

texture and land use system causes considerable variations in soil aggregate stability which is degraded under dry climatical zones in comparison with humid climatical zone. This attributed to indirect effect of vegetation-texture interaction which judged the degree of aggregate stability in any soil.

Keyword: *Soil degradation, Aggregate stability, Non-erodible aggregate*

Lithofacies and depositional model of Early-Middle Cambrian sediments (Dahu Formation and Top Quartzite unit), NW Kerman Province, SE Iran

Hamed Zand-Moghadam, Reza Moussavi-Harami & Asadolla Mahboubi

*Ferdowsi University of Mashhad, Faculty of Science, Department of Geology IR-9177948974, Iran
(E-mail: Zandl883@yahoo.com)*

For interpretation of depositional history of siliciclastic sediments of the Dahu Formation (Early Cambrian) as well as Top Quartzite unit (Middle Cambrian), two stratigraphic sections at Dahuieh (type section) and Gazueih in the NE and E of Zarand (NW Kerman), with thickness of 293 and 274 meter, were measured. Field studies of textures and sedimentary structures led to identify caption of lithofacies. Lithofacies (for Dahu Formation) classified into three categories including coarse grain, medium grain, and fine grain. Lithofacies include massive clast-supported conglomerate (Gem), planar cross- bedded sandstone (Sp), trough cross- bedded sandstone (St), horizontally laminated sandstone (Sh), low angle cross- bedded sandstone (SI), ripple cross lamination sandstone (Sr), massive sandstone (Sm), horizontally and cross laminated mudrock (Fl) and massive mudstone (Fm). Base on lithofacies assemblages the identified architecture elements are channel (CH), lateral- accretion macroform (LA), overbank fine (FF) and crevasse splay (CS, CR) elements. The lithofacies, architecture elements and paleocurrent analysis show that these siliciclastic sediments may have been deposited in sand-bed meandering river. Lithofacies analysis of Top Quartzite sediments led to identification of 14 lithofacies, including: massive clast-supported conglomerate (Gem), massive matrix-supported conglomerate (Gms), trough cross-bedded conglomerate (Gt), planar cross- bedded sandstone (Sp), trough cross- bedded sandstone (St), horizontally laminated sandstone (Sh), low angle cross- bedded sandstone (SI), ripple cross lamination sandstone (Sr), massive sandstone (Sm), erosional scours sandstone (Se), flaser bedded sandstone (Sr(Fl)), wavy bedded sandstone-mudstone (Sr(Fl)), lenticular bedded mudstone (Fl(Sr)), horizontally and cross laminated mudrock (Fl). Lithofacies features and predominant bimodal paleocurrents in most facies show that these sediments have been deposited in the tidal flat environment. We believe that this information can be used for paleogeographical reconstruction of the Cambrian time in local and regional scales.

Key words: *lithofacies Dahu formation Top Quartzite Cambrian*

Paleoecological Significance of the Trace Fossils of Abderaz Formation in Hamam-Ghaleh section (NE Iran)

Marzie, Vahdati Rad, Mohammad, Vahidinia, Fateme, Zabihi Zoeram

Ferdowsi University, Faculty of Science, Department of Geology, 0098 9177948974, Mashhad, Iran
e.mail: marzievahdati@yahoo.com

Trace Fossils are indirect evidences of life in the rocks. They are powerful tools in paleoenvironmental interpretation. In field studies on the end of Abderaz Formation in Hamam-Ghaleh section (Kopet-Dagh Basin, NE Iran) are seen U-shaped spreiten trace fossils.

These epichnial structures are dominated by feeding trace's *Rhizocorallium jenense*. The size of these burrows and their diameters are 10 to 15 cm and 1 cm, respectively.

Analysis of *Rhizocorallium* ichnofossil displays *Cruziana* ichnofacies that reflects sublittoral zone. This ichnofacies suggests slow to fairly moderate energy environmental conditions, below fair weather wave base.

Key words: Abderaz Formation, Trace Fossils, epichnial structures, *Rhizocorallium jenense*, *Cruziana* ichnofacies

Study of Carboniferous Rugose Corals in the Ozbak-kuh Mountains (Eastern Iran)

¹Mahdi Badpa, ²Kaveh Khaksar, ¹Alireza Ashouri & ¹Mohammad Khanehbad

¹Ferdowsi University of Mashhad, Center of excellence for paleontology, Mashhad, Iran
(E.Mail:Badpa62@yahoo.com)

²High Education Center of Jahad Keshavarzi, Karaj,Iran (E.Mail: kavehkhaksar@gmail.com)

Carboniferous corals in the Zaladu Section (Ozbak-kuh Mountains, Eastern Iran) were studied. In the studied section, 8 genera and 18 species of rugose corals were identified. Based on Heritschioides, Paraheritschioides, Durhamina, Orygmophyllum, Fomichevella, Minatoa, Lithostrotion and Pseudozaphrentoides, the following ecological zones were identified in the studied sections:

Zone 1. Includes Heritschioides, Paraheritschioides, Durhamina and Orygmophyllum. With Late Serpokhovian age, consists of fasciculate dendroid and solitary corals, belonging to a quiet environment and low energy lagoon.

Zone 2. Consists of Fomichevella, Minatoa and Lithostrotion. With Early Bashkirian age, belonging to a shallow barrier environment towards an open marine. This zone composes of diversified colony builder corals and predominantly path like corals, resembling cerioid and asteroid corals. The mentioned corals assemblage indicates to much more water agitation in a shallow setting.

Zone 3. Includes Pseudozaphrentoides. With Gzhelian age, consists of large and thick dissemination bearing corals, relating to a high energy shallow water environment and open marine toward barrier.

Key words: Coral, Rugose, Ozbak-kuh, Serpokhovian, Bashkirian, Gzhelian

Meandering fluvial cyclicity and stratigraphic evolution of the Early Permian Warchha Sandstone, Salt Range, Pakistan

Shahid Ghazi ^{1,2}and Nigel P. Mountney²

¹Institute of Geology Punjab University, Lahore-54590, Pakistan

²Fluvial Research Group, School of Earth & Environment, University of Leeds, LS2 9JT, UK

Email: ghazigeo@yahoo.com

The Warchha Sandstone represents an early Permian meandering fluvial succession that forms part of the Gondwanaland regime present in the Salt Range. Deposits of the Warchha Sandstone are characterised by a range of fluvial facies and architectural elements that together preserve a record of both the proximal and distal parts of a meandering river system. Although the regional and temporal distribution of these deposits is complex, in broad terms the lower part is dominated by stacked, multi-storey channel bodies, whereas single-storey channel elements isolated in abundant fine-grained floodplain deposits dominate the middle and upper parts of the formation. Both styles of sand-prone channels represent deposits of a high-sinuosity fluvial system that underwent significant lateral migration. Overall, the Warchha Sandstone exhibits a series of 3-10 repeated fining-upward cycles, which are superimposed within a larger scale third-order sequence. This large scale sequence is bounded by regionally extensive sub-aerial unconformities that were themselves generated in response to combined tectonic and eustatic changes which reflect the ongoing regional palaeogeographic development of the Salt Range region. The small-scale fluvial cycles originated through autocyclic mechanisms, predominantly as a result of repeated channel avulsion processes that occurred concurrently with ongoing subsidence-generated accommodation creation. The Warchha Sandstone records the progradation of a wedge of non-marine strata into an otherwise shallow marine realm.

Key words: *Early Permian, Meandering, cyclicity, Warchha Sandstone, Salt Range*

Poster Sunumu-2 – Session-2**The origin of Amphiboles occurring in rocks from the Vitosha pluton, Western Srednogorie, Bulgaria****Atanasova-Vladimirova, S.¹, I. Piroeva²**¹*Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Physical Chemistry**E-mai: stelaatanasova@hotmail.com*²*Bulgarian Academy of Sciences, Central laboratory of mineralogy and crystallography**E-mai: piroeva@abv.bg*

Objects of the present study are amphiboles from different phases of the Vitosha pluton. In the calcification diagram Leake et al. (1997) the amphiboles are in group of magnesium hornblendes and ferro amphiboles.

The estimated temperatures of crystallizations of the gabbro are between 769°C – 834°C. The parameter Mg# of the amphibole is with values between 73-53. For the monzonite rocks the estimated temperatures are between 579°C - 721°. The Mg# values of the amphibole is between 71 – 65. For the syenite rock temperature is between 490°C – 756°C. The Mg# values of the amphibole is between 69 – 50.

The calculations of the pressures of formation were performed by the geobarometer of Schmidt (1992). The estimated pressures for gabbro are between 3.5 – 2.6 kbar and for monzonite and syenite 3.1 – 2.0.

As a rule, the tetrahedral aluminium (^{IV}Al) in amphibole decreases with the progress in the magma differentiation. The average (^{IV}Al) content in amphiboles from gabbro is 0.89 in the cores and 0.85 in the rims, for monzonite these values are respectively 0.94 and 0.48, and for syenite 0.97 and 0.18. In the amphibole grains the (^{IV}Al) contend decreases from the core to the rim.

The (^{VI}Al) contents in the amphiboles generally decrease with the progress of magma differentiation and reflect the Si activity and the degree of polymerization of the magma (Kamenov, 2004). The average (^{VI}Al) content in amphiboles from gabbro is 0.24 in the cores and 0.098 in the rims, from monzonite -0.14 and 0.04, and from syenite - 0.12 and 0.09.

Based on our studies on amphiboles from the Vitosha pluton it was found that: the estimated temperatures of rock crystallization are between 834°C - 579°C; the final cooling down of the rocks is concentrated on level of about 7 km; *fO₂* is high during crystallization of the amphiboles.

**The Sidi Mohamed diatexites: evidences for an S-type granite protolith
(Edough massif, Annaba, N.E Algeria)****Soraya Hadjzobir¹ and Beate Mocek²**¹*University of Badji Mokhtar, Faculty of Earth Sciences, Laboratory of Geology, BP 12 Annaba, 23000 Annaba, Algeria**(E-mail: shadjzobir@yahoo.fr)*²*University of Kansas, Department of Geology, 1475 Jayhawk Boulevard, 120 Lindley Hall, Lawrence, Kansas 66045-7613, USA*

The Edough massif is the easternmost crystalline massif of the Maghrebides which represent the south-eastern part of the west Mediterranean orogen. It is an asymmetric "core complex" oriented NE-SW that occurs below the greenschist – facies Tellian units. The latter represent the thrusted Mesozoic to Eocene passive paleomargin of northern Africa deposited on thinned continental crust.

The Edough metamorphic rocks consist of two tectonically superposed units composed of gneiss and micaschists. The lower unit is composed of biotite gneiss and two micas augen-gneiss of Neoproterozoic age. The studied rocks from the "lower unit" are gneiss, which suffered partial melting. Migmatitic features such as nebulitic textures with contorted leucosome layers and K-feldspar porphyroblasts allow classifying the studied rocks as diatexites. The mineralogical composition of these rocks is very homogenous and consists of K-feldspar, mica and quartz. The arkosic nature of the outcrop implies a granitic source rock. High K_2O/Na_2O ratios and high $A/CNK > 1.1$ indicate an S-type granite source respectively and a peraluminous composition of the protolith. Chondrite normalized REE distribution patterns of the Edough diatexites show gently inclined patterns with a minor negative Eu anomaly ($Eu/Eu^* = 1.14-1.17$) suggesting a differentiation of a granitic source. These diatexites are arkosic sediments which were derived from erosion of S-type granitic rocks in an active continental margin.

Key words: *Diatexites, protolith, S-Type granite, Edough, Algeria.*

The Miocene Magmatic Rocks of Elaouana (Algeria) a Result of Subduction?

Hanafi Benali

Laboratoire de Métallogénie et Magmatisme de l'Algérie - Faculté Sciences de la Terre, de Géographie et de l'Aménagement du Territoire - Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, B P. 32,

El Alia-Bab Ezzouar, Alger, algeria

E-mail: hbenali@yahoo.fr

The magmatic complex of El Aouana, located at 20 km SW of Jijel and at 340 Km east of Algiers, consists of two volcanic complexes surrounded by volcanic and subvolcanic domes. These domes are the subject of our study.

These magmatic rocks are andesitic (or microdioritic) to dacitic characterized by SiO_2 between 55.8 and 61%, high Al_2O_3 (16.2 to 18.59%). These rocks are also characterised by: $4.3 < Na_2O < 7.5\%$, $4.49 < CaO < 5.76\%$ and $0.73 < K_2O < 2.35\%$

The rocks studied show the geochemical characteristics of Adakite, they are characterized by low Y and Yb, which are only between 8.7 and 14 ppm and between 0.93 and 1.2 ppm respectively, whereas their Sr content is 470 to 584 ppm. They have also a low content of Cr (4 to 9 ppm), Co (10 to 27 ppm) and Ni (10 to 25 ppm).

In the diagram Sr/Y versus Y, the El Aouana Adakites are in the fields of Adakite defined by (Defant MJ & Drummond MS, 1990).

The spiderdiagrams of these rocks normalized to primitive mantle show the negative anomalies in Nb and Ti characteristic of orogenic magmas

In geotectonic diagrams, the rocks lie in volcanic arc domains.

Petrogenetic model suggest that the adakitic rocks of elouana are a product of the melting of an oceanic crust in a subduction event.

Key words: *Adakites, subduction, Algeria, Miocene. Elaouana.*

Petrography and Geochemistry of Karaabalar (Kırklareli) Magmatic Rocks, NW Turkey

Ayten Çalık¹, Şahin Hanelçi², Oya Türkdönmez¹, Gaye Savaş³

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik & Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Terzioğlu kampusu, 17020 Çanakkale
(e-mail : ayencalik@comu.edu.tr)

² Evreka Madencilik Asıl Metaller Ltd. Şti. Muallim Naci Cd. İncesu İş merkezi N: 43/7 Ortaköy – İstanbul
³Rak Madencilik Ltd. Şti. Karakaşlar Mah. Fevzi Çakmak Bulvarı N: 36/2 Kırklareli

In this study, the Karaabalar magmatic rocks exposed between the town of Karaabalar and the town of Caglayık (Kırklareli) was investigated to determine its petrographic and geochemical characteristics. The studied area has been studied and detail geological mapping were prepared at the scale of 1/25000 and 1/ 5000 in the first time in this research. The scope of this paper is to describe the detailed petrography and mineralogy of the Karaabalan metagranite and to give the detailed geochemistry of this unit.

The studied area mainly consists of Paleozoic and Mesozoic metamorphic rocks which are regionally metamorphosed into the greenschist facies. The metamorphic rocks are intruded by Upper Cretaceous – Karaabalar magmatic rocks, named as the Karaabalar metagranite in this study. On the basis of petrographical investigations, the common mineral assemblages of the Karaabalar metagranite are mainly made up of quartz + alkali feldspar (Orthoclase, microcline) + muscovite + biotite ± opaque minerals (ilmenite, hematite, pyrite). Sericite and epidote excite as secondary mineral. The Karaabalar metagranite shows a range of petrographic and deformational features. The Karaabalar magmatic unit generally ranges from granodiorite and quartz-monzonite to granite. Geochemical data obtained from whole-rock samples show that the rocks of the Karaabalar magmatic unit are generally peraluminous with 64 – 75 wt % SiO₂, 13 – 16 wt % Al₂O₃, 0.4 – 1.7 wt % CaO, 3 -5 wt % Na₂O, 3 – 5 wt % K₂O and characterized by enrichment in LREE and LILE and relative depletion in HFSE (e.g. negative Nb and Ta anomalies). LILE concentrations are generally greater, and Ti, Zr, P, Sr and Ba concentrations are smaller than those of normal arc granites, except for Nb and Y. These characteristics indicate a mature arc or collision affinities rather than normal arc granites. Geochemical discrimination diagrams also imply a volcanic arc and/or a collisional tectonic setting for the Karaabalar metagranite.

Key words: Karaabalar magmatic rocks, metagranite, Kırklareli, NW Turkey.

Karaabalar (Kırklareli) Magmatik Kayaçlarının Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri, KB Türkiye

Bu çalışmada, Anadolu'nun kuzeybatısında, Kırklareli ili kuzeyi, Karaabalar ve Çağlayan köyleri arasında yüzeylenen ve Karaabalar metagraniti olarak isimlendirilen magmatik kayaçların petrografik ve jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İlk defa bu çalışmada inceleme alanının 1/25000 ve 1/5000 ölçekli jeolojik haritalaması yapılarak, Karaabalar metagranitinden alınmış örneklerin ince kesit çalışmaları ile petrografik özellikleri, ana, iz ve nadir toprak element analizleri ile de jeokimyasal özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışma alanında başlıca Paleozoik ve Mesozoik yaşılı metamorfik kayaçlar ve bunları kesen Üst Kretase yaşılı Karaabalar magmatik kayaçları yer alır. Bu çalışmada Karaabalar magmatik kayaçları, Karaabalar metagraniti olarak tanımlanmıştır. Mineralojik – petrografik incelemeler sonucunda, birimin mineralojik bileşimi başlıca kuvars + alkali feldispat (ortoklaz, mikroklin) +

muskovit + biyotit + sfen \pm opak mineral (hematit, ilmenit, pirit) olarak tespit edilmiştir. Serisit ve epidot mineralleri feldispat minerallerinin hidrotermal alterasyonu sonucu ikincil olarak gelişmiştir. İncelenen örneklerde kataklastik dokusal özellikler izlenir.

Yapılan jeokimyasal analiz sonuçlarından Karaabalar metagraniti, Peralimunus karakterde ve kayaç bileşimleri granit, granodiyorit ve kuvars-monzonit (% 64-75 SiO₂, % 13-16 Al₂O₃, % 0,4-1,7 CaO, % 3-5 Na₂O, % 3-5 K₂O) kadar değişim gösterir. İz ve nadir toprak element sonuçlarından Karaabalar metagraniti, hafif nadir toprak elementler (LREE) ve geniş iyonlu litofil elementlerce (LILE) zenginleşmiş buna karşın HFS elementlerin tüketilmesinden (negatif Nb, Ta anomalileri) normal yay granitleri ile uyumludur, fakat Ti, Zr, P, Sr, Ba gibi elementler düşük konsantrasyondadır. Bu değerler normal yitimden daha çok olgun yitim ve çarışma ortamına daha yakın konsantrasyon değerlerine işaret eder. Ayırtman diyagramları da Karaabalar metagranitinin oluşumu ile ilişkili volkanik yay ve/veya çarışma ortamlarına işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Karaabalar magmatik kayaçları, metagraniti, Kırklareli, Kuzeybatı Türkiye.

Accessory Magnetite and Ilmenite from Mixed Magmas of Petrohan pluton, Western Balkan, Northwest Bulgaria

Eugenia Tarassova¹, Mihail Tarassov¹, Elena Tacheva¹, Rossen Nedialkov

¹ Central Laboratory of Mineralogy and Crystallography, BAS, 1113 Sofia, Bulgaria
(E-mail: etarassova@mail.bg)

The present study aims at clarifying the effects of magmas mingling and mixing onto the chemical composition and microstructure of accessory magnetite and ilmenite on the example of the Petrohan pluton, using series of representative samples of granodiorite, hybrid gabbro and mafic magmatic enclaves (MME). Both minerals are distinctly late magmatic being crystallized simultaneously in the form of polyphase aggregates and containing a lot of inclusions of the earlier minerals. The presence in some magnetites of inclusions of acid plagioclase in hybrid gabbro and basic plagioclase in granodiorite indicates the time of magnetite crystallization - after the mixing of magmas. The two minerals demonstrate contrasted response to the magma mixing in their composition and microstructure. Magnetite in the all rocks shows almost homogeneous microstructure with fine (0.3x5 micrometers) ulvöspinel exsolutions distributed sporadically parallel to {100} of magnetite. The ilmenite microstructure is more variable showing the presence of numerous micro- and nanoscale hematite exsolutions distributed parallel to (0001) of ilmenite. Magnetites from different rocks do not show essential differences in chemical composition being with V and Al (V₂O₃ - 0.21-0.66 wt.%, Al₂O₃ - 0.37-1.2 wt.%) as most important minor elements. The composition of ilmenite is more variable and shows as the features resulted from the magmas mixing (increased contents of MnTiO₃ in ilmenites from gabbro and MME - to ~20 mol% which is more typical for granitoids) so the indications of specific chemical influence of the rocks (more significant content of Mn in ilmenite from granodiorite – to ~35 mol% and more wide variations in the content of Al and Fe³⁺ in ilmenite from more basic rocks).

Denizli ve Çevresindeki Termal Mineralli Suların Tıbbi Önemi

Ipek F. Barut¹, Nergis Erdoğan², Begüm Berköz², Fulya Aldinç²

¹ İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Müşküle Sokak No: 2, 34116 Vefa-Fatih
İstanbul

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

² İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Anabilim Dalı, Millet Cad.
126 34093 Çapa-Fatih/ İstanbul

Antik çağ uygarlıklarından bu yana Kaplıca Tıbbı (Balneoloji) uygulamaları, hastalıkların tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. Günümüzde tedavi amacı ile kullanılan kaplıcaların birçoğunda Roma döneminde inşa edilen kaplıcaların izini bulmak mümkündür. Halen ülkemizde termal mineralli suların geleneksel ve empirik kullanımını halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Kaplıca yörelerine özgü tarihsel ve kültürel birikim, geçmiş uygulamaların deneyimi ile birlikte değerlendirilerek günümüzde yeni çalışmaların önünün açılması sağlanabilir.

