member states and the rules to practice a regulated profession of the EU member states in Turkey. Professional title is vital elements of this recognition processes.

Key words: *Academic title, Professional title, Professional geological engineer, continuing professional development*

Akademik ve Mesleki Unvanlar ve sorular

Jeoloji mesleğinde, mesleki alanda çalışmaya başlamak için gerekli yeterliliğe ulaşılmasının yolu akademik eğitimden mi geçmektedir? (Akademik unvan). Bu akademik yeterliliği alan bir kişinin işverenler, kullanıcılar ve toplumun çıkarlarını bütüncül olarak temsil edebilecek ve savunabilecek profesyonellikte bir mühendise dönüşebilmesi için, buna ek bir mesleki deneyim edinmesi gerekli ve hatta zorunlu değildir? Belgelendirilmiş mesleki jeoloji mühendisinin (BMJM)(Mesleki Unvanı) gelişimi, meslek uygulamasının içерdiği çok çeşitli alanlarda farkındalık, bilgi, kavrayış ve becerinin elde edilmesiyle sağlanır. Akademik yeterlilik, örneğin mezuniyetle alınan bir unvan veya diploma, bu yolda sadece bir ilk adımdır. Buna karşılık mesleki deneyim, eğitimde edinilen bilgilerin meslek pratığında uygulanması yeteneğini kazandırır. Ancak böyle bir düzeye erişildiği zaman edinilebilecek türden bir yetkilendirme belgesi ile de mesleki yeterliliğin tüketicilere ve halka kanıtlanması sağlanır. Diğer yandan, ekonomik, teknik ve sosyal alanlardaki değişim, jeoloji mühendisinin sürekli mesleki gelişimini de zorunlu kılar (Sürekli mesleki gelişim). 25 Haziran 2003 tarihli 25178 nolu resmi gazetede yayınlanan Avrupa muktebesatına uyum sağlamak için yapılan ulusal programda serbest dolaşım faslıının ilk önceliği olan konu “mesleki niteliklerinin karşılıklı tanınmasıdır”. Bu kanun tasarısı taslağının amacı, istenilen ve Türkiye’de icra edilen mesleki niteliklerin düzenlenmesi, AB üyesi ülkelerdeki düzenlenmiş mesleki niteliklerin tanınması ve bu sürecin kurallarının ve uygulamasının Türkiye’de düzenlenmsidir. Mesleki unvan bu sürecin en önemli elementidir.

Anahtar kelimeler: *Akademik unvan, Mesleki unvan, Mesleki jeoloji mühendisi, Sürekli mesleki gelişim*

IK-3-O1. Magmatizma, Volkanizma Oturumu-I / Magmatism, Volcanism Session-I**Are the Vein Rocks, Which Cuts the Pütürge Metamorphics at the Çelikhan-Sincik Region, Belong to the Maden Complex?****Esra Yıldırım¹, A.Feyzi Bingöl¹ & Nail Yıldırım²**¹ *Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119 Elazığ, Turkey
(E-mail: eozel@firat.edu.tr)*² *MTA Orta Anadolu 4. Bölge Müdürlüğü, TR44100, Malatya*

The investigated area is located between Çelikhan and Sincik districts of Adıyaman. The studied area, recognized with tectonic units, reverse faults and folds, is located in South East Anatolia Thrust Zone and Taurus Orogenic Belt. The units located at this region, mainly split into two structural units. These are autochthonous and allochthonous units. The autochthonous units are Lice Formation and Midyat Formation. The allochthonous units are Malatya Metamorphics, Pütürge Metamorphics and the vein rocks which cuts these metamorphics, Kömürhan Ophiolites, Koçalı Complex, Şifrin Plutonic rocks, Maden Complex and Çüngüş Formation.

Micaschist, quartz micaschist, sericiteschist,, caleschist and metabasites formed Pütürge Metamorphics in the investigated area. Acidic (tonalite) and intermediate (andesite porphyry-diabase) vein rocks which cuts the metamorphics, defined at Sarkız, Çakçak Hill-Gazitahara Hill and Baizge region. There is not a sign of a metamorphism in this vein rocks and it is defined that the vein rocks shows similar characteristics with diabase and andesite porphyrs of Maden Complex (Karadere Formation).

On the AFM ($\text{FeO} - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{MgO}$) diagram the vein rocks, which cuts Pütürge Metamorphics, are calcalkalen and subalkali basalt on the $\text{Zr}/\text{TiO}_2 - \text{Nb}/\text{Y}$ diagram. Samples of the vein rocks shows an enrichment on LIL and Sr-Pb elements, and decreasing on HFS and Nb-Ta elements and a parallelism according to N-MORB line on N-MORB spider diagrams. It is defined that, the vein rocks are calcalkalen and formed in island arc stage on tectono-magmatic examiner diagrams, based on trace elements, stable to alteration. Middle Eocene age taken by K-Ar measurements, made on the andesite porphyry and diabase samples of Çakçak Hill-Gazitahara Hill location (Pişkin, 1981).

Land studies with geochemical and geocronological datas at this region, lead to the conclusion that the vein rocks shows similarities with calcalkalen volcanics related with supra-subduction and this rocks were produced during ensimatic immature island arc volcanism developed on the oceanic crust of the Middle Eocene Maden Marginal Basin located probably to the North of the Pütürge Massif. Besides, it is thought that, the vein rocks shows similar petrographic, geochemical and geocronological characteristics with Maden Complex (Karadere Formation) and this rocks were placed within the Pütürge Metamorphics allochtonously by compression regime.

Key words: Çelikhan-Sincik, vein rocks, Middle Eocene, island arc, calcalkalen

Çelikhan-Sincik Yöresinde Pütürge Metamorfitleri’ni Kesen Damar Kayaçları Maden Karmaşığı’na mı ait?

İnceleme alanı, Adıyaman iline bağlı Çelikhan ile Sincik ilçeleri arasında, Güney Doğu Anadolu Kenar Kırımları Kuşağı ile Toros Orogenik Kuşağı sınırında ve Güney Doğu Anadolu Bindirme Kuşağı içerisinde yer almaktır. Güneye itilmiş tektonik birimler ile ters faylar ve kırımlarla ayırtlanır. Yüzeyleyen birimler bölgedeki konumları ve komşu birimlerle olan ilişkileri gözetilerek otokton ve alloktot olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Otokton birimler; Lice Formasyonu ve Midyat Formasyonu, alloktot birimler ise; Malatya Metamorfitleri, Pütürge Metamorfitleri ile onları kesen damar kayaçları, Kömürhan Ofiyoliti, Koçalı Karmaşığı, Şifrin Grubu derinlik kayaçları, Maden Karmaşığı ve Çüngüş Formasyonudur.

Pütürge Metamorfitleri inceleme alanında, mikäist, kuvars mikäist, serizitist, kalkäist ve metabazitlerden oluşmaktadır. İnceleme alanında Sarkız Mevkii, Çakçak Tepe-Gazitahara Tepe ve Baizge yöresinde Pütürge metamorfitlerini kesen asidik (tonalit) ve ortaç (andezitporfir-diyabaz) karakterli damar kayaçları belirlenmiştir. Bu damar kayaçlarında herhangi bir metamorfizma izine rastlanmadığı ve inceleme alanında bulunan Maden Karmaşığı (Karadere Formasyonu)'na ait diyabaz ve andezit porfirlerle benzer özellikler gösterdiği gözlenmiştir.

Pütürge Metamorfitleri’ni kesen damar kayaçlarının AFM ($\text{FeO} - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{MgO}$) diyagramlarında kalkalkalen karakterli oldukları ve $\text{Zr}/\text{TiO}_2 - \text{Nb}/\text{Y}$ diyagramında subalkali bazalt alanında yer aldıkları görülmektedir. Örneklerin N-MORB'a göre normalize edilmiş örümcük diyagramlarında LIL elementler ($\text{Rb}, \text{K}, \text{Ba}, \text{Th}$) ve Sr-Pb elementleri açısından bir zenginleşme, HFS elementler ile Nb-Ta elementleri açısından fakirleşme ve N-MORB'a göre paralellik izlenmektedir. Alterasyona duraylı iz elementlere dayalı tektono-magmatik ayırtman diyagramlarında, damar kayaçlarının kalkalkalen karakterli ve ada yayı ortamında oluşturukları belirlenmiştir. Çakçak Tepe-Gazitahara Tepe mevkiinden alınan andezit porfir-diyabaz örneklerinden, K-Ar yöntemiyle yapılan ölçümelerde Orta Eosen yaşı elde edilmiştir (Pişkin, 1981).

Bölgede yapılan arazi çalışmaları ile jeokimyasal ve jeokronolojik veriler neticesinde, Pütürge Metamorfitleri’ni kesen damar kayaçlarının dalma-batma ile ilişkili kalkalkalen karakterli volkanitlere benzedikleri, Orta Eosen’de olasılıkla Pütürge Masifi kuzeyinde yer alan Maden Marjinal Baseninde gelişmiş, olgunlaşmamış ensimatik bir adayayı volkanizması ürünü olduğu düşünülmektedir. Ayrıca damar kayaçlarının gerek petrografik gerekse jeokimyasal ve jeokronolojik olarak Maden Karmaşığı (Karadere Formasyonu) ile benzer özellikler gösterdiği ve sıkışma rejimi denetiminde Pütürge Metamorfitlerinin içinde bölgeye alloktot olarak yerleşip, bugünkü konumlarını kazandıkları düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Çelikhan-Sincik, damar kayaçları, orta eosen, ada-yayı, kalkalkalen

Melting Reactions and Their Characteristics in the Alvand Aureole Metapelites, Hamadan

Adel Saki

Department of Geology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran
adel_saki@scu.ac.ir, adel_saki@yahoo.com

Intrusion of the Alvand complex (intrusions formed during Cretaceous-Tertiary) in to the host metapelitic rocks (Jurassic schistes) created pelitic hornfelses and anatetic migmatites in the Alvand aureole. Partial melting in the Alvand aureole was restricted to pelitic bulk compositions. Existing of spinel-quartz minerals and appearance of orthopyroxene in these rocks marks the transition from amphibolite- to granulite-facies conditions, and is commonly attributed to the process of fluid-absent partial melting. Reactions $\text{Sil}/\text{And} + \text{Bt} = \text{Crd} + \text{Spl} + \text{Kfs} + \text{melt}$ and $\text{Bt} + \text{Als} + \text{Pl} + \text{Qtz} = \text{Grt} + \text{Kfs} + \text{melt}$, are the most reactions for the development of melt in the metapelitic of Alvand aureole. This metamorphism is mainly controlled by advective heat input through magmatic intrusions into all levels of the crust. The Hamadan metamorphic rocks have experienced multiple episodes of metamorphism driven by burial and heating during arc construction and collision during subduction of a Neo Tethyan seaway and subsequent oblique collision of Afro-Arabia (Gondwana) with the Iranian microcontinent in the Late Cretaceous–early Tertiary, and these events are associated with local partial melting at high grades, near the Alvand complex pluton.

Key words: *Migmatite rocks; Alvand aureole; Melting reaction; Granulite-facies; Neo Tethyan; Partial melting*

IK-3-O2. Magmatizma, Volkanizma Oturumu-II / Magmatism, Volcanism Session-II**Petrological Features and Origin of the Oligo-Miocene Volcanics of Armutlu – Almacık Belt (NW Anatolia)****S. Can Genç*, F. Gülmез*, M. Keskin**, O. Tüysüz******* İstanbul Technical University Faculty of Mines Dept of Geological Engineering 34469 Maslak, İstanbul**** İstanbul University Faculty of Engineering Dept of Geological Engineering 34320 Avcılar, İstanbul***** İstanbul Technical University Institute of Eurasian Earth Sciences 34469 Maslak, İstanbul*

In the Armutlu peninsula, the presence of the Oligo-Miocene volcanic rocks (19.4 ± 1.4 Ma by K-Ar) was first reported by Genç et al (2004), and later supported by the radiometric age data (20.13 ± 0.38 Ar-Ar) in Kürkçüoğlu et al (2008). Our recent studies on the Almacık Mountain and its surroundings further east have revealed that the volcanic rocks of 23.8 ± 1.1 Ma are also present in this area.

Oligo-Miocene volcanics are represented by basalt and basaltic andesites. They are comprised mainly of plg (An30-45) + cpx \pm opx \pm opaque minerals. Whole rock geochemical and Sr, Nd, Pb and O isotope analyses have been conducted on these rocks. The samples are medium-K, subalkaline in nature and display calc-alkaline affinity. Magnesium numbers (41.6-45.2), Cr (20.5-34.2 ppm) and Ni (0.9-30.6 ppm) with MgO contents (2.02-3.14 %) collectively indicate that these lavas were evolved melts. The samples show significant LILE enrichments coupled with Nb-Ta and Ti depletions on N-MORB normalized multi-element diagrams. These rocks are also characterized by LREE enrichments (La/Sm: 2.9-4.3) and slightly HREE depletions (Gd/Yb: 1.5-1.7) with respect to the MREE's. Although the Almacık samples display significant negative Eu anomaly (Eu/Eu*: 0.65-0.69), there is no important negative Eu anomaly (Eu/Eu*: 0.88-0.96) in Armutlu samples.

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{(i)}$ and $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{(i)}$ contents of the Oligo-Miocene volcanics vary from 0.704918 to 0.705561, and 0.512567 to 0.512706 respectively. Pb and O isotope values have been determined on a sample from the Almacık mountain as $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 18.701, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 15.621, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 38.722 and $\delta^{18}\text{O}$ SMOW: 10.9. Their eNd_(i) contents are (-0.89) in a sample and range from 0.96 to 1.84 in the other samples, implying that the Oligo-Miocene volcanics were derived from a heterogeneous source which was both (a) depleted and (b) enriched in nature.

The Oligo-Miocene volcanics show subduction signatures resulted possibly from the previous subduction event(s). On the basis of their geochemical features, we argue that the Oligo-Miocene lavas were derived from the sub continental lithospheric mantle and then further contaminated by variable amount of crustal materials. The Oligo-Miocene volcanism along the Armutlu-Almacık belt is identical to the coeval volcanics of the western and NW Anatolia, regarding its geochemical character and isotope contents. To this end, the Oligo-Miocene volcanism of the Armutlu-Almacık belt may possibly be the central continuation of the coeval volcanism of the Trace basin in the west, Galatian volcanic massif in the east and the Biga peninsula in the southwest.

Genç, S.C., Keskin, Tüysüz, O., M., İşseven, T., 2004. TÜBİTAK Project (102Y032) Report , 126pp.

Kürkçüoğlu, B., Furman, T., Hannan, B., 2008. Lithos 101, 416-434.

Armutlu-Almacık Kuşağı (KB Anadolu) Oligo-Miyosen Volkanizmasının Petrolojik Özellikleri ve Kökeni

Armutlu yarımadasında 19.4 ± 1.4 (K-Ar) MY yaşılı volkanik kayaların varlığı ilk kez Genç vd (2004) tarafından rapor edilmiş ve Kürkçüoğlu vd (2008)'nin verileri ile (20.13 ± 0.38 Ar-Ar) de teyit edilmiştir. Almacık dağı ve yakın dolaylarındaki volkanik istif üzerinde yaptığımız çalışmalar bu alanda da 23.8 ± 1.1 MY yaşılı (K-Ar) volkanik kayaların varlığını göstermiştir.

Oligo-Miyosen volkanikleri bazaltik andezit ve andezitler ile temsil edilmekte olup, ana mineral bileşimleri plg (An30-45) + cpx \pm opx \pm opak mineraller şeklindedir. Bu kayalardan derlenen örnekler üzerinde ana element oksit ve iz element jeokimyası; Sr, Nd, Pb ve O izotop analizleri yapılmıştır. Örnekler subalkalen olup, kalkalkalen karakter sergiler. Tümü orta – K'ludur. Mg numaraları (41.6-45.2), Cr (20.5-34.2 ppm) ve Ni (0.9-30.6 ppm) ile MgO içerikleri (2.02-3.14 %) bu kayaların evrimleşmiş ergiyiklerden türediklerine işaret etmektedir. N-MORB'a normalize desenlerinde belirgin bir LIL element zenginleşmesi ve Nb-Ta, Ti fakirleşmesi vardır. Kondrite normalize örümcek diyagramları ise MREE'lere göre LREE zenginleşmesi (La/Sm: 2.9-4.3) ve önemsiz HREE fakirleşmeleri (Gd/Yb: 1.5-1.7) ile karakterize olunurlar. Almacık örneklerinde belirgin negatif Eu anomalisi (Eu/Eu*: 0.65-0.69) gözlenirken, Armutlu örneklerinde önemli bir negatif anomali görünmemektedir (Eu/Eu*: 0.88-0.96).

Oligo-Miyosen volkanik kayalarının $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{(i)}}$ değerleri 0.704918-0.705561 arasında, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{(i)}}$ değerleri ise 0.512567-0.512706 arasında değişir. Almacık örneklerinin birinde yapılan Pb izotop analizleri $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 18.701, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 15.621, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$: 38.722 ve oksijen $\delta^{18}\text{O}$: 10.9 değerlerini vermiştir. eNd_(i) değerleri bir örnekte (-0.89), diğer iki örnekte de 0.96 ile 1.84 arasında değişmekte olup buna göre Oligo-Miyosen volkaniklerinin a) tüketilmiş ve b) zenginleşmiş olmak üzere heterojen bir kaynaktan türemiş olduğu söylenebilir.

Oligo-Miyosen volkanizmasının gelişiminde önceki dalma-batma olaylarından kökenlenen yitim imzaları vardır. Magma, kita altı litosferik mantosundan kökenlenmiş ve farklı oranlarda kabuksal malzeme ile kirletilmiştir. Armutlu-Almacık kuşağı Oligo-Miyosen volkanizması jeokimya ve izotop içerikleri bakımından Batı-KB Anadolu'nun yaşlı volkanik kayaları ile bire bir benzerlidir. Bu bağlamda Armutlu-Almacık yöresi Oligo-Miyosen volkanizması, batıda Trakya havzası, doğuda Galatya volkanik masifi, GB'da da Biga yarımadasındaki eş yaşılı volkanizmanın doğal devamı niteliğindedir.

Genç, Ş.C., Keskin, Tüysüz, O., M., İşseven, T., 2004. TÜBİTAK Projesi (102Y032) Raporu, 126s.

Kürkçüoğlu, B., Furman, T., Hannan, B., 2008. Lithos 101, 416-434.

Kuzeybatı Anadolu'da Çanakkale-Çan Yöresi Volkanik Kayaçlarının Jeolojik ve Petrolojik Özellikleri ve Evriminin Araştırılması

Seray SÖYLEMEZOĞLU^{1*}, Yücel YILMAZ² ve Sinan ÖNGEN³

¹ Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

*soylemezoglu@itu.edu.tr

²Kadir Has Üniversitesi,

³Istanbul Üniversitesi

yyilmaz@khas.edu.tr, ongens@istanbul.edu.tr

İnceleme alanı KB Anadolu'da, Çanakkale-Çan arasında KB Anadolu'nun metamorfik temel kayaçları, magmatik ve çökel kayaçların bir arada bulunduğu bir bölge konumundadır. Bölgedeki istifin temelini Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı Çamlıca metamorfikleri oluşturmaktadır. İnceleme alanında Üst Eosen-Alt Oligosenden itibaren kalkalkalen karakterli yaygın bir magmatik faaliyet Dededağ volkaniklerinin andezitik ve riyolitik karakterli lav ve bunların piroklastikleri ile başlayıp andezit, riyolit lav akıntılarıyla devam etmektedir. Alt-Orta Miyosen, andezitik ve bazaltik kayaçlardan oluşan Kirazlı volkanikleri ve Çamyayla plütonu ile temsil edilir. Çamyayla plütonu sıç sokulumlu olup granit, granodiorit, kuvars diyorit bileşimlidir. Çamyayla Plütonu çevresinde aktinolit hornfels ve kuvars-alkali feldspat hornfels fasiyesin de kontak metamorfizma zonu gelişmiştir. Üst Miyosen'de Caferler trahy-basalts gelişmiştir. Bu birim kırık zonları boyunca yerleşmiştir. Bölge magmatizmasıyla uyumlu ve onun bir parçasını temsil eden kalkalkalen nitelikli, üst mantodan gelişen, kabukta kırленen bu magmatizmanın dalma-batma kökenli olduğu ortaya konulmuştur. Bölgede Geç Miyosen'den itibaren başlayan yeni tektonik rejim altında yeni bir magmatizmanın oluştuğu ve o dönemde de kökeni farklı rift tipi bazaltların geliştiği belirlenmiştir.

Geological, Petrological and Evolutionary Features of Volcanic Rocks around Çanakkale-Çan in the Northwest Anatolia

The study area between Çanakkale and Çan is located in Northwest Anatolia where Northwest Anatolia's metamorphic rocks, igneous and sedimentary rocks all together crop out. The Çamlıca Metamorphic, which show similarities to Late Cretaceous and Early Paleocene age upper tectonics units form the basement.

In the study area, a common magmatic activity which is characterized by calc-alkaline composition developed during Upper Eocene-Early Oligocene. Early-Middle Oligocene age Dededağ volcanics start with andesitic lava and their pyroclastics rocks, continue with andesitic lava flows. Early and Middle Miocene is represented by Kirazlı volcanics which are andesitic and basaltic in composition and Çamyayla pluton. The Çamyayla pluton is made up of granite, granite-diorite and quartz-diorite. In the vicinity of Çamyayla pluton, contact metamorphisms developed in the facies of actinolite-hornfels and quartz-alkali hornfels facies.

In upper Miocene the Caferler trahy-basalts developed and located along the fracture zone. Magmatism it is show that, calc-alkaline in characteristic, developed from upper-crust and contaminated by crust is originated from subduction zone.

It is brought up that a new Magmatism developed beginning from Late Miocene under the new tectonic regime and in the same time period rift-type basalts different in origin was developed.

Petrology of Cora Maar (Erciyes Volcanic Complex, Türkiye) in Comparison to Quaternary Monogenetic Volcanoes of Central Anatolian Volcanic Province

Gonca Gençalioğlu-Kuşcu

Muğla Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR48000 Muğla, Türkiye

E-mail: gkuscu@mu.edu.tr

Central Anatolian Volcanic Province (CAVP) is mainly characterized by widespread andesitic dacitic volcanics with orogenic trace element fingerprint, reflecting enrichment of their source regions by subduction-related fluids. Following the orogenic volcanics, subordinate basalts (*sl*) from the monogenetic vents are generally reported in the region. They show little or no orogenic geochemical signature, and are generally considered to be alkaline.

Cora Maar (CM) located within the Erciyes pull-apart basin, is an example to numerous Quaternary monogenetic volcanoes of the CAVP. Major and trace element data for the CM are presented in comparison to other CAVP monogenetic volcanoes. CM scoria is transitional-calc-alkaline in nature, and basaltic andesitic in composition. CM scoria samples are characterized by negative Nb-Ta, Ba, P and Ti anomalies in mantle-normalized patterns. Basalts from other CAVP monogenetic volcanoes are classified as tholeiitic, transitional and mildly-alkaline. They display the same negative anomalies, and incompatible element ratios as CM samples. Several lines of evidence suggest derivation of CM and other CAVP monogenetic basalts from shallow depths within the enriched lithospheric mantle, that is from a garnet-free source. Decompression melting was resulted from rotational and extensional tectonics during Neogene-Quaternary in the region.

In a wider regional context, CAVP basalts (including CM) are comparable to Apuseni (Romania) and Big Pine (USA) volcanics, except CAVP basalts have depleted Ba contents. This is a common feature for the CAVP volcanics, and might be related to crustal contamination or source characteristics. Indeed, multi-element patterns, HFS and other incompatible element ratios suggest the role of crustal contamination in the genesis of the CAVP monogenetic basalts.

Key words: Central Anatolian Volcanic Province, Erciyes, maar, basaltic andesite, lithospheric extension, crustal contamination

Cora Maari'nin (Erciyes Volkanik Kompleksi, Türkiye) Orta Anadolu Volkanik Bölgesi Kuvaterner Monojenetik Volkanlarıyla Karşılaştırılmış Petrolojisi

Orta Anadolu Volkanik Bölgesi (OAVB) dalma-batma etkisiyle zenginleşmiş bir kaynağı yansitan, orojenik iz element izlerine sahip yaygın andezitik-dasitik volkanizma ile karakterize edilir. Orojenik jeokimyasal izlere sahip bu volkanikleri takiben, orojenik özellikler göstermediği ve genellikle alkali karakterde olduğu kabul edilen monojenetik bazatlara rastlanmaktadır.

Erciyes çek-ayır baseninde yer alan Cora Maari (CM) OAVB'deki Kuvaterner yaşlı pek çok monojenetik volkanlardan biridir. Bu çalışmada CM'nin ana ve iz element verisi diğer OAVB monojenetik volkanlarıyla karşılaştırılmış olarak ele alınmaktadır. CM skorya örnekleri kalk-alkalı-geçişli karakterli ve bazaltik andezitik bileşimlidirler. Mantoya göre normalize edilmiş çoklu element diyagramlarında CM skoryası negatif Nb-Ta, Ba, P ve Ti anomalileri ile karakterize edilir. Diğer OAVB monojenetik bazatları toleyitik, geçişli ve hafif alkali olarak sınıflanmaktadır. Benzer uyumsuz element oranlarına ve çoklu element diyagramlarında aynı negatif anomalilere sahip olmaları bakımından OAVB monojenetik bazatları CM örnekleriyle benzerlik sunarlar. Birçok veri CM ve diğer OAVB monojenetik bazatlının zenginleşmiş litosferik mantonun sık derinliklerinden, yani granat içermeyen bir kaynaktan türediğini göstermektedir. Dekompresyon

ergimesi Neojen-Kuvaterner boyunca bölgede etkili olan rotasyonel ve gerilmeli tektonik rejim sonucunda gelişmiştir.

Daha geniş bir perspektiften bakıldığında CM ve OAVB monojenetik bazaltları tüketilmiş Ba içerişlerine sahip olmaları dışında Apuseni (Romanya) ve Big Pine (ABD) volkanikleri ile benzerlikler göstermektedirler. Düşük Ba içeriği OAVB volkanikleri için yaygın bir özelliktir ve kabuksal kirlenme veya kaynak bileşimiyle ilgili olabileceği düşünülmektedir. Gerçekten de çoklu element desenleri, HFS ve ve diğer uyumsuz element oranları kabuksal kirlenmenin OAVB monojenetik bazaltlarının kökeninde önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *Orta Anadolu Volkanik Bölgesi, Erciyes, maar, bazaltik andezit, litosferik gerilme, kabuksal kirlenme*

Volcanostratigraphy and Petrographic Study of Quaternary Tendürek Volcano, Eastern Anatolia, Turkey

Esin Ünal¹, Mehmet Keskin², Vladimir Lebev³, Evgenii Sharkov³, Michele Lustrino⁴ and Michele Mattioli⁵

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van, Turkey (esinunal@yyu.edu.tr)

² İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul, Turkey (keskin@istanbul.edu.tr)

³ Russian Academy of Sciences, Institute of the Ore Deposits Geology, Petrology, Mineralogy and Geochemistry, Staromonetny per., 35, Moscow 119017, Russia

⁴ Università degli Studi di Roma La Sapienza, Dipartimento di Scienze della Terra, P.le A. Moro, 5, 00185 Roma, Italy

⁵ Università degli Studi di Urbino 'Carlo Bo', Dipartimento di Scienze Geologiche, Tecnologie Chimiche e Ambientali, Urbino, Italy

Tendürek volcano, located between the cities of Van and Ağrı, is one of the most important eruption centers of collision-related volcanism in Eastern Anatolia during the Quaternary time. It is a two-peaked shield volcano called Greater and Lesser Tendürek respectively, each containing craters at their tops. Tendürek volcano covers a basal area of approximately 600 km². Our field and laboratory studies on Tendürek volcano and surroundings have revealed that there are nine compositionally different lava types in and around that volcano: basalts, trachybasalts, basaltic-trachyandesite, trachyandesite, trachyte, phonolite, phonotephrite, tephrite, and tephriphonolite. Our preliminary K/Ar age determinations (conducted at RAS-IGEM; joint project #TÜBITAK 108Y222) imply that the half a million year volcanic activity of Tendürek volcano might have occurred in three discrete stages divided by pose periods. The products of the first stage are represented by 0.54 to 0.43 My old basaltic-trachyandesites and basalts. After a pose period of 200 Kyr, more alkaline trachybasaltic, phonolithic and tephritic lavas erupted around 0.2 Ma marking the second stage. The third and final stage appears to have been subjected to the eruption of phonolites, tephrites, trachyandesites from the Greater Tendürek and finally trachytic lavas from the Lesser Tendürek crater.

Results of our petrographic studies indicate that all the aforementioned lava types (i.e. trachytes, trachyandesites, basaltic-trachyandesites, trachybasalts and basalts) are made up of a common mineral assemblage which is basically represented by plagioclase, olivine and clinopyroxene (\pm sanidine) phenocrysts. The same mineral assemblage has also been observed in tephrites, phonolites and tephriphonolite although these rocks contain volumetrically lesser amount of phenocrysts and more glassy groundmass in comparison with the abovementioned lithologies.

Key words: *Tendiirek, Quaternary, K/Ar dates*

Kuvaterner Yaşı Tendürek Volkanının Volcanostratigrafisi ve Petrografisi, Doğu Anadolu

Van ve Ağrı il sınırları içinde yer alan Tendürek volkanı, Doğu Anadolu'nun çarşısına ilişkili volkanizmasının Kuvaterner döneminde gelişmiş önemli merkezlerinden biridir yaklaşık 600 km²lik alan kaplar. Büyük Tendürek ve Küçük Tendürek olmak üzere iki ana zirve ve kraterden oluşan Tendürek kalkan volkanı ve yakın çevresindeki lav düzeylerinde bugüne kadar yaptığımız saha ve laboratuar çalışmalarında bazalt, trakibazalt, bazaltik-trakiandezit, trakiandezit, trakit, fonolit, fonotefrit, tefrit, tefrifonolit olmak üzere dokuz farklı lav türü ayrıntı edilmiştir.

Rus Bilimler Akademisi RAS-IGEM araştırmacıları ile ortaklaşa yürütülen TÜBİTAK 108Y222 projesi kapsamında elde edilen yeni K/Ar jeokronoloji çalışmalarının ilk verileri, volkanın yaklaşık yarı milyon yıllık aktivitesinin, suskuluk dönemleri ile bölünmüş üç belirgin evrede gerçekleşmiş olabileceğini göstermektedir. Tendürek volkanizmasının ilk evre ürünleri 0.54 – 0.43 My yaşı bazaltik trakiandezit ve bazalt ile temsil edilmiştir. Yaklaşık 200.000 yıl aradan sonra, 0.2 My önce trakibazalt, fonolit ve tefrit olmak üzere daha alkali karakterdeki lavlar püskürmüştür. Bu aktivitenin ardından 0.15 - 0.07 My önce gerçekleşmiş üçüncü ve son evrede fonolit, tefrit, trakiandezit ve son olarak Küçük Tendürek kraterinden traktik lavlar püskürerek volkan evrimini tamamlamıştır.

Petrografik çalışmalarda trakit, trakiandezit, bazaltik-trakiandezit, trakibazalt ve bazalt örneklerinin plajiyoklaz, olivin, klinopiroksen (\pm sanidin) fenokristalleri içerdikleri belirlenmiştir. Tefrit, fonolit ve terfifonolit gibi bazik karakterdeki kayaçlarda ise aynı mineral topluluğu gözlenmekte olup fenokristal oranları diğer lavlara nazaran hacimsel olarak daha az, cam hamur ise daha fazladır.

Anahtar kelimeler: *Tendierek, Kuvaterner, K/Ar yaşları.*

Magmatic History of the Northern Van Neovolcanic Province, Eastern Anatolia, Turkey

Mehmet Keskin¹, Vladimir Lebedev², Evgenii Sharkov², Vural Oyan³, Esin Ünal³

¹ İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul, Turkey
(keskin@istanbul.edu.tr)

² Russian Academy of Sciences, Institute of the Ore Deposits Geology, Petrology, Mineralogy and Geochemistry, Staromonetny per., 35, Moscow 119017, Russia

³ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van, Turkey

One of the largest Cenozoic volcanic areas on the Eastern Anatolian High Plateau is located in the north of Lake Van. We named it as “the Northern Van neovolcanic province”. It covers an area of about 6000 km² and includes a series of volcanic centers including Girekol, Aladağ, Etrusk and Meydan. We focused our research on eastern part of that province because it may contain the earliest volcanic activity.

Our new K/Ar age determinations (conducted at RAS-IGEM; international joint project #TÜBİTAK 108Y222) have revealed that the volcanism in the N of Lake Van initiated much earlier (i.e. 15 Ma) than what is known before. It followed four stages of intense activity, each lasted 1-2 My but divided by long pose periods. These stages are as follows: (1) During the Middle Miocene period (15.0-13.5 Ma), andesitic lavas and pyroclastics with a distinct subduction signature erupted along a zone extending from S of the Tendürek volcano to Zilan Valley and Deliçay in the N and NE of the town of Ercis, basically from Mt Aladağ. These are the oldest ages obtained from the E Anatolian volcanic province so far. (2) During Late Miocene (10-9 Ma)

volcanism restarted along the same belt, producing lavas ranging in composition from basalts, trachybasalts to dacites. (3) After a 3.2 Myr pause, volcanism restarted during Pliocene (5.8-3.9 Ma) with the eruption of basalts all over the region. Early-Pliocene basaltic flows formed a vast plateau in the north of Etrusk volcano. The final phase of the Pliocene magmatic activity was marked by the eruptions of trachytic, trachyandesitic, trachydacitic and rhyolitic lavas from the Etrusk volcano (4.3 to 3.9 Ma), whose final stage was marked by a caldera collapse at around 3.7 Ma. (4) Volcanism restarted at 1.0 Ma (in Quaternary) and lasted until 0.4 Ma with the eruption of basalts and trachybasalts.

Key words: Middle Miocene, collision-related, volcanism, K/Ar.

Van Gölü'nün Kuzeyindeki Neovulkanik Provensin Magmatik Evrimi, Doğu Anadolu

Mehmet Keskin¹, Vladimir Lebedev², Evgenii Sharkov², Vural Oyan³, Esin Ünal³

¹ İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 Avcılar, İstanbul, Türk (keskin@istanbul.edu.tr)

² Russian Academy of Sciences, Institute of the Ore Deposits Geology, Petrology, Mineralogy and Geochemistry, Staromonetny per., 35, Moscow 119017, Russia

³ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Zeve Kampüsü, Van, Turkey

Doğu Anadolu Yüksek Platosu üzerindeki Senozoik yaşı en geniş volkanik alanlardan biri Van Gölü kuzeyinde bulunmaktadır. Bu alan, tarafımızca “Van Gölü Kuzeyi Neovulkanik Provensi” olarak isimlendirilmiştir. Söz konusu neovulkanik provens, 6000 km² civarında bir alan kaplar ve Aladağ, Etrusk, Girekol ve Meydan gibi bir dizi volkanı içerir. En erken volkanik aktiviteyi içerdiği düşüncesiyle araştırmalarımız bu provensin doğusuna odaklanmıştır.

Yeni K/Ar jeokronolojik yaş verileri (108Y222 nolu uluslararası bir TÜBİTAK projesi kapsamında RAS-IGEM'de gerçekleştirılmıştır), Van Gölü kuzeyindeki volkanizmanın önceden bilinenden çok daha önce 15 My önce başladığını göstermiştir. Yeni bulgularımız, volkanizmanın uzun suskunluk dönemleri ile bölünmüş dört evrede gerçekleşmiş olduğunu ortaya koymuştur. Bu evreler sırasıyla şöyle sıralanabilirler: (1) Orta Miyosen'de (15.0-13.5 My önce) Tendürek volkanının güneyinden Erciş K ve KD'unda yer alan Zilan vadisi ve Deliçay'a kadar uzanan bir kuşak boyunca genel olarak Aladağ volkanından belirgin bir yitim bileşeni içeren andezitik lavlar ve piroklastikler püskürmüştür. Bu yaşlar, D Anadolu Volkanik Provensinden şimdije kadar elde edilmiş en eski yaş verileridir. (2) Yaklaşık 3.5 My suskunluktan sonra volkanizma Geç Miyosen'de (10-9 My önce) aynı kuşak boyunca tekrar başlamış, bazalttan trakibazalt ve dasite uzanan bir bileşim aralığında ürün vermiştir. (3) Volkanizma 3.2 My'lık ikinci bir suskunluk döneminden sonra Pliyosen'de (5.8-3.9 My önce) bazaltik lavların püskürmesiyle bölge yanında yeniden başlamıştır. Erken Pliyosen yaşı bazaltik lavlar Etrusk volkanı kuzeyinde geniş platolar oluşturmuştur. Pliyosen, ayrıca Etrusk volkanından traktik, trakiandezitik, trakidasitik ve riyolitik lavların merkezi püskürmelerle çıkışmasına, ve ardından 3.7 My önce en son evrede bir kaldera çökmesine sahne olmuştur. (4) Uzun bir suskunluktan sonra volkanizma 1 My önce (Kuvaterner'de) tekrar başlamış ve 0.4 My önceye kadar bazalt ve trakibazaltların püskürmesi ile hüküm sürdürmüştür.

Anahtar kelimeler: Orta Miyosen, çarpışma-kökenli, volkanizma, K/Ar.

IK-3-O3. Mineraloji, Petrografi Oturumu-I / Mineralogy, Petrography Session-I**Gemological Potentials of East Azerbaijan Province, NW of Iran****B. Hajalilou and B. P. Vusuq**

*Department of Geology, PayameNoor University of Iran, Mashrouteh St., Tabriz, 51746, Iran
(E-mail: hajalilou@pnu.ac.ir)*

Beside of different mineral deposits (Au, Cu, Pb, Fe, Al ...), North-West of Iran has much precious gems potential. According to endurance of various orogenic, tectono-magmatic and metamorphic events, there has one of the complex geological zones in Middle East region. These different processes caused to existence of different semi-precious gems in East Azerbaijan Province. More than 11 gem-minerals and 5 gem-stones are reported by this paper authors from studied area. In this research, reported gems are classified by their origins.

Sedimentogenic Gems: According to spreading of Cenozoic sedimentary basins and sedimentation processes, various aragonites, precious fire-yellow opals, and Tripoli formations are observable in studied area.

Magmatogenic Gems: Following of magmatic events, existence of widespread hydrothermal activities are observable. These events are effective for silica family gem mineralization in this case. Various blue, red, black, green and yellow agates, particularly in Miyaneh area. (SE of studied area). Some of these agates are comparable with Eskishehir blue agate in Turkey. Other parts of this group like as amethyst, rose quartz, smoky quartz, citrine, milky quartz, rock crystal, and red jasper are consists of many mineralizations in Ahar and Miyaneh areas. Beside of silica family, malachite-azurite-chrysocolla is observable into oxidized zones of various hydrothermal copper mineralizations. There are big masses of mentioned gems in Ahar-Qara-Dag copper metallogenic zone, and Miyaneh region. Finally olivaceous epidote family group can be intruded as a metasomatic mineral which formed in any propylitic hydrothermal alteration zones.

Metamorphogenic Gmes: They have contact metamorphic and skarn origin. Garnets and epidotes are the most important gems in skarn zones of studied area.

Placer Gems: placers are the main sources for gem minerals in the world. There are some euhedral pyroxene (augite-egerine) placers in Islamic Peninsula of Urmia Lake. Their regular shapes and beautiful colors are benefit for substitute gem productions.

Key words: *agate, chrysocolla, gem, hydrothermal, East Azerbaijan, Iran*

Mineralizations in the Sündikendağı deposit in the Mayıslar-Sarıçakaya (Eskişehir) Region; Gem Blue Chalcedony and Metallic Ore Outcrops

Murat Hatipoğlu¹, Yaşar Kibici², Steven C. Chamberlain³

¹Dokuz Eylül University, İMYO, Jewelry and Ornament Design Program, TR-35160 Buca/İzmir, Turkey
(E-mail: murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

²Dumlupınar University, Department of Geological Engineering, TR-43100 Kampüs/Kütahya, Turkey
³New York State Museum, Center for Mineralogy, Albany, New York 12230, U.S.A.

The central fragment of the Sakarya continent is located in the north of the İzmir-Ankara suture zone (IASZ). In the Central Sakarya basin, yields of two diverse mineralizations come into surface in the Sündiken mountains and vicinity in the southern of the Mayıslar-Sarıçakaya (Eskişehir) region. These yields were filled into a multi-branched shear zone lying through the Sakarya valley, which was run as the parallel to the Tuzaklı-Gümele overtrust striking E-W to the North.

The first phase of magmagenetic mineralization produced depositions of metallic ores by supplying a precipitation of various epithermal solutions at the contact between limestones and serpentinites. Consequently, gold, pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena, antimony and manganese ores as well as quartz gangue were deposited in a pronounced zone.

The second phase of magmagenetic mineralization produced deposition of mainly gemstone blue chalcedonies in the silicified sandstones of the sedimentary sequence and at the contact to limestones. In addition, there are also violet chalcedony, chert, jasper, chrysoprase, agate nodules and perlitic formations in the area.

In this study, some characteristic features relating to formation conditions of the blue chalcedonies are detected and interpreted. Geochemical data of this study reveals that the silicic acid (H_4SiO_4) necessary for blue chalcedony formation is mobilized from the washing of the underlying granitoid. The blue chalcedonies have high $\delta^{18}O$ values even if there are present a narrow range of 2.6‰ in $\delta^{18}O_{\text{blue chalcedony}}$ between maximum (+30.8‰) and minimum (+28.2‰) isotopic values. Small variations in the oxygen isotope ratios of blue chalcedonies reveal that chalcedony formation in the region occurs with chemically controlled self-organization from a noncrystalline initially homogenous gel precursor and under non-equilibrium environmental conditions. In addition, lacking of euhedral (automorphic) crystalline quartz centres like a geode shape in the blue chalcedonies is attributed to stability in the degree of silicic acid saturation of the silica mineral-bearing dissolutions.

The blue Sarıçakaya chalcedonies is not a pure chalcedony as strictly defined according to polarizing and scanning electron microscopic images, but also contains other silica forms including flint and chert.

Key words: Hydrothermal magmagenetic mineralization, Gemstone blue chalcedony, Metallic ores, Sündiken Mountains, Mayıslar-Sarıçakaya (Eskişehir)