

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

kanıtları olarak ileri sürülmüştür. Fan-delta istifi içinde gözlenen bazı formasyon-içi uyumsuzluklar, bölgesel jeolojik çatıyi denetleyen tektoniğin sıkışmalı bir rejim biçiminde gelişmiş olabileceğine işaret etmektedir.

**SEDIMENTARY CHARACTERISTICS AND REGIONAL TECTONIC
SIGNIFICANCE OF THE OSMANCIK FAN-DELTA SYSTEM (N ÇANKIRI-
ÇORUM BASIN)**

Osmancık Fan-Delta System is a detrital system marking the northern margin of the Çankırı-Çorum basin in Lutetian, and extends for more than 60 km between Osmancık and İskilip in E-W direction. This system unconformably overlies the volcanics-bearing Late Cretaceous flysch successions and older ophiolites and carbonate rocks, and evolves southwards to a coeval submarine fan system characterized by channel and lobe facies. Stratigraphically upward, in turn, the products of an intermediate-basaltic magmatism of regional extent conformably overlie this fan-delta system.

Osmancık Fan-Delta System is dominantly composed of conglomerates. Although its apparent thickness attains to 1 km in places, the real thickness should be lesser since the system is organized mostly as progradational foreset beds. The lowermost parts consist of grey-yellow, and reddish conglomerates with angular-to-subrounded gravels. Crude and planar cross-bedding, and imbrication of gravels are quite frequent in this basal interval. These conglomeratic intervals are generally overlain by cross-bedded sandstones and mudstones, and form together some fining-upward sequences up to 8 m thick. These sediments are interpreted as the braid-river deposits. Upward, a lenticular mudstone interval (50 m thick) with marine fossils appears, but pinches out in several kilometers laterally. Stratigraphically more upward, a lithologic assemblage (conglomerate, gravelly sandstone, and in a lesser degree sandstone and mudstone, all in grey) that makes the main frame of the Osmancık Fan-Delta System succeeds. The geometry and textural properties of this latter group varies with respect their positions within the system. Several metres-thick cross-bedded conglomerates with clast-supported texture generally mark the subaqueous area where braid-rivers debouched sea. Fossiliferous, crude-bedded conglomerates with trains of out-sized boulders and interbedded thin beds of siltstone represent relatively distal foreset belt. The most distal facies are the fossiliferous mudstone and interbedded graded sandstone with erosive bases, which were probably deposited by turbidity currents originated from the foreset area.

As indicated by various types of palaeocurrent data, the Osmancık Fan-Delta System gradually passes to distal facies southwards. Moreover, the passage to a coeval submarine system more southwards is also the case. These data show that the Osmancık Fan-Delta System was positioned in the northern margin of the Çankırı-Çorum Basin in the Lutetian. A tectonic control in development of the basin

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

is favored by taking into account the large amount of supply of very coarse material for a long time. The intra-formational unconformities within the fan-delta succession, and overall geological framework suggest that the controlling mechanism may have been a compressional regime.

**ALADAĞLAR VE PINARBAŞI (KAYSERİ) YÖRELERİNDEN YENİ JEOLOJİK
VERİLERLE DOĞU TOROSLAR'IN MİYO-PLİYOSEN
PALEOCOĞRAFYASINA BAZI KATKILAR**

Faruk OCAKOĞLU

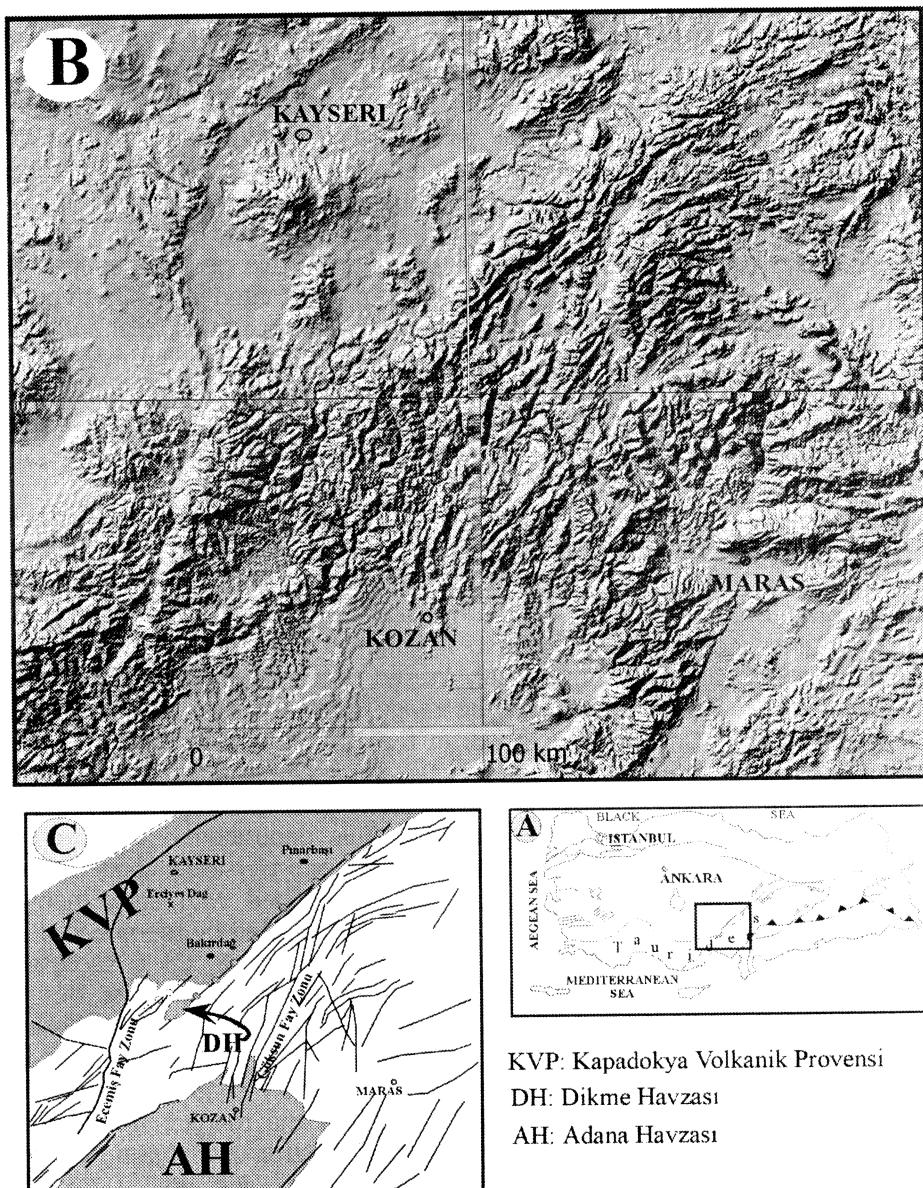
Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 26480, Eskişehir

Doğu Toros silsilesi, Doğu Akdeniz ile Orta Anadolu platosu arasında kabaca KD doğrultusunda uzanan önemli bir jeomorfolojik/jeolojik ögedir. Önceki çalışmalar, kuşağın Ecemış Fay Zonu, Göksun Fay Zonu gibi KKD/KD gidişli bazı neotektonik yapılar tarafından biçimlendirildiğini belirtmekte, ayrıca bu kuşağın kuzey ve güneyinde yer alan sırasıyla Kapadokya volkanik bölgesi ve Adana havzasının evrimlerini ayrı ayrı değerlendirmektedir. Bu çalışmada, Aladağlar doğusunda Adana havzasının kuzey kenarını oluşturan bir bölge ile Kapadokya volkanik bölgesinin doğu kesimindeki (Bakırdağ-Pınarbaşı arası) havza analizi çalışmaları aracılığı ile bu üç jeolojik bütünlüğün Miyo-Pliyosen dönemi boyunca zaman ve mekan ilişkileri değerlendirilmiştir (Şekil 1).

Bunlardan Adana havzası, önceki çalışmalara göre evrimine Erken Miyosen'de KD uzanımlı normal fayların denetimindeki karasal-sığ denizel çökellerle başlamış, Orta Miyosen başlarına kadar genel bir derinleşme eğilimi göstermiştir. Havza dolgusu Geç Miyosen'den itibaren sağışarak karasal-sığ denizel niteliğe bürünmüştür. Adana havzasının kuzey kenarını oluşturan Doğu Toros silsilesinin güney kesimi, bazı araştırmaların gösterdiği gibi, Erken Miyosen'de alüvyal sedimanlarla dolan sarp kenarlı vadileri içermekle birlikte çok geniş alanlar Miyo-Pliyosen dönemlerin hiç bir stratigrafik kaydını içermemektedir. Adana havzasının bu görünür kenarından 40 km kadar kuzeyde Aladağların doğusundaki Dikme yöresinde yapılan sedimantolojik çalışmalar Erken-Orta-Geç (?) Miyosen'de güneydeki Adana havzasına doğru ağaçlanan bir akarsu sistemi ile bunun içinde kalan ve güneyden gelen bir siğ denizin ürünlerinin varlığını ortaya koymaktadır. Dikme havzası adı verilen bu çökel alanı, neotektonik dönem yapıları ile kesilmekle birlikte, kuzey alanlara doğru fiziksel olarak Kapadokya volkanik bölgesine birleşmektedir. Bu sonuncu jeolojik bütünlük batıda Ürgüp bölgesinde önceki çalışmalarla ayrıntılılarıyla incelenerek Orta Miyosen-geç Erken Pliyosen zaman aralığında, KD gidişli tansiyonel/transtansiyonel fayların denetiminde geliştiği ve kalın bir volkanik/siliklastik ardalanmasından oluştuğu belirtilmektedir. Bölgenin doğusunda Bakırdağ ile Pınarbaşı arasında yürütülen havza analizi çalışmaları olasılıkla Orta Miyosen'de normal faylara bağlı olarak gelişen KD gidişli bir havza kenarının varlığını ortaya koymaktadır. Bu kesimde havza dolgusu havza kenarında tipik olarak alüvyal yelpazelerden ve havza ortasına doğru ince taneli kırıntılarından ve gölgesel karbonatlardan oluşmaktadır. Olasılıkla Geç Miyosen yaşlı aglomera ve lavlar ile orta Pliyosen yaşlı bir ignimbrit seviyesi havza dolgusunun volkanogenik fasiyeslerini oluşturur. Havzanın sedimanter oluşum evrimi, ignimbrit çökeliminden hemen sonra (~ 2.4 Ma) ortaya çıkan KD uzanımlı doğrultu atımlı fay sistemleri tarafından sona erdirilmiştir.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Özetlenen veriler ışığında Ecemış Fay Zonu'nun doğusunda kalan alanın paleocoğrafyasının Afrika levhasının kuzeye dar anlamda Anadolu Bloğu altına dalmasından kaynaklanan geniş bir gerilmeli yay-içi/yayönü yerleşimi ile belirlendiği ileri sürülebilir. Bu paleocoğrafik resimde güneyde önemli bir çökel merkezi (depocenter) olarak KD-gidişli olası normal faylarla sınırlanmış Adana havzası bulunmaktadır. Toros kuşağına doğru derince kazılarak alüvyal çökellerle doldurulmuş vadiler, ve çok daha kuzeyde Orta Miyosen'de denizin sokulabildiği Dikme havzası, Torosların belki de önemli bir bölümünün sıg denizel/karasal çökellerle kaplandığına işaret etmektedir. Daha kuzeyde Dikme havzasının kuzeye doğru doğal devamı olan Kapadokya volkanik bölgesi'nin doğu kesimi karasal/gölsel bir çökelim dönemi gelişmiştir. Neotektonik dönem her üç jeolojik bütünlük üzerinde de eşzamanlı etkiler yaratmıştır. Kapadokya volkanik bölgesi doğu/güneydoğu kesimde Ecemış Fay Zonu'nun yeniden aktif hale gelmesi ile Sultansazlığı çöküntüsünün gelişimine ve eşyaşı volkanizmaya sahne olmuş; doğu kesimde ise doğrultu atımlı faylar yüzünden havza kısmen yükselterek parçalanmıştır. Adana havzası aynı zamanda havza dolgusunun güneye doğru eğimlenmesine yol açan faylanmalara maruz kalmıştır. Bu faylanmalar sonucu gelişen yükselmeler hinterland üzerindeki Miyo-Pliyosen sedimanlarını çok büyük ölçüde aşındırmıştır. Bölge hidrografyasının önemli bir elemanı olan Zamanti Irmağı olasılıkla Kuvaterner'de geriye doğru aşındırma ile kuzeydeki Pınarbaşı havzasına bağlanarak bu bölgenin aşındırmasını başlatmıştır.



Şekil 1: Güney Anadolu bölgesinin sayısal arazi modeli ile bazı çizgisellikleri

**SOME CONTRIBUTIONS TO THE MIO-PLIOCENE PALAEOGEOGRAPHY OF
THE EASTERN TAURIDES BY MEANS OF SOME NEW DATA FROM THE
ALADAG AND PINARBASI (KAYSERİ) AREAS**

Eastern Tauride mountain range is an important geologic element that extends between Mediterranean sea and the central Anatolian plateau in the NE direction. Previous studies suggested that this mountain range was shaped in part by neotectonic structures such as Ecemiş Fault Zone and Göksun Fault Zone. Additionally, these studies evaluated separately the two geologic entities namely the Capadocian Volcanic Province and Adana Basin, situated in the north and south of the range respectively. In this study, I try to evaluate the spatial and temporal relations of these three geologic entities during Mio-Pliocene, by means of basin analysis results from two areas, one in the east of the Aladağ mountain that also acted as the hinterland of the Adana basin, and the second, in the eastern part of the Capadocian Volcanic Province between Bakırdağ and Pınarbaşı (Figure 1).

Among them, the Adana basin started its evolution with the terrestrial-shallow marine deposits that controlled by NE-trending faults in Early Miocene, and showed a deepening trend in Mid Miocene, as demonstrated the previous studies. A shallowing occurred in the Late Miocene, and terrestrial-shallow marine sedimentation dominated throughout. Although the southern rim of the eastern Tauride range comprises some deeply incised, steep-sided valleys that filled with alluvial clastics, the vast areas in the range does not hold any record of Mio-Pliocene interval. On the other hand, in the Dikme area to the east of Aladağ mountain that situated some 40 km to the north of the apparent margin of the Adana basin, the occurrence of a southerly-flowing fluvial system and an intercalated marine level is substantiated. This depositional realm, previously named as the Dikme basin, extends to the north and physically connects with the Capadocian Volcanic Province, although it is chopped with some neotectonic structures. The Capadocian Volcanic Province, as indicated by the previous studies to the west around Ürgüp area, is composed of a thick succession of volcanic/siliciclastic alternations that developed under the control of NE-trending tensional/transtensional faults during Middle Miocene-late Early Pliocene interval. The basin analysis studies that carried out between Bakırdağ and Pınarbaşı proved the existence of a NE-trending basin margin probably shaped by some normal faults. The basin fill comprises alluvial fans near the margin, and fine-grained clastic sediments and lacustrine carbonates towards the basin center. The agglomerates and lavas of probably Late Miocene age and a mid-Pliocene ignimbrite sheet are the volcanogenic facies of the basin fill. Sedimentary evolution of the basin was terminated by some NE-trending strike-slip fault systems that activated just after the deposition of ignimbrite sheet about 2.4 Ma. In the light of the above-mentioned data, it can be suggested that the palaeogeography of the area of interest in the east of the Ecemiş Fault Zone was determined by a tensional tectonic setting that resulted from the northward subduction of African plate beneath the Eurasian plate. In this palaeogeographic picture of the region, the Adana basin was found in the south as a depocenter that

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

controlled by NE-striking normal faults. The deeply incised valleys towards the Tauride hinterland, and the Dikme basin with a Mid-Miocene marine interval in the further north, indicates that a significant part of the Tauride hinterland could be buried under the terrestrial/shallow marine sediments. In the same time, terrestrial and lacustrine sedimentation was dominated in the east of Capadocian Volcanic Province as the natural prolongation of the Dikme basin. The beginning of the neotectonic period had similar impacts in each of these geologic entities. The reactivation of the Ecemiş Fault Zone as a neotectonic structure resulted in the Sultansazlığı depression and the related volcanism. In the east, strike-slip faulting caused uplift and fragmentation of the basin in which the Capadocian volcanic products deposited. In the same period, the Miocene fill of the Adana basin tilted towards the south. It was probably due to these faults that Mio-Pliocene sedimentary cover on the Tauride hinterland was uplifted and eroded. The Zamanti river, as an important hydrographic element of the region, was connected to the Pınarbaşı basin by means of backward erosion of river bed probably in Quaternary, and caused erosion of this region.

**ADANA BASENİ'NDE MESSİNİYEN TUZLULUK KRİZİ'NİN
MİKROPLAEONTOLOJİK VE MINERALOJİK İNCELEMESİ**

Güldemin ÖĞRÜNÇ*, Atike NAZİK**, Kemal GÜRBÜZ**,

Vedia TOKER***, Abidin TEMEL****

*Çukurova Üniversitesi, Karaağaç MYO, 01770, Karaağaç Adana

**Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı Adana

***Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan Ankara

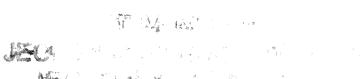
****Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe Ankara

Adana Basen Messiniyen'de paleooşinografik bir olaya tanık olmuştur. Kuzey Afrika plakasının Güney Avrupa plakasıyla çarpışması, Akdeniz'in büyük ölçüde su kaybetmesine ve tabanında kalın evaporit yataklarının oluşumuna neden olmuştur. Bu çalışmada, Messiniyen Tuzluluk Krizi'nin Adana Basen'i'ndeki etkileri paleontolojik ve mineralojik incelemeler ile araştırılmıştır.

Çalışmada arazi ve kuyu loglarına ait kırtıltılı örneklerde 646'sı paleontolojik ve bunlardan 85'i mineralojik olarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ostrakodlardan 26 cins ve 38 tür, planktik foraminiferlerden 9 cins ve 21 tür, nannoplanktonlardan 11 cins ve 29 tür ayırtedilmiştir. Yapılan biyostratigrafik çalışma ile ostrakodlardan *Cytheridea acuminata acuminata* Zonu ve planktik foraminiferlerden de *Globorotalia acostaensis* Zonu, *Globorotalia humerosa* Zonu ve *Sphaeroidinellopsis seminulina* Zonu tanımlanmıştır. Mineralojik çalışmalarında kayaç ve kil mineralojisi yapılmış olup tüm kayaç analizinde kalsit, dolomit, feldspat, kuvars, mika ve kil bulunurken, kil analizinde de simektit, illit, kaolinit, atapulgit ve klorit mineralleri saptanmıştır.

Yapılan paleontolojik ve mineralojik çalışmalar Geç Miyosen-Pliyosen zamanında inceleme alanının aşağıdaki koşullar altında olduğunu göstermektedir:

- Tortoniyen'de, silttaşlı, kilittaşlı, çamurtaşlı, siltli marn ve ince taneli kumtaşlarından oluşan birimlerin sık denizel bir ortamda çökeldiği ve kaolinit mineralinin yüksek oranda bulunmasıyla da nemli bir iklimin varlığı,
- Messiniyen'de evaporit mineralleri ve akarsu çökellerinin varlığı ile havza kenarlarında ortamın karasallaştığı ve kaolinit miktarındaki azalma ile kurak bir iklim özelliğinde olduğu, ancak paleontolojik bulgularla derin kısımlarda denizel özelliğin korunduğu,
- Pliyosen'de ise ince taneli sedimentlerin bulunması ve zengin planktik foraminiferlerin varlığı ile yeni bir transgresyon sürecine girdiği ve kaolinit miktarındaki artış ile de yeniden ortamın nemli sürec'e girdiği ortaya konmuştur.



MICROPALEONTOLOGICAL AND MINERALOGICAL INVESTIGATIONS OF MESSINIAN SALINITY CRISIS IN ADANA BASIN

Adana Basin witnessed a paleogeographical event during the Messinian. As a result of collision of North African Plate and south European Plate, Mediterranean sea was dried-up and resulted thick evaporitic units in the Mediterranean. In this study, effects of this event known as Messinian Salinity Crisis has been evaluated paleontologically and mineralogically with this study on the sedimentation in Adana Basin.

All of 646 samples were examined paleontologically, 85 of them also examined mineralogically which those collected both from field and drilled logs. As a result of these studies; 26 genus and 38 species of ostracoda, 9 genus and 21 species of planktonic foraminifers, 11 genus and 29 species of nannoplankton were described. Biostratigraphically, *Cytheridea acuminata acuminata* zone of ostracoda and *Globorotalia acostaensis* zone, *Globorotalia humerosa* zone and *Sphaeroidinellopsis seminulina* zone of planktonic foraminifera have been proposed. Mineralogically, whole rock and clay mineral analysis have been done; calcite, dolomite, feldspar, quartz, mica minerals and smectite, kaolinite, atapulgite, illite and chlorite of clay minerals determined from the examined samples.

The paleontological and mineralogical studies shows that; the area was under following conditions:

- The sequence characterized by shallow marine siltstone, claystone, mudstone, silty marl and fine grained sandstone alternation. High ratio of kaolinite also show that the area was humid in Tortonian time interval.
- In the marginal parts of basin were under continental and shoreline conditions which consist of evaporitic units with some fluvial sediment inputs. Low ratio of kaolinite shows that the area became dry in Messinian time interval. Paleontological results show also that deeper parts were still under marine conditions.
- Fine grained sediments and rich planktic foraminifera show that the study area has been influenced by a new transgression, in addition to high ratio of kaolinite show that the area became humid again in Pliocene.

**MERSİN LİMANI VE KAZANI (MERSİN KÖRFEZİ) ARASINDA KALAN
BÖLGENİN KİYİ ÇÖKELLERİNDEKİ
AĞIR METAL DAĞILIMI "İLK BULGULAR "**

Fevzi ÖNER*, Zeynel DEMİREL*, Kemal KÜLEGE**

* Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33342, Çiftlikköy Mersin

**Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü, 06520 Ankara

Mersin limanı ve Kazanlı beldesi arasında kalan kıyı şeridi boyunca denizin 4 ile 20 metre su derinliğinde güncel yüzey çökel (5 -6 cm üst kısmından) örnekleri alınarak ağır metal içeriklerinin belirlenmesi için analiz edilmişlerdir. Örneklerin ağır metal miktarları: Cu:11-35, Pb: 30-59, Zn: 24-74, Cd: 1-4, Cr:112-364, Ni:121-460 ppm, Fe ve Al için (%) 4.3-9.7, 3.6-6.3 arasında değişmektedir. Çökellerdeki ağır metal miktarlarında kıyı şeridinin bazı bölgelerinde, örneğin kıvida yer alan Endüstri-komplekslerinin yakınılarında belirgin bir artışın olduğu tespit edilmistir. Bu da bölgede olası bir antropojenik kirliliğin varlığını göstermektedir.

**HEAVY METAL DISTRIBUTION IN SURFICAL INSHORE SEDIMENTS OF
THE AREA BETWEEN MERSİN PORT AND KAZANLI MERSİN PORT AND
KAZANLI (MERSİN BAY) "FIRST RESULTS"**

For the determination of heavy metal content in recent inshore sediment between Mersin port and Kazanlı district town , surface samples (5-6 cm of the top layer) in water with depths ranging from 4 to 20 m were taken and analyzed. The concentration ranges of the heavy metal were for Cu:11-35, Pb: 30-59, Zn: 24-74, Cd: 1-4, Cr:112-364, Ni:121-460 ppm, the intervals (%) for Fe and Al were 4.3-9.7 and 3.6-6.3 respectively. The concentration of heavy metals in sediment increases in specific parts of study area, whiches close to for example industry-komplexes especialy. This increase refers to a possible anthropogenic contamination in these area.

ÇAN GÜNEYİ (ÇANAKKALE) GEÇ TERSİYER RİYOLİT – BAZALT KARAKTERLİ VOLKANİZMASI

Sinan ÖNGEN, Namık AYSAL, Direnç AZAZ,
İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34840, Avcılar İstanbul

Çan güneyinde yer alan Tepeköy – Çekiçler köyleri arasındaki sahada egemen volkanik kayaçlar riyolitler ve bazaltlardır. Bunun yanı sıra, sahanın batısında, riyolitler altında Miyosen yaşlı andezitler gözlenmektedir. Ayrıntılı jeolojik incelemede volkanizmanın stratigrafisi Miyosen yaşlı andezitler, Üst Miyosen yaşlı riyolitler ve Pliyosen yaşlı bazaltlar olarak ortaya konmuştur.

Andezitler ve tüfler gri, mor, kırmızı renkli ve ancak derin vadilerin tabanında yüzelek vermektedir. Ana mineralleri amfibol ve ortaç bileşimli plajiolastır. Tipik porfirik dokulu andezitte öz şekilli plajiolastır yeşil renkli amfibol fenokristalleri camlı ve mikrolitik bir hamurda dağılmıştır.

Riyolit yaklaşık Db uzanımı olup tüm sahada gözlenmektedir. Mineralojik ve dokusal özelliğine göre alttan üste doğru 3 ayrı riyolit türü gözlenmiştir: beyaz renkli biyotitli riyolit, gri hamurlu riyolit ve beyaz gevşek yapılı riyolit. Bu istif Kalemaden hammadde sahasında yapılan sondajlarda da aynı düzende gözlenmiştir. Yassılaşmış gaz boşulları ölçümleriyle riyolit akmasının güneydeki bir kaynaktan K – KB yönünde az eğimli olarak yayıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Beyaz renkli biyotitli riyolit 50 – 60 m kalınlıkta olup modal değeri % 5'i geçmeyen psödoheksagonal kırmızı renkli biyotit taneleri en göze çarpan bileşendir. Bunun yanında iri, yarı öz şekilli sanidinlerde bulunur. XRD ölçümlerinde cam hamur içinde kristobalitin varlığı saptanmıştır. Y – şeklindeki cam kıymıklarının yaygın bulunduğu gaza doygun, viskozitesi yüksek bir magmayı gösterir. Sanidin, tridimit ve kuvars da sferülitleri oluşturur. Gaz b oşullarında özsekili feldspat ve kuvars kristalleri bulunur. Sahanın orta kesiminde, Karatepe'de biyotitli riyolitlerin üzerine gri hamurlu, masif ufak taneli riyolitler gelir. İri sanidin kristallerine rastlanılsa da hamur daha camlı özellikle eder. XRD ka yıldızlarından hamur içinde tridimitin ön plana çıktığı anlaşılmıştır. Sahanın Kuzey yamaçlarında üst birim olan yaklaşık 40 m kalınlığında, beyaz, gevşek yapılı ufak taneli riyolit yüzlek vermektedir. Ufak sanidin ve kuvars tanelerinin yanında cam oranı yüksek ve buna bağlı olarak kaolinleşme de yaygındır.

Üst Miyosende etkin olan bölgesel yükselme sahanın düşey faylarla şekillenmesine ve açılan derin vadilerde Pliyosen bazalt lavlarının yerleşmesine neden olmuştur. İnceleme sahasında bazalt mostralları Çan güneyine D'dan GB'ya doğru yayılmaktadır. Kalınlığı 0 – 20 m arasında değişen bazalt akmasının altındaki riyolit mostrallarında tipik kırmızı renkli pişme zonu gözlenmiştir. Muhtemel volkan konileri Çan – Yenice karayolunun doğusundaki tepelerde bulunur. Farklı türlerdeki bazatlarda fenokristaller olivin, ortopiroksen, klinopiroksen, kaerzutit, hersinit ve labradoritten oluşur. Siyah camlı hamurda ise ufak piroksenler ve feldspat

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

microlitleri yer alır. İnceleme alanındaki bazaltlar alkali olivinli bazalt karakterinde olup kıtasal çatlak sistemlerinden çıkarak akmışlardır.

Önceki çalışmalarında andezit olarak adlandırılan bölgede ilk kez farklı türdeki volkanik kayaçların bulunduğu yaş ilişkileri ile ortaya konulmuştur. Ayrıca ekonomik değeri olan gevşek dokulu beyaz renkli riyolitin dağılımı ve mineralojisi – petrografisi ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

**RHYOLITE – BASALT VOLCANISM LATE TERTIARY, SOUTHERN ÇAN AREA
(ÇANAKKALE)**

Rhyolites and basalts are the most common volcanic rocks south of Çan between Tepeköy and Çekiçler villages. Andesite of Miocene age occurs on the western part of the study area. Detailed geological investigation showed volcanic sequence: andesites of Miocene age, rhyolites of the Upper Miocene and basalts of Pliocene.

Gray, violet and red colored andesites and tuffs occurs only at the base of deep valleys. Main minerals are amphiboles and intermediate plagioclase. Andesites show typical porphyric texture with euhedral plagioclase and green amphibole phenocrysts in an vitrophoric and mictolithic groun mass.

Rhyolitic outcrops almost occupy the whole study area. From mineralogical and textural characteristic three different rhyolithic flows could be distinguished; white biotite rhyolite, gray colored felsitic rhyolite, and wide soft rhyolite. This sequence could be shown as the same order after drilling by Kalemaden society. We consider coming from a sudden source and flowing to the N – NW after many observations of the vesicular samples. White colored biotite rhyolite reaches from 50 to 60 m thickness and composed cheefly large subhedral sanidine and few red biotites. Microscopic determination of Y – formed glass shards show a high viscosity and gas content of rhyolitic magma. Cristobalite also determined by X Ray methods in glassy groiund mass. We observed also spherulites composed of sanidine, trydimite and quartz. Euhedral feldspar and quartz crystals could be seen miarolitic cavities. Gray colored compact fine grained rhyolite overlay the biotite rhyolitic flow at Karatepe, middele section of the study area. Although we detect some sanidines ground mass is more vitrophoric (felsitic). Trydimite is most common groun mass component. On the northern hillside of the study area, upper lava level is represented by white colored softy rhyolitic flow which reaches 40 m thickness. Microscopic study showed sanidine and quartz crystals in a glassy ground mass and wide spread kaolinization.

Regional exhumation during upper Miocene formed the paleotopographic and Pliocene basalt flows invade deep valleys. Basaltic crop out in southern Çan area from E to SW. Red oxidized zone of the overlaying basaltic flow. Probably volcanic cones are located to the east of the Çan – Yenice highway. Different basaltic rocks are composed of olivine, orthopyroxene, clinopyroxene, kaersutite, hercynite and labradorite. Small pyroxene and feldspar microlites occurs in black colored glassy

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

ground mass. In this area, main basaltic rock is alkaline olivine basalt which probably flowed from crustal fracture zones.

In southern Çan area, our study showed different volcanic rocks and their relationships represented formerly by andesites. We have dealed extension and mineralogy / petrography of soft rhyolitic flow and its economic value.

OLİGOSEN YAŞLI NAMAZGAH GRANİTOİDİ VE DAMAR KAYAÇLARININ PETROLOJİSİ, YENİCE (ÇANAKKALE)

Sinan ÖNGEN, Direnç AZAZ, Namık AYSAL

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34840, Avcılar İstanbul

Yenice güneyinde Oligosen yaşı Namazgah stoğu 3,5 km²'lik bir sahada girintili çıkışlı dokanaklı olarak yüzlek vermektedir. Granitoidler Paleoziyik ve triyas yaşı metaçokel birimleri kesmiş fakat yaygın Oligosen andezitik laviları ile örtülmüştür. Doğu kenarında Karakaya birimleri içinde geniş bir kanta k metamorfik zon oluşturmuştur. Bu zon öncelikle kireçtaşı dokanaklarında skarn olarak gözlenir. Namazgah stoğu öncelikle kuars -monzodiyorit bileşiminde olup, yer yer monzodiyorit ve piroksen -monzonit bileşimi de gözlenmiştir. Namazgah köyü güneyinde yer alan Alkali granit bileşimindeki kayaçlar granitoidi kesin dokanakla kesmektedir.

Bölgeler tektonizma granitoidin farklı bileşimdeki seviyelerinin yüzlek vermesine sebep olmuştur. Sahada bu yorum bir çok yerde ortaya çıkar. KD -GB yönü fayın doğusunda dama r kayaçlarının sıklığı ve kontak metamorfik zonun bulunduğu tavan bölgesinin yüzlek verdiği işaretir. Batıda ise volkanik örtü altında daha derin düzeyler ortaya çıkmaktadır. Köy Tepe'de alkali granitin ve skarn zonunun bulunduğu yine tavan dü zeyini göstermektedir.

Granitoid kayaçların petrografisinde kuars -monzodiyoritler; yeşil renkli hornblend, kahverenkli biotitler, plajiolas ve ortoklaslardan oluşur. Kuars saydam özçekilsiz kristaller halindedir. Aksesuar mineralleri ise sfen ve manyetittir. Kayaç taneli dokulu olup, porfir dokulu kenar fasiyesi de gözlenmiştir.

Piroksen-monzonit; endoskarn kayacı olup, yeşil piroksen, plajiolaslar ve özçekilli taneler olarak ortoklasları içerir. Kuarslar yarı-özçekilli görünümde, aksesuar mineraller; ufak apatitler ve iri özçekilli sfenler olarak ortaya çıkmaktadır.

Köy Tepe güney yamacında geniş yüzlek veren alkali granitin feldspat oranının yüksek olmasından dolayı pembe renkli olup yok denecek kadar az koyu renkli mineral içerir. Kızıl renkli biotit pulcukları ve yer yer turmalin iğneleri gözlenir. Granitoide göre ufak taneli olduğundan masif ve ayırmaya dayanıklı görünüşü dışında en belirgin özelliği boşluklu (miarolitik) yapıdır. Boşluklarda özçekilli ortoklas, kuars ve turmalin kristalleri yer alır. Çok sık derinliğe yerleşmiş olan epizon granitlerine özgü bu yapı gaz kaçaklarından kaynaklanmıştır. Mikroskopta tanıtan granofir dokusu; tekçe feldspat içinde iskelet şeklinde optik devamlılığı olan kuars büyümeleridir. Bu doku alkali granit kütlesinin hızlı kristalleşmenin etkin olduğu kenar kısımlarında yer alır. Bu dokuyu oluşturan işleyişte, akışkan fazın kaybı, buhar basıncının azalmasıyla hızlı bir kristalleşme gerçekleşmektedir.

Alkali granitin yeknesak kimyası, granofir dokusu ve mineral bileşimi magmanın oldukça sıvı halde yerleşme derinliğine ulaşlığını göstermektedir. Kimyasal analizler

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

ve saha çalışmaları da granit kristalizasyon ayrılması en son ve hareketli magma kesimini karakterize edip sığ derinliklere ulaştığı anlaşılmıştır (basınç 1 kb, derinlik ~4 km). Normal ötektik granitlerde kristalizasyon 1 kb basınçta 730 °C'da sona erer. Fakat gaz fazının bolluğu bu ısıyı en az 100 °C aşağıya çekmektedir.

Pegmatit damarları granitoidin doğusunda Tokatlı Tepe ile Engece Tepe arasında KB-GD gidişli konumda dar bir bölgede yer almaktadır. Kuars-monzodiyorit içindeki çatlaklara sokulmuş pegmatitlerin mineral içeriği; pembe ortoklas, saydam kuars ve demet şeklinde toplanmış sütunsal turmalinlerden oluşur. Pegmatitlerin dokanağında ana kayaç renginin de açılmış olduğu saptanmıştır. Pegmatit damarlarının yersel dağılımı fayla kesilmiş alkali granit mostrasının burada az derinde devamlılığını işaret etmektedir.

Tokatlı Tepe kuzeyinde tavan fasiyesi olan, granit ve endoskarnı kesen KD-GB gidişli, en fazla 2 m. kalınlıkta aplit damarları sık bir dağılım göstermektedir. Ufak taneli kayaçların mineral içeriği ortoklas ve kuarstır.

Sonuç olarak namazgah granitoidinin farklı fasiyeleri ve alkali granit sokulumu ayrıntılı haritasında yerleşimin epizon karakterli olduğu, pegmatit ve aplit damarlarının bolluğu da granitoidin tavan bölgesinin korunduğunu göstermektedir.

PETROLOGY OF OLIGOCENE AGED NAMAZGAH GRANITOIDS AND IT'S DYKE ROCKS, YENİCE (ÇANAKKALE)

Oligocene aged Namazgah stock crops out in 3.5 km² area to the south of Yenice as a serrated contact. Granitoids cuts Paleozoic and Triassic metasediment units, but covered by widespread Oligocene aged andesitic lavas. Eastern border of granitoids surrounded by contact metamorphosed rocks of Karakaya formation. The skarn formation dominates along the limestone contacts. Main rock type of Namazgah stock is Quartz-monzodiorite but in some section monzodiorite and pyroxene-monzonite founded. Rocks of alkaline granite composition in south of Namazgah village cuts granitoids with a sharp contact.

Regional tectonism caused cropping out different compositional levels of stock. This interpretation is very evident in the field. Density of dyke rocks and occurring at the contact metamorphic zone on the east of NE – SW directed fault shows roof section of the granitoid stock. On the western part, the deeper section of the stock overlaid by volcanic cover. Again, roof section of the granitoid is shown by the occurrence of alkaline granite and skarn zone at Köytepe hill.

Petrographic investigation of the quartz-monzodiorites yields green hornblende, brown biotite, plagioclase and orthoclase. Quartz occurs as clear euhedral crystals. Accessory minerals are also sphene and magnetite. Rock has a granular textured, but also porphyroidal border facies was observed.

Pyroxene-monzonite builds endoskarn zone and has mineralogical assemblages of green pyroxene, plagioclase and euhedral orthoclase. Quartz has subhedral aspect and accessories minerals are tiny apatite and big euhedral sphenes.

Large outcrops southern hillside of Köytepe made of alkaline granite which is pink colored because of high feldspar content and few mafic minerals. Tiny reddish biotite flakes and some tourmaline needles found. The most significance feature is cavity (miarolithic) structures except massive and resistant to weathering appearance. Cavities are filled by euhedral orthoclase, quartz and tourmaline crystals. This structure unique to epizone granites emplaced at very shallow level, originated from gas escape. Granophytic texture recognized under microscope made of skeletal quartz growth in optical continuity within feldspar crystal. This texture especially observed at rapid crystallized border zone. By this mechanism, loss of fluid phase, decreasing vapor pressure follows rapid crystallization. Uniform chemistry, granophytic assemblages of the alkaline granite shows that its magma rose at a very liquid state to shallow depth (pressure 1 kbar, depth 4 km). Eutectic crystallization in normal granites terminates at 730 °C temperature and 1 kbar pressure. Abundance of gas phase lowers this temperature at least 100 °C.

NW – SE directed pegmatite dykes situated in a narrow section between Tokatlı Tepe and Engece Tepe hills. Pegmatite dykes located in fractures of quartz-monzonodiorite has following mineralogical assemblages pink orthoclase, clear quartz and tourmaline bundles. Main rock color bleaching is characteristic at pegmatite contacts. Local distribution of pegmatite dyke, here, signifies continuity of the alkaline granite at shallow depth.

NW – SE trending aplitic dyke system of maximum 2 m thickness cuts roof rock of granitoid stock (granite endoskarn) and shows dense distribution on the north of Tokatlı Tepe hill. Fine grained rocks are composed of orthoclase and quartz.

Finally, detailed mapping of different facies of Namazgah granitoid and intrusion of late alkaline granite showed their epizonal emplacement and density of pegmatite and aplite dykes showed preservation of granitoids' roof section in the area.

**VAN GÖLÜ DOĞUSUNDA YÜZEYLEYEN ÜST PALEOSEN – ALT MİYOSEN
ÇÖKELLERİNİN BIYOFASİYESLERİ İLE BÖLGENİN PALEOCOĞRAFYASINA
BİR YAKLAŞIM**

Sefer ÖRÇEN, Meltem BAYKAL, Azad SAĞLAM ŞEDELE
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

Bu çalışma, Van gölün doğusunda yüz eyleyen Üst Paleosen – Alt Miyosen çökellerinin biyofasiyelerini ortaya koyarak bölgenin paleocoğrafyasına açıklık getirmek amacıyla yapılmıştır. İnceleme alanında tanımlanan Üst Paleosen – Alt Miyosen çökellerinde yapılan ölçülü stratigrafi kesitlerinden derlenen ince kesit ve yıkama örneklerinden toplam sekiz biyofasies ayırtlanmıştır. Karakterize ettikleri jeolojik zaman dilimleri ve paleoekolojik konumlarıyla bu biyofasiyeler aşağıda verilmiştir:

- A. *Miscellanea* – *Anatoliella* bentik foraminifer biyofasisi (Üst Paleosen) (Sığ karbonat şelfi),
- B. *Nummulites* – *Discocyclina* bentik foraminifer biyofasisi (Alt – Orta Eosen) (Sığ karbonat şelfi),
- C. *Morozovella* – *Globigerina* planktik foraminifer biyofasisi (Alt – Orta Eosen) (Derin karbonat şelfi – Havza),
- D. *Chapmanina* – *Halkyardia* bentik foraminifer biyofasisi (Üst Eosen) (Sığ karbonat şelfi),
- E. *Miogypsinidae* – *Heterostegina* – *Lepidocyclus* bentik foraminifer biyofasisi (Alt Miyosen) (Sığ karbonat şelfi),
- F. *Globigerinidae* – *Miogypsinidae* bentik ve planktik foraminifer geçiş biyofasisi (Alt Miyosen) (Derin karbonat şelfi),
- G. *Globigerinoides* – *Globigerina* planktik foraminifer biyofasisi (Alt Miyosen) (Derin deniz – Havza),
- H. Mercan egemen Mollusklü makrofossil biyofasisi (Alt Miyosen) (Resif).

Geç Paleosen – Geç Eosen yaşlı kaya birimleri, Erken Kretase sonundan Erken Miyosen'e kadar bölgedeki sıkışma tektoniğine bağlı olarak sürüklənməleri sonucunda allokton konumlarını kazanmışlardır.

Bölgəde saptanın biyofasiyelerin yayılımları temel alınarak ve litostratigrafik özellikleri de dikkate alınarak palinspастik olmayan paleocoğrafik değerlendirmede; Geç Paleosen'de bölgenin karbonat şelfiyle kaplı olması, Erken – Orta Eosen'de gittikçe derinleşen ve havzaya geçiş gösteren bir şelf ortamının yayımı yorumlanabilir. Geç Eosen'de bentik faunaların belirleyiciliğinde sığ karbonat şelfinin yayımı söz konusudur. Oligosen'de yersel denizel ortamın izleri görülmekle birlikte, olasılıqla bölgəde hızlı bir yüksəlimin olduğu varsayılabılır. Erken Miyosen döneminde, yer yer resifal oluşumların görüldüğü sığ karbonat şelfinden havzaya kadar çeşitlilik sunan bir paleocoğrafyadan söz etmek olanaklıdır.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Palinspastic paleocoğrafya için yapılacak bir değerlendirmeyle, Geç Paleosen – Geç Eosen zaman aralığında derin şelf koşullarının egemen durumu ve bir dizi çeşitli litolojik ürünün bu ortamda yerleşik bulunduğu; Erken Miyosen'de yine karbonat şelfi alanlarının geniş yayılımı ve yer yer de derin deniz (havza) koşullarının etkisinde kalan bir paleocoğrafyanın varlığı yorumlanabilir.

**BIOFACIES OF THE UPPER PALAEOCENE – LOWER MIocene DEPOSITS
FROM EAST VAN LAKE AND AN APPROACH TO PALAEOGEOGRAPHY OF
THE REGION**

This study was carried out in an attempt to determine biofacies of the eastern Van lake of the Upper Palaeocene – Lower Miocene deposits and palaeogeography of the region.

The study depends on the stratigraphical measured sections obtained from the Upper Palaeocene – Lower Miocene deposits of eight biofacies in the area. These biofacies and relationships their age and palaeoecology are:

- A. *Miscellanea* – *Anatoliella* benthonic foraminifera (Upper Palaeocene)
(Shallow carbonate shelf),
- B. *Nummulites* – *Discocyclina* benthonic foraminifera (Lower – Middle Eocene)
(Shallow carbonate shelf),
- C. *Morozovella* – *Globigerina* planktonic foraminifera (Lower – Middle Eocene)
(Deep carbonate shelf),
- D. *Chapmanina* – *Halkyardia* benthonic foraminifera (Upper Eocene)
(Shallow carbonate shelf),
- E. *Miogypsinidae* – *Heterostegina* – *Lepidocyclus* benthonic foraminifera (Lower Miocene) (Shallow carbonate shelf),
- F. *Globigerinidae* - *Miogypsinidae* benthonic and planktonic foraminifera (Lower Miocene) (Deep carbonate shelf),
- G. *Globigerinoides* – *Globigerina* planktonic foraminifera (Lower Miocene)
(Deep marine – Basin),
- H. Mainly coral and mollusc macrofossil (Lower Miocene) (Reef).

Late Paleocene- Late Eocene age rock units were carried related with compressional tectonic regime from Early Cretaceous until Early Miocene, and at last, these units were taken their allochthonous position.

On the nonpalinspastic palaeogeographic evaluation with to take in to consideration spreading of the biofacies and also lithostratigraphic characteristic, this region covered with carbonate shelf at Late Palaeocene so it can be interpreted as a shelf area spreading which gradually deepen at Middle Eocene and passed to the basin. Probably speedy uplifting at this region can be supposed with evidence of the terrestrial marine environment at the Oligocene. Shallow carbonate shelf spreading effected to the determination of the benthic faunas at the Late Eocene. At the Early Miocene period, it can be possible to talk about

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

palaeogeography with variation from shallow carbonate shelf, shown reefal formation, until basin. With the evaluation of palinspastic palaeogeography, between Late Palaeocene and Eocene periods, dominant condition of the deep shelf provision and settlement of the series of different lithological product at this region, again the wide spreading of the carbonate shelf area at Early Miocene and the palaeogeography which effected from deep marine (basin) conditions.

**KARASAL NEOJEN TORTULLARINDA ZEOLİT VE SEPIYOLİT
OLUŞUMLARI, ORTA ANADOLU-TÜRKİYE**

Ünal ÖZBAŞ, Rezan BİRSOY

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova İzmir

Sedimanter zeolit oluşumları Türkiye'de Orta ve Batı Anadolu'da oldukça yaygındır. Klinoptilolit, analsim, hölandit, mordenit, filipsit, eriyonit, şabazit ana zeolit mineralleridir ve genellikle volkanosedimanter kayaçlarda, başlıca smektit, kuvars, opal-CT ve K-feldispat mineralleriyle birlikte bulunur. Oluşumların çoğu riyolitik ve riyodasidik tüflerle ilişkili olarak gelişmiştir.

Sivrihisar'ın doğusunda Mulk ve Oğlakçı Köyleri civarında gözlenen Üst Miyosen Porsuk Formasyonu, Orta Anadolu'da geniş alanlara yayılmış karasal tortulların küçük bir bölümüdür. Formasyon, en altta çakıltaşı-kumtaşı, üste doğru dolomitik kireç taşı, yeşil marl ve kırmızı karbonatlı kilaşlarının yanal ve düşey ardalanması, bazaltik intrusyonlar ve en üstte kireçtaşlarından oluşur. Aluviyal ortamda gelişmiş olan çakıltaşları havza kenarını temsil etmektedir. Dolomitik kireçtaşlarıyla ardalanmalı olan yeşil marn ve kırmızı karbonatlı kilaşçı siğ alkali-playa göl ortamında ve çamur düzlüklerinde oluşmuşlardır ve kuzeye doğru diyajenetik olarak olmuş jips kristalleri içermektedirler.

Yeşil marnlar ve kırmızı karbonatlı kilaşlarında sistematik olarak XRD, SEM ve EDX analizleri gerçekleştirilmiştir. Kalsit ve dolomit en baskın karbonat mineralleridir ve dolomitleşme havza kenarından uzaklaşıkça, GB-KD doğrultusunda, artmaktadır. Otojenik analsim çoğunlukla dolomitin baskın olduğu alanlarda gözlenir. Kuvars, plajiolkas, smektit, illit ve az miktarda klorit mineralleri tüm katmanlarda tespit edilmiştir. Analsim, klinoptilolit, filipsit mineral topluluğu, dolomit, kuvars, smektit, K-feldispat ve opal-CT mineralleriyle birlikte çalışma alanının KD'da yeşil marnın en üst seviyesinde bulunmuştur. Dolomitik kireçtaşının içinde sedimentasyon sırasında oluşmuş kahverengi sepiyolit merceği (yaklaşık 2-3 m kalınlığında ve 30-40 m uzunluğunda) bazaltik intrusyonlara yakın olarak bulunur.

Sepiyolit düşük alkali ortamları ve yaklaşık 7-8 pH koşullarını temsil eder. Yüksek Mg^{2+} ve düşük Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ve Al^{+3} konsantrasyonları sepiyolit oluşumu için oldukça uygun koşullardır. Diğer taraftan, zeolit mineralleri sepiyolite göre daha alkali ortamlarda oluşur. Zeolit oluşumu için yüksek Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ve Al^{+3} aktiviteleri ve düşük Mg^{2+} aktivitesi gerekmektedir. Bununla birlikte pH'in daha yüksek olması gerekmektedir, en az 9-10 civarı. Bölgede zeolit mineralleri ve sepiyolit birbirlerine oldukça yakın olarak bulunmaktadır. Geçici göl sularının kimyasal koşulları sepiolit oluşumu için daha uygun olduğundan sepiyolit minerali, zeolit minerallerinden daha yaygın olarak oluşmuştur.

**ZEOLITE AND SEPIOLITE FORMATION IN NEogene LACUSTRINE
SEDIMENTS (CENTRAL ANATOLIA, TURKEY)**

Sedimentary zeolite occurrences are very common in the Central and Western Anatolia, in Turkey. Clinoptilolite, analcime, heulandite, mordenite, phillipsite, erionite, chabazite are the principle zeolite minerals and generally associated with volcano-sedimentary rocks with accompanying minerals mainly smectite, quartz, opal-CT and K-Feldspar. Almost all of the occurrences were developed related to the rhyolitic and rhyodacitic tuffs.

Upper Miocene Porsuk Formation is the small part of the widely distributed Neogene lacustrine deposits of Central Anatolia, observed near Mülk and Oğlakçı Villages in the eastern part of the Sivrihisar province. It contains conglomerate-sandstone at the bottom, lateral and vertical alternations of dolomitic limestone, greenish marl and reddish calcareous claystone, basaltic intrusions and flows and limestone at the top. Conglomerates characterised aluvial environment and represents the margin of the basin. The greenish marl and reddish calcareous claystone alternating with dolomitic limestone, deposited in shallow alkaline-playa lake and mudflat environment, contains dessication cracks filled with diagenetic gypsum crystals to the North.

XRD, SEM and EDX analyses were carried out on greenish marn and reddish calcareous mudstone systematically. Carbonates, either calcite or dolomite, are the most abundant minerals and dolomitization increases away from the margin of the basin, from SW to NE direction. Authigenic analcime is observed mainly dolomite dominant places. Quartz, plagioclase, smectite, illite and minor amount chlorite minerals are recognised in all layers. Analcime, clinoptilolite, phillipsite mineral assemblage is detected in uppermost part of the greenish marl at the NE of the study area with accompanying minerals dolomite, quartz, smectite, K-feldspar and opal-CT. Brown sepiolite lens (approximately 2-3 m thickness and 30-40 m length) formed during sedimentation inside the dolomitic limestone is found near to the basaltic intrusions.

Sepiolite represents less alkaline conditions and pH is around 7-8. High Mg^{2+} and low Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , and Al^{+3} concentrations are very convenient condition for sepiolite formation. However, zeolite minerals were formed in more alkaline environment than sepiolite. High Na^+ , K^+ , Ca^{2+} and Al^{+3} activities and low Mg^{2+} activity are necessary for zeolite formation. In addition, pH must be higher, at least 9-10. In the region, zeolite minerals and sepiolite are found very close to each other but sepiolite is more abundant than zeolite minerals because chemical conditions of ancient perennial lake water were more convenient to the formation of sepiolite.

**KIZLAÇ T3A TÜNELİNDE (BAHÇE/OSMANİYE) NİHAİ
DEFORMASYONLARIN TAHMİNİ**

Ahmet ÖZBEK

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı Adana

Bu çalışma Kızlaç T3A tünelinde (Bahçe-Osmaniye) açılmış olan hat no:1'de 300-640 metreleri arasında yapılan deformasyon ölçümlerinin değerlendirmelerini ve nihai deformasyon tahminlerini kapsamaktadır.

Kızlaç T3A tüneli Tarsus-Adana-Gaziantep Otoyolu projesi kapsamında, Devoniyen yaşı kumtaşı, kumtaşı-şeyl ardalanmaları ve fay kili zonu içerisinde açılmıştır. Bu birimler tektonik kuvvetler ve yer altı suyu etkisinde kalmıştır. Tünel kazısı sırasında ve sonrasında deformasyon değerleri jeodetik aletlerle 3 boyutlu ölçülerek, bilgisayarda değerlendirilmiştir. 3 boyutlu deformasyon (boyuna, yatay, oturma) değerlerinden bileşke yerdeğiştirme vektörü hesaplanmıştır. Tünel aynası jeolojik haritası ve bileşke yerdeğiştirme vektörü değişimlerine dayanılarak, deformasyonun nisbeten büyük olduğu, duraysız alanlar belirlenmiştir. Bu alanlar tünel üst yarısında yer almaktır olup, tünelin taç kısmında 350-380 metreleri arasında 10.8 mm; sol yan duvarda 350 ve 420. metrelerde 10.2 mm; sağ yan duvarda 377. metrede 13.3 mm'lik deformasyon değerleri ölçülmüştür. Bu noktalarda ölçülmüş olan deformasyon değerlerinin zamana karşı değişimlerinden yola çıkılarak nihai deformasyon tahminleri yapılmıştır. Buna göre tünelin taç kısmında 350-380 metreleri arasında 11 mm; sol yan duvarda 350 ve 420. metrelerde 10.5 mm; sağ yan duvarda 377. metrede 13.5 mm'lik nihai deformasyonların geleceği öngörmektedir. Bu tahmini nihai deformasyon değerleri de 10 cm'lik tolerans değerleri içinde kaldığı belirlenmiştir.

**AN ESTIMATION OF FINAL DEFORMATION IN KIZLAÇ T3A TUNNEL
(BAHÇE/OSMANİYE)**

This study comprises evaluation of deformation and estimation of final deformation value of line 1 that excavated between 300-640 m in Kızlaç T3A tunnel (Bahçe-Osmaniye).

Kızlaç T3A tunnel was built under the comprise of Tarsus-Adana-Gaziantep Motorway project and excavated in Devonian sandstone, sandstone-shale alternation and fault gauge zone. This units are effected by tectonic forces and groundwater. 3-D deformation value were measured by geodetic device during and after tunnel excavation and evaluated with computer. Resultant displacement vector was calculated from 3-D deformation values (longitudinal, lateral, settlement). An unstable areas were determined based on a tunnel face geological mapping and resultant displacement vector variation, deformation is relatively bigger in this area. The unstable area are situated at the top heading section of

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

the tunnel, 10.8 mm deformation was measured between 350-380 m at the crown; 10.2 mm deformation value was measured at 350 and 420 m in the left sidewall; and 13.3 mm deformation was measured at 377 m in right sidewall. Final deformation estimation were set out from variation of deformation value versus time plot from these points. So final deformations are anticipating as a 11 mm between 350-380 m in the crown; 10.5 mm at 350 and 420 m in the left side wall; 13.5 mm at 377 m in the right sidewall. It is found that this conjectural final deformation value are placed in 10 cm tolerable values.

**GEÇ EOSEN (BARTONİYEN-ERKEN PRİYABONİYEN ?)
ORTHOPHRAGMINİD FORAMİNİFERLERİ: BİYOMETRİK VE TAKSONOMİK
ÖN SONUÇLAR (DOĞU TOROSLAR, BASKİL- ELAZIĞ)**

Ercan ÖZCAN*, Sinan ÇOLAKOĞLU**

*Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 07200, Topçular Antalya

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

Baskıl (Elazığ) bölgesi, orthophragminid iri bentik foraminiferlerin çok zengin olarak bulunduğu ve Türkiye'de bu istifilerin Geç Eosen'e karşılık geldiği bilinen çok az sayıdaki mevkilerden biridir. Baskıl batısında, Baskıl ve Fırat nehri arasında (Elazığ) yaygın yüzlek veren Kırkgeçit Formasyonundaki orthophragminid foraminiferler Türkiye'de nispeten daha iyi bilinen Erken-Orta Eosen yaşılı orthophragminidler ile filojenetik bağlantılarını kurmak amacıyla çalışılmıştır.

Birimin üst kısmında pelajik foraminifer içeren marn/şeyl-silttaşları ile arakatkılı seviyelerde çok iri nummulitid foraminiferler (*Nummulites fabiani*) ile beraberlikleri gözlenen orthophragminid foraminiferler yönlendirilmiş kesitlerde çalışılmıştır. Genelde *Orbitoclypeus* cinsi bireylerinin çoğunlukta olduğu populasyonlarda *Orbitoclypeus*, *Discocyclina*, *Asterocyclus* ve *Nemkovella* cinslerine ait değişik türler tanımlanmış olup, bunlar genelde Rib'siz *Orbitoclypeus* (Annuli dalgalanma göstermiyor), Rib'siz *Orbitoclypeus* (Annuli dalgalanma gösteriyor)= *Orbitoclypeus varians*, Ribli *Orbitoclypeus*, *Orbitoclypeus daguini*, *Discocyclina augustae*, *Discocyclina trabayensis*, *Discocyclina radians*, *Discocyclina sp.*, *Nemkovella sp.*, *Asterocyclus stellata*, *Asterocyclus stellata*, *Asterocyclus alticostata*, *Asterocyclus sp.1* ile temsil olunur. Türkiye'de Geç Eosen yaşılı çökellerdeki bu orthophragminid foraminiferlerinin tarifi ve tanımlanması biyometrik olarak ilk kez bu çalışmaya bir 'Ön Sonuçlar' kapsamında verilmekte olup tanımlanan populasyonların daha önceden Akdeniz bölgesinden tariflenen topluluklarla büyük benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

**LATE EOCENE (BARTONIAN- EARLY PRIABONIAN ?)
ORTHOPHRAGMINID FORAMINIFERA (EASTERN TAURIDS, BASKİL-
ELAZIĞ): PRILEMINARY RESULTS OF BIOMETRIC AND TAXONOMIC
STUDIES**

Marine deposit consisting of orthophragminid foraminifera is well known from Baskıl (Elazığ) region, which represents one of the few localities, known for the Late Eocene of Turkey. Orthophragminid foraminifera recorded in the upper part of Kırkgeçit Formation cropping out between Baskıl and Euphrates river was studied to establish their evolutionary linkage with their counterparts already known from Early-Middle Eocene of Turkey.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Orthophragminid foraminifera, which occurs in association with large nummulitid foraminifera (*Nummulites fabiani*) in the horizons intercalated with marl/shale-siltstone in the upper part of the succession were studied in oriented sections. Different taxa belonging to *Orbitoclypeus*, *Discocyclina*, *Asterocyclus* ve *Nemkovella* have been described. These foraminifera are ascribed to *Orbitoclypeus* (without rib and wavy aspect of annuli), *Orbitoclypeus* (without rib, but with wavy aspect of annuli)= *Orbitoclypeus varians*, Unribbed *Orbitoclypeus*, *Orbitoclypeus daguini*, *Discocyclina augustae*, *Discocyclina trabayensis*, *Discocyclina radians*, *Discocyclina* sp., *Nemkovella* sp., *Asterocyclus stella*, *Asterocyclus stellata*, *Asterocyclus alticostata*, *Asterocyclus* sp.1. The Late Eocene orthophragminids presented for the first time from Anatolian material and documented herein with their biometric aspects as the 'preliminary results' show close similarities with orthophragminids known from Mediterranean region.

NEMRUT VOLKANİZMASINA BAĞLI DOMLARIN MİNERALOJİK-PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Yavuz ÖZDEMİR, Özgür KARAOĞLU, A. Ümit TOLLUOĞLU
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

Bitlis ili Tatvan ilçesi kuzeyinde yüzeylenen Nemrut volkanı, Doğu Anadolu'da Kuvatner yaşı volkan dizisinin en önemli aktif üyelerinden biridir. Yaklaşık 36 km²lik yüz ölçümü sahip Nemrut Kalderası'nın içinde ikisi büyük toplam 5 göl bulunmaktadır. 13 km²'lik Büyük Gölün ortalaması derinliği yaklaşık 100 m olup, en derin noktasının ise 155 m olduğu bilinmektedir. Tarihi kayıtlara göre Nemrut Kalderası'nın kuzeyinde MS 1 - 441 yılında, halk arasında 'Kantaşı' olarak adlandırılan, son bir aktivite meydana gelmiştir. Bu volkanik aktivite sonucu oluşan bazalt akıntıları, Nemrut Volkanizmasının Türkiye'de en son bilinen aktif volkanlar arasında olmasını sağlar. Nemrut Kalderası çevresindeki endojen dom yapıları polijenetik stratovolkan özelliğindeki Nemrut Volkanizmasına büyük ölçüde katkıda bulunmuştur. Bölgedeki domlar Nemrut Kalderası'nın kuzey ve güney yamaçlarında yoğunlaşmıştır.

Nemrut Kalderası'nın güneyinde yer alan ö nemli dom yapıları arasında, Kırkör Domu, Karadere - Seyrantepe domları, Seyrantepe kuzey doğusundaki volkanik dom ayrıca Kale Tepe ve Kalekırarı Tepe domları sayılabilir. 18 km²'lik alan kaplayan Kırkör domu bölgede yer alan domların en büyüğüdür. Tabanda n yüksekliği yaklaşık 640 m'dir. Karedere - Seyrantepe ve Seyrantepe kuzey doğusunda yer alan volkanik domlar ise yaklaşık 1.5 km²'lik alanaya yayılmışlardır. Tabandan itibaren yaklaşık 20 m yüksekliğe sahiptirler. Kale Tepe ve Kalekırarı Tepe domları ise tabandan itibaren 80 m yüksekliğe sahip olup 1 km²'den daha küçük bir alanda yayılım gösterirler. Traktitik karakterdeki bu domlar traktitik akma dokusuna sahip sanidin+hornblend+opasitleşmiş biyotit+ojit±plajiyoklaz fenokristalleri içerir ve sanidin+hornblend+biyotit mikrolitlerinden oluşan volkanik hamur ile karakteristikdir.

Nemrut Kalderası'nın güneyinde yüzeylenen domlar arasında Tavşan Tepe, Girigan Tepe ve Kayalı Tepe domları yer almaktadır. Tavşan Tepe domu 10 km²'lik yayılımıyla en büyük dom olarak dikkati çeker. Tabandan itibaren 350 m'lik yüksekliğe sahip olan traktit karakterli ve traktitik akma dokusu gösteren bu dom, sanidin+opasitleşmiş hornblend+alkali amfibol+ojit fenokristalleri ile sanidin+hornblend mikrolitlerinden oluşan volkanik hamurdan meydana gelmektedir. Kayalı Tepe 3 km²'lik bir alanda yayılım gösterir. Yüksekliği tabandan itibaren yaklaşık 300 m'dir. Girigan Tepe domu ise 2 km²'lik bir alana yayılmış olup tabandan itibaren 150 m yüksekliğe sahiptir. Bu domlar vitrofir-traktit karakterli olup vitrofırıksız porfirik doku gösteren sanidin+hornblend fenokristalleri ve asidik volkan camından oluşur.

MINERALOGIC AND PETROGRAFIC PROPERTIES OF DOMES AROUND THE NEMRUT VOLCANO

The Nemrut Volcano which is stand at north of Bitlis City (Tatvan) is the most important Quaternary volcano in the East Anatolia. The Nemrut Caldera approximately ascending up from a base of 36 square km. There are five lakes within the crater, two of which are larger. The Büyük Göl (13 square km) has an average depth of 100 meters, where its deepest point is at approximately 155 m. According to historical recordes in 1441 AC basalt flows which known as 'Kantasi Flow' have been occured at north of the Nemrut volcano. Basalt flows which result of volcanic activity provide this volcano between last known active volcanoes in Turkey. Nemrut is poligenetic stratovolcano. The domes which are generated around the Nemrut Volcano take effect the structure of the volcano. Domes are consantrated at north and south slopes of the Nemrut Caldera.

The domes which take place at south of the Nemrut Caldera: Kirkor dom, Karadere-Seyrantepe domes, Kaletepe, Kalekirani Tepe domes. The Kirkor is the biggest dom. It has approximately 18 square km and 640 m height from its base. Karadere-Seyrantepe domes have spread out about 1.5 square km. Their average height is 20 m. Kale Tepe and Kalekirani Tepe domes have 80 m height from its base and spread out less than 1 square km. The tracitice domes have tracitice flow texture and characterize by sanidin+hornblend +opasit+biotit+ojit±plajoklas fenocrystals and matrix which consist sanidin+hornblend+biotit microlites.

Tavsan Tepe, Girigan Tepe and Kayali Tepe domes are the important domes which are situated at the south part of the caldera. Tavsan Tepe dome which has spread out 10 square km is the biggest dome in this area. It's height is 350 m which have tracitice flow texture. Sanidin+opasit+hornblend+alkaline amfibole+ojit fenocrystals and sanidin+hornblend matrix produced its mineralogy.

Kayali Tepe has 3 square km. It's height is 300 m from its base. Girigan Tepe dome has spread out 2 square km and it's height is 150 m. This domes are characterized vitrofir-tracite and they have vitrofirc-porfiric texture. Sanidin+hornblend fenocrystals and acidic volcanic glass produce their mineralogy.

3 ŞUBAT 2002 ÇAY (AFYON) DEPREMLERİ

Süha ÖZDEN, Kaan Ş. KAVAK, Fikret KOÇBULUT, Semir ÖVER, Haluk TEMİZ
Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140, Sivas

3 Şubat 2002 tarihinde yerel saatle 09¹¹ ve 11²⁶ da Afyon'un güneydoğusunda yer alan Sultandağı ile Çay civarında oldukça geniş bir kesimi etkileyen, orta büyüklükte ve birbirini kısa aralıklarla takip eden iki ayrı deprem meydana gelmiştir. Orta ve Batı Anadolu'da bir çok bölgede hissedilen bu depremlerde 45 kişi hayatını kaybetmiştir. Hasar dağılımı, Sultan Dağları masifine ait temel kayaları ile sınırlı olan ova kesimindeki alüvyal zemine ve kötü yapışmaya sahip yerleşim birimlerinde, özellikle Eber, Çay ve Maltepe civarındadır.

USGS verilerine göre bu depremlerden birincisinin ve asıl yıkıcı olan depremin episantri, 38.521 kuzey enlemi ile 31.156 doğu boylamının kesiştiği Çay ilçesi civarına düşmektedir. Odak derinliği 22 km ve aletsel büyülüğu 6.2 (Mw) olan bu depremin oluşturduğu yüzey kırığı Çay ile Maltepe civarında yaklaşık 2 km kadar izlenememiştir. USGS'in hazırlamış olduğu bu depreme ~~artı~~ odak çözüm mekanizması ve Çay civarında elde etmiş olduğumuz veriler bu depremin oluşmasına neden olan hareketin, asıl olarak K80°D doğrultusunda uzanan, kuzeye eğimli ve en büyük düşey yer değiştirmenin 35 cm olduğu bir normal faylanmayla gerçekleştiği düşünülmektedir. 6.2 büyülüüğündeki ilk Çay depremini oluşturan sistemin, yaklaşık olarak Sultan dağlarına dik olarak uzanan ve Akşehir havzasını kuzey batıdan sınırlayan eski bir normal fayın yeniden hareketlenmesi şeklinde geliştiği öngörmektedir. Ancak bu kırılma tam olarak gerçekleşmediği ve sismik açıdan riskin bu kesim üzerinde sürdüğü fikri ileri sürülebilir.

USGS verilerine göre bu depremden iki saat sonra gelişen ve aletsel büyülüğu 6.0 (Mw) olan ikinci bir depremin episantri 38.646 kuzey enlemi ile 30.819 doğu boylamında Çay'ın hemen batısına düşmekte ve 4 km'lik bir odak derinliği sunmaktadır. Odak çözüm mekanizması ve arazi verileri, K20°D doğrultulu ve 10 cm düşey yer değiştirmeye sahip bir normal faylanmayı vermektedir. Çay'ın batısında özellikle Kadıköy'de gelişen ve yaklaşık 1 km uzunluğa kadar izlenebilen yüzey kırıklarının bu doğrultuda olması, bu depremin ilk depremin tetiklediği farklı bir fayın hareketiyle olduğunu düşündürmektedir.

FEBRUARY 3, 2002 ÇAY (AFYON) EARTHQUAKES

The Sultandağ-Çay (Afyon) and surrounding regions damaged by two destructive earthquakes, which occurred on February 3, 2002 at 9.¹¹ and 11.²⁶ respectively. They caused 45 deaths and damaged about hundred of buildings. Damage distributions which have been observed in Eber, Çay and Maltepe were related to alluvial ground, bad constructions and rural area buildings between plains and border of the Sultandağı Massif.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

According to USGS, the first main event was located at Çay town (38.521 N – 31.156 E) and occurred at a depth of 22 km. The magnitude was determined as 6.2 (Mw). The focal mechanism solution give a normal faulting according to N80°E trending surface ruptures, which observed approximately 2 km long around Çay and Maltepe towns. The maximum vertical displacement is about 35 cm. This event was probably reactivated approximately N80°E trend an old normal fault which bordered Akşehir basin at the east. This fault was ruptured by this event at the west (i.e. around Çay) but its eastern part (i.e. between Çay and Akşehir lake) remain under seismic risk.

According the USGS, the second event, only later two hours, located at the west of the Kadıköy village (38.646 N - 30.819 E). It was occurred at 4 km depth having a magnitude of 6.0 (Mw). The field observations show that this event created an other surface ruptures, about 1 km long, according to the focal mechanism solutions of USGS. The maximum vertical displacement measured along this N20°E trending surface rupture is about 10 cm.

We think that the first event (Mw=6.0) probably play a role of triggering on the N20°E trending normal fault along which the second event (Mw=6.0) was occurred.

SİVRİHİSAR (ESKİŞEHİR) DOLAYINDAKİ OFİYOLİT NAPLARININ JEOLOJİSİ VE CEVHERLEŞMEDEKİ ROLÜ

Hayrettin ÖZEN*, Ender SARIFAKIOĞLU**, İbrahim KOÇ***, Ö. Faruk
GÜLTAŞLI**, Hüseyin SAYAK*, Aydın ÇOLAKOĞLU*, Fevzi MİNARECİ**, Hatice
ERDAL*

*MTA Genel Müdürlüğü, 06 520 Ankara

**MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

***MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana

MTA'nın Ofiyolitlere Bağlı Cevherleşmelerin Araştırılması Projesi kapsamında, 2001 yılının yaz aylarında Sivrihisar İlçesi'nin (Eskişehir) kuzeyinde arazi çalışmaları yürütülmüştür. Bölgedeki ofiyolitik kaya birimleri ve ofiyolite bağlı cevherleşmeler incelenmiştir. Labaratuvar çalışmaları devam etmektedir.

Daha önceki çalışmalarında, Türkiye'deki ofiyolit oluşumları okyanus tabanı yayılması olarak kabul görürken günümüzde yay önü-yay-yay arası özellik sunduğu ifade edilir. Bölgedeki ofiyolitik kayaçlar için önceki araştırmacılar tarafından farklı yorumlar yapılmış ve farklı yaşlar verilmiştir. Çalışma alanımızın jeolojik tarihçesine baktığımızda, Erken Jura'da Pontid ada yayı oluşurken Paleotetis'in kenar havzası (yay arası) olan Neotetis'in kuzey kolumnun açıldığı kabul edilir. Erken Jura'dan genç Kretase'ye kadar Sakarya Kıtası'nda neritik ve pelajik ortama ait birimler çökelmıştır. Üst Kretase'de Sakarya Kıtası ile Neotetis'in kuzey kolu arasında bir dalma-batma zonu gerçekleşir. Bölgeye bindirme ile yerleşmiş olan ofiyolitler, yay arası ortamı yaratan bu kenar denizinin/okyanus tabanının dilimleridir. Dalma-batma zonunda, okyanusal kabukla kıtasal kabuk arasındaki dilimlenme karışımı/prizması kompleksinde ofiyolitik melanj (Karkın Formasyonu) ve mavişist-yeşilşist metamorfizmasına ait kaya birimleri izlenmiştir. Üst Kretase'den sonra (Tersiyer'de) bölgede denizel ve karasal çökelmeler ve volkanik yayarlar gelişmiştir.

Bu çalışmada, ofiyolitler as birimlere ayrılmıştır. Tektonit ve kümülat kökenli dunitlere bağlı krom cevherleşmeleri ile tektonitlere bağlı manyezit oluşumları ve listvenitlere bağlı sülfat mineralizasyonları incelenmiştir. Özellikle kümülatlardan derlenen numunelerin mineraloji ve petrografisi çalışılmış, bu birimlerin saha ilişkileri ve mineralojileri tartışılmıştır.

Kromitçe zengin sahalar manto diapirleri (Paleo-okyanus sırtı) ile ilişkilidir. Manto diapirlerin üst seviyelerinde az çok deform olmuş dunitler, ileri derecede mağmatik segregasyon (dunit-kromit ardışıklı seriler) ve düşey mağmatik akışların oluşturduğu yarı düşey konumlu (Moho'ya göre) kromit yatakları bulunur. Diapir merkezinden uzaklaşıkça peridotitlerin foliasyonları boyunca deform olmuş kromit yataklarına rastlanır. İnceleme alanında, tenörü yüksek ve düşük kromit ocakları bulunmaktadır. Bu ocakların bir kısmı günümüzde çalıştırılırken (Mihalıççık-Kavak Krom Ocakları) bir kısmı terk edilmiştir. Tenörü yüksek Kavak Kromitleri, peridotitler içerisinde dike yakın bir eğim sunan damarlar (hortum) şeklinde yataklanmıştır (manto diapiri).

Çalışma alanında ekonomik değeri olan manyezit cevherleri, tektonitik harzburjıt içerisinde, bazen 1 km uzunluğa ulaşan yeknesak damarlar halinde veya birbirini ağ şeklinde kesen ince damarlar şeklindedir.

Sahada, ofiyolit naplarının tektonik hatları boyunca silisleşmiş, karbonatlaşmış serpentinitlerden oluşan ve çizgisel hatlar sunan listvenitler gözlenmiştir. Uzunlukları bazen birkaç kilometreyi bulan ve yaklaşık 5-25 m arasında değişen kalınlıkları ile dikkati çekmektedir. Derine inen fay hatları boyunca dolaşım yapan hidrotermal sular, üst manto ultramafitlerini serpentinite dönüştürken Au da taşıyarak ayrıca zengin sülfidler, sülfoarsenidler ve arsenidler şeklinde kuvars damarlarında konsantre eder. Ayrıca bölgede ofiyolitleri kesen granitler bulunmaktadır (Sivrihisar-Kaymaz Köyü). Bu intrüzyonlara bağlı hidrotermal sıvılar da listvenitleşmeyi meydana getirebileceği gibi cevherleşmeye de neden olabilir.

THE GEOLOGY AND ROLE IN MINERALIZATION OF THE OPHIOLITE NAPPES IN THE VICINITY OF SIVRIHISAR (ESKİŞEHİR)

The field studies related MTA project have been done in the northeastern part of Sivrihisar (Eskişehir) in the summer months of 2001. Ophiolitic rock units and mineralization concerning ophiolite bodies have been investigated. The laboratory studies continue.

While the ophiolite's forming in Turkey has been accepted as ocean ridge at the previous studies, it is actually suggested that the ophiolite sequences have the characteristics of forearc-arc-backarc complexes. In the study area, the different interpretation have been asserted and given the various ages for the ophiolites by many reserchers. Given the geological history of Turkey, as Pontide island-arc was taking place, the northern branch of Neo-Tethys being the marginbasin (backarc) of Paleo-tethys occurred. İn the Sakarya Plate, the rock units belonging to neritic an pelagic environments deposited from Lower Jurassic to Late Cretaceous. İn Late Cretaceous, the subduction zone appeared between the Sakarya Plate and the northern branch of Neo-tethys. The ophiolite nappes thurted over the region are the slices of this marginal sea creating the backarc environment. On the subduction zone, the ophiolitic melange (Karkin Formasyonu) and the rocks pertaining to blueschist-greenschist metamorphism were observed on the accertionary prism between the oceanic crust and continental crust. After Late Cretaceous (Tertiary) the marine and terrestrial deposits and volcanic arcs evolved in the region.

The aim of this study is also to investgigate chromite occurrences,magnesite deposits and sulfide mineralization related listwaenites witin the host peridotites (especially tectonites) in the ophiolitic series.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

The fields in rich choromite correspond to mantle diapir (Paleo-ocean ridge). At the top of the diapir, more or less deformed dunites, progressive magmatic segregation (sequential position of dunite and chromite), subhorizontal concordant with respect to Moho chromite bodies along the foliation of the peridotites with increasing distance from the diapir center are observed. In the study area, the chromite quarries with high and low tenor are encountered. While some of these quarries (for example, Sivrihisar-Kavak Chromite Quarries) have been exploiting, other ones have been abandoned. Kavak Chromites with high chromium have formed as veins showing approximately perpendicular dip in the host peridotites (mantle diapir).

In the investigated area, the economical magnesite deposits are found the shape of either the uniform veins or stockwork ore bodies within the host peridotites. In the area, the liswenites with in the lined features, carbonitized and silicified rocks resulted from hydrothermal alteration of serpentinites, are observed along the tectonic contact. These rocks are noticed with the length reaching some kilometers and thickness ranging about 5-25 m. while the hydrothermal solutions circulating along deep-seated suture zone had been altering the ultramafites connected with the upper mantle to serpentinites, Au transporting in the hydrothermal systems had been concentrated in the quartz veins as gold-rich sulfides, sulphoarsenides or arsenides. In addition, the granites cutting the ophiolitic nappes are found in the region (Sivrihisar-Kaymaz Village). The hydrothermal fluids related these intrusions may be formed listwaenites and controlled the mineralization.

KARABİGA (ÇANAKKALE) GRANİTOYIDI DOĞU KESİMINİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

K. Canan ÖZGÜNER

M.T.A. Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü, Trabzon

Biga yarımadasında irili ufaklı birçok granitoyidik kütle bulunmaktadır. Bu çalışma da yoğunlaşılan alan, Biga yarımadası kuzeyinde yer alan Karabiga (Çanakkale) Granitoyidi doğu kesimidir. Bu çalışma Karabiga Granitoyidi doğu kesiminin petrokimya ve granitoyid jenezini ortaya koyabilmek amacıyla yapılmıştır.

İnceleme alanında bulunan en yaşlı birim, mat görünümlü, sert bir yapıya sahip, çok az foliasyon gösteren, ana bileşen olarak kalsit içeren kalksilikatist, ayrıca fillat, mikaşist, mermerden ve metabazik kayaçlardan oluşan bir seri şeklinde görülen Paleozoyik yaşlı Çamlıca Metamorfikleridir. Bunun üzerine Üst Kretase-Paleosen yaşlı Çetmi Ofiyolitik Melanjı uyumsuz olarak gelmektedir. Ofiyolitik melanj koyu kahve ve koyu yeşilimsi renklerde görülen kumtaşlarından, açık kahverengi ve gri renklerde görülen metasilttaşlarından, değişik boyutlardaki sedimanter (küreçtaşı, çört vs. gibi), metamorfik, ultrabazik kayaç bloklarından oluşmuştur. Ofiyolitik melanj içerisinde izlenen meta-kumtaşlarının tabakalanmaları son derece belirgindir. Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Karabiga Granitoyidi ise bu iki birimi keserek intrüzif olarak yerleşmiştir. Kuvaterner yaşlı oluşuklar traverten ve alüvyonlardan oluşmakta olup, inceleme alanının güney kesiminde geniş yayılmışlardır.

Karabiga Granitoyidi dikdörtgen şekilli bir sokulumdan oluşmaktadır. Karabiga Granitoyidi güney kesiminde Üst Kretase- Paleosen yaşlı Çetmi ofiyolitik melanjı ve Kuvaterner yaşlı alüvyon ile yer yer dokanak halindedir. Granitoyidin, kuzeybatı kesiminde ise Paleozoyik yaşlı Çamlıca Metamorfikleri ile dokanak halinde olduğu görülmektedir. Granitoyidin güneybatı dokanakları, kuzeydoğuya göre daha ince kristalli ve bol kuvarslı plütonik kayalardan oluşmaktadır. Kuzeydoğuya doğru gidildikçe daha iri-orta kristalli ve daha bol feldspat kristalli kayaçlar gözlenmektedir. Granit genelde krem-açık pembe renkli, holokristalen, orta-ince taneli, kuvars- alkali feldspat plajiyoklas ve biyotit kristallerinden oluşmuştur.

Karabiga Granitoyidi doğu kesimini kayaçlar kalsik bileşimli ve subalkalen karakterli ve peralümindir. Kondrit ve kitasal kabuğa göre normalleştirilerek yapılan iz element dağılım diyagramlarında K_2O , Rb, Ba ve Th gibi büyük iyon çaplı litofil elementlerce (LIL) zenginleşmesi kitasal kabuk etkisini, bu diyagramlardaki Eu, Ba ve Sr elementlerinin negatif anomalisi feldspat fraksiyonlaşmasının büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir.

**GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE EASTERN PART OF THE
KARABIGA (ÇANAKKALE) GRANITOID**

In the Biga Peninsula, there are many granitoidic intrusions in varying size. The study area covers the eastern part of the Karabiga (Çanakkale) Granitoid, located at the north of the Biga Peninsula. The study aims to find out petchemistry and genesis of the eastern part of the Karabiga Granitoid.

In the studied area, the oldest unit is Paleozoic aged Çamlıca Metamorphics which show rare foliation and contain mainly calcsilicate schist and less phyllite, micaschist, marble and metabasic rocks. The basement rocks overlain unconformably by Late Cretaceous-Palaeocene aged Çetmi Ophiolitic Melange. The ophiolitic melange is made from dark brown-dark green sandstones, pale brown-grey metasiltstone, blocks of sedimentary (limestone, chert etc.), metamorphic and ultrabasic rocks in varying size. Late Oligocene-Lower Miocene aged the Karabiga Granitoid intruded into these units. Quaternary deposits are travertine and alluvium. The southwest contacts of the the intrusion are more fine-grained and richer in quartz contents than northeast contacts. Towards northeast, the pluton contains coarse-medium grained and feldspar rich rocks. Generally, the granitoid is pinkish in colour, holocrystalline, medium-fine grained, and includes quartz, alkaline feldspar, plagioclase and biotite.

The eastern side rocks of the Karabiga Granitoid are calcic, subalkaline and peraluminous in composition. The spider diagrams were used to find out evolutionary setting of the pluton. On these diagrams the trace element contents of the rocks were normalized and compared to chondrite and continental crust values. On chondrite normalized trace element plots, negative Ba, Nb, Y and positive Th, Rb, Ce anomalies are distinctive. LILE and HFSE are enriched whereas compatible elements are depleted, compared to chondrite. On continental crust normalized trace element plots, Ba, Sr and Nb show negative whereas Rb, Th and U positive anomalies. Chondrite normalized rare earth element patterns show pronounced negative Eu anomalies, indicating significant role of plagioclase fractionation in the evolution of alkaline feldspar granites. In addition, the REE patterns of granitoid samples are parallel to each other, suggesting that the rocks of the Karabiga Granitoid have developed from differentiation of a single granitic magma. On continental crust normalized REE patterns negative Eu anomalies are characteristic. Closeness of all values to continental crust values indicates that partial melting of the crust was very important in the formation of granitic parent magma. Tectonic setting of the Karabiga pluton was tried to explain by using HFSE/SiO₂, incompatible element/SiO₂ and HFSE/LILE ratios. On these diagrams, SiO₂ versus Y, Nb, Yb and Rb contents were plotted. Samples fall in VAG+COLG+POG field on SiO₂ versus Y, Yb and Nb plots, and plot in VAG+COLG field on SiO₂ versus Rb diagram. Furthermore Nb versus Y and Rb versus Y+Nb plots were used for tectonic discrimination. The samples fall in VAG+COLG field on Nb versus Y plot.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Then Rb versus Y+Nb plot was used to discriminate VAG and COLG. The rocks take plot in transition area of VAG+COLG. Conclusively, eastern side samples of the Karabiga Granitoid show transitional feature between volcanic arc granitoids and collision granitoids.

VAN İLİ VE YAKIN CİVARı AKTİF TEKTONİĞİNE YÖNELİK BULGULAR

Çağlar ÖZKAYMAK, Onur KÖSE
Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

Arap Plakasının Avrasya Plakası altına dalarken kenet oluşturduğu, Bitlis Bindirme Kuşağı'nın hemen kuzeyinde bulunan Van Gölü Havzası, aynı zamanda Kuzey Anadolu Transform Fayı'nın Doğu Anadolu Transform Fayı'yla kesiştiği Karlıova Eklemi ile Zagros Fay Zonu arasında yer almaktadır. Karlıova Eklemi ile Zagros Fay Zonu arasındaki bu ara bölgenin, davranış şekli açısından Kuzey Anadolu Fayı'nın devamı niteliğindeki Çaldırıran Fayı gibi yine sağ yönlü doğrultu atımlı faylardan oluşan bir geçiş fay zonu içerisinde bulunması, Van Gölü Havzasının jeodinamiğine ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Bu çalışmada, Van şehri yerleşim alanları ve yakın çevresini kapsayan bölge üzerine etkin aktif tektonizmaya işaret eden bulguların bir kısmı sunulmaktadır. Bölgede özellikle, Pliyo-Kuvaterner yaşılı göl çökelleri ile Kuvaterner yaşılı genç göl çökellerinden meydana gelen istifi tamamen kesen fay düzlemleri bölgenin aktif tektoniğine ışık tutmaktadır.

EVIDENCES OF ACTIVE TECTONICS IN THE VICINITY OF VAN (E, TURKEY)

Van Lake basin, situated at near north of the Bitlis thrust zone sutured in where the Arabian plate underlies the Eurasian plate, is also located between the Zagros Fault Zone and the Karlıova joint where two intracontinental faults limiting the Anatolian platet, the dextral North Anatolian and sinistral East Anatolian Transform Faults, are conjugate. This intermediate region is also settled on a transitional fault zone similar to North Anatolian Fault Zone abundant generally with strike-slip faults, like the Çaldırıran Fault. Its specific location, among the regional multistructures, significates the geodynamics of the study area.

In this study, we present some evidences showing active tectonics effected on the region of Van city and its nearby area. In the study area, especially the faults cutting completely the sequence of Plio-Quaternary and Quaternary young sediments indicate the clues of active tectonics of the region.

BEŞKÖPRÜ KÖYÜ (POLATLI-ANKARA) VE ÇEVRESİNİN TEKTONO-STRATİGRAFİSİ

Erman ÖZSAYIN

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe ANKARA

İnceleme alanı Ankara'ya bağlı Polatlı ilçesinin güneyinde olup, bölgenin tectoniğini kontrol eden sağ yönlü doğrultu atımlı normal bileşenli Eskişehir – Sultanhanı fay sistemi üzerinde yer almaktadır.

İnceleme alanında Üst Kretase yaşlı Kınık Ophiolitik Melanjı, Üst Lütésyen yaşlı Beldede, Orta Miyosen yaşlı Çakmak ve Üst Miyosen -Pliyosen yaşlı Mercan Formasyonları yüzeylemektedir. Üst Kretase yaşlı Kınık Ophiolitik Melanjı gabbro serpantin ve radyolaritten oluşmaktadır ve bindirme fayı ile Üst Lütésyen yaşlı Beldede Formasyonu üzerinde yer almaktadır. Beldede Formasyonu alt sevi yelerinde konglomera -marn ve üst seviyelerinde kumtaşlı -kireçtaşlı -marn ardalanmasından oluşur. Orta Miyosen yaşlı Çakmak Formasyonu, taban seviyesinde konglomera ve üst seviyelerinde kireçtaşlı -marn ardalanmasından; Üst Miyosen -Pliyosen yaşlı Mercan Formasyonu ise kireçtaşlı, çörtülü kireçtaşlı, kilitaşı ve marnlardan meydana gelmektedir.

Çalışma alanında, Eskişehir – Sultanhanı fay sistemi içinde yer alan Tilkicek, Sivritepe ve Çayırtipe olmak üzere sağ yönlü doğrultu atımlı normal bileşenli üç önemli fay belirlemiştir. Tespit edilen bu üç fay birbirlerine paralel şekilde KB -GD doğrultusunda uzanmaktadır, Tilkicek fayının yanılızca Orta Miyosen yaşlı Çakmak Formasyonu içinde bulunması, Sivritepe fayının Üst Lütésyen yaşlı Beldede Formasyonu ile Çakmak Formasyonu arasında sınır oluşturması, aynı şekilde Çayırtipe fayının Beldede Formasyonu ve Üst Miyosen -Pliyosen yaşlı Mercan Formasyonu'nun sınırını oluşturması, oluşan bu fayların yaşlarının Üst Miyosen'den genç, olasılıkla Pliyo -Kuvaterner döneminde olduğunu göstermektedir.

TECTONOSTRATIGRAPHY OF BEŞKÖPRÜ VILLAGE (POLATLI-ANKARA) AND ITS SURROUNDINGS

The study area is situated in the southern part of Polatlı (west of Ankara) and located on the Eskişehir – Sultanhanı fault system which controls the tectonic activity of the region.

The stratigraphic units, Upper Cretaceous aged Kınık ophiolitic mélange, Upper Lutecian aged Beldede, Middle Miocene aged Çakmak and Upper Miocene-Pliocene aged Mercan Formations were outcropped in the area. The Upper Cretaceous Kınık ophiolitic mélange that consists of gabbro, serpentine and radiolarite was

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

overtrusted to the Upper Lutecian aged Beldede Formation. The Beldede Formation consists of alternations of conglomerate-marl at the bottom level and sandstone-limestone-marl at the upper level. Çakmak Formation of the Middle Miocene age, starts with conglomerate at the bottom and upwards it continues with alternations of limestone-marl. The Mercan Formation of Upper Miocene-Pliocene age consists of limestone, claystone, marl and limestone with chert.

Three important oblique faults are determined in the study area. These are namely as Tilkicek, Sivritepe and Çayırtepe faults which are located in Eskişehir-Sultanhanı fault zone. These three faults are parallel to each other and they trend in NW-SE direction. Tilkicek fault's being situated in Middle Miocene aged Çakmak Formation, Sivritepe fault's being a boundary between Upper Lutecian aged Beldede and Çakmak formations, similarly Çayırtepe fault's forming another boundary between Beldede and Upper Miocene-Pliocene aged Mercan Formation shows that these faults are younger than Upper Miocene and probably Plio-Quaternary in age.

YUKARIKARACAHİSAR - ÇAMSU (BANAZ-UŞAK) YÖRESİ OFİYOLİTLERİNDE PLATİN GRUBU METALLERİN DAĞILIMI

Alican ÖZTÜRK, M. Muzaffer KARADAĞ
Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

Bu çalışma Yukarıkaracahisar – Çamsu (Banaz – Uşak) köyleri civarında yaklaşık 80 km²'lik bir alanda yapılmıştır. Çalışma alanında Paleozoyik - Kuvaterner zaman aralığında metamorfik, sedimanter, volkanik ve ultramafik kayaçlardan oluşmuş birimler yüzeylemek tedium.

En yaşlı birim Baybuyan formasyonudur. Bu birim Paleozoyik yaşlı üst seviyelerine doğru mermel ve kuvarsit arakatkılı şistlerden oluşmaktadır. Bu birim ile birlikte uyumlu olan kristalize kireçtaşlarından oluşan Arıkaya formasyonları inceleme alanının temelini oluşturmaktadır. Üst Triyas - Jura yaşlı ve birbiri ile yanal - düşey geçişli olan metakumtaşı ve metasilttaşlarından oluşan Aşağıbelova formasyonu ve dolomitik kireçtaşı, kalsitik dolomit ve kristalize kireçtaşlarından oluşan Çeçeklikaya formasyonları Arıkaya formasyonunu uyumsuzlukla örtmektedir. Bölgeye yerleşme yaşı Üst Kretase olan Muratdağı melanjı, dunit, serpentinit ve granat-amfibolitlerden oluşmaktadır. Paleojen yaşlı kahverengimsi kırmızı ofiyolit çakılı konglomeralardan oluşan Külcetepe formasyonu Muratdağı melanjı üzerinde diskordans ile durmaktadır. Yine Paleojen yaşlı konglomera, kumtaşı ve kilitaşından oluşan Ekinlik formasyonu Küllüçetepe formasyonunun üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Bu birimler üzerine uyumsuzlukla gelen Orta - Üst Miyosen yaşlı Yeniköy formasyonu başlıca konglomera, kumtaşı ve killi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Yeniköy formasyonu ile yanal düşey geçişli olarak gözlenen Karacahisar volkanitleri başlıca riyolitik ve riyodasitik özellikte tuf ve tüfitlerde oluşan saritaş tuf üyesi ve diğer birimleri keserek yüzeyleyen Fındıklı riyodasit üyesinden oluşmaktadır. Bütün bu birimlerin üzerine uyumsuzlukla gelen Kuvaterner yaşlı alüvyonlar başlıca tutturulmamış çakıl, kum ve killerden oluşmaktadır.

İnceleme alanında özellikle ofiyolitler üzerinde gelişen derelerden, plaser numuneleri alınmıştır. Alınan numuneler, dip kap - 0,106 mm - 0,425 mm ve 0,5 mm aralıklı elek takımından elenerek kimyasal analizleri yaptırılmıştır. Elde edilen kimyasal sonuçlara uygulanan veri analizleri yöntemi ile kayaç içerisindeki Au, Pt, Pd uygulamasının arasında fark olmadığı hepsinin aynı ana kitleye dahil olduğu % 95 ihtimalle söylenebilimekte ve değişik elek aralıklarına göre farklı sonuçlar verdiği yani % 95 ihtimalle değişik elek aralıklarının aynı ana kitleye dahil edilemeyeceği belirlenmiştir.

**DISTRIBUTION OF PLATINE GROUP METALS IN THE OPHIOLITIC ROCKS
OF THE YUKARIKARACAHİSAR – ÇAMSU (BANAZ – UŞAK) DISTRICT**

The investigation area is located in the vicinity of Yukarıkaracahisar and Çamsu villages (Banaz – Uşak) and covers about 80 square km. The units cropping out in the study area are composed of metamorphic, sedimentary, volcanic and ultramafic rocks and their ages lie between the time interval of Paleozoic and Quaternary.

The oldest unit is the Baybuyan formation. This formation is Paleozoic in age and composed mainly of schists with marble and quartzite intercalations in the upper part. The Arikaya formation which is also Paleozoic in age, lies conformably over the Baybuyan formation and consists of crystallized limestones. The Upper Triassic – Jurasic aged Aşağıbelova and Çiçeklikaya formations which are laterally and vertically transitional, lie unconformably over the Paleozoic units. The Aşağıbelova formation is composed of metasandstone, metasiltstone. The Çiçeklikaya formation consists of dolomitik limestones, calcitic dolomite and crystallized limestones. There is horizontal and vertical relation between these two formations and they lie unconformably over the Paleozoic age'd units. The Muratdağı melange is composed of dunite, serpentinite and garnet – amphibolite. The emplacement age of the melange is thought to be Late Cretaceous. Unconformably overlying the Muratdağı melange the Paleogene aged Küllüçetepe formation is made up of conglomerates which consist only of red coloured ophiolitic pebbles. The Paleogene aged Ekinlik formation conformably overlie the Küllüçetepe formation and consists of conglomerates, sandstones and claystones. The Middle and Upper Miocene interval is represented by the Yeniköy formation and the Karacahisar volcanites. The Yeniköy formation comprising conglomerate, sandstone and clayey limestones lie unconformably over the older rock units. The Karacahisar volcanite has two members; the Sarıtaş tuff member is made mainly of rhyolitic and ryodacitic tuffites and tuffs. This member has horizontal and vertical relation with the Yeniköy formation. The second member called the Fındıklı ryodacite consists of the rhyolitic and ryodacitic rocks and cut the other rocks. Quaternary aged alluvium, which unconformably overlies the older rocks of the area, consists of loosely packed gravel, sand, silt and clay.

Many placer samples were collected from the stream especially developed on the ophiolitic rocks in the investigation area. There samples were sieved using bottom pot, -0,106 mm, -0,425 mm and 0,5 mm sieves and then chemically analysed. According to the results of data analyses made from the chemical result, it can with 95% probability be said that there is no difference in Au, Pt, determinations in the rock and they belong to the main body. On the other hand, it is work out that different sieve ranges can not be included in to the same main body.

TUZLA GÖLÜNÜN KURUMA SÜRECİ, İSTANBUL, TÜRKİYE

Hüseyin ÖZTÜRK*, Asaf ERTAN** ve Nurullah HANİLÇİ*

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

**Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) P.K.10, Beykoz, İstanbul

Tuzla bölgesindeki derelerin kanala alınması ve – 8 m. kotundan geçen atıksu tünelinin yapımı Tuzla göl düzüğünde yeraltı su seviyesinin üç yılda 6 metre düşmesine ve Tuzla Gölünün kurumasına neden olmuştur. Yeraltı su seviyesinin düşmesi, göl suyu ile yeraltı su tablası arasındaki dengenin bozulması ina neden olmuş ve göl yeraltı suyunu beslemeye başlamıştır. Devam eden süreçte ise göl tamamen suyunu kaybetmiştir.

Gölün kuruma sonrası restorasyon çalışmaları Tuzla Belediyesi tarafından yürütülmüştür. Deniz ile bağlantının iki kanal ile sağlanmasıından sonra ortam yeniden göle dönüşmüştür. Ancak, ortama tuzlu su girişi, yeraltısının ve kıyı kuşağındaki tarım alanlarının tuzlanması neden olacaktır.

THE DROUGHT HISTORY OF THE TUZLA LAKE, İSTANBUL, TURKEY

The channelling of the creeks and, the waste water tunnel construction at – 8 m level resulted in the drought of the Tuzla Lake as a consequence of e 6 m drop of the ground water level at the lake plain within last three years. The balance between the lake water and the ground water table changed due to lowering of the ground water level, and subsequently the lake begun the contribute water to the water table. Thus, the lake completely lost its water.

After the drought of the lake, the restoration studies has been conducted by the Tuzla municipality. The lake - sea connection has been made and salty water allowed into the depression and the lake has formed again. However, this salty water will adversely effect the agricultural activities what actually occur at the rim of the lake.

VAN GÖLÜ'NDE GÜNCEL KARBONAT ÇÖKELİM MEKANİZMASI, TURKİYE

Hüseyin ÖZTÜRK

İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, 34850 İstanbul

Van Gölü, su kimyası açısından deniz suyuna göre oldukça farklıdır. pH sı 9.8 olan Göl suyundaki OH⁻ iyon konsantrasyonu deniz suyundan yaklaşık 1000 kat yüksektir. Göl suyunun Ca²⁺ değeri deniz suyundan 110 kat daha düşük iken, CO₃²⁻ ve HCO₃⁻ iyonları deniz suyuna göre yaklaşık 50 kat fazladır. Göl sedimentindeki H₂S varlığı organik maddelerin oksidasyonuyla sülfat indirgenme işlemini ve dolayısıyla anoksik dip koşullarını gösterir. Sülfat indirgenme işlemiyle ilişkili organik maddenin parçalanmasıyla göl suyuna OH⁻ ve HCO₃⁻ iyonları geçmiş, göl suyu bu işlemle alkali bir özellik kazanmış olmalıdır.

Karbonat iyonlarında aşırı doygın ortama giren Ca²⁺ iyonları kalsit ve aragonit çökelimine neden olmaktadır. Bu çökelim gölün derin kesimlerinde tabandan yükselen kolonlar, sıç alanlarında ise tabaka şekillidir. Dik bacalar şeklindeki oluşumlar gölün tabanından kaynayan soğuk su kaynakları civarlarında, kabuk şeklindeki kireçtaşları oluşumları ise göle Ca iyonları boşaltan dere ağızlarında izlenir. Kalsit ve aragonit kabukları üzerinde gelişen siyanobakterilerin oluşturduğu organik hasır ise boyları 40 metreye varan karbonat kolonlarının yıkılmadan büyümесini ve ayakta kalmasını sağlar.

ACTUAL CARBONATE DEPOSITION MECHANISM FROM LAKE VAN, TURKEY

Composition of the Lake Van water is different than that of the sea water with regard to dissolved ions and pH. pH of the lake water is 9.8 and OH⁻ ions is enriched roughly 1000 times than the sea water. Ca²⁺ content of the lake water is very low compared to the present sea water (110 times), whereas CO₃²⁻ and HCO₃⁻ ions are roughly 50 times enriched than that of sea water. The presence H₂S in the bottom sediments indicates sulfate reduction by organic matter oxidation and thus transferring of the OH⁻ and HCO₃⁻ ions into the lake water that might have promoted alkaline conditions.

Calcite and low Mg calcite (limestone) precipitation occurs in the lake due to Ca²⁺ supply by rivers or freshwater springs. Limestone depositions occur as columnar shape in the deeper area associated with fresh water spring; whereas crust type limestone patches occur at the river edge in shallow area of the lake. The cyanobacteria mats occur on the surface of the calcitic material as a coating matter that sustaining its development up to 40 m height without eroding.

VAN İLİ YERLEŞİM ALANININ SİVİLAŞMA POTANSİYELİ

Ali ÖZVAN, Ülker Cem KAPLAN, Yahya ÇİFTÇİ
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65050 Van

Van ili yerleşim merkezinin üzerine kurulu olduğu, gevşek ya da orta sıkı çakıl, kum ve kıl ardalanmasından oluşan Van Gölü Formasyonu, yüksek sivilaşma potansiyeli göstermektedir.

Daha önceki çalışmalarında Van Gölü formasyonunun belirlenen dane boyu dağılımları, yapılan su sondajları ve zemin etütlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde, ortalama dane çapı değerinin 0.59mm. - 0.073 mm. arasında olduğu saptanmıştır. Sondaj verileri ışığında yapılan incelemede ise yeraltı suyunun göle yaklaşıkça yükseldiği ve sivilaşma riskini artırdığı görülmektedir. Zemin etüdine yönelik çalışmalarında ise SPT (N_{60}) değerlerinin genelde düşük olması Van Gölü formasyonunun yerleşime uygunluk açısından riskli olduğunu ve çok katlı binaların yapımında çok daha özenli davranışması gerektiğini göstermektedir.

Bölgelin 1. Derece Deprem Bölgesi olması göz önünde tutularak, sivilaşma potansiyeli hakkında daha net sonuçlar elde etmek ve bir risk haritası oluşturabilmek için, bölgede jeofizik ve jeolojik çalışmaların ayrıntılılaştırılması gereği açıklır.

Sonuç olarak, Van kenti yerleşim alanının büyük bir bölümü, ilk değerlendirmelere göre sivilaşma potansiyeli yüksek jeolojik ortamlarda yer almaktadır. Yapı stoğunun giderek artması da göz önüne alındığında bu bölgelerin risk analizlerinin ve bölgenin "Mikro Risk Bölgelendirme Haritaları"nın en kısa süre içinde projelendirilmesi çağdaş bir kentleşme için kaçınılmaz bir zorunluluktur.

THE LIQUEFACTION POTENTIAL OF THE SETTLEMENT OF THE VAN CITY

Van Gölü formation which constitutes the settlement of Van City, have got high liquefaction potential with its content, loose or moderately cemented gravel, sand and clay.

According to water drillings and soil research studies that made in past, it was established that avarage grain diameter value is among 0.59 mm. – 0.073 mm. Also, in the light of drillings, aproach to The Lake Van, ground water becomes higher and liquefaction hazard increases. In soil research studies it identified that the standard penetration number (SPT N_{60}) was lower. Because of this The Van Gölü Formation is not very suitable and have got hazards for settlement. From the point of this view the super structures have to built more carefully.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Considering the factor that the area is in 1. Degree Seismic Zone, for finding more research results and constituting a hazard map about its liquefaction potential, more detailed geological and geophysical researchs must be done.

Consequently, a big settlement of Van City is on a high hazard about liquefaction potential. It is an obligation for a contemporary settlement that hazard analysis and "micro hazard regional maps" would be made in a short time.

MENDERES MASİFİ RUDİST FAUNASI

Sacit ÖZER

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova İzmir

Menderes Masifi'nin örtü kayalarının en üst bölümü, kalın katmanlı platform tipi mermerler, kırmızı pelajik mermerler ve filiş tipi kayalardan yapılidir. Rudistler önceki çalışmalarda, yerel olarak Akbük-Milas alanında, Menderes Masifi'nin güney bölümüğe ait platform tipi mermerlerde saptanmıştır. Masifin güney, orta ve kuzey bölgelerinde geniş coğrafik dağılımlar sunan birçok yeni rudist lokalitelerinin varlığı bu çalışma ile saptanmış ve sunulmuştur. Rudistli metamorfik istifler başlıca platform tipi metakarbonatlar ile temsil edilir, ancak metakırıntıllar ile metakarbonatları birarada içeren istifler de söz konusudur.

Masife Üst Kretase stratigrafisinin sağılıklı olarak kurulmasını sağlayan iki rudist topluluğu saptanmıştır. İlk topluluk *Caprina schiosensis*, *Schiosia* cf. *schiosensis*, *Sphaerucaprina* cf. *foro Juliensis*, *Ichthyosarcalites poljaki*, *Ichthyosarcalites rotundus*, *Ichthyosarcalites bicarinatus*, *Ichthyosarcalites* cf. *tricarinatus* gibi kanallı rudistlerin baskınılığıyla karakteristiktir ve orta-geç Senomaniyen yaşıni işaret eder. Bu topluluğa, *Eoradiolites* cf. *liratus*, *Durania* sp., *Apricardia* sp., *Chondrodonta* sp., gibi formlar ve Türkiye'de ilk kez saptanan *Distefanella bassani*, *Distefanella* cf. *montagnei* ve *Distefanella tavassiana* türleri eşlik eder. Bu rudist faunası Tavas civarında masife ait dilimlerden birinde saptanmıştır. İkinci topluluk ise, *Vaccinites taburni*, *Vaccinites* cf. *sulcatus*, *Hippurites nabresinensis*, *Hippurites colliciatus*, *Hippurites lapeirousei*, *Sauvagesia* cf. *tenuicostata*, ve *Durania* sp. gibi Santoniyen-Kampaniyen yaşıni işaret eden hippuritid ve radiclitidlerden oluşur. Bu rudistler masifin ana gövdelerinde, Milas, Yatağan, Kavaklıdere, Köşk, Selçuk, Tire ve Kiraz gibi alanlarda geniş dağılımlar gösterir