Denizli/Pamukkale yörensi termal suları hem tarihi kültürel yanısı hem de sularının benzersiz özellikleriyle en önemli kaplıca yörelerimizdendir. Büyük ölçekte horst ve graben yapıları ile temsil edilen Ege Bölgesi'nde geniş dağılımlı, aktif tektonizmanın sonucunda birçok termal kaynak meydana gelmiştir. Bu bölgede yeralan Denizli havzası çok sayıda ve çeşitlilikte termal mineralli suların yer aldığı Türkiye'de ve Dünya'da önemli bir alandır.

Bunlardan, Pamukkale termal mineralli su kaynakları, ortalama sıcaklığı 35–36 °C olan kar beyazı rengi ile görsel açıdan önemli bir değere sahip, dünyanın en büyük traverten alanlarından birini oluşturmaktadır. Ortalama debisi 381,8 l/s olup, bikarbonat, sülfat, kalsiyum ve karbondioksitli sulardır.

Üç kaynaktan çıkan Karahayıt termal mineralli suları 42–56 °C sıcaklığındadır ve debisi 40 l/s üzerindedir. Karahayıt-Kızıllegen termal mineralli suları ise 40 °C olup bikarbonat, sülfat, kalsiyum ve karbondioksitlidir ve florür ile demir içerir.

Buldan hipotermal/termal mineralli sularının sıcaklığı ise 16–56 °C arasındadır ve bikarbonat, sülfat, kalsiyum, sodyum ve karbondioksit ile florür içerir. Diğer bir grup olan Sarayköy termal mineralli suları 55–99 °C arasında sıcaklığa sahiptir ve bikarbonat, sülfat, sodyum ve sülfürlidür ayrıca florür ile arsenikli sulardır.

Çalışmamızda Denizli yörensi termal mineralli kaynaklarının tıbbi ve jeolojik yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Pamukkale termal mineralli suları, Karahayıt termal mineralli suları, kaplıca tıbbı (balneoloji), hidrojeokimya.

Medical Importance of Thermal Mineral Waters of Around Denizli

Since ancient times, civilizations Medical Spas (balneology) applications, has an important place in the treatment of disease. In recently, with the aim of treatment is used in many of the spa built in the Roman period it is possible to find traces of the spa. Currently, our country traditional and empirical use of thermal mineral water is of great importance in terms of public health. Specific historical and cultural background to the hot springs area, past experience with the applications are assessed in front of today's opening of the new studies can be provided.

Denizli / Pamukkale thermal springs region, as well as cultural history and unique features, the most important spa waters are from our district area. At the large-dimension horst and graben structures represented by the wide distribution in the Aegean region with many thermal springs as a

result of active tectonism has occurred. In this region, a large number and variety of the Denizli Basin, where the thermal mineral waters in Turkey and is an important area in the world.

Of these, Pamukkale thermal mineral water springs, the average temperature of 35-36 °C with snow white in color with a value visually important, the world's largest travertine areas constitutes one. The average flow of 381.8 l/s and water is include of bicarbonate, sulfate, calcium and carbon dioxide.

Karahayıt's thermal mineral water springs that runoff from three springs places 42-56 °C temperature and the flow rate 40 l/s above. Thermal mineral water while Karahayıt-Kızılleğen is 40 °C, and water is include of bicarbonate, sulfate, fluoride, iron, calcium, carbon dioxide.

Buldan's hypothermal / thermal mineral water temperature is between 16-56 °C and bicarbonate, sulfate, calcium, sodium and contain carbon dioxide, and fluoride. Another group, the thermal mineral waters Sarayköy has a temperature between 55-99 °C and water is include of bicarbonate, sulfate, sodium, fluoride, arsenic, sulfur.

In our study, thermal mineral springs of Denizli region aimed to evaluate the medical and geological aspects.

Key words: hydrogeochemistry, Karahayıt thermal mineral waters, medical spa (balneology), Pamukkale thermal mineral waters.

The Relationship between Fluid Inclusion Characteristics and Metallic Enrichments of Ophiolite-Associated Listwaenites within IAE Zone, Çankırı (Bakırlı Village) and Kaymaz (Eskişehir) Region

Gülay Sezerer Kuru¹, Ender Sarıfakioğlu², Francesca Tecce³, Alper Sakitaş⁴ & Ömür Şişman⁵

¹TMA Ltd. Şti., TR-06520 Ankara, Turkey (sezererkuru@turkeymineral.com)

²Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etiitleri Dairesi Başkanlığı, TR-060800 Ankara, Turkey (rednesfo@yahoo.com)

³IGAG-CNR C/o Dipartimento di Scienze della Terra Università 'La Sapienza' 00185 Roma-Italy (francesca.tecce@igag.cnr.it)

⁴Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etiitleri Dairesi Başkanlığı, TR-060800 Ankara, Turkey (alpersakitas@yahoo.co.uk)

⁵Koza Altın İşletmeleri A.Ş, TR- 35700 , Bergama, İzmir (omur.sisman@kozagold.com)

Mineralogical-petrographical determinations and chemical analyses as well as fluid inclusion studies, which are conducted on listwaenitizations observed around Çankırı-Bakırlı village within IAE zone, show that there is no textural evidence, related with any precious metal enrichment, and there is no fluid inclusion characteristics, representing boiling zone, which plays a major role in epithermal mineral enrichments. Hence, it is observed that ophiolite-associated listwaenites in this region, located within Izmir-Ankara zone, listwaenitized by epithermal processes, bearing no precious metallic enrichments during these phenomena.

On the other hand, although there are also precious metallic enrichments within granites in Kaymaz region, major precious metallic enrichments are found within listwaenitized mafic rocks. Physical and chemical features of conditions under which epithermal-origin precious metals formed can be determined by petrographic analysis of fluid inclusion assemblages (FIA). Theoretical and experimental data showed that boiling event is the most effective mechanism to deposit for epithermal gold deposits. There are evidence for boiling events in the zones where samples had high metallic enrichment ratios. It is indicated that areas, which have a metallic-rich distribution, are mostly composed of colloform-textured silicas.

That two separate regions, located within IAE zone, bear ophiolite-associated listwaenites in Kaymaz region with a metal distribution differing from those in Çankırı-Bakırlı village and listwaenites in Kaymaz region are more enriched in metals than those in Çankırı-Bakırlı village that could be easily and precisely revealed by fluid inclusion petrography in a shorter time as well as mineralogical-petrographical determinations and chemical analyses.

Key words: *Cankırı ophiolites, kaymaz Ophiolites, the boiling event, listwaenitization, epitermal formations.*

İAE Zonundaki Ofiyolitlerle İlişkili, Çankırı (Bakırlı Köyü) ve Kaymaz (Eskişehir) Bölgesindeki Listvenitlerin Sıvı Kapanım Özellikleri ile Metal Zenginleşmeleri Arasındaki İlişki

İAE zonu içerisinde yeralan Çankırı-Bakırlı köyü civarındaki gözlenen listvenitleşmelerde yapılan mineralojik-petrografik-kimyasal analiz ve sıvı kapanım çalışmaları sonucu değerli metal zenginleşmesini gösteren dokusal özellikler taşımadığı ve epitermal zenginleşmelerde çok önemli rol oynayan boiling zonu temsil eden sıvı kapanım özelliklerine rastlanmamıştır. Dolayısıyle İzmir-Ankara zonu üzerinde yer alan bu bölgede yer alan ofiyolitlerle ilişkili olan listvenitlerin epitermal süreçlerle listvenitleştiği ancak bu olaylar sırasında değerli metal zenginleşmesine sahip olmadığı gözlenmiştir.

Düzen taraftan İAE zonu içerisinde yer alan Kaymaz bölgesinde, granitler içerisinde değerli metal zenginleşmelerine rağmen asıl değerli metal zenginleşmelerine listvenitleşmiş mafik kayaçlarda gözlenmektedir. Epitermal kökenli değerli metallerin oluşum ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri, sıvı kapanım birliklerinin (FIA) petrografik analizi ile belirlenebilmektedir. Teorik ve deneyel veriler, kaynama olayının epitermal altın yataklarında etkili mekanizma olduğunu göstermiştir. Örneklerin metal oranlarının yüksek olduğu zonlarda, kaynama olaylarının delillerine rastlanmıştır. Metal dağılımlarının zengin olduğu alanların daha çok kolloform dokulu silikalardan olduğu izlenmiştir.

İAE zonu içerisinde yer alan iki ayrı bölgede ofiyolitlere bağlı olarak gelişen Kaymaz bölgesindeki listvenitlerden metal dağılımlarının Çankırı-Bakırlı köyündeki listvenitlerden farklı olduğu ve Kaymaz bölgesindeki listvenitlerin metallerce daha zengin olduğu mineralojik-petrografik ve kimyasal analizlerin yanısıra kullanılacak olan sıvı kapanım petrografisi ile daha kolay ve kısa sürede ve daha doğru olarak ortaya konabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Çankırı bölgesi ofiyolitleri, Kaymaz bölgesin ofiyolitleri, kaynama olayı, listvenitleşme, epitermal oluşumlar.*

Mineralogy and Chemistry of Bentonite Deposit at M'zila (Mostaganem) NW Algeria

Abdelhak Boutaleb & Salima Bachouche

*Laboratoire de Métallogénie – Houari Boumédiène University Department of Geology BP 32, 16111 El Alia,
Algiers, Algeria (E-mail: abdelhak_boutaleb @ yahoo.fr)*

At M'zila, about 40 km East of Mostaganem along the Chélib River a series of fourteen separates bentonite beds occur interlayered with fine silts of marine Upper Miocene age. The exploited bentonite beds varying in thickness from 50cm to 3m, are not sharply separated from the silt and constitute the median member of the so called “formation des marnes bleues”.

The marine blues marl formation “formation des marnes bleues” in the Chélib basin is known to occur in association with diatomaceous earth and ashy silts. The fresh bentonite is blue, quickly weathering to brown, and contains many thin layers of siltstone and sandstone.

One of the top layers is friable and shows conchoïdal fractures when dry. The fine sandy beds below in the same sequence are cemented with calcite, glauconite and some opal and contain zeolites. The lowermost layer in the sequence is friable and shows cracks filled with coarse mica. Mineralogically the bentonite is composed of the clay minerals Montmorillonite, illite, chlorite, and trace of kaolinite. Quartz, mica, and zoned feldspars form the common impurities.

Other characteristic minerals include zeolite (heulandite), cristobalite, rhyolitic quartz, tourmaline and minor zircon. The clays have MgO contents varying from 1.80% to 3.79%. The CaO contents vary widely due to presence or absence of the calcite. The mineralogical composition of the bentonite and the interlayered siltstone suggested that they come from reworking volcanic ashes. After erosion, the sediment is transported to a short distance then filed in reducing and confined marine environment.

Key words: *Algeria, Mostaganem, Bentonite, montmorillonite, heulandites, cristallobalite, volcanic ashes.*

Determination of Fluid Inclusion Characteristics and Mineral Exploration Using them in the Zones of Porphyry-type Alteration in the Locality of Erzurum-Oltu-İnanmış by means of Fluid Inclusion Petrography

Gülay Sezerer Kuru¹, İsmet Cengiz², Mehmet Aslan³ ve Alper Sakitaş⁴

¹*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı,
TR-060800 Ankara, Turkey (gulaysezererkuru@fluidinclusion.com)*

²*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı,
TR-060800 Ankara, Turkey (ismetcengiz@yahoo.com)*

³*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Malatya bölge Müdürlüğü, TR-44100, Malatya, Turkey
(harpotlu998@mynet.com)*

⁴*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, TR-060800 Ankara, Turkey
(alpersakitas@yahoo.co.uk)*

The study area, located in the eastern part of E Pontides, covers an area of about 20 km². It comprises various Jurassic-Cretaceous units, some of which bears a continuous succession lasting until Upper Paleocene, bordered by about NE-SW trending structural lineaments. Exhibiting distinct litho-stratigraphical characteristics, these units are categorized by Konak et al. (2001) as four groups, Hopa-Borçka zone, Artvin-Yusufeli zone, Olur-Tortum zone and Erzurum-Kars ophiolite zone, respectively from north to south, taking into consideration similarities between

them. Of these belts, the southernmost Olur-Tortum zone is distinguished as “Olur, Aksu and Çardaklı Units” from north to south, and these units are chaotically overthrust between İnanmış and Balkaya, constituting “Oltu Overthrusted Zone” (OOZ) (Konak et al., 2001). Enclosing this zone in the south, Tertiary successions are composed of Eocene marine clastic and volcanic rocks at the bottom and Oligo-Miocene continental evaporitic and clastic rocks with andesitic-basaltic volcanic rocks. The youngest units in the region are various Late Miocene volcanic rocks and Plio-Quaternary deposits. İnanmış locality, situated within Oltu Overthrusted Zone, is 25 km W distant from Erzurum-Oltu district, between Çamlıbel and İnanmış villages. In the locality, there are observed outcrops of Jurassic-Cretaceous basic-character volcanics (Konak et al., 2001), coeval with Meydantepe limestone, clastic rocks of Eocene together with acidic and basic rocks, intruding all these rocks. Basic volcanic rocks of Jurassic-Cretaceous often show porphyritic texture, intruded by acidic, intermediate and basic rocks and so subjected to a widespread alteration. Alterations, which are observed in the field, are argillitization, limonitization, hematitization, pyritization, chloritization and epidotization. Besides these, it is observed that basic volcanic and acidic intrusive rocks contain quartz, calcite and pyrite veins/veinlets. The alteration, which is observed in the field, is associated with tectonic lineaments and dykes, which developed oblique to NE-SW line, which is the main tectonic trend in the region.

It may be estimated that there have been fluid inclusions, which are trapped within a magmatic-hydrothermal system during the crystallization of magma. Therefore, we can obtain all data related with ore genesis and follow ore mineralization. In order to do so, fluid inclusion types were determined in both laterally and vertically on alterations occurred in porphyry copper deposits (Bodnar, 1982). Zones of alteration and particularly ore mineralization may be easily determined using this general assumption. Fluid inclusions observed in porphyry copper deposits vary in distribution and type with their deeper emplacement. For instance, deeper- occurring oldest fluid inclusions include chalcopyrite-bearing daughter minerals with milder salinity as liquid-rich triphase fluid inclusions, while shallower-occurring younger fluid inclusions represented as chalcopyrite-bearing gas-rich triphase fluid inclusions, and finally the shallowest fluid inclusion assemblages, built from higher salinity magmatic liquids with co-existing halite- and vapour-rich FIAs. Fluid inclusion assemblages (FIA), observed in the porphyry copper deposits, as well as systematic variations occurred in time and place during the formation of deposits, allow to use FIAs to seek these deposits efficiently.

For this reason, it is discussed that 65 samples were taken from alteration zones observed within the study area to examine petrographically in both alteration and fluid inclusion. Characterizing a phyllitic zone, a mineral assemblage of quartz, pyrite, muscovite-illite, chlorite, hematite and anhydrite was detected by means of alteration petrography. A table is both laterally and vertically given by determining FIAs on samples obtained from these altered zones, especially those on quartz samples. It is determined that altered samples taken from this locality characterize a phyllitic alteration zone and contain its related fluid inclusion assemblages except those representing an ore mineralization zone.

Key words: *fluid inclusion, coexisting, fluid inclusion assemblages, porphyry copper deposits (PCD).*

Erzurum-Oltu- inanmış Bölgesindeki porfirik tip alterasyon zonlarında sıvı kapanım petrografisi ile sıvı kapanım özelliklerinin belirlenmesi ve sıvı kapanım özelliklerinin aramacılıkta kullanımı

Çalışma alanı, Doğu Pontitlerin doğu kesiminde yer almaktadır ve yaklaşık olarak 20 km² lik bir alanı kapsamaktadır. inceleme alanında, yaklaşık KD-GB doğrultuya sahip yapısal hatlarla sınırlanan ve bir kısmında Üst Paleosen'e kadar süreklilik izlenebilen Jura-Kretase yaşılı çeşitli

birlikler izlenir. Farklı litostratigrafik özellikler sunan bu birlikler, aralarındaki ortak yönler dikkate alınarak kuzeyden güneye doğru Konak ve diğ. 2001 tarafından Hopa-Borçka zonu, Artvin-Yusufeli zonu, Olur-Tortum zonu ve Erzurum-Kars ofiyolit zonu olmak üzere dört zon olarak gruplandırılmıştır. Bu kuşakların en güneyinde yer alan Olur-Tortum zonu kuzeyden güneye doğru “Olur, Aksu ve Çardaklı Birliği” şeklinde ünitelere ayrılr ve bu üniteler, yaklaşık İnanmış-Balkaya arasında düzensiz bir şekilde ekaylanarak “Oltu Ekaylı Zonu”nu (OEZ) oluştururlar (Konak ve diğ., 2001). Bu zonu güneyden sınırlayan Tersiyer istifliler alta Eosen yaşlı denizel kırıntılı ve volkanik kayalardan, üstte ise Oligo-Miyosen yaşlı karasal evaporitik kırıntılı kayalar ve andezitik-bazaltik volkanitlerden oluşur. Bölgede yer alan en genç birimler Geç Miyosen yaşlı çeşitli volkanik kayalar ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerdir. İnanmış bölgesi, Oltu Ekaylı Kuşağı içinde yer almaktadır, Erzurum Oltu ilçesinin yaklaşık 25 km B'sında Çamlıbel ve İnanmış köyleri arasındadır. Bölgede, Jura-Kratese yaşlı bazik karekterli volkanitler (Konak ve diğ. 2001) ile yine aynı yaşlı Meydantepe kireçtaşı, Eosen yaşlı kırıntılı kayaçlar ve bütün bunları kesen asidik ve bazik kayaçlar gözlenir. Jura-Kratese yaşlı bazik volkanitler, çoğunlukla porfirik dokulu olarak gözlenen, asidik ortaç ve bazik kayaçlar tarafından kesilmişler ve yaygın bir alterasyona uğramışlardır. Sahada gözlenen alterasyon, killeşme, limonitleşme hematitleşme, piritleşme, kloritleşme ve epidotlaşmadır. Bunun yanında, bazik volkanik ve asidik intrizüf kayaçlarda, kuvars, kalsit ve pirit damar/damarcıkları gözlenmektedir. Sahada gözlenen alterasyon bölgesel ana tektonik gidiş olan KD-GB hattına verev gelişmiş tektonik hatlarla ve dayklarla ilintili olarak gözlenmektedir.

Magmanın kristalleşmesi sırasında magmatik-hidrotermal sistem içinde kapanan sıvı kapanımlar tahmin edilebilmektedir. Dolayısıyle cevherleşme ile ilgili tüm verileri elde edebilir ve cevherleşmeyi takip edebiliriz. Bu amaçla porfiri bakır yataklarda gelişen alterasyonlarda hem yanal hemde düşey olarak sıvı kapanım tipleri belirlenmiştir (Bodnar, 1982). Bu genel düşüncenin kullanılması ile alterasyon zonları ve özellikle cevher zonları kolayca belirlenebilmektedir. Porfiri bakır yataklarındaki sıvı kapanımların dağılımları ve tipleri derinlerdeki yerleşimle değişikler göstermektedir. Örneğin, daha derinlerde oluşmuş, en yaşlı sıvı kapanımlar, orta tuzluluğa sahip, kałkopiritten oluşan daughter mineralleri içeren sıvıca zengin üç fazlı sıvı kapanımlar içerisinde, daha yüzeyde ise genç sıvı kapanımlar orta tuzluluğa sahip kalkopiritli gazca zengin üç fazlı sıvı kapanımlar ile, en yüzeyde bulunan sıvı kapanım birliktelikleri ise bunlar daha yüksek tuzluluğa sahip magmatik sıvılardan itibaren ve coexisting halitçe ve buharca zengin FIA lardan oluşmaktadır. Porfiri bakır yataklarında gözlenen sıvı kapanım birlikleri (FIA) PCD yataklarının oluşumları sırasında zaman ve mekan arasında meydana gelen sistematik değişikler, FIA'ların bu yatakların araştırılmasında etkili olarak kullanılmasına izin vermektedir.

Bu amaçla çalışma alanı içerisinde gözlenen alterasyon zonlarından seri olarak alınan 65 adet örnekte alterasyon petrografis ile sıvı kapanım petrografisi yapılmaya çalışılmıştır. Alterasyon petrografisi ile fillik zonu karekterize eden quartz, pirit, muskovite-illit, klorit, hematit ve anhidrit mineral topluluğu tespit edilmiştir. Bu altı zonlardaki özellikle kuvarslardaki sıvı kapanım birliktelikleri alınan örneklerde hem yanal hemde düşey olarak belirlenerek bir tablo oluşturulmuştur. Bölgeden alınan altı örneklerin fillik alterasyon zonunu temsil ettiği ve fillik alterasyon zonuna ait sıvı kapanım birliklerini içerdığı, ancak cevherleşme zonunu temsil eden sıvı kapanım birliklerine rastlanmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler; sıvı kapanımlar, coexisting (aynı sıcaklık, basınç ve kimyasal koşullarda oluşum), sıvı kapanım birliktelikleri (FIA), porfiri bakır yatakları (PCD).

Different Textural Features Of Silicifications in And around Amethyst Bearing Veins of Gügü Village (Dursunbey-Balıkesir)

Meltem GÜRBÜZ¹ and İ. Sönmez SAYILI²

¹Mersin University, Jewelry Technology and Design School, Department of Gemology Fikri Sağlar Caddesi Kuyuluk, Mersin, Türkiye (E-mail: mgurbuz@mersin.edu.tr)

²Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering
06100 Tandoğan, Ankara, Turkey

In this study, as a general scheme, banded chalcedony occurrences formed at the beginning stage followed by amethyst formations and quartz bearing end stage crystals are observed in the rhyolites around Gügü village of Dursunbey-Balıkesir. In the same area different textural features of silicifications are also determined. The silica-rich solutions resulted the silicification of rhyolites and also occupied the fractures of the rocks as veins. As a result of field works and mineralogical and petrographical investigations; cavity or vug fillings, comb textures and banded textures are observed as open space fillings and classified as primary textures. In the region, the subsequent events caused deformations, resolutions, hydrothermal brecciations and recrystallizations and so created secondary silicifications superimposed on open space fillings interpreted as replacement and leafy texture.

These textural variations, overgrowing crystallizations, assemblages of amorphous and quartz-amethyst crystals and replacement textures point out that the silica bearing solutions gave rise at different stages and conditions. Furthermore, comb-banded and cockade textures in addition to replacement textures in the amethyst veins indicate a formation of an epithermal system with a depth of around 500 m. It can be also suggested that the amethyst bearing veins should have formed at the boling where precious metal zone or a little bit upper part of it.

Key words: Balıkesir, Dursunbey, Amethyst, Silicification, Texture

Gügü (Dursunbey-Balıkesir) Ametist Damarları Çevresindeki Silişleştirmelerin Farklı Dokusal Özellikleri

Bu çalışmada, Balıkesir-Dursunbey Gügü köyü civarında silislesmiş riyoritler içinde genellikle önce bantlaşmalar şeklinde kalsedon daha sonra ametist büyümeleri ve son olarak da kuvars oluşumları şeklinde olan ve farklı doku özelliği gösteren silisleştirmeler belirlenmiştir. Bu silis oluşumları riyolitleri hem silislesmiş hem de onlarda oluşan kırık hatlarına damarlar şeklinde girmiştir. Silisleştirmelerde yapılan saha gözlemleri ile mineralojik ve petrografik incelemeler sonucunda, açık boşluk dolgusu olarak kovuk dokusu, tarak dokusu ve bantlı dokular belirlenmiş ve bunlar birincil dokuları olarak sınıflandırılmışlardır. Daha sonra kayaçlarda ve damarlarda gelişen deformasyon, çözümme, hidrotermal breşleşme ve yeniden kristalleşme gibi olaylar sonucu ikincil silisleştirmeler meydana gelmiş ve bunlar ornatım dokular ve yapraklı dokular şeklinde yorumlanmıştır. Hem açık boşluk dolgusu dokuların hem de binik dokuların genellikle iç içe, bazen de birbirini izleyen evreler şeklinde olduğu görülmüştür.

Bu doku çeşitliliği, üst üste kristalleştirmeler, amorf ve kristal kuvars-ametist birlikteşmeleri ve ornatma dokuları, farklı dönemlerde ve koşullarda ortama silis geldiğini kanıtlamaktadır. Ayrıca ametistli damarlarda boşluk dolgularından çoğunlukla tarak dokuları ile bantlı ve kokart dokuların görülmesi buna karşın daha az olarak da ornatım dokularına rastlanması bu damarlardan oluşum derinliğinin epitermal sistemlerin ortalama 500 metre derinliğini temsil eden ve kaynamanın meydana geldiği değerli metal zonu civarında ve biraz üstünde olduğunu işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Balıkesir, Dursunbey, Ametist, Silisleşme, Doku

Investigation of the Paleocene Sediments and Cretaceous-Tertiary Boundary in the Kuh-e-Bandobast (Harm), Fars Province

Ramin Charoosaei¹, Dr. Darioush Baghbani¹ and Dr. Seyed Hamid Vaziri²

¹N.I.O.C. Exploration Directorate,

²Azad University – North Tehran Unit – Geology group, 1st Dead End, Seoul St., NE Sheikh Bahaei Sq. P.O. Box 19395-6669, Tehran-IRAN
(Email: ramin2838@yahoo.com)

The surface section of Kuh-e-Bandobast has been investigated for the Paleocene deposits and evaluation changes throughout the Cretaceous – Tertiary boundary. This studied area is located at 50 km southeastern of Jahrum city. This surface section has 36m. thickness and lithologically consists mainly of grey marls with cream-coloured to brown argillaceous limestone which belong to the lower part of the Pabdeh Formation. The Paleocene strata conformably rest on the Cretaceous deposits, whereas they gradually change to the Eocene deposits with no sharp lithological changes. The biostratigraphical investigation has been carried out on 15 thin-sections. These samples contain some index planktonic foraminifera such as: *Globoconusa daubjergensis* (Early Paleocene) and *Morozovella velascoensis* (Late Paleocene) which reveal that the boundary of the Cretaceous / Tertiary is quite continuous in this part of Fars area.

Key words: *Bandobast, Pabdeh Formation, Lithostratigraphy, Biostratigraphy, Cretaceous-Tertiary boundary, Paleocene*

Interpretation of İkizlerçeşme Marine Terrace (Çanakkale Strait) Based on Stratigraphy, Paleontology and OSL Dating Results

Mustafa Avcıoğlu¹, Ahmet Evren Erginal², Erdinç Yiğitbaş¹, Nafiye Güneş Kiyak³ & Sevinç Kapan-Yeşilyurt¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, TR-17020, Çanakkale, Turkey
(E-mail: m_avcioglu@comu.edu.tr)

²Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geography, TR-17020, Çanakkale, Turkey

³İşık University, Department of Physics, TR-34444, İstanbul, Turkey

Along both coasts of the Çanakkale Strait marine terraces, dissimilar each other with respect to stratigraphic order, are found at 50 different sites and our knowledge on those sequences are restricted with paleontological descriptions with the exception of a few recent dating works. In this study, the so-called İkizlerçeşme marine terrace located 5.8 km northeast of the city of Çanakkale is discussed with special reference to stratigraphic and paleontological characteristics as well as Optically Stimulated Luminescence (OSL) dating from nine samples. Tectonic uplift rates in the region are interpreted based on data obtained.

The studied terrace is 4 m thick and is found 8.9 m above the present sea level, overlying unconformably Upper Miocene sandstones and claystones of the Intepe Member of Çanakkale Formation. The sequence is made up of seven units and starts at the bottom with a stratigraphic level containing pebbles and shell fragments that passes upward into unconsolidated small coarse pebbles of polygenic origin. A consolidated pebble band alternated upward with sandstone, small pebbles, coarse sands, marl and a fossiliferous zone comprise the rest of the sequence. Within all stratigraphic units, we defined various fossil shells, such as *Cardium(Papillicardium) papillosum*, *Paphia(Polititapes) senescens*, *Donacilla cornea*, *Cerithium vulgatum*, *Cerithium* sp, *Paphia* sp,

Cardium sp., *Gibbula albida*, *Ostrea* sp., *Ostrea(Ostrea) edulis*, *Solen vagina*, *Bittium reticulatum*, *Ringicula conformis*, *Rissoa splendida*, *Turritella communis*, *Cardium(Acanthocardia) tuberculatum*, *Alvania carinata*, *Mytilaster lineatus* ve *Paphia rugata rugata*. The OSL dating estimations obtained reveal that deposition age of the sequence ranged between 153.8 ± 10.9 ka and 44.9 ± 6.5 ka. By means of deposition environment, fossil shells within the terrace are indicative of the influx of salty waters of the Mediterranean. Interpretation of OSL results based on global sea-level curves suggests that the region has about $1.3288 \text{ mm.year}^{-1}$ uplift rate during the last 44.9 ± 6.5 ka. The uplift rate between 153.8 ± 10.9 ka and 44.9 ± 6.5 ka is estimated as $0.505 \text{ mm.year}^{-1}$.

Key words: *Marine terrace, stratigraphy, OSL age data, tectonic uplift, Çanakkale Strait*

İkizlerçeşme Denizel Taraçasının (Çanakkale Boğazı) Stratigrafi, Paleontoloji ve OSL Yaşı Verilerine Dayalı Yorumu

Çanakkale Boğazı kıyılarında stratigrafik açıdan uyum göstermeyen 50'ye yakın denizel taraça bulunmaktadır ve bu denizel taraçalarlarındaki bilgiler birkaç güncel çalışma dışında paleontolojik yorumlara dayalıdır. Bu çalışmada Çanakkale kentinin 5,8 km kuzey - kuzeydoğusunda bulunan ve İkizlerçeşme Taraçası olarak adlandırılan istif stratigrafik ve paleontolojik yorumlarla birlikte 9 örnek üzerinden yapılan Işık Uyarımlı Lüminesans (OSL) yaşlandırmmasına dayalı olarak çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bölgedeki tektonik yükselme hızı konusunda bir yorum yapılmıştır.

Çalışılan 4 metre kalınlıktaki taraça deniz seviyesinden 8,9 metre yükseklikte bulunur ve açısal uyumsuz bir dokanakla Üst Miyosen yaşı Çanakkale Formasyonunun İntepe üyesini oluşturan kumtaşı ve kilitaşlarını üzerler. Yedi farklı stratigrafik birimden oluşan istif, kırılmış fosil kavkıları ile kum ve çakıl tanelerinden oluşan stratigrafik birim ile başlar ve üstte doğru polijenik kökenli tutturulmamış iri taneli çakıl, ince bir bant şeklinde pekleşmiş çakıltaş - kumtaşı birimi, polijenik kökenli ince çakıl-iri kum seviyesi, fosil kavaklı marn seviyesi, zayıf çimentolu kumtaşı ve fosil kavkıları içeren ve demir alterasyonlu seviye ve en üstte diğer birimlere göre oldukça kalın olan fosil bolluk zonu şeklindedir. Belirtilen tüm stratigrafik birimlerde *Cardium(Papillocardium) papillosum*, *Paphia(Polititapes) senescens*, *Donacilla cornea*, *Cerithium vulgatum*, *Cerithium* sp., *Paphia* sp., *Cardium* sp., *Gibbula albida*, *Ostrea* sp., *Ostrea(Ostrea) edulis*, *Solen vagina*, *Bittium reticulatum*, *Ringicula conformis*, *Rissoa splendida*, *Turritella communis*, *Cardium(Acanthocardia) tuberculatum*, *Alvania carinata*, *Mytilaster lineatus* ve *Paphia rugata rugata* fosilleri tanımlanmıştır. Elde edilen OSL yaşlandırma verilerine göre istifin çökelme yaşı $153,8 \pm 10,9$ ila $44,9 \pm 6,5$ binyıl arasında değişmektedir. İkizlerçeşme taraçasındaki fosil kavkılar çökelme ortamı olarak Akdeniz tuzlu su ortamını işaret eder. OSL yaşlandırmaları sonuçları küresel deniz seviyesi eğrisine göre yorumlandığında bölgemin son $44,9 \pm 6,5$ bin yıldan beri yaklaşık $1,3288 \text{ mm/yıl}$ yükseldiği anlaşılmaktadır. $153,8 \pm 10,9$ bin yıl ila $44,9 \pm 6,5$ bin yıl arasındaki geçen sürede ise yükselme oranı $0,505 \text{ mm/yıl}$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Denizel taraça, stratigrafi, OSL yaşı verileri, tektonik yükseltim, Çanakkale Boğazı*

Microbiostratigraphy and Litostratigraphy of Tarbour Formation in Darbghaleh and Neyriz Sections in Zagross Highlands (Southeast Of Shiraz), Iran

Mohammad Eyvazpoor¹, Seyed Ahmad Babazadeh², Seyed Javad Moghadasi²

¹ Department of Geoplogy, PayameNoor University of Iran, Daneshgah Sq., Birjand – Iran
(E-mail: m_eyvazpoor@yahoo.com)

² Department of Geoplogy, PayameNoor University of Iran, Vila St., Tehran,Iran

In this paper, are studied two sections of Tarbour formation, in Iran. Tarbur formation as a reef related carbonate formation in upper Cretaceus, that defined in Zagross Highlands. Evaluations showed that Tarbour formation at most composed from squatty layered and bulk foraminifered limestones. By attending to evaluations, calculated age of this regions were not the same age in Neyriz region from campanian to maastrichtian ages found and in Darbghaleh region maastrichtian age detected. Founa fossils of tarbour formation does not have the same in two region. After than studies, were counted in neyriz region, majority foraminifera have hialine crust, but type crust is agglutine in area Darbghaleh. We was contribut this subject to different condition ecology in two areas. ecology Forming maastrichtian sedimentation is back reef in area Darbghaleh, that indicated high depth and free cycle water (Carannant 2000), (Hottinger 1997). But in Neyriz region, we can image that ecology sedimentions Tarbour formation is lagoon, that have lower depth and high energy and we can understand that not exist continue levee in this area. In these studies also material and type of *Scandonea samnitica* detected that does not observed up to now in Tarbour formation. Index microfacies are Packstone and Wackestone in per two areas.

Detected indicator foraminifera in Tarbour formation in Darbghaleh region are as follows:

Minouxia gumbelitrioides, *Dicyclina schlumbergeri*., *Rotalia skourensis*, *Textularia* sp., *Scandonea samnitica*, *S .* sp., *Nezzazatinella* sp., *Nezazata conica*, *Antalina cf. korayi*, *Psuedolituonella reicheli* , *Idalina* sp., *Cuneolina* sp., *Coskinolina liburnica*, Miliolidae

And detected ones in Neyriz region are as follows:

Dicyclina sp., *Nezzazata* sp., *Psuedolituonella* sp., *Pseudomphalocyclus Blumenthali*, *Orbitoides* sp., *O. media* , *Laffitina marsicana*, *L. sp.*, *Broekinella* sp., *Scandonea* sp., *Rotalia skourensis*, *Siderolites* sp., Miliolidae.

Key words: Neyriz, Darbghale, Zagross, Campanian, Maastrichtian, foraminifer

Poster Sunumu-3 – Session-3

Creation of Complex Geologo-geophysical Database on Fergana Basin (Eastern Uzbekistan)

Tsay Oksana G.

*Institute of Geology and geophysics of Academy of Sciences of Uzbekistan
49, N. Khodjibaev Str., Tashkent, 100041, Uzbekistan
E-mail: oksana_tsay@list.ru, tsay@xnet.uz*

Among regional structures of epiplatform orogenic areas of Tien Shan developed by the newest movements, the Fergana depression is the object of special interest. During last fifty years the oil deposits developmental Mesozoic and Cenozoic covering formations of Fergana basin are a basis for oil extracting of the central part of Central Asia. Until now the structure of Mesozoic and Cenozoic covering formations and Paleozoic foundation as well are object of hypotheses and discussions. At present time there are a lot of geologo-geophysical data collected and compiled by Uzbek and foreign scientists. The available integrated information has given the possibility to implement the interpretation data in GIS environment.

The geologo-geophysical database includes layers, geophysical profiles and geological sections. The layers it contains are at 0.5 and 0.1 km resolution (roughly at 1: 500,000 and 1:100,000 scale) and includes the following themes: a relief (DEM), surface of Paleozoic foundation and Mohorovičić discontinuity. The geological database includes petrophysical properties of rocks for various levels of depth observations. The geophysical database (seismic, gravimagnetic, thermal fields) contains catalogues of profiles observed by different methods (deep seismic sounding, deep magneto-telluric sounding), and heat flow data as well.

The 3D model for Fergana depression on the basis of images of deep structures has been created. As a result the integrated GIS model elucidated the structure has been obtained, the structurally-tectonic units have been detailed, and perspective areas on hydrocarbons distribution have been detected.

Key words: *Fergana depression, geologo-geophysical database, 3D model*

The Recognition of Discharge Locations by ASTER TIR Data, Köyceğiz Bay, Muğla, Turkey

O. Bora GÜRCAY¹, Koray TÖRK¹, Türker KURTTAŞ², Umut T. AKÇAKAYA¹, Murat AKGÖZ¹ and Fatih SAVAŞ¹

¹*General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara-TURKEY*

²*International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna-Austria*

The Köyceğiz Bay is located at the edge of the Western Taurus Mountains of SW Turkey. The karstification is occurred in Jurassic-Cretaceous age of limestone and Eocene-Miocene age of conglomerates in the area. The common heights around the area are changing from 0 to 1200 meter within 1 kilometer to the landward. Therefore, there can be possible to observe the erosional surfaces and plateaus with extremely affected landscape. Naturally, there can be seen widespread Quaternary alluvium and springs discharged to the Bay.

The study is objected to extract the discharge points to and suspended material distribution within the Bay by the help of remote sensing techniques. Although there have been various researches done, this study aims the correlation of these locations with the thermal infrared component of ASTER satellite data.

Together with the pre-processing steps of the radiance at sensor data of ASTER level 1B, the interested objectives were masked to avoid mixed spectral data of the uninterested objects. The distribution of relative temperature next to the coastline, derived from the emissivity separation algorithm, was correlated with the main structural information extracted from Landsat TM anaglyph data and the caves developed along those faulted structures. The data of satellite imageries and discovered caves are compared and merged with the previous submarine and surface spring data. According to the comparison of that information, the results of processes done by ASTER TIR data were strongly correlated with the collected field data. The bluish color of the ASTER TIR relative temperature result represents the fresh water income to the Bay and the red color displays the temperature of water is relatively higher degrees. The karstic springs are the main locations that the karst outflow has been discharged to the Bay.

Key words: *Sea Surface Temperature, Discharge, ASTER TIR, Köyceğiz Bay*

ASTER TIR Verisi ile Köyceğiz Körfezi Kaynak Boşalım Noktalarının Belirlenmesi

Köyceğiz Körfezi Batı Toros Dağları'nın en batı kesiminde yer almaktadır. Bölgede karstlaşma Jura-Kretase yaşı kireçtaşları ve Eosen-Miyosen yaşı konglomeralarda gözlenmektedir. Karadan 1 km uzaklıktaki iç kesimlere doğru topografya 0 ile 1200 m. arasında değişmektedir. Bu ani yükseklik değişimi bölgeyi büyük oranda etkilenmiş, platolar, vadiler ve aşınma yüzeylerinin gelişimine yardımcı olmuştur. Bunun doğal sonucu olarak da, geniş yayılımlı Kuvaterner alüvyon çökelleri ve Körfez'e boşalan kaynaklar meydana gelmiştir.

Çalışma, uzaktan algılama yöntemleri yardımıyla Körfez'e boşalan kaynak noktalarını ve Körfez'deki asılı sediman dağılımını ortaya çıkartmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, bölgede konu ile ilgili yapılmış bir çok araştırmamasına karşın, bu çalışmada kaynak noktalarının ASTER uydu verisi termal kızıl ötesi (TIR) bileşeni ile karşılaştırılmasını da hedeflemektedir.

ASTER seviye 1B verisinin ön işlem aşamaları sonrasında, ilgilenilen amaç doğrultusunda istenmeyen verilerin karma spektral verileri dışta tutmak için maskeleme yapılmıştır. Kıyıya yakın suların emissivite ayırmaya algoritmasından elde edilen bağıl sıcaklık dağılım görüntüsü, Landsat TM anaglif verisinden çıkarılan ana yapısal unsurlar ile korele edilmiştir. Mağaraların bu faylı yapılar boyunca geliştiği anlaşılmıştır. Uydu verileri ve saha çalışmaları sırasında belirlenen mağaralar karşılaşılmış ve bu veriler önceki çalışmalarla ortaya çıkarılan denizaltı ve yüzey kaynak noktaları ile birleştirilmiştir. Birlikte yorumlanan bu bilgilere göre, ASTER TIR verisi ile yapılan görüntü analiz sonuçları sahadan derlenen veriler ile büyük oranda eşleşmektedir. ASTER TIR su bağıl sıcaklık analiz sonuçlarında mavimsi renkler Körfez'e giren tatlı suları (karstik kaynak), kırmızı renk ise nispeten daha yüksek sıcaklıklı suları temsil etmektedir. Karstik kaynaklar Körfez'e gelen ana karst boşalım alanlarıdır.

Anahtar Kalimeler: *Bağıl Su Sıcaklığı, Boşalım, ASTER TIR, Köyceğiz Körfezi*

Complex Analysis of Geological-Geophysical and RS data to Reveal Perspective Areas for Gold

Khachaturyan E.¹, Sidorova I.², Sidorova E.¹

¹ The state enterprise "Center of Remote Sensing and GIS technologies", 100060 Tashkent, Uzbekistan
 (E-mail: elenakh73@mail.ru)

² Institute of Geology and Geophysics of Uzbek Academy of Sciences, 100041 Tashkent, Uzbekistan
 (E-mail: sidoirina@yahoo.com)

Presentation offers the results of geological-geophysical, tectonic researches complex analysis on Bukantau mountains territory with the use of remote sensing and GIS technologies to evaluate new perspective mineralization areas.

The complex data processing includes:

1. Landsat TM image data processing by the landscape indication method;
2. Image data processing by the PCA analysis;
3. Faults and ring structure revelation by expert method;
4. Perspective areas revelation for ore appearance by probabilistic method;
5. Perspective areas revelation for ore appearance by multiple coincidence method of reference cloths;
6. Use of special algorithms of spectral band ratio;
7. Analysis of geological-geophysical structure features of research territories to reveal perspective areas.

Perspective areas were revealed on basis of remote sensing, geological, geochemical and geophysical data analysis, mineralization control factors and comparison of different areas statistics with reference cloths.

Complex analysis allowed to extend ore field boundary on Jirakuduk, Aitym region and to reveal new Perspective areas for statement of prospecting work for gold.

Key words: *GIS, satellite image, gold, prospecting works.*

Remote Sensing Studies on Alos-Palsar Image and Field Observations: Structural Analysis of the Eskişehir Fault and Surroundings

Erdem GÜNDÖĞDU¹, Öznur KARACA² & Süha ÖZDEN²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart University, Çan Vocational College, Programme of Mining Technology
 TR-17400 Çan/Çanakkale, Turkey (e-mail: erdem@comu.edu.tr)

² Çanakkale Onsekiz Mart University, Engineering-Architecture Faculty, Department of Geological
 Engineering
 TR-17020 Çanakkale, Turkey

Remote sensing studies on satellite images have been used in geological investigations as a new method and/or technique in recent years. In this way, geological researches have been covered valuable results while evaluation and interpretation.

The main aim of this study, make a comparison between field work and a lineament analysis on Alos-Palsar image around the Eskişehir Fault and surroundings. In this study, we have determined lineaments to structural analysis both remote sensing studies on radar images and measurements in field works along the Eskişehir Fault and surroundings ($39^{\circ}35'00''$ - $40^{\circ}00'00''$ N and $29^{\circ}57'30''$ - $30^{\circ}50'00''$ E). In field works, we measured trends of the faults, joints and beddings revealed as 386

lineaments. Regional compressional direction from these data is the N35W-S35E. Furthermore, in lineament analysis on Alos-Palsar image, we used the ERDAS IMAGINE-8.5 software. In remote sensing studies and image processing, it has been firstly realized elimination (speckle reduction) of interferences (noises) with using Frost filtering and secondly processed edge detection. Lineaments were determined directly from Alos-Palsar image and only selected as the geological, morphological and structural trends such as fault, fold axis, joint, linear and sharpen ridge and valleys. In lineament analysis, to determination of structural trends, used the NW-SE direction filtering and designated as 287 lineaments. All data have evaluated in rose diagrams and presented to us a N50W-S50E compressional direction. This trend is a concordant with field data.

As a result of this study, obtained and evaluated concordant lineaments are mainly related to the active tectonics and/or Neotectonic period of the Eskişehir Fault and surroundings in both field works and remote sensing studies. However, it may say that the other determined discordant lineaments should relevant as paleotectonic period structures, borders of geological units and/or shading differences.

Key words: *Alos-Palsar, lineament analysis, image processing, frost filtering, field works.*

Saha Gözlemleri ve Alos-Palsar Görüntüsü Üzerinde Uzaktan Algılama Çalışmaları: Eskişehir Fayı ve Yakın Civarının Yapısal Analizi

Son yıllarda yapılan jeolojik araştırmalarda; saha çalışmaları ile eş zamanlı yürütülen ve yaygın olarak kullanılan tekniklerden birisi de, uzaktan algılama çalışmaları olup, bu çalışmalar temelde uydu görüntülerinin işlenmesi prensibine dayanmaktadır. Böylelikle, yapılan çalışmalar daha sağlıklı ve kaliteli veriler elde edilmekte ve birlikte değerlendirilebilmektedir.

Eskişehir Fayı ve yakın civarında ($39^{\circ}35'00''$ - $40^{\circ}00'00''$ N ve $29^{\circ}57'30''$ - $30^{\circ}50'00''$ E) Alos-Palsar görüntüleri üzerinde belirlenen çizgisellikler ile eş zamanlı olarak arazi çalışmaları sırasında bu bölgeden ölçülen fay, eklem-çatlak ve katman gidişlerinin değerlendirilmesi sonucu bulunan bölgesel sıkışma rejimiyle olan ilişkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Elde edilen tüm veriler, gül diyagramlarında değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Eskişehir Fayı ve yakın civarında yapılan arazi çalışmaları sırasında; fay, katman, eklem ve çatlak durumları olarak toplam 386 adet gidiş ölçülmüştür. Bu verilerin oluşumuna neden olan bölgesel sıkışma yönü K35B-G35D'dur. Uzaktan algılama çalışmalarında kullanılan Alos-Palsar görüntüsü üzerinde, sırasıyla parazitlerin (gürültülerin) ortadan kaldırılması (Frost Filtresi) ve kenar zenginleştirme (yönsel filtreleme) işlemleri gerçekleştirilmiştir. Yönsel filtrelemede, bölgesel sıkışma yönü olan KB-GD yönü seçilmiştir. Bu işlemler için, ERDAS-IMAGINE 8.5 yazılımı kullanılmıştır. Çizgisellik analizinde; fay, kıvrım ekseni, çatlak, tabaka, keskin sırt ve vadi uzanımları gibi yapısal ve morfotektonik gidişler seçilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda toplam 287 adet çizgisellik belirlenmiştir. Bu çizgisellikler belirlenirken; yapısal, jeolojik ve morfolojik özelliklerin dışındaki unsurlar dikkate alınmamıştır. Elde edilen 287 adet çizgisellik için doğrultularına göre gül diyagramı hazırlanmıştır. Buradan elde edilen sıkışma yönü K50B-G50D'dur ve bu yönün arazi çalışmalarından elde edilen verilerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Eskişehir fayı ve yakın civarında ele alınan çizgiselliklerin, öncelikle güncel tektonikle ilişkili oldukları sonucuna varılmıştır. Çizgisellik analizi sonucunda elde edilen sıkışma yönüyle uyuşmayan verilerin ise, bölgenin paleotektonik dönemiyle ilişkili yapılar olabilecekleri, bölgedeki jeolojik birimler arasındaki sınırları temsil edebilecekleri ve/veya ton farklılığının bir sonucu olarak oluşukları söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Alos-Palsar, çizgisellik analizi, görüntü iyileştirme, yönsel filtreleme, saha çalışmaları*

Detecting Meteorite Impact Craters by Software

Can Bayat¹, Mehmet Dinçer Köksal¹ ve Burhan Baraklı²

¹ Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Tektonik Modelleme Laboratuvarı, 54187 Serdivan, Sakarya, Türkiye (E posta: canbayat@gmail.com)

² Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 54187 Serdivan, Sakarya, Türkiye.

It is possible to detect earth structures through today's technology and software capabilities. Meteor is a light phenomenon which results from the entry into the Earth's atmosphere of a solid particle from space. Meteorite is a natural object of extraterrestrial origin (meteoroid) that survives passage through the atmosphere and hits the ground. Meteorite impact craters on earth can be detected with the support of a simple module using Mathworks Matlab from satellite imagery. The results can be correlated with the existing ones which were provided by conventional methods. Thus, new or unknown meteorite impact sites can be detected. This study can be a primary step and fast way of detecting related structures and tracks especially for our country that a lack of information exists. Future developments on the module would allow us to detect various other geological structures as well.

Key words: *meteorite, Matlab, satellite imagery*

Meteorit Kraterlerinin Yazılımla Saptanması

Günümüz gelişen teknolojileri ve yazılımları sayesinde artan olanaklar doğrultusunda yer yapılarını daha hızlı ve ayrıntılı incelemek mümkündür. Meteor, katı bir nesnenin, uzaydan yeryüzünün atmosferine girmesi sonucu oluşan bir ışık olgusudur. Meteorit, dünyadışı kaynaklı (meteoroid) olup, atmosferi geçmeyi başararak yeryüzüne çarpan doğal bir nesnedir. Mathworks Matlab kullanılarak oluşturulacak basit modul aracılığı ile, uydu görüntülerini üzerinden yeryüzündeki olası meteorit kraterleri saptanabilir. Tespit edilen bu görüntüler, geçmişte bulunan ve geleneksel yöntemlerle varlığı bilinen meteor düşmesi kayıtları ile karşılaştırılarak, henüz keşfedilememiş kraterler fark edilebilir. Bu çalışma, alanında özellikle yurdumuzda fazla çalışma yapılmamış olan meteorit kraterleri için yapılacak araştırmalarda ilk ve çok hızlı bir adım olarak düşünülmektedir. Modülün geliştirilmesi ile farklı yer şekilleri de incelenebilicektir.

Anahtar sözcükler: *meteorit, krater, Matlab, uydu görüntüyü*

Land Use Change Detections of Mersin-Erdemli Region Using Remote Sensing Techniques

Muhterem KÜÇÜKÖNDER ve Tolga ÇAN

Cukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-01330, Adana
(E-posta: tolgacan@cukurova.edu.tr)

Environmental landslide preparatory factors are generally considered during the assessments of the spatial probability of landslides. Land use/cover maps, being most commonly used, should be prepared representing the changes over time. In rural settlements of the Mersin and Erdemli region, rainfall-induced landslide activities were observed on December 1968 and 2001. It has been observed that some of the landslides in the region were occurred after man made land use changes. In this study, land use/cover changes were evaluated between Mersin and Erdemli, using Landsat TM, ETM+, ASTER and AVNIR-2 satellite images representing the years 1987, 2000, 2003 and 2008. Following the geometric and atmospheric corrections, the pan sharpening method was applied in order to equalize the spatial resolutions of the images. Then, applying supervised classification of each image, land use change variations over the time were compared. Accordingly, it has been observed that the agricultural lands are gradually decreasing due to the fast urbanization along the coastal belt whereas, forest lands are decreasing and agricultural lands are increasing around the rural settlement areas.

Key words: *Land use, supervised classification, remote sensing, Mersin, Erdemli.*

Uzaktan Algılama Teknikleri ile Mersin-Erdemli Bölgesi Arazi Kullanım Değişimleri

Heyelanların mekansal olabilirliğinin değerlendirilmesinde genellikle heyelanları hazırlayıcı çevresel faktörler göz önünde bulundurulmaktadır. Bunlardan arazi kullanımı ve örtüsü, oldukça sık kullanılmakla birlikte, zaman içindeki değişiklikleri de yansıtacak şekilde hazırlanması gerekmektedir. Mersin ve Erdemli bölgesi kırsal yerleşim alanlarında aşırı yağışların tetiklemesi sonucu 1968 ve 2001 yıllarında bölgeler ölçekli heyelan aktiviteleri gözlenmiştir. Bölgede yapılan arazi çalışmalarında bazı heyelanların arazi kullanımında yapılan değişiklikler ile meydana geldiği belirlenmiştir. Bu çalışmada Mersin ve Erdemli arasında 1987, 2000, 2003 ve 2008 yıllarına ait Landsat TM, ETM+, ASTER ve AVNIR-2 görüntüleri kullanılarak, arazi kullanımı ve örtüsünde meydana gelen değişiklikler belirlenmiştir. Geometrik ve atmosferik düzeltmeleri yapılan farklı çözünürlükteki görüntülere, görüntü keskinleştirme yöntemi uygulanmıştır. Daha sonra, kontrollü sınıflamaları yapılan görüntüler üzerinden meydana gelen değişiklikler belirlenmiştir. Buna göre, çalışma alanında kıyı şeridine kentsel yerleşim alanlarında artışa bağlı olarak tarım arazilerinde azalma gözlenirken, kırsal yerleşim alanları çevresinde orman arazilerinde azalma, tarım arazilerinde ise artış gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Arazi kullanımı, kontrollü sınıflandırma, uzaktan algılama, Mersin, Erdemli.*

Geology, mineralogy, geochemistry, and genesis of Belash Abad Mn in Northwest of Sabzevar, Iran

Zahra Alaminia¹& Zohreh Alaminia²

¹ Ferdowsi University of Mashhad, Department of Geology, Mashhad, Iran

² Teacher Training University, Department of Geology, Tehran, Iran

(E-mail: Alaminia_Geo@yahoo.com)

Belash Abad mineralization zone are situated within ophiolitic melange in Sabzevar zone in Northeast of Iran. The Sabzevar ophiolite is a highly dismembered ophiolite complex located along the northern boundary of the central Iranian microcontinent (CIM), and the ophiolite was emplaced during northeast dipping subduction (i.e. closure) of this segment of the Tethyan seaway (Sabzevar Ocean). There are several ophiolitic manganiferous chert deposits, primarily of late Cretaceous to early Paleocene age known within Sabzevar ophiolite, that including of a number massive, manganiferous chert lenses containing 25 to 50 percent Mn, and averaging 1m in thickness by 10 m subcircular diameter. The Mn-bearing ore bodies of Belash Abad are occurred as discontinuous patches intimately associated with cherts and mata-spilites.

Mineralization at Belash Abad can be subdivided into three stages: syngenetic, diagenetic and epigenetic. Ore minerals are Hausmanite, jacobsite, pyrolusite and trace amounts of psilomelane, and Fe-oxide minerals; gangue minerals are mainly quartz and Barite and calcite. The main wallrock alteration is propylitization and carbonatization alteration. The geochemistry of deposit is characterized by an enrichment of Mn, Fe, Si, Al, Cu, Ni, Zn, Co, Ba, Ti, Sr, V, Pb, the rare earth elements. Fe is strongly fractionated from Mn within the ores ($\text{Fe}/\text{Mn} < 0.1$), and Fe/Mn ratios decrease upward. Both their geology and chemistry (Mn/Fe , Si/Al) indicate that the ore lenses are hydrothermal and Mn mineralization occurred in a sedimentary environment as sea floor exhalative process.

Key words: *Ophiolitic melange, Mn mineralization, Hydrothermal*

Informativeness of Remote Sensing Methods and Prognostic Evaluation of Ore Potential of the Lesser Caucasus

Imamverdiyev N.A., Baba-zadeh V.M., Mamedov M.N., Khalafly A.A., Akhmedov D.M. & Mansurov M.I.

Baku State University, Geology department, AZ1148 Baku, Azerbaijan

(E-mail: inazim17@yahoo.com)

In deciphering space imagery can provide a number of zones near the meridional and latitudinal fault structures with ore concentrates and value, respectively, the cross-cutting lineaments. this restriction is noted in respect of gold mineralization and tuthun-zod ore fields (geycha-akera zone), shekerdara-pyazbashi gold, geydag, misdag and other copper - and molybdenum-porphyry ore fields mishano-zangezur zone. in somhito-karabakh area, performed mainly jurassic and cretaceous volcanic, sedimentary and volcanic-sedimentary formations less, the concentration of pyrite and copper-porphyry, satellite gold ores, it is expected to periklinal anticlinoria, especially shamkir horst-raising, characterized by multiple forms of intrusive and effusive magmatism. for polymetallic ores interesting lineament zone with barite-polymetallic mineralization that extends from shamkir in the north-west to agdary south-east. gold-polymetallic mineralization tends to the

deflection in the first place - kazakh, with young acidic magmatism, where we have identified a number of sites with concentrations of methyl nobly - polimetallic copper mineralization. industrial iron ore, cobalt, alunite associated with upper jurassic lime-pyroclastic formations and tends to exocontacts dashkesan intrusion. in geycha-akera zone, characterized by intensive development of tectonics and ophiolite complex along the general caucasian, near latitude deep faults, are widely developed faults near the meridian - the transverse and diagonal directions. the most characteristic of these transverse tectonic joints is zod-terter horizontal line, where many stand-ferrous ore and precious metals. they are controlled by deep faults, and hydrothermal mineralization - to portions of the intersection of structures, localized in the fragmented vaults anticlines in the presence of lithologic screens. in the manifestation of gold also play an important role fractured structure, delimiting the large structure. within kelbajar superimposed troughs or along its outer contour, in the anticline, dedicated to the areas of structural uplift of the lower floors, broken intersecting faults, is also not excluded the possibility of identifying new gold projects.

Key words: *Remote sensing methods, ore mineralizations, Lesser Caucasus*

Möyül Iron Deposit, a Hydrothermal Mineralization Event in Recent Age

H. Shokouhi¹, R. Rostampour²

¹ Geological Survey of Iran, El-Gololi Road, Tabriz, Iran.

² Department of Geology, PayameNoor University of Iran, Mashrouteh St., Tabriz, 51746, Iran
(E-mail: hassan_shokohi@yahoo.co.uk)

The observation of a hydrothermal metallic mineralization processes is almost impossible in this recent age, but the Möyül Fe mineralization in the NW of Iran is an exception. This mineralization is located in the south part of the Möyül village and north-west of the Quaternary Savalan volcano with a height of 4811m. The young Savalan lavas are solidifying (i.e., turning to rock!) into underground status, and are causing the abundant development of active geothermal fields around the area. Consequently, the geothermal fluids-, and related hydrothermal activities-, are observed as hot springs in the studied area. For example, the Queynarje hot spring with 85°C temperature is one of the hottest springs in Iran and is located in the studied area. The mentioned hydrothermal fluids are influencing non-consolidated young terraces and depositing ore bodies on them, under conditions of Eh-pH variation. The size of the outcrop with ore body development is approximately 0.5 km². As an example, there is a hot spring (T=45°C & pH=5) in the central part of the mineralized area with a distinctive red colour and a stinking sulphur-iron- smell. The fluid is flowing from this spring and it is mixing with carbonate-rich meteoric fluids causing the pH variation and depositing the iron mineralization around the hot spring as cemented bedded masses. It seems that this mineralization has been actually forming "rush beds". The main textures of the ore are dependant on "rush stank" section shapes. In some cases, the destruction of the "rush stank" body causes the change in their shape model to porous textures into which iron mineralization forms. In addition, the formation of iron oxide stalactites and stalagmites is also observed. From a mineralogical point of view, this iron mineralization consists of hematite, solar hematite, goethite and limonite from the hydrothermal fluid contents of Fe & S. It can be described as high oxidation condition, which is not allowing the sulphide phase mineralization (or fast destruction of it).

Key words: *deposition, geothermal, hot spring, rush, Möyül, Savalan*

The Secondary Mineralization in Syngenetic with Sedimentation Karst-Unconformity Type Metabauxite Horizons in the Marble Sequence which were formed the İlbir Mountains (Milas-Muğla) in Southwestern Menderes Massif

Murat Hatipoğlu¹, Steven C. Chamberlain², Hakkı Babaklı³, H. Baki Buzlu⁴, Düzgün Koç⁵
and A. Murat Akgün⁶

¹Dokuz Eylül University, İMYO, Gemmology and Jewelry Design Program, TR-35140 Buca/İzmir, Turkey
(E-mail: murat.hatipoglu@deu.edu.tr)

²New York State Museum, Center for Mineralogy, Albany, New York 12230, U.S.A.

³Adnan Menderes University, KMİMYO, Jewelry and Ornament Design Program, TR-09730
Karacasu/Aydın, Turkey

⁴Dokuz Eylül University, İMYO, Gemmology and Jewelry Design Program, TR-35140 Buca/İzmir, Turkey

⁵Adnan Menderes University, KMİMYO, Jewelry and Ornament Design Program, TR-09730
Karacasu/Aydın, Turkey

⁶Milenyum Mining Milas Bauxite Establishment, TR-48200 Milas/Muğla, Turkey

The İlbir Mountains in the Milas-Muğla region within the southwestern Menderes Massif host syngenetic with sedimentation karst-unconformity-type metabauxite horizons within an Upper Cretaceous-Early Paleogene aged marble sequence which was affected by Alpine tectono-metamorphism. The marble sequence including these metabauxite horizons was tilted and thrusted, and also, dips 75°SW because of tectonic movements. The metabauxite horizons were occurred in three distinct colored and textured carbonaceous units of the marble sequence, and were affected from variable metamorphic overprint.

The lower metabauxite horizons at Zeytinli hill and near Kuru stream were more affected by the burial metamorphism because of thicker lithostatic mass, but were less affected by the tectonic tilting and fracturing. These horizons are characterized by corundum (emery) as main bauxite constituent. There also exist similar corundum mineralizations elsewhere in the Menderes Massif, such as Söke, Çine and Karacasu (Aydın) regions, Yatağan (Muğla) region.

However, the upper metabauxite horizons at Küçükçamlık, Büyükcamlık and Akçakmak hills were less affected by the burial metamorphism because of thinner lithostatic mass, but were more affected by the tectono-metamorphism. Therefore, these metabauxite horizons were strongly fractured in themselves, and they were occurred a fracture zone. They are characterized by diaspore (diasporite) as main bauxite constituent. These horizons include gem-quality diaspore (zultanite), muscovite, chloritoid, specular hematite, donbassite, ilmenite, and calcite minerals.

The gem-quality diaspore crystals and accessory minerals were secondary formed by hydrothermal remobilization of bauxite ore components in open spaces crosscutting the metabauxite horizons. The hydrothermal mineral assemblage consists of large crystals discordant to the metabauxite foliation and is generally found in structural traps, such as cracks, fractures and fold hinges. These metamorphogenic mineralization is only bound to the metabauxite horizons in this region. Also, they do not exist into the hanging wall or footwall of the marbles.

Thin sections of weathered "massive and leopard structured" bauxite ores indicate that the original ore consists mainly of fine-grained diaspore, corundum, chloritoid, and muscovite with minor amounts of Fe- and Ti-bearing opaque minerals (hematite and ilmenite) as well as calcite veins. This composition reached us to the conclusion that the remobilized origin mineral paragenesis in the fracture zone is wholly derived from the metabauxite ore constituent.

Key words: Diaspore, Metamorphogenic mineralization, Menderes Massif, İlbir Mountains, Milas-Muğla

Güneybatı Menderes Masifinde İlbir Dağlarını (Milas-Muğla) Oluşturan Mermer Serisi İçerisindeki Sedimentasyon ile Eş Oluşumlu Karst Uyumsuz- Tip Metaboksit Kuşaklarındaki İkincil Mineralizasyon

Güneybatı Menderes masifi içerisinde, Milas-Muğla bölgesinde yer alan İlbir dağları, Alpin tektono-metamorfizması tarafından etkilenmiş Üst Kretase-Alt Paleojen yaşlı mermer serisi içerisindeki sedimentasyonla eş oluşumlu karst uyumsuz-tip metaboksit kuşaklarına ev sahipliği yapmaktadır. Bu metaboksit kuşaklarını içeren mermer serisi, tektonik hareketlerle büükümüş ve bindirilmiş ve de 75°GB'ya eğimlenmiştir. Bu metaboksit kuşaklar mermer serisinin üç farklı renk ve yapıdaki karbonatlı birimleri içerisinde oluşmuş ve değişik metamorfik sırınlara sahip olmuştur.

Zeytinli tepedeki ve Kuru dere yakınındaki alt metaboksit kuşaklar, daha kalın litostatik kütle nedeniyle gömülme metamorfizmasından oldukça etkilenmiş, ancak tektonik büükümme ve kırıklanmadan daha az etkilenmişlerdir. Bu kuşaklar, ana boksit bileşeni olarak korundum (zımpara) ile özgünleşirler. Buna benzer korundum mineralizasyonları, Menderes Masifinin başka yerlerinde de bulunmaktadır. Örneğin, Söke ve Karacasu (Aydın) bölgeleri, Yatağan (Muğla) bölgesi.

Buna karşılık, Küçükçamlık, Büyükcamlık ve Akçakmak tepelerdeki üst metaboksit kuşaklar, daha ince litostatik kütle nedeniyle gömülme metamorfizmasından daha az etkilenmiş, ancak tektono-metamorfizmadan daha fazla etkilenmişlerdir. Bu nedenle bu metaboksit kuşaklar, kendi içerisinde şiddetle kırıklanmış ve çatlak zon oluşturmuşlardır. Bunlar ana boksit bileşeni olarak diaspor (diasporite) ile özgünleşirler. Bu kuşaklar, süstaşı kalitesinde diaspor (zultanit), muskovit, kloritoid, spekular hematit, donbassit, ilmenite ve kalsit mineralleri içerirler.

Süstaşı kalitesindeki diaspor kristalleri ve aksesuar mineraller, metaboksit kuşaklarını enine kesen açık boşluklar içerisinde birincil boksit cevher bileşenlerinin hidrotermal hareketlenmesi ile oluşmuştur. Hidrotermal mineral birlikteliği metaboksit yayılmasına uyumsuz iri kristallerden meydana gelmiştir ve genellikle yapısal tuzaklar içerisinde örg. çatlaklar, yarınlımlar ve kıvrım mafşalları bulunan. Bu metamorfojenik mineralizasyon, sadece bu bölgedeki metaboksit kuşaklarla ilişkilidir. Hatta altlayan ve üstleyen mermerler içerisinde bile bulunmazlar.

Ayılmış “masif ve leopard yapılı” boksit cevherlerinin ince kesitleri ortaya çıkartmıştır ki, orijinal cevher başlıca ince taneli diaspor, korundum, chloritoid ve muskovit, daha az miktarlarda Fe ve Ti içeren opak mineraller (hematit ve ilmenit), ve aynı zamanda da kalsit damarlarından meydana gelmiştir. Bu kompozisyon bizi, çatlak zonu içerisinde yeniden hareketlenmeyle oluşmuş mineral parajenezinin, tümüyle metaboksit cevherinin bileşenlerinden türediği sonucuna ulaştırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Diaspor, Metamorfojenik mineralizasyon, Menderes Masifi, İlbir Dağları, Milas-Muğla

Genetic Relations Between Skarn Mineralization and Geochemical Properties of Çataldağ Granitoid (Balıkesir) and Comparision with World Skarn Granitoids

Ayşe Orhan and Halim Mutlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-26480, Eskişehir
(E-mail: ayorhan@ogu.edu.tr)

Many studies show that systematic correlations between the composition of plutons and the metal content of associated skarn deposits. In northwest Anatolia is known to developed magmatic intrusion as a result of post-tectonics events (Alpine orogenes) and associated with this intrusion Fe, Cu and W type skarn deposits. In eastern Susurluk area, skarn zones occurred at contact between Çataldağ Granitoid which is one of these plutons and carbonate units. There have been previous studies of wollastonite and copper mines. In this area endo- (plagioclase and pyroxene) and exo-skarn (garnet, pyroxene, vesuvianite, wollastonite) zones developed. Schelite and copper mineralizations evolved during different stages of magma crystallization, in the calcic exo-skarn. Calc-silicate mineral compositions in the Susurluk skarn deposit reflect to a typical oxidized W and Cu skarn.

The Çataldağ Granitoid shows different mineralogical and textural properties from the core to the margins. Granitoid has a holocrystalline texture and composed of quartz, plagioclase, K-feldspar, hornblende and biotite ± pyroxene ± apatite ± sphene ± tourmaline ± opaque minerals at the core. At the margins, granitoid has a porphyric texture; biotite replaces hornblende and becomes a major mineral. Toward to the skarn contact, as a result of metasomatic interactions developed secondary minerals and alteration products such as epidote, pyroxene, calcite and chlorite, sericite, respectively. Based on mineralogy and geochemistry, Çataldağ Granitoid classified as a granite-granodiorite. The Çataldağ Granitoid shows subalkaline, calc-alkaline characteristics like most worldwide skarn granitoids that it has a typical W feature with porphyric texture, I-S type granite and peraluminous-metaluminous (wide-fractionation) character affinity. Geochemical composition of the Çataldağ Granitoid compared with different world skarn granitoids (e.g K_2O-SiO_2 ; $MgO-SiO_2$; $Na_2O+K_2O-SiO_2$; $(Fe_2O_3+CaO+Na_2O)/K_2O-SiO_2$), pluton shows similar to the other felsic Mo-Sn-W skarn granites. High Rb and low V, Sc, Ni contents belong to Çataldağ Granitoid indicates W skarn pluton character.

Key words: Schelite, copper, skarn mineralization, Susurluk skarn deposit, Çataldağ Granitoid.

Skarn Mineralizasyonu ve Çataldağ Granitoyidinin (Balıkesir) Jeokimyasal Özellikleri Arasındaki Kökensel İlişki ve Dünyadaki Skarn Granitoyidleri ile Karşılaştırılması

Birçok çalışma skarn yatağının metal içerikleri ile skarnı oluşturan plütonların kimyasal bileşimleri arasında sıkı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kuzeybatı Anadolu'da post-tektonik (Alpin) olaylar sonucu magmatik intrüzyonlar ve bu intrüzyonlarla ilişkili olarak Fe, Cu ve W tipi skarn yataklarının geliştiği bilinmektedir. Bu plütonlardan birisi olan Çataldağ Granitoyidi ile karbonatlı birimler arasındaki dokanakta skarn zonları gelişmiş ve geçmiş yıllarda bölgede wollastonit ve bakır madenleri işletilmiştir. Bölgedeki skarn zonunda endoskarn (plajiyoklaz-piroksen) ve ekzoskarn (granat-piroksen-vezülyvanit-wollastonit) zonlarının geliştiği gözlenir. Kalsik karakterli ekzoskarn zonunda, granitoyidin farklı kristalizasyon evrelerinde şelit ve bakır mineralizasyonları gelişmiştir. Susurluk skarn yatağında kalk-silikat minerallerin bileşimleri de tipik okside W ve Cu skarn özelliğini yansımaktadır.

Çataldağ Granitoyidi mineralojik ve dokusal özelliklerine göre çekirdektekenar fasiyeslere doğru farklılıklar sunmaktadır. Granitoyid çekirdekte holokristalın dokuda olup kuvars, plajiyoklaz, K-feldspat, hornblend ve biyotit ± piroksen ± apatit ± sfen ± turmalin ± opak minerallerinden oluşmaktadır. Porfirik dokulu kenar fasiyeslerde ise hornblendle yer değiştiren biyotitin hâkim mineral olduğu göze çarpar. Skarn kontağına doğru metasomatik etkileşimler ile de epidot, piroksen, kalsit gibi ikincil mineraller ve kloritleşme, serisitleşme gibi alterasyon ürünlerinin geliştiği gözlenir. Çataldağ Granitoyidi mineral bileşimi ve jeokimyasal sınıflamaya göre granit-granodiyorit arasında bileşim sergilemektedir. Dünyadaki diğer skarn granitoyidleri gibi subalkalin, kalk-alkalın karakterli olan Çataldağ Granitoyidi, porfirik doku ve I-S tipi granit özellikleri ve metaluminyum-peralüminyum (geniş franksiyonlanma) karakteri ile de W skarnların belirgin özelliklerini taşımaktadır. Çataldağ Granitoyidi dünyadaki çeşitli skarn granitoyitlerin jeokimyasal özellikleri ile karşılaşıldığında (örn.:K₂O-SiO₂; MgO-SiO₂; Na₂O+K₂O-SiO₂; (Fe₂O₃+CaO+Na₂O)/K₂O-SiO₂) felsik özellikteki Mo-Sn-W skarn granitleri ile benzer özellikler sergilemektedir. Granitoyide ait yüksek Rb ve düşük V, Sc, Ni içerikleri ise W skarn plütonunu karakterize etmektedir.

Anahtar kelimeler: *Şeelite, bakır, skarn mineralizasyonu, Susurluk skarn yatağı, Çataldağ Granitoyidi*

Magmatism, Hydrothermal Alteration and Base Metals Mineralizations in Dostbaglu Area, East Ardebil, Northwest Iran

Zahra Badakhshan¹ and Mohsen Moaiid²

¹Payamnoor University, ²Tabriz University
badakhshan.11046@yahoo.com m.m20010@yahoo.com

The study area (Dostbaglu) is located in NW of Meshkinshar, as a part of Western Alborz-Azabaijan zone. After the end of Oligo-Miocene magmatism, active basalt-andesite- and rhyolite volcanism developed in the area. The outcrop of this volcanism is observed as a volcanic dome forming around the Aharchai and Gharesou area (Kojangh,Gheshlagh, Dostbaglu). Because of increasing temperature and oxidation zones close to extrusion site, the red horizons formed. The top set layers of volcanism in the area occur in drought conditions. The monzonite and quartz monzonite intrusive masses and hydrothermal fluids related to them caused the polymetallic mineralization (including, copper, silver, molybdenum and gold). Because of plating in one of the locally active zones, and because of strong tectonic events caused by the northwest-southeast and north-south direction faults in this area, one can find an active zone, which facilitates the infiltration of the hydrothermal fluids to surface and extends the alteration zones. Then, the altered materials have been eroded and leached by meteoric processes and stream channels. The altered materials and subsurface erosion have been sedimented in quiescent paths of the river (meander and river banks). Concentration of chalcopyrite and malachite has been observed in the northern valley of Dostbaglu. One can observe a strong copper mineralization in altered zones at the southwest of Kuhghaleh around the Dostbiglu neighbourhood with varieties of quartz mass, as well as the formation of kaolinite and alunite in the areas by fluids coming from the intrusive masses. One can also observe the enrichment of arsenic and molybdenum in the areas. It is concluded that we should prospect and explore this area for the skarn types iron deposits and as well as for the polymetallic mineralization because of existing granitoid intrusive masses and of Eocene volcanism.

Key words: *hydrothermal alteration, volcanism, mineralization, Dostbaglu*

Geophysical Methods on Exploration of Nickel Laterites—Gördes

Ferda Öner¹, Ömer Tuğrul Tokgöz²

¹*Meta Nikel Kobalt A.Ş. TR-06520 Ankara, Turkey
(e-mail: ferda.oner@metanikel.com.tr)*

²*Retired Geophysical Engineer TR-06520 Ankara, Turkey
(E-mail: tugrultokgoz@gmail.com)*

As it is known lateritization is formed by enrichment of some elements near the surface due to the alteration of rocks in rainy and temperate climates. All around the world, laterites are formed at almost horizontal areas, have 10 – 15 m thickness, transitional contact with fresh rocks and gentle folded structure. At tectonic zones like as in Turkey, laterites couldn't keep their primary location and partially migrated. During this formation period laterite soil spreads on very large areas and it is possible that some part of laterite mineralization could leave under the other units because of the tectonics. Since 2002, META has been studied on the geology and the mining potential of Gördes Nickel formations. To decrease the drilling expenses when defining the real mineralization zones of laterite that spread on very large areas, different geophysical methods were tried. At first, as a part of Direct Current Resistivity methods Schlumberger electrode array type Vertical Electrical Sounding (DES) method and Wenner-Beta electrode array type Resistivity Profile (RP) studies were applied. Horizontal and vertical differences in resistivity were defined in detail by means of these studies on laterite areas and especially areas where the resistivity difference is high, like; clay, limestone, silica, and relatively limonitic zones, could be distinguished. After the primary studies with direct current resistivity methods, application of IP method became a current issue. In IP method together with the resistivity parameter, chargeability is also measured. For testing the method, it was applied to a profile in the laterite area where the direct current resistivity methods and drilling were done before. After the test, comparison was made on the cross-sections of adjusted 2D resistivity model, the cross-sections of IP chargeability model and geological cross-sections. As a result, the study showed that there was a great accordance between the cross-sections of adjusted 2D resistivity model, cross-sections of IP chargeability model and geological cross-sections. Within the scope of this approach, in several laterite areas of the region exploration studies of nickel laterites were done by means of IP method. In conclusion from the geophysical methods IP method can be used for exploration of the nickel laterite formations. After the evaluation of IP survey data of the geological units detected in the lateritic areas, it was tried to determine the resistivity and the chargeability parameters.

Nikel Lateritlerin Aranmasında Jeofizik Yöntemler-Gördes

Bilindiği gibi lateritleşme iliman ve yağışlı iklimlerde kayaçların alterasyonu sonucu bazı elementlerin yüzeye yakın kısımlarda zenginleşmesi ile oluşmaktadır. Dünya genelinde oluşan lateritler nispeten düz alanlarda 10-15 m ye varan kalınlıklarda taze kayaç ile oluşan sınırı geçişli ve hafif kıvrımlı bir yapıya sahiptir. Ülkemizin içinde olduğu tektonik kuşaklardaki gibi alanlarda lateritleşmeler ilksel konumlarını koruyamamakta ve kısmen taşınmaktadır. Bu oluşum sırasında laterit toprağı çok geniş alanlara yayılmaktadır. Bir kısım laterit oluşumu da tektonizma ile diğer birimlerin altında kalabilmektedir. META 2002 yılından bu yana Gördes Nikel oluşumlarının jeolojisi ve maden potansiyeli üzerinde çalışma yapmaktadır. Bu çalışmada çok geniş alanlarda gözlenen lateritleşmenin gerçek yerinin tespiti sondajlı arama masrafını azaltmak için değişik jeofizik yöntemler denenmiştir. Başlangıçta doğru akım rezistivite yöntemi kapsamında Schlumberger elektrot diziliminde düşey elektrik sondajı (DES) ve Wenner-Beta elektrot diziliminde rezistivite profili (RP) çalışmaları yapılmıştır. Laterit alanında yapılan DES ve RP

çalışmalarıyla düşey ve yanal yönlerdeki rezistivite değişimleri daha ayrıntılı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda özellikle rezistivite farkı olan kil, kireçtaşı, silis ve nispeten limonitik alanlar ayırt edilebilmiştir. Nikel lateritlerin aranmasında doğru akım rezistivite yöntemi kullanılarak yapılan ilk çalışmaların ardından IP yönteminin uygulanması gündeme gelmiştir. IP yönteminde rezistivite ile birlikte şarjabilite parametresi de ölçülmektedir. Yöntemin denemesi amacı ile doğru akım rezistivite ve sondajlı arama çalışmalarının yapıldığı laterit alandan seçilen bir profilde IP yöntemi uygulanmıştır. Bu deneme sonucunda üretilen düzeltilmiş iki boyutlu model rezistivite ve model IP şarjabilite kesitleri ile jeolojik kesit karşılaşıldığında, bunların iyi bir uyum içinde olduğu görülmüştür. Bu yaklaşım çerçevesinde, bölgedeki diğer birçok alanda IP yöntemi ile nikel lateritlere yönelik arama programı gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak jeofizik yöntemlerden IP yöntemi, lateritik nikel oluşumlarının aranmasında kullanılabilir olmuştur. Laterit alanlarında saptanan birimlerin IP verileri değerlendirilmesi sonucunda rezistivite ve şarjabilite parametreleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Early Discoveries in PreGold Gold Tenements in West Africa

Yahya Özpinar¹, Kemal G. Yenigün², Mehmet Kılıç³ & İbrahim İnönü⁴

¹ Pamukkale University, Geological Engineering Department, Kimaklı Campus, Denizli, Turkey
(e-posta: yozpinar@pau.edu.tr)

² PreGold Madencilik AŞ, İstanbul, Turkey (e-posta: kyenigun@pregold.com)

³ PreGold Madencilik AŞ, İstanbul, Turkey (e-posta: mehmetk@pregold.com)

⁴ PreGold Mali SA. Cite du Niger, Rue:28 Porte No:136 Mali, West Afrika iinon@pregold.com)

Gold mining in West Africa is known since 13th century and the most remarkable record is that Mali King Kanku Musa brought 8 tons of gold to Mecca in 1433 during his haj pilgrimage. Europeans began exploiting gold by 18th century however detail mining geology exploration commenced after 20th century in this part of the continent.

Arkeen aged West African Craton (Leo Shield)'s rocks forms bases of West Africa. Super Brimian named these rocks are composed of metasediment and metavolcanic rocks and granitoidic rocks which are intrusived in to these metasediments and metavolcanics. Regional faults which are developed at the side of the basin formed by Eburnien orogenesis are the basic reason for sin-genetic gold deposits. All these rocks are covered by thick laterite as a result of regional climate and topography.

The most important factor focusing on laterite in late exploration operations is that gold occurrences deposited in sin-genetic quartz veins are under the low levels of these laterite and saprolite.

Exploration operations are conducted on PreGold Mining Company's 4000 km² tenements in West Africa,in Gana and Mali, since 2006. The characteristics of supergene enrichment developed due to primary deposition on this province is disseminated gold occurrences mobilized into laterite and saprolite which are formed by tropical climate alteration of bedrock containing primary gold deposit. Heavy mineral sampling and geochemical soil sampling provide the best results in exploration for this kind of supergene enrichments.

Key words: West African Craton, Eburnien orogenesis, sin-genetic gold deposits.

Batı Afrika'da Bulunan PreGold Altın Sahalarındaki İlk Bulgular

Batı Afrika'da altın madenciliği 13. yüzyıldan beri bilinmekte olup bu dönemdeki en çarpıcı kayıt; 1433 yılında hac vazifesi için Mekke'ye giden Mali imparatoru Kanku Mussa'nın beraberinde götürdüğü 8 ton altındır. Avrupalılar ise bu bölgelerde 18. yüzyıldan itibaren altın işletmeye başlamışlarsa da, detaylı maden jeolojisi çalışmaları 20. yüzyıldan sonra başlamıştır.

Batı Afrika'nın temelini Arkeen yaşılı Batı Afrika Kratonu (Leo Kalkanı)'nun kayaları oluşturur. Süper Birimian Grubu olarak adlandırılan bu kayalar metasedimanter ve metavulkanik kayaçlar ile bunların içerisinde sokulan granitoyitik kayalardan meydana gelir. Eburnien orojenezi ile şekillenen kalkanın basen kenarlarında oluşan bölgesel faylar sin-jenetik altın yataklarının oluşumuna neden olan ana etkendir. Bölgenin iklimi ve topografyası nedeniyle tüm bu kayaçlar kalın bir lateritik kabukla örtülmüştür.

Son yıllarda arama çalışmalarının lateritik yataklara odaklanmasındaki en önemli etken, sinjenetik olarak gelişen mezotermal kuvars damarlarına bağlı altın yataklarının, lateritik ve saprolitik zonların daha alt seviyelerinde yer almاسından kaynaklanmaktadır

Batı Afrika'da bulunan Gana ve Mali Cumhuriyetleri'nde PreGold Madencilik şirketine ait 4000 km² lik alanda 2006 yılından bu yana maden jeolojisi çalışmaları sürdürülmektedir. Bu bölgelerde yer alan primer cevherleşmeye bağlı olarak oluşan süperjen zenginleşmelerin karakteristik özelliği; primer altın yatakları içeren ana kayanın tropikal iklim koşullarında alterasyonu sonucu oluşan saprolit ve lateritlerin içerisinde mobilize olan dissemine altın oluşumlarıdır. Bu tür süperjen zenginleşmeler içerisindeki arama çalışmalarında, dere sedimanı alımı ve jeokimyasal toprak örneklemesi en doğru sonuçları vermektedir.

Anahtar kelimeler: *Batı Afrika Kratonu, Eburnien Orijenezi ve Sinjenetik altın yatakları*

Poster Sunumu-4 – Session-4**Denizli Yöresi Geç Miyosen Paleosollerinin Renk Yorumları****Sonay Boyraz**

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Blm , 06100 Tandoğan- Ankara- TR
 E-Mail: boyraz@eng.ankara.edu.tr

Çal, Bekilli ve Mallıkkaşı profillerindeki topraklar ve ana kayalardaki renk değişiklikleri Hunterlab miniscanTM XE Plus spektrofotometresi kullanılarak ölçülmüştür. Bu spektrofotometre 10 nm lik artıslarda görünür (400-700 nm) yansımıma spektrmasını ölçer ve bu spektralar Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE,1978) tarafından tanımlanan üç L*a*b* renklere otomatik olarak dönüştürülür.

L* değeri, yaklaşık olarak gri-ölçek yansımاسına denk olup, açıklık-koyuluğu gösterir ve siyah sıfır olup beyaza doğru ölçeklenmiştir. a* ve b* parametreleri pozitifden negatif değerlere doğru (gri) kırmızılık-yeşillik ve sarılık-maviliği ölçer. L* değeri açık renkli minerallerin-özellikle de karbonat, kuvars konsantrasyonun artması ile artarken; illit, çoğu demiroksitler gibi koyu renkli mineraller ve organik maddenin artması ile azalır. a* ve b* değerleri oksidasyon yoğunluğunun artması ile artar. Toprak profilinin L* değerindeki değişme a* ve b* dahil çoğu bileşen değişikliklerinin birleşimini gösterir.

Çalışma alanında elde edilen L* değerleri karbonat nodülleri, tabakaları (sekonder-pedogenik) ve detritik kuvars içeren toprak profillerinde yüksek değerlere sahiptir. Buna ilaveten, L* değerleri bütün toprak horizonlarında demiroksitleşme-hematitleşmenin artması ile azalır. Aynı zamanda, bu toprak horizonları ve ana kayaları da herhangi bir ikincil karbonat içermezler. L* nin orta değerleri de hem sekonder karbonatları hem de demir oksitleşmeleri gösterir. Yüksek a* değeri toprak horizonunda kırmızımsı/koyu kırmızımsı renkleri yanısıdır (Munsell renk skalası 10R 4/4; 5YR 4/6).

Anahtar kelimeler: *Toprak rengi, Hunter minicsan spektrofotometre, kırmızılık*

Color Interpretation of Late Miocene Paleosoils in Denizli Area

Changing color of soils and parent rocks at profiles from Çal, Bekilli and Mallıkkaşı were measured using a Hunterlab miniscanTM XE Plus spectrophotometer. This spectrophotometer measures the visible (400–700 nm) reflectance spectra at 10 nm increments, and these spectra are automatically converted to three L*a*b* colors defined by the Commission Internationale de l'Eclairage (CIE, 1978)

The L* exhibits lightness-darkness, which is approximately equivalent to gray-scale reflectance, scaled from 0 for black to white. The parameter a* and b* measure redness-greenness and yellowness-bluness from positive through (gray) to negative values. While the L* value increases as the concentration of light minerals-notably carbonate, quartz increase, it decreases as the concentration of dark minerals such as illite, most iron oxides and organic matter increase. The a* and b* values increase with increases of oxidation intensity. Changing in the L* value of the soil profile can show the combination of many component changes including a* and b*.

L* values from study area have high values in soil profiles containing the carbonate (secondary-pedogenic) nodules, layers and detrital quartz. In addition, It is observed that L* values decreases increasing of iron oxidation-hematitization in all soil horizons. The same time these soil horizons

and parent rocks also could not contain any secondary carbonates. The middle values of L* also shows both secondary carbonates and iron oxidation. The high a* value reflects reddish/dark reddish soil horizon (Munsell color chart: 10R 4/4; 5YR 4/6).

Key words: *soil color, Hunter miniscan spectrophotometer, redness*

Microfacies and Palaeoenvironments of the Dungan Formation, Eastern Sulaiman Range, Pakistan

Nazir Ahmad

*Institute of Geology, University of the Punjab, Lahore-54590, Pakistan
(E-mail: drnz54@hotmail.com)*

The Dungan Formation of Paleocene-Early Eocene age is predominantly a carbonate sequence. It is characterized by eight microfacies including Peritidal Carbonate, Inner Lagoon, Oolitic, Outer Lagoon, Rhodolith Platform, Nummulitic, Larger Foraminiferal and Planktonic Foraminiferal. All these microfacies are interpreted to have been deposited on a windward side of a homoclinal ramp setting.

Lithofacies and depositional setting of the Jurassic Samana Suk Limestone, Kala Chitta Range, Lesser Himalayas, Pakistan

M. Kaleem Akhter Qureshi, Aftab Ahmad Butt, and Shahid Ghazi

*Institute of Geology, Punjab University, Quaid-e-Azam Campus, Lahore-54590, Pakistan
mkaleemakhter@yahoo.com, aftabgeo@yahoo.com, ghazigeo@yahoo.com*

The Kala Chitta Range forms the northern border of the hydrocarbon bearing Potwar Basin of the Lesser Himalayas in Pakistan. Detailed sedimentological studies of the Jurassic Samana Suk Limestone from Surg and Chapra in the Kala Chitta Range have been carried out. The Samana SUk Limestone is characterized in the field as well-bedded oyster bearing, micritic, shelly limestone with gastropods and pelecypods, sandy as well as oolitic. The study has documented the details of facies pattern and their implication for platform architecture and evolution through time. The most diagnostic lithofacies including carbonate mudstone, skeletal wackestone, packstone and grainstone were identified. Bioclasts primarily belong to gastropods and bivalves (pelecypods). Non-skeletal oolitic and peloidal grainstones were also identified. Lithofacies are arranged in meter-scale upward shoaling cycles that tend to be laterally discontinuous and are interpreted as mainly autogenic. Each cycle is culminated by a hard ground surface at the top which is represented by burrowed, phosphatized and iron stained. Evidences of both marine and meteoric phreatic diagenesis have been observed. The rocks are dolomitized and dedolomitized. Microscopic and ultra-microscopic examination of dolomite crystals has shown compositional zoning, representing changes in pore-water chemistry. Detailed field observations, microfacies and diagenetic analyses of the Samana SUk Limestone are indicative of carbonate platform deposition.

Key words: *Kala Chitta Range, Jurassic, Samana Suk Limestone, Platform*

Petrographic Analysis of the Lower Palaeocene Hangu Formation Salt Range, Pakistan

Mohammad Ashraf and Syed Mahmood Ali Shah

*Institute of Geology, Punjab University, Quaid-i-Azam Campus, Lahore-54590, Pakistan,
drmohammadashrafs@yahoo.com,*

The Lower Palaeocene Hangu Formation forms the basal stratigraphic unit of the three fold Paleocene sequence of the Salt range. Detailed petrographic analysis, chemical analysis, XRD and DTA analyses were carried out for interpretation of sedimentary framework of the Hangu Formation. Ten lithostratigraphic sections were measured in the Salt Range. Lithostratigraphically the Hangu Formation is classified into four to ten prominent units from east to west. These are laterite / bauxite, gypsiferous shale, quartz arenite (silica sand), siltstone and micritic limestone. This formation represents regional marker horizon in the Salt Range evident by erosional unconformity marked by laterite / bauxite. This sequence is overlies Cretaceous (Lumshiwal and Chichali formations), Jurassic (Datta Formation) in the western, Late Permian (Amb and Wargal formations) and Lower Permian (Sardhai Formation) in the central Salt Range.

Key words: *Petrographic analysis, Palaeocene, Hangu Formation, Salt Range*

Çaybağı Formasyonu'nun (Elazığ Doğusu) Sedimentolojik Özellikleri ve Yüresel Tektonikle İlişkisi

Calibe KOÇ TAŞGIN, İbrahim TÜRKMEN

*Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-23119 Elazığ, Turkey
calibekoc@firat.edu.tr*

Bu çalışma, Toridler tektonik birliğinin doğu kesiminde Kovancılar ve Çaybağı (Elazığ doğusu) arasında yüzeyleyen Çaybağı Formasyonu'nun sedimentolojik özelliklerini ve bölgesel tektonik içerisindeki yerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Çaybağı Formasyonu'nun sedimentolojik özelliklerinin incelenmesi sonucu 20 fasiyes ve 6 fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Birimin alt ve orta seviyelerini oluşturan Ziyaret Tepe Üyesi; kaba taneli delta, sig ve açık göl ortamlarında çökelmıştır. Bu üye ile yanal-düsey geçişli Hacısam Dere Üyesi düşük sinüslü nehir fasiyeleriyle karakterize olunur. Ziyaret Tepe Üyesi ile yanal-düsey ilişkili Yılankaya Üyesi ise örgülü nehir çökelleriyle temsil edilmiştir. En üst seviyede yer alan Arılar Üyesi ise alüvyal yelpaze çökelleri ile karakterize edilir.

Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de; normal bileşeni baskın olan doğrultu atımlı fayla (Uluova Fay Zonu) ilişkili olarak açılan havzada, örgülü ve düşük sinüslü nehirlerle beslenen ve zamanla bölgeyi etkisi altına alan bir gölün hakim olduğu belirlenmiştir. Erken Pliyosen sonlarına doğru gelişen D-B doğrultulu Çaybağı Bindirme Fayı'nın oluşturduğu bölgesel yükselmeye bağlı olarak kuzeyden açılan yelpazeler havzanın kapanmasına neden olmuştur. Havzanın kapanmasını sağlayan Çaybağı Bindirmesi, Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin bir parçası olarak kabul edilen KD-GB doğrultulu Sivrice Fay Zonu ile ilişkili olup, onun eşleniği konumundadır. Buradaki veriler doğrultu atımlı Sivrice Fay Zonu'nun gelişiminin Erken Pliyosen sonlarına doğru yani, Çaybağı Neojen Havzası'nın kapanmasını sağlayan yaklaşık K-G doğrultulu sıkışma ile ilişkili olduğunu gösterir.

Anahtar kelimeler: *Aliivyal yelpaze, akarsu, delta, göl, Çaybağı Formasyonu, Elazığ*

Sedimentologic Characteristics of Çaybağı Formation (Eastern Elazığ) and its Relation with Local Tectonic

The purpose of this study is to investigate the stratigraphic and sedimentologic characteristics of the Çaybağı Formation between Çaybağı and Kovancılar (eastern Elazığ) in the eastern part of the Tourid Tectonic Unit and, its setting in the regional tectonics..

Twenty facies and six facies associations were defined in the Çaybağı Formation. The Ziyaret Tepe Member located at the lower and middle part of the Çaybağı Formation was interpreted as being deposited in coarse grained delta, shallow and open lacustrine environments. The Hacışam Dere Member grades horizontally and vertically into the Ziyaret Tepe Member and is represented by low-sinuous river deposits. The Yılankaya Member represents braided river deposits. The Arılar Member at the upper level of the unit is characterized by alluvial fan deposits.

A lake developed in response to the regional extension of a strike-slip fault (The Uluova fault zone) having dominant normal component and, covered the area in Late Miocene – Early Pliocene and was fed by braided and low sinuous rivers. Toward to the end of Early Pliocene, fans spreading from north caused the closure of the lacustrine basin as a result of the regional uplift related to the activity of E-W aligned Çaybağı Thrust Fault, which, is considered as having relation with the NE-SW aligned Sivrice Fault Zone of the East Anatolian Fault System. The data from the study area points that the development of the Sivrice strike-slip Fault Zone started toward the end of Early Pliocene in relation with the approximately N-S aligned compression causing to the closure of the Neogene Çaybağı Basin.

Key words: Alluvial fan, fluvial deposits, delta, lacustrine, Çaybağı Formation, Elazığ.

Adana Havzasında Tanımlanan Geç Miyosen Yaşı Haliç Çökellerinin Sedimentolojik Özellikleri ve Çökelim Modeli

Ayhan ILGAR, Erhan KARAKUŞ and Serap KAYA

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı,
06520 Balgat, Ankara (E-posta: ayhan_ilgar@yahoo.com)

Adana Havzası'nın güneybatısında Sarıveliler köyü çevresinde yüzeylenen haliç çökelleri resifal karbonatlardan oluşan Karaisalı Formasyonu içinde kazınma vadisi dolgusu çökelleri olarak yer almaktadır. Kırıntılı kayaçlardan oluşan ve yaklaşık 18 km uzunluğa sahip olan bu çökeller genel olarak kuzey-güney yönde huni şekilli bir geometri sunmaktadır. Pek çok fasiyesten oluşan bu çökeller içinde başlıca körfəz başı deltası, gelgit düzlüğü, havza ortası lagünü, gelgit-taşkın deltası ve set-adası çökelleri olmak üzere beş adet fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Haliç çökellerinin kara tarafındaki en uç kesiminde yer alan körfəz-başı deltası, fluviyal delta düzlüğü ve havzaya doğru eğimli delta öntakımına ait çakıltaşlarından oluşur. Bu çakıltaşlarının bileşenleri başlıca Karaisalı Formasyonu'nun resifal kireçtaşlarından türemedir. Kazınma vadisinin kuzeyinde yer alan gelgit düzlüğü çökelleri çamurtaşçı, silttaşçı, kumtaşçı ve daha az oranda çakıltaşlarından oluşur. Flaser, lentiküler ve dalgılı tabakalanmalar, düzlemsel paralel katmanlanma, akıntı ripilleri, çift yönlü çapraz katmanlanma ve gelgit kanallarına ait iyi boylanmış dirsek barı çökelleri bu ortamın başlıca sedimanter yapılarını oluşturmaktadır. Havza ortası lagün çökelleri biyotürbasyonlu, masif çamurtaşlarından ve seyrek oranda ince lentiküler silttaşlarından oluşur. Ufak-kaba taneli kumtaşlarından oluşan gelgit-taşkın deltası çökelleri set-adasının gerisinde korunaklı bir ortamda gelişmiştir. Lagüner çamurtaşlarını üzerleyen bu çökeller genellikle kara yönüne eğimli ve set kalınlığı 10-150 cm olan düzlemsel çapraz katman setlerinden oluşurlar. Kazınma vadisinin en

güneyinde yer alan ve doğu-batı doğrultusunda uzanan set-adası çökelleri yayvan sırt şekilli bir geometri sunar. Bu çökeller düzlemsel paralel katmanlanmaya sahip iyi boyanmış, kaba kumtaşlarından ve çakılçıklı çakıltaşlarından oluşur. Haliç çökellerinin yaşı gelgit-taşkin deltası çökelleri içinde bulunan *Tetralophodon longirostris* omurgalı fosiline göre Geç Miyosen (erken-orta Turoliyen, MN 11-12) olarak saptanmıştır (İnan vd., 2004).

Adana Havzası'nın çökel dolgusunu oluşturan Neojen yaşılı kirintılı, karbonatlı ve evaporitik kayaçların oluşumu havza evrimi boyunca görülen bağıl deniz düzeyi değişimleri tarafından büyük ölçüde kontrol edilmiştir. Olasılıkla en geç Orta Miyosen'de gerçekleşen östatik deniz düzeyi düşmesi Adana Havzası'nda Karaisalı ve Güvenç formasyonlarının yüzeyleşmesine ve kıyı kuşağında derin kazınma vadilerinin oluşumuna neden olmuştur. Erken Geç Miyosen'de deniz düzeyi yükselmesine bağlı olarak gerçekleşen yeni denizel transgresyon bu kazınma vadisini mikro gelgit aralığına sahip bir haliç ortamına dönüştürmüştür.

Anahtar kelimeler: *Adana Havzası, haliç, körfez başı deltası, gelgit-taşkin deltası, kazınma vadisi*

Sedimentological Features and Depositional Model of Late Miocene Estuarine Deposits in the Adana Basin

The estuarine deposits which are exposed near the Sariveliler village in the southwestern part of the Adana Basin, are situated as an incised-valley fills in the reefal limestones of Karaisalı Formation. These deposits which consist of siliciclastic rocks, show funnel-shaped geometry extending 18 km in North-South direction. The valley-fill estuarine deposits comprise wide variety of facies types and composed of five facies associations including bay-head delta, tidal-flat, central basin lagoon, flood-tidal delta and barrier-island. Bay-head delta deposits which are located on the landward edge of the estuarine, consist of fluvial topset and basinward inclined foreset beds of conglomerates. The sediments of the delta are mainly derived from the pre-estuarine reefal limestones of Karaisalı Formation. The tidal-flat sediments which are also situated on the northern margin of the incised-valley, are composed of mudstones, siltstones, sandstones and subordinate conglomerates. These deposits show flaser, lenticular and wavy bedding, planar parallel stratification, current ripples, bi-directional cross stratification and well-sorted point bar deposits of tidal channels. The central basin lagoon deposits mainly comprise the bioturbated, massive mudstones and subordinate lenticular siltstones. The flood-tidal delta deposits which are composed of fine to coarse sandstones, developed in the sheltered environment behind a barrier-island. These deposits overlying the lagoonal mudstones, are characterized by planar crossbedded sets that are inclined towards the landward side, with sets 10-150 cm in thickness. The ridge-shaped barrier-island deposits which extend in East-West direction, are located on the southernmost part of the incised-valley. These deposits are consisting of planar parallel stratified, well sorted coarse sandstones and granule conglomerates. The age of the estuarine deposits is Late Miocene (early-middle Turolian (MN 11-12) based on the mammalian fossil of *Tetralophodon longirostris* found in flood-tidal delta deposits (İnan et al., 2004).

The formation of the siliciclastic, carbonaceous and evaporitic rocks which are forming the Neogene basin-fill of Adana Basin, were greatly controlled by the relative sea-level changes during the basin evolution. The eustatic sea-level fall which probably occurred during the latest Middle Miocene exposed the deposits of Karaisalı and Güvenç formations and resulted in the formation of deeply incised fluvial valleys on the coastline of the Adana Basin. Subsequent marine flooding during the early Late Miocene sea-level rise converted the Sariveliler incised-valley into an microtidal estuarine environment.

Key words: *Adana Basin, estuarine, bay-head delta, flood-tidal delta, incised-valley*

Orta Anadolu Volkanik Provensi'ne ait (OAVP, Türkiye) Geç Miyosen yaşı Paleosollerin sedimentolojisi ve jeokimyası

Ali GÜREL

*Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51200 Niğde, Türkiye
agurel_1999@yahoo.com*

Toprak 1996'ya göre Miyosen-Kuvaterner zaman aralığında Orta Anadolu Volkanik Provensi (OAVP) Anatolit tektonik kuşağında yer alan tecteno-volkanik bir çökelim havzasıdır. OAVP'nin orta kesiminde Şahinefendi yöresi yer alır. Bu yörede değişik dokuz ignimbrit seviyesi tespit edilmiş olup, bunların yaşları fosil omurgaları ve K/Ar yaş tayinine göre 11 ile 2.8 milyon yıl aralığı belirlemiştir (Viereck-Goette et al., 2006). Fakat önemli paleosol ve kalişler 7.6 to 2.8 milyon yıl aralığında oluşmuşlardır (Gürel and Kadir, 2006). Bu ignimbritlerin ara seviyelerinde fluviyal ve gölsel çökeller birikmiş olan sedimanlar Pasquare, 1968 tarafından Bayramhacılı Formasyonu adı verilmiştir. Bu formasyon kırmızı renkli konglomera, kumtaşısı, çamurtaşısı ve beyaz renkli diyatomit, kireçtaşısı seviyelerinden oluşur ve kırmızı renkli paleosol ve kaliş aratabakalı seviyelerde içermektedir.

Paleosol ve kalişler tüm stratigrafik profillerde bulunurlar. Soil Survey Staff, 1992'ye göre bu paleosoller aridisols, inceptisols olarak sınıflayabilir ve bazı seviyelerde ise oxisols ve vertisols gibi paleosoller daha az yaygın olarak gözlenmektedir. Şahinefendi (Ürgüp) yöresinde bulunan paleosoller ve kalişlerlerin petrografik içeriğin belirlenmesi için ince kesit ve jeokimyasal içeriklerin belirlenmesi için de X-ışını flüoresans (XRF-ICP) yöntemler uygulanmıştır.

Şahinefendi (Ürgüp) profillerdeki paleotoprak örneklerinde yüksek miktarlarda SiO₂, Fe₂O₃ ve Al₂O₃ tespit edilmiştir. Bu zonların yüksek değerler vermesinin nedeni, onların feldspat ve smektit gibi mineralleri bünyesinde bulundurmasıdır. Kaliş zonlarında ise CaO miktarları yükselmekte buna karşılık SiO₂ miktarlarında önemli oranlarda azalmalar gözlenmektedir. Bu yüzden SiO₂ ile CaO arasında negatif bir korelasyon (ilgileşim) gözlenmektedir. Bu profildeki yüksek SiO₂ içerikleri kuvars, feldspat, opal-CT, volkanik cam ve kil minerallerinden kaynaklanmaktadır. Şahinefendi profillerinde Ba, Cu, Zn, Ni, Co ve Sr gibi iz elementlerin düşey dağılımları ve davranışları kendi aralarında benzerlik göstermektedir. Buradaki profilde iz elementlerin miktarları kendi içerisinde pozitif bir korelasyon göstermektedir. Bazı zonlarda bu ağır metaller zenginleşmiş ve bazı zonlarda ise fakirleşmiştir. Bunun nedeni paleotoprakların oluşturduğu havza veya vadide akarsuların yardımıyla direkt sediman taşınmasının olduğu anlaşılmaktadır. Bölgedeki profillerde moleküler ayrışma oranları belirlenmiştir ve bu profillerde tuzlaşmanın sadece dört (4) adet paleotoprak zonları ile kısıtlı kaldığı gözlenmiştir. Bu zonlar aynı zamanda kaliş oluşumun gerçekleştiği zonlara tekabül ederler. Diğer paleotoprak seviyeleri ise genellikle normal moleküler ayrışma değerleri vermektedir. Bu yüzden yörede kaliş oluşumu önemlidir.

Anahtar kelimeler: *Orta Anadolu Volkanik Provensi (OAVP), kil mineralleri, Geç Miyosen, ayrışma, paleosol-kaliş, jeokimyasal içerik*

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenen 104Y070 nolu proje kapsamında hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

Gürel, A., S. Kadir, 2006. Geology and mineralogy and origin of clay minerals of the Pliocene fluvial-lacustrine deposits in the Cappadocian Volcanic Province, Central Anatolia, Turkey", Clay and Clay Minerals, 54, 555-570.

Pasquaré, G. 1968. Geology of the Cenozoic volcanic area of Central Anatolia. Atti Accad. Naz Lincei Mem., 9, 55-204.

Toprak, V., 1996. The origin of the Quaternary basins which have been developed in the Cappadocia volcanic subsidence, Central Anatolia. 30th Year Symposium, Black Sea Technical University 326-340, Trabzon. (In Turkish).

Soil Survey Staff (1992). Keys to soil taxonomy. SMSS Technical Monograph No. 19, 5th edn. Pocahontas Press Inc., Blacksburg.

Viereck-Goette, Lepetit, L., P., Ganskow G. and Gürel, A., 2006. The volcanic stratigraphy of Cappadocia, central Anatolia, SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU06-A-10301, © European Geosciences Union, Geophysical Research Abstracts, Vol. 8, 10301, 2006.

Sedimentology and geochemistry of Late Miocene aged Paleosols of Central Anatolian Volcanic Province (CAVP, Turkey)

Ali GÜREL

Niğde Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51200 Niğde, Türkiye
agurel_1999@yahoo.com

The CAVP situated in the Anatolide tectonic belt, developed as a tectono-volcanic basin deposition within extensional depressions system during the Miocene to the Late Quaternary time interval (Toprak 1996). The Şahinefendi area is situated in central part of the CAVP. This province contains nine (9) different ignimbrite levels, for which a Late Miocene age is indicated by fossil vertebrates as well as K/Ar ages of 11 to 2.8 Ma (Viereck-Goette et al 2006). However, most paleosol and calcrete occur within the interval of 7.6 to 2.8 Ma (Gürel and Kadir, 2006). Among this ignimbrite levels find fluvial and lacustrine sediments, so called Bayramhacılı Formation (Pasquare, 1968) of CAVP consist of alternation of typical red conglomerate, sandstone, mudstone, diatomite-limestone and intercalated with several red colored paleosol and calcrete levels.

Paleosols and calcrete occurs in sequences with in the whole stratigraphic profile. It is recognized that they are aridisols, incertisols, locally associated with, oxisols and vertisols, according to the soil taxonomy (Soil Survey Staff, 1992). Paleosols and calcrete of Şahinefendi (Ürgüp) area are characterized by thin section, and XRF-ICP methods.

In paleosoils of Şahinefendi (Ürgüp) profiles, high amounts of SiO₂, Fe₂O₃ and Al₂O₃ were determined. It is due essentially to the presence of feldspars and smectites. In caliches, CaO increases where SiO₂ shows significant decreases. Thus they negatively correlate. High SiO₂ is due to quartz, feldspar, opal-CT, volcanic glass and clay minerals. Distribution and behavior of Ba, Cu, Zn, Ni, Co and Sr within the Şahinefendi profiles show similarities. Trace elements in the profile show positive correlation. In some of the zones they are enriched; however in the others they are depleted. It is due to direct sediment transport by the river into the basin or the valley where the paleosoils were formed. Molecular breakdown rates of paleosoils and caliches were studied and salination in these profiles was found to be constrained to only four paleosoil zones. These zones correspond to the zone where the calcrete formed. The other paleosoil horizons generally show normal values. Thus formation of calcrete is significant in this respect.

Key words: Central Anatolian Volcanic Province (CAVP), Clay Minerals, Late Miocene, Weathering, Paleosol-Calcrete, Geotechnical Content.

Plaka Hızlarının Süreksizlik Özelliklerine Etkisinin Fiziksel Modelleme Kapsamında Analizi

Mehmet Dinçer Köksal

*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Tektonik Modelleme Laboratuvarı, 54187 Serdivan, Sakarya, Türkiye.
(E-mail: mdkoksal@sakarya.edu.tr)*

Yaklaşık iki yüz yıldır kullanılan fiziksel modelleme teknikleri yardımıyla doğada oluşan jeolojik olaylar tekrarlanabilir deneylerle gözlemlenip analiz edilebilmektedir. Bu yaklaşımda arazideki gerçek hız ya da süreç binlerce kere hızlandırılmakta, boyutlar da küçültülmektedir. Birbirine yaklaşan plakaların fiziksel modellenmesinde yalnızca hızın süreksizlik biçimleri üzerine nasıl bir etki yaptığı gözlemlerek amacıyla diğer tüm parametreler sabit tutularak üç adet deneme gerçekleştirilmiştir. Fiziksel modelleme deney düzeneğinde, karşılıklı iki duvar (ve taban) birbirine üç farklı hızda (her duvar için 250 mm/saat, 150 mm/saat, 50 mm/saat) yaklaştırılmış, aradaki malzemede meydana gelen süreksizlikler incelenmiştir. Araya yerleştirilen ve biçim değiştirimi kaydedilen malzeme, her üç deney (No 6, 7, 8) için aynı olacak şekilde alttan üste 10 mm kalınlıkta D_{max} 250-500 μm ($\gamma=2,05 \text{ g/cm}^3$) beyaz doğal silis (A), 7 mm kalınlıkta, D_{max} 212 μm beyaz buğday unu (B), 10 mm A ve 7 mm B den ibaret (toplam z = 34 mm) dört tabakadan oluşturulmuştur. Malzemeler, aynı operatör tarafından benzer süre içinde 10 cm den serbest dökme ve mala ile sıkıştırma yapmadan yüzey düzleştirilerek serilmiştir. Her üç denemede de malzeme, %40 düzeyine kadar tek boyutta sıkıştırılmış ve her %4 lük aşamada bir plan ve bir de kesit fotoğrafı çekilmiştir. Ham digital fotoğraflar kesilmiş, renk ayarları yapılmıştır. Oluşan süreksizliklerin biçimsel ve istatistikî analizi için farklı yöntemler denenmiş, önce Microsoft ve Adobe gruplarının ilgili yazılımları kullanılarak raster veri üzerinden çizgisellik oluşturma ve vektöre dönüştürme yoluyla, daha sonra da Mathworks Matlab-Simulink yazılımı yardımıyla analiz edilmesi planlanmıştır. Matlab ile kod yazma ve analiz tasarımları halen devam etmekte olup, süreksizlik açıklığı, süreksizlik doğrultusu, kesitlerde süreksizlik eğim açısı, çatlak sıklığı, devamlılık, pürüzlülük, dalgalılık ve ayrılma derecesinin her fotoğrafta ve izleyen fotoğraflarda olduğu gibi, aynı aşamanın diğer iki hızda gerçekleştirilen deneylerde hangi değer ve düzeylerde olduğunun belirlenmesine çalışılmaktadır. İlk sayısal değerlerin Mart 2010 da alınması ve yöntemin yerbilimlerinde kullanılmasının gelecekteki araştırmalara yeni bir boyut getirmesi beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: *fiziksel modelleme, süreksizlik, plaka hızı, doku analizi, sayısal görüntü işleme, mikro-morfoloji*

Effect of Plate Velocity on Discontinuity Pattern–Investigation through Scaled Physical Modelling

Geological phenomenon happening in nature can be observed and analysed by repeatable scaled physical modeling experiments. In this approach, the in-situ velocities are speeded up and the dimensions are shrunk down. Three experiments (No 6, 7, 8) were performed to see the effect of velocity in physical modeling of converging plates. The only variable was the velocity while all others were kept constant. The two opposing moving walls and their bases were adjusted to move in three different velocities (250 mm/hr, 150 mm/hr, 50 mm/hr) in each experiment. Material used from bottom to top were 10 mm thick D_{max} 250-500 μm ($\gamma=2,05 \text{ g/cm}^3$) white natural silicium (A), 7 mm thick D_{max} 212 μm white wheat flour (B), 10 mm A and 7 mm B. A red fuga powder was

added into A for colouring purposes prior to laying. Material was compressed in its x strike up to 40% and images were taken in each 4% stage one from plan, one from longitudinal cross section through glass. Raw digital images were cropped and optimized in colour. Various techniques were studied for the statistical and textural analyse of the occurred discontinuities. Lineament production and vectorizing by available softwares of the Microsoft and Adobe groups were found both slow and not fully reliable. Then, it was planned to use Mathworks Matlab-Simulink software. Code writing and analyse design is still being worked on. The first batch of numerical values regarding the discontinuity properties of each of the three experiments at each 4% stage were expected to be obtained in March 2010. It is hoped that the use of this software in geosciences or at least in discontinuity pattern analyses would bring some new dimension to further research in image analysis topic.

Key words: physical modeling, discontinuity, plate velocity, pattern analysis, digital image processing, micro-morphology

Structural analysis and Tectonic interpretation of Brittle failure structures at Behkme Dam site NE Iraq

Ibrahim S. Ibrahim Aljumaily* Hadeer G. Adeeb** Rabea K. Hassan *

* Geology dept./College of Science/ Mosul University

** Dams and Water Resources Research Center/ Mosul University

Dribrahim56@gmail.com

Perat anticline located about 100 km. northeast Mosul city. It extends NW-SE for about 35 km through high folded zone of the foreland fold belt of the Zagros collision zone. The stratigraphic succession of the anticline consists of Cretaceous as well as Tertiary units.

Joints were classified geometrically and kinematically into sets and systems according to their relations with three mutually perpendicular tectonic axes. Tension sets are ac and bc, the first one formed by extension along fold axis accompanying direct compression perpendicular to fold trend, whereas the second is the product of relaxation that succeeded the primary compression. The shear systems are hko, hol and okl developed successively during direct compression and subsequent relaxation episodes of each tectonic pulse.

Planar calcite veins occupying ac, bc and hko joint sets and systems are also prevail in the study area. Furthermore, singular and conjugate enechelon lenticular vein arrays are displayed within some carbonate units of study area. They enclose acute angles either with a or b tectonic axes indicating that they have been formed under two alternating stress regimes. The maximum horizontal compressive stress axis was perpendicular and parallel to the fold axis in the first and second regimes respectively.

The planar and lenticular vein arrays are associated with two orthogonal pressure solution sets (stylolite seams). The peaks of them refer also to the mentioned directions of the maximum horizontal compressive stress. The juxtaposition of these two brittle structure types reflects their kinematic interrelation and hence non-dilation deformation type.

Paleostress tensors computed by fault slip analysis routines of mesofaults fall into compressive, extensional and strike slip states. The maximum horizontal principal stress axis of the compressive and strike slip states lies in normal and parallel orientations with respect to the fold axis. Whereas the minimum horizontal principal stress axis of the extensional state lies normally to the same fold axis. This state seems compatible with the final uplift of the fold which supplemented also by development of bedding parallel stylolite seams with vertically pointing peaks.

The obtained stress regimes from this analysis seem compatible with the tectonic framework of the foreland fold belt of northern Iraq. Two components of compressive regimes resulted from oblique collision of Arabia against Eurasia that yielded Zagros fold belt. The primary one is transverse to the trend of the fold belt whereas the secondary one directed along this trend. The brittle failure structures investigated in this work are the product of these two components.

Key words: Bekhme dam, joints, vein arrays, stylolites, mesofaults

Savcılı Fay Zonunun Gevrek Deformasyon Özellikleri (Kırşehir, Orta Anadolu)

Ayşe Çağlayan¹, Veysel Işık¹, Gürol Seyitoğlu¹, Tonguç Uysal², Jian-xin Zhao³, Korhan Esat¹, Koray Sözeri¹

¹Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tektonik Araştırma Grubu, TR-06100, Tandoğan, Ankara

(acaglayan@eng.ankara.edu.tr)

²Earth Sciences, University of Queensland, Queensland, Brisbane QLD 4072 Australia

³Radiogenic Isotope laboratory, Centre for Microscopy & Microanalysis, University of Queensland, Brisbane, QLD 4072, Australia

Savcılı Fay Zonu (SFZ), Orta Anadolu'da 70 km uzunluk ve 10 km genişlikte, birbirine paralel yarı-paralel pek çok faydan oluşan bir zondur. Düşük, orta ve yüksek eğimli bu faylar boyunca temel kayalar (metamorfitler, magmatitler) ve Alt Tersiyer yaşılı birimler, Eosen yaşılı birimler üzerine gelmişlerdir. Bölgede daha genç yapılar SFZ'nu yer yer keser konumdadır. Zon içerisinde, değişen miktarlarda sünümlü ve gevrek deformasyon oluşukları belirlenmiştir. Bu çalışmada gevrek deformasyonu temsil eden oluşumlara yer verilecektir.

Savcılı Fay Zonu'nu temsil eden fayların egemen doğrultusu BKB olup GB'ya eğimlidir. Genelde Tersiyer yaşılı çökel birimler Mesozoyik yaşılı temel kayalar tarafından üzerlense de zon içerisindeki bir kısım faylar temel kayalar veya Tersiyer birimler içinde gelişmiştir. Fayların izi boyunca taban ve tavan blokları değişen boyutlarda gevrek deformasyon oluşumları içerir. Bunları (1) damarlar, (2) kırıklar ve (3) kataklastik kayalar olmak üzere üç grupta toplamak mümkündür. Damarlar mikroskopik-mezoskopik ölçeklerde fay yüzeyine yakın kesimlerde ve özellikle tavan blok içinde izlenir. Uzanimları fay izlerine paralel ve/veya yarı-paraleldir. Kalsit bu damarların yaygın dolgu mineralidir. Az oranda kuvars, klorit ve feldispat taneleri de bulunur. Dolgu taneleri uzanımlı ve lifsi şekilde, sintaksiyal ve/veya karma büyümeye özgünlüğündedir. Kırık gelişimleri her iki blokta izlenmekle beraber tavan bloğun metamorfik ve magmatik kayalarında belirlendir. Bu kırıklärin pek çoğu Riedel kırık geometrisi ile uyumludur. SFZ boyunca kataklastik kayalar değişen yayılım ve türdedir. Bunlar matriks-klast ilişkisi itibariyle breş, kataklasit ve fayunu olarak tanımlanmıştır. Tersiyer yaşılı çökeller kohesif olmayan breş ve kataklasitler ile temsil olurken, metamorfitler (mermer, gnays) ve granitoidler ise hem kohesif hem de kohesif olmayan breş, kataklasit ve fayunu ile temsil olur. Öncel veriler, bu oluşumların yüzeyden bir kaç km derinliklerde, kataklastik ve çözeltili difüz kütle proseslerinin egemen olduğu koşullarda meydana geldiğini ortaya koyar.

Anahtar kelimeler: fay zonu, kataklastik kaya, breş, damar, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi

Brittle Deformation Characteristics of the Savcılı Fault Zone (Kırşehir, Central Anatolia)

The Savcılı Fault Zone (SFZ), located in central Anatolia, has a length of about 70 km and a width of about 10 km, and consists of a numerous parallel to sub-parallel faults. Shallow-, moderate-, and steep-dipping faults put basement rocks (metamorphites, magmatites) and the Lower Tertiary units on the Eocene units. The SFZ has been locally superimposed by younger structures. The zone has been characterized by products of both brittle and ductile deformation. In this study, the features representing brittle deformation have been mentioned.

The faults within the Savcılı Fault Zone are mainly a WNW-striking and SW-dipping. In general, the Mesozoic basement rocks, although, thrust over the Tertiary sedimentary deposits in the zone some of faults developed within either the basement rocks or the Tertiary units. Along the fault traces, the footwalls and the hanging walls display a variety brittle deformation features. These can be grouped into (1) veins, (2) fractures, and (3) cataclastic rocks.

Veins, microscopic to mesoscopic scales, have been localized near the fault surfaces and occur in especially hanging walls of the faults. Most of these veins are parallel and/or sub-parallel to the trending of fault traces. Calcite constitutes main growth of mineral in veins; lesser amount of quartz, chlorite and feldspar grains is also seen. The veins consist of more commonly elongate and fibrous mineral shapes and represented by syntaxial and composite growth. Fracturing is typical of either the hanging walls or the footwalls of these faults. However, it is significant in the hanging walls of the faults including metamorphic rocks and magmatic rocks. Most of these fractures in the zone are consistent with Riedel-fracture geometry. Cataclastic rocks within the SFZ exist in variable exposures, and types. Breccias, cataclasites and gauges constitute cataclastic rocks of the zone, based on matrix and clasts relationships. While breccias and cataclasites derived from Tertiary sedimentary rocks are cohesive, metamorphites (marble, gneiss) and granitoids affected by brittle deformation are characterized by either cohesive or non-cohesive breccias, cataclasites and gauges. Our preliminary data suggest that brittle products in the SFZ show evidence of shallow crustal depth conditions; furthermore, cataclasis and diffuse mass transfer are dominant deformation processes.

Key words: *fault zone, cataclastic rock, breccia, vein, Central Anatolian Crystalline Complex*

Mineralogy of Hangam Island Placers, Persian Gulf

B. P. Vusuq¹, R. M. Rostampour¹, A. A. Uruji², S. M. Fazel Tavasol³

¹ Department of Geology, PayameNoor University of Iran, Mashrouteh St., Tabriz, 51746, Iran
(E-mail: coalminer1848@yahoo.com)

² Department of Geology, Urmia University, Nazlu Road, Urmia, Iran

³ Department of Geology, Islamic Azad University, TehranPars, Tehran, Iran

There are argentous sandy coasts in Hangam Island in Persian Gulf. These placer bearing coasts are interesting for tourists, and mysterious for natives whose gave Savahel-E-Noqreie (argentous color coasts) name for them.

Primary observations showed these placers are characterized by iron oxide. These sandy placers show high purity (about %90), good sorting and high mineralogical maturity. ~~and a natural type sieving~~. As first stage, field observation and a primary handy drilling indicated minimum 1 m

thickness and about 200 m of lateral extension for placers (about 200m³ volume with up than %90 purity!).

For mineralogical studies, the heavy mineral investigation techniques were used and all of technical and laboratory works are carried in Department of Geology, PayameNoor university of Iran.

Coastal materials from maximum to minimum are consists of: hematite(%60), magnetite(%15), ilmenite(%5), pyrite (%5), pyrrhotite (%5) as metallic minerals; quartz, calcite, apatite (total%5) as non-metallic minerals; lithic rhyolite and trachyte particles, and organic matter.

Xenohedral disk-shaped hematite(oligist) particles are the main constituent of placers. Magnetite are characterized with high synchroic cubic crystals with tetrahedrahedral morphology and scratched faces. Ilmenites have argentous hexagonal crystals. Pyrrhotites have subhedral to euhedral habits. Their monoclinic shapes characterized with low temperature formation conditions. Existence of euhedral pyrite crystals is interesting. As nonmetallic minerals, quartz is the main component. This mineral has an episodic presence in Hangam placers. Quartz occurs both as milky color spherical-nodule shape particles and euhedral hexagonal transparent crystals, which suggest two sources for them. Apatites have olive color and calcites occur as xenohedral particles are observable in these placer deposits.

Salt solution under a sultry climate caused physical instability of the heavy stable minerals and rock masses in a salt dome structure. Finally the minerals were transported to the coast by seasonal flood waters, rivers, and mass flows and deposited on the flat coasts.

Key words: *diapirism, Hangam Island, Iran, iron, oligist, placer*

Batıburnu kumul sahasında (Bozcaada) rüzgârla kum taşınım dinamikleri ve nemlilik koşulları arasındaki ilişkiler

Muhammed Zeynel Öztürk ve Ahmet Evren Erginal

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, TR-17020, Çanakkale, Türkiye
(E-mail: mozturk@comu.edu.tr)

37.51 km² toplam alana sahip olan Bozcaada'da kıyı kumulları Batı Burnu sahasında yayılış gösterir ve yaklaşık % 6'lık bir alanı kaplar. Kumullar boyuna kumul sırtları ile bunlar arasındaki parabolik kumullar ve tabanı nemli boyuna oluklarla karakterize edilir. Bu çalışmada Bozcaada kıyı kumullarının granülometrik analiz sonuçları 33 adet kum örneği üzerinden alansal dağılışları açısından incelendi ve elde edilen istatistiksel değerler ve bunlara karşılık gelen granülometrik sınıflar hesaplandı. Tane boyu dağılımı sonuçlarına göre değerlerin (ortalama tane boyu, boylanma katsayısı) dağılış haritaları oluşturuldu ve kumulların frekans dağılımlarından kümülatif olasılık diyagramları hazırlandı. Kum taşınım dinamikleri ile rüzgar ve yağış etkinliği arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla Thorntwaite Nemlilik İndisi hesaplandı ve su bilançosu grafiği hazırlanarak rüzgar esme sayısı ve hızı analizleri yapıldı.

Bozcaada'da kumul sistemlerinin gelişiminde rüzgar etkinliğinin fazla olması yanında yağış etkinliği açısından yıl boyunca su açığının fazla olması ile de ilgili olmalıdır. Thorntwaite Nemlilik İndisi'ne göre, ada yıl boyunca su fazlalığının az olduğu kuru yarı nemli iklim tipine girer. Bu durum kumul çökellerinde nem oranının düşük olduğunu açıklar ve özellikle kuzeyli rüzgarların etkisiyle deflasyon şiddetini arttırır. Kumul sırtlarından ve bu sırtlar arasındaki boyuna depresyonlardan hesaplanan egemen doğrultular ve gül diyagramları ile rüzgar yön frekansı ve

ortalama rüzgar hızı arasında iyi bir uyum söz konusudur. Rüzgârların etkisi ortalama tane boyu ve boyanma katsayısının alansal dağılışında da görülür. Örneklerin tamamında çok iyi boyanmanın yanı sıra boyanma katsayısu kuzeydoğudan güneybatıya doğru artar. Ortalama tane boylarına göre 4 kum örneği kaba kum, 29 kum örneği ise, ise orta kum aralığındadır. Değerlerin alansal dağılışı yine kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda değişim gösterirler. Kaba kumlar kumul alanının kuzeydoğusunda ve güneybatısında iki alanda toplanırken, en ince boyuttaki kum örnekleri kumul alanının güneyinde diğer alanlarda ise, orta kum boyutunda kumulların dağılmış olduğu görülür. Bu sonuçlar kıyı ortamlarında kum taşınımı ile rüzgâr rejimi ve kumul kumların yüzey nemi koşulları arasında anlamlı bir bağlantı olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *Kıyı kumulları, granülometrik analiz, rüzgar etkisi, deflasyon, Bozcaada*

The relationships between wind-blown sand drift dynamics and moisture conditions in the Batıburnu dune field, Bozcaada Island

The coastal dunes on the Batıburnu area west of Bozcaada Island form 6% of the island, covering an area of 37.51 km². The dune field is characterized by transversal dune ridges and parabolic dunes as well as moist depressions called swale. In this study, grain size analysis results of 33 samples from dune sands were considered as to distribution patterns and granulometric classes were computed based on the statistical data. The distribution maps were drawn based on grain size distributions and cumulative probability diagrams were prepared from frequency distributions. To construe relationships between sand drift dynamics and wind and precipitation effects, the Thornthwaite moisture index (TMI) was calculated and a water budget graph was prepared. In addition, wind frequency and velocity analyses were performed.

The development of coastal dunes is likely related to both high wind energy conditions and water deficiency throughout the year. Based on TMI, the island is included in a semiarid climate. This reveals the preponderance of low moisture and strong deflation by northerly winds. The main trends calculated from dune ridges and depressions show consistency with wind frequency and velocity diagrams. The wind effect is also marked by spatial distribution of grain sizes and sorting coefficient values. Besides very well sorting in the samples, sorting coefficient also increases from northeast to southwest. Based on the mean grain sizes, four samples were dominated by coarse sand grains, while the rest of samples were medium sand in size. The spatial distribution of the values matches with the prevailing wind directions, showing a regular alternation at northeast-southwest direction. While coarse sands cluster in northeast and southwest parts, fine sand grains concentrate in the south of the area. The rest of the dune area, however, is characterized by medium-sized sands. These results are indicative for relations between sand drift dynamics and moisture conditions.

Key words: Coastal dunes, granulometric analysis, wind effect, deflation, Bozcaada Island

Poster Sunumu-5 – Session-5**Aksaray-Altınekin Civarı Pliyo-Kuvaterner Yaşı Tortulların Sedimentolojisi
(Orta Anadolu)****Tuğba Sezen ve Alper Gürbüz**

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06100, Tandoğan, Ankara
(E-mail: agurbuz@eng.ankara.edu.tr)

Bu çalışmada Aksaray-Altınekin civarında yüzlek veren Pliyo-Kuvaterner yaşı Cihanbeyli ve Tuz Gölü formasyonlarının sedimentolojik incelemeleri ile bu birimlerden derlenen örnekler üzerinde yapılan laboratuvar çalışmalarına ait bulgular sunulmaktadır. Cihanbeyli ve Tuz Gölü formasyonları, Tuz Gölü Tersiyer havzasının en genç birimleridir. İnceleme bölgesinde İnsuyu formasyonu üzerinde uyumlu olarak görülürler. Cihanbeyli formasyonu akarsu ve gölsel ortamlarda çökelmiş kırıntılı ve karbonatlı tortullardan oluşmaktadır. Önceki çalışmalarda formasyonun kireçtaşlı seviyelerinden derlenen Ostracoda türlerine göre bu birime Pliyosen yaşı verilmiştir. Bu birim inceleme alanının güney kesiminde Pleistosen-Holosen yaşı en alta çakıl-kum fasisiyle başlayan ve karbonatlı, jipsli seviyeler içeren Tuzgölü formasyonu tarafından üzerlenir. Birim alt seviyelerindeki çakıl-kum ardalanmalarının ardından üst kesimlerine doğru killi ve çamurlu seviyelere geçmektedir. Çakıl ve kumlu seviyelerde çapraz tabakalanmaların da gözlendiği birim Tuz Gölü'nün muhtemel Pleistosen ve sonrası daha büyük bir alan kaplayan eski Tuz Gölü'nu ortaya koyması açısından oldukça önemlidir. Cihanbeyli ve Tuz Gölü formasyonu Tersiyer'den beri süregelen büyük Tuz Gölü Havzasının kapanma dönemi ürünleridir. Tuz Gölü formasyonu çökelme formunu korur ve ekseri eski göl seviyelerini (taraça) temsil eder. Kanaatimize bu ikisi birbirinin devamı tek bir birimdir.

Anahtar kelimeler: *Tuzgölü havzası, pliyo-kuvaterner, sedimentoloji, Cihanbeyli formasyonu, eski göl.*

**Sedimentology of Plio-Quaternary deposits Around Aksaray-Altınekin
(Central Anatolia)**

In this study the Plio-Quaternary Cihanbeyli and Tuz Gölü formations are investigated through their sedimentological characteristics in the area between the Aksaray-Altınekin. Here, the data from laboratory studies on samples that collected from the mentioned units are presented. The Cihanbeyli and Tuz Gölü formations are the youngest units of the Tertiary Lake Tuz basin. These formations seen conformably on the İnsuyu formation. Metamorphics that belongs to basement rocks are crop-out at surface in the studied field. The Cihanbeyli formation was deposited as clastics and carbonates in a fluvio-lacustrine environment. According to previous studies, the Ostracoda species in limestones indicates Pliocene age. This unit is overlaid by the Pleistocene-Holocene Tuz Gölü formation in the southern part of the study area that consist of gravel-sand, carbonate and gypsum levels. This unit contains coarse grained clastics in the lower level of succession and then towards the upper part clay and mud levels. Gravel and sand levels are also observed within cross-bedding. These levels may be indicates a probable covering area of Lake Tuz in the Pleistocene and Holocene periods. The Cihanbeyli and Tuz Gölü formations are the products of a continuation since Tertiary, the closing period of the great Lake Tuz Basin. The Tuz Gölü formation preserved its sedimentation form and represents most of paleolake levels (terrace). In our opinion, the continuation of these two units are in a same formation.

Key words: *Lake Tuz basin, plio-quaternary, sedimentology, Cihanbeyli formation, paleolake.*

Tuz Gölü'nün Son Yüzyıl İçindeki Değişimleri

Zeynep Ergun, Alper Gürbüz

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR- 06100, Tandoğan, Ankara
(E-mail: agurbuz@eng.ankara.edu.tr)

Göllerin fiziksel özellikleri (seviye ve yüzey alanı değişimleri) kısa ve uzun vadeli iklim değişikliklerine duyarlıdır. Bu değişimler özellikle kapalı göl havzaları için bir belirteçtir. Tuz Gölü Havzası Orta Anadolu Platosu'nda 905m yükseklikte bulunan, herhangi bir doğal veya insan yapımı gidegeni bulunmayan kapalı bir havzadır. Hipersalin-alkalin karakterli bir göl olan Tuz gölü Türkiye'nin ikinci büyük gölü, Avrupa'nın ise en büyük tuz gölüdür. Orta Anadolu'da bulunan Tuz Gölü havzası kurak-yarı kurak kuşakta yer almaktır ve havza yılda 300mm'nin altında yağış almaktadır. İklimsel değişikliğe bağlı hidrolojik rejimdeki oynamalar bu su kaynakları üzerinde önemli düzeyde etkiye sahiptir. Bu çalışmada gölün meteorolojik ve hidrolojik değişimlere verdiği yanıtlar incelenmiştir. Bu kapsamda 1975-2008 meteorolojik verileri (yağış ve buharlaşma), 1960-2002 göl seviyeleri kayıtları ve 1912, 1936, 1944, 1946 ve 1990 topografik haritaları ile 1975, 2009 Landsat uydu görüntüleri ilişkilendirilmiştir. Verilere ait grafiklerde 1974 ile 1978 yılları arasında gölün en düşük seviyesinden ikinci en düşük seviyesine ulaşlığı görülmüştür. Benzer bir ilişki 1984 ile 1989 yılları arasında da gözlenmiş ve göl 1989'da son 40 yıl içindeki en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Göl seviye değişim aralığı 0-3 m olup göl çevresi düz olduğu için, seviye her 1m yükseltimde yüz ölçümü 100km kadar genişlemektedir. Son yüzyıl içinde en geniş alanı 1665km² (1989), en küçük alanı 916 km² (2009) olmuştur.

Anahtar kelimeler: *Tuzgölü, fiziksel özellikler, iklimsel değişim, göl seviyesi, Orta Anadolu platosu.*

Changes of Lake Tuz in the Last Century

The physical characteristics of lakes (levels and related areal changes) are sensitive to short and long-period climatic changes. These changes can be traced in closed lake basins especially. Lake Tuz is a closed basin with no natural or man-made outlet and located in the Central Anatolian plateau at an elevation of 905m. It is a saline lake of hypersaline-alkaline character, the second largest lake in Turkey and the largest saline lake in Europe. The Lake Tuz Basin is situated in Central Anatolia that found in a arid-semi arid belt with a precipitation below 300mm per year. In hidrologic regime fluctuation depended on climatic change has a significant rank in these water sources. In this study, the lake responses to change in meteorological and hidrological alternations. In this context, the meteorological data of 1975-2008 (precipitation and evaporation) are correlated to lake level records of 1960-2002, topographic maps of 1912, 1936, 1944, 1946, 1990 and Landsat images of 1975, 2009. In the related graphics, it is shown that the lowest lake level reaches towards the second lowest level in between 1974-1978. Similar relation is observed that the lake gains the highest level (in between 1984 and 1989) in 1989 during the last 40 years. The lake level changing intervals is 0-3m. Beacuse of flat morphology around the lake, every 1m level rising is bringing about an extend area about of 100 km. In the last century, the lake largest surface area is approximately 1665km² (1989) and the smallest one is about 916 km² (2009).

Key words: *Lake Tuz, physical characteristics, climatic changes, lake levels, Central Anatolian plateau.*

Güneybatı Anadolu Göllerindeki Alan ve Seviye Değişimleri

Esra Önde, Zeynep Ergun, Alper Gürbüz

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06100, Tandoğan, Ankara
(E-Mail: agurbuz@eng.ankara.edu.tr)

İklimsel değişikliklere en kısa sürede cevap veren göller, yeryüzünde %2'lik bir alan kaplarlar. Göller çok geniş coğrafyalarda tek başlarına bulunabilecekleri gibi, daha küçük alanlarda toplu halde de bulunabilirler. Çok sayıda gölün bir arada bulunduğu bu alanlar 'göller bölgesi' olarak adlandırılır. Dünyadaki en önemli örnekleri Afrika'nın doğusundaki çokbüntü alanlarında ve Amerika'nın kuzeyinde görülen göl bölgelerinin, Türkiye'deki örneği ise Güney Batı Anadolu'da görülmektedir. *Göl Yörensi* olarak bilinen bu bölge, Türkiye üzerinde %1,15'lük yüzey alanına sahip doğal göllerin, %23'lük bölümünü bünyesinde barındırmaktadır. Bu özellikleyle yore, Türkiye göllerinin son yüzyılda uğradığı fizikal değişimlerin incelendiği çalışmanın bir parçası olarak öncelikle ele alınmıştır. Bu amaçla, yörede bulunan Akşehir, Beyşehir, Eber, Eğirdir, Burdur, Çavuşlu gölleri ve Acıgöl'ün yüzey alanlarındaki değişimler; 1912, 1933-36, 1944-46, 1976, 1990, 2004, 2006, 2008 ve 2009 yıllarına ait topografik harita ve uydu görüntülerinden hesaplanmıştır. Günümüz iklimi bakımından hem Orta Anadolu hem de Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan bölgelerdeki bu göller, geçen yüzyıl içinde dönemlik yağış ve buharlaşma salınımlarına bağlı olarak en düşük seviyesine %47'lük bir küçülmeye 2004-09 döneminde ulaşmıştır. En düşük diğer seviyeler ise sırasıyla 1990, 1946, 1912, 1933 yıllarında gözlenmiştir. Akşehir, Eber, Beyşehir ve insan etkisinin de tizerinde yoğun şekilde bulunduğu Acıgöl siğ nitelikli olmaları nedeniyle bu değişimleri en iyi yansitan göllerdir.

Anahtar kelimeler: İklim değişimi, göl seviyeleri, güneybatı Anadolu, göller yörensi.

The Area and Level Changes in the Lakes of the Southwest Anatolia

The lakes response to climate in a short time, cover 2% of surface area on the Earth. As lakes situated alone in large geographies, they can located together in smaller areas. These regions consist of lots of lakes are called as 'Lakes Region'. The most important examples to these regions in the world are located the east of Africa, in the north of America and in the southwest of Turkey. In Turkey, the region that known as *Lakes Region* constitutes 23% of natural lakes that covers an area 1,15 % in Turkey. Within this feature the region is studied as a part of the investigation of *the Physical changes of Turkish Lakes in the last century*. For this purpose to calculate the changing surface areas of Akşehir, Eber, Eğirdir, Beyşehir, Burdur, Çavuşlu and Acıgöl lakes, topographic maps and satellite images of 1912, 1933-36, 1944-46, 1976, 1990, 2004, 2006, 2008 and 2009 are used. These lakes that influenced from the Central Anatolian and Mediterranean climates have minimum levels during the last century in the 2004-09 period with a ratio of 47%. Other lower levels are observed in 1990, 1946, 1912, 1933, respectively. Because of their shallow characters Akşehir, Eber, Beyşehir lakes and Lake Acıgöl which has a very intense anthropogenic affects on it reflect these changes very clearly.

Key words: Climate change, lake levels, southwest anatolia, lakes region.

İnsuyu Formasyonu'nun Jeolojik Özellikleri (Obruk Platosu, Orta Anadolu)

Mustafa Eruzun, Alper Gürbüz

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-06100, Tandoğan, Ankara
(E-mail: agurbuz@eng.ankara.edu.tr)

Bu çalışmada Tuz gölü Havzası'nın en yaygın birimlerinden olan Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşılı İnsuyu Formasyonu'nun Obruk Platoası olarak bilinen alandaki jeolojik özellikleri sunulmaktadır. Birim havza boyunca yaygın olması sebebiyle gerek stratigrafik gerekse sedimentolojik özellikleri bölgelere göre değişmektedir. Tuz gölü Havzası'nın temelini Geç Kretase öncesine ait metamorfikler, kristalize kireçtaşları ve metavulkanitler oluşturur. Bunların üzerine havzanın kendi ürünleri olan Oligosen-Miyosen yaşılı Gökdag Formasyonu oturur. Yer yer jips seviyeleri de bulunduran birim kaba kıritılılardan oluşup konglomera-kumtaşı-çamurtaşı ardalanımı şeklindedir. Alacalı ve kırmızı renkleri ile dikkat çeker. İnceleme konusunu oluşturan İnsuyu Formasyonu bu birim üzerine uyumlu olarak oturur. Havzanın güneybatısında ise doğrudan Çaldağ Formasyonu üzerine oturmaktadır. İnsuyu Formasyonu'nun asıl litolojisi kireçtaşları olmakla beraber hemen her yerde kiltaşı tabakaları ile ardalanır. Coğu yerde marn, killi kireçtaşları, kiltaşı haline dönüşür. Kalınlığı 100-400m arasında değişen İnsuyu Formasyonu havza kenarlarında kumtaşı-konglomeralar ile yanal geçiş gözlenir. Buna karşın, havza ortalarında kireçtaşlarında üstlere doğru dolomitleşmelerde gözlenmektedir. İnsuyu Formasyonu'nun bu çalışmada incelediği bölge Obruk Platoası'dır. Burası birimde kıritılıların gözlenmediği, dolayısı ile yaşılı havza ortası alanlarıdır. Bu sebeple obruklar yoğunluktadır. Formasyonun iç yapısını doğrudan gözleme imkanı veren obruklar, karbonatların yer altı suyu ile çözülmesi sonucu gelişmişlerdir, yani karstlaşma ürünüdürler. Obrukların derinlikleri, dolayısıyla İnsuyu Formasyonu'nun kalınlığı güneşe doğru azalmakta ve Karapınar ilçesine doğru ortadan kalkmaktadır. İnsuyu Formasyonu Geç Miyosen-Erken Pliyosen döneminde Tuzgölü Havzasının tatlı, bol sulu, dışa basılımı olan göl evresini temsil etmektedir.

Anahtar kelimeler: *Tuzgölli havzası, Miyo-Pliyosen, İnsuyu formasyonu, sedimentoloji, gölsel çökkel, obruk.*

The Geological Features of the İnsuyu Formation (The Obruk Plateau, Central Anatolia)

In this study, the geological features of Late Miocene-Early Pliocene İnsuyu Formation in the Lake Tuz basin are investigated. Due to widespread character of the unit in the basin, the stratigraphical and sedimentological properties of the unit is changing according to the regions that observed. The lower part of the sequence in the Lake Tuz basin is formed by the pre-Late Cretaceous metavolcanics, cristalized limestones and metamorphics. This basement is overlaid by the Oligo-Miocene Gökdag Formation. This unit composed of gypsum remains with coarse grained clastics and consist of interbedded conglomerate-sandstone-mudstones. It attracts attention with its motley and red colors. The unit overlies conformably by the İnsuyu Formation. It directly comes over the Çaldağ Formation to the southwest of the basin. Despite the limestone lithology of the İnsuyu Formation, it is interlayered with claystones everywhere. It is observed as marl, clayey limestone and limestone in most crop-outs. The İnsuyu formation that has a thickness of 100-400m is transitive to sandstone and conglomerate towards the basin margins. Although, in the middle of the basin, dolomitization is observed towards the upper levels of the unit. The investigated area of the İnsuyu Formation in this study known as Obruk Plateau. This region is the paleolake basin center and as a

result of this no detritics observed. In this area sinkholes are in majority. The sinkholes that allow to investigate the inner structure of the formation directly, are developed as a result of dissolution of carbonates by groundwater. Namely, they are the productions of carstification process. The thickness of the İnsuyu Formation and so the depths of the sinkholes decrease towards the south of the basin and the formation can not seen towards the Karapınar settlement. The İnsuyu Formation represents the fresh and high amount of water character of the Late Miocene-Early Pliocene Lake Tuz through its evolution.

Key words: *Lake Tuz basin, Mio-Pliocene, İnsuyu formation, sedimentology, lacustine deposits, sinkholes.*

Attepe ve Çevresindeki Demir Yataklarının Yapısal Özellikleri ve Tektoniği, Kayseri-Adana Havzası (Türkiye)

Serdar Keskin^{1,2}, Taner Ünlü² & Necdet Arda¹

¹*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etiüt ve Arama Dairesi, 06520, Ankara, Turkey*

(E-mail: skeskin@eng.ankara.edu.tr)

²*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan, Ankara*

Bu çalışmanın amacı, Doğu Toroslar’ın batısında yer alan Attepe, Elmadağbeli, Karaçat, Menteş, Kartalkaya, Karakızoluğu ve Uyuzpinarı demir yataklarının tektonik ve yapısal özelliklerini ortaya koymaktır. Çalışma alanında gözlenen ana litostratigrafik birimler, Geyikdağı allokon birliğine ait Prekambriyen-Alt Kambriyen yaşı Emircazi, Alt Kambriyen yaşı Zabuk, Orta-Üst Kambriyen yaşı Değirmentaş, Ordovisyen yaşı Armutlu formasyonları ile Görbiyes paraotokton birimine ait Jura-Kretase yaşı Kızlarsekisi formasyonudur.

Birincil cevher, Emircazi Formasyonu içerisindeki en tabanda yer alan bitümlü şeyleler ile uyumlu syn-sedimanter oluşumlu sideritlerden oluşur. Geç evre demir cevherleşmeleri ise daha genç birimleri kateder durumdadır.

İnceleme alanındaki fay sistemleri bu maden yataklarını yapısal ve tektonik olarak kontrol etmektedir. Cevherleşme öncesi faylar değişken doğrultulara sahip olup çoğunlukla normal faylardır. Doğrultuları KB-GD ile KD-GB arasında değişen, cevherleşme ile aynı yaşı ve cevherleşme sonrası faylar baskın bir şekilde GB-GD-eğimli normal ve ters faylar ile dike yakın bir şekilde eğimli doğrultu atımlı faylardır. Bu faylar ve bazı kıvrımların oluşumu kırılgan deformasyon ile ilişkili iken, çoğu lineasyon, foliasyon, ve klivajlar plastik deformasyon ile ilişkilidir.

Asal gerilme eksenleri, günümüz cevherleşmeleri ile eş yaşı ve sonrası faylara sebep olan KKB-GGD yönlü sıkışmalı rejimin gelişliğini göstermektedirler. Geç evre demir yataklarının oluşumu, derinlerde Prekambriyen-Alt Kambriyen yaşı birincil siderit yataklarından Fe’ce zengin siviları taşıyan bu fay sistemleri (birincil siderit cevherleşmelerinin oluşumundan sonra gelişen faylar) ile ilişkilidir. Bu geçirilmiş fay zonlarında taşınan Fe’ce zengin sivilar, yapısal olarak kontrol edilen çalışma alanında hematit, götit gibi işletilebilir demir yataklarını oluştururlar.

Anahtar kelimeler: *Doğu Toroslar, Attepe, fay, demir, cevherleşme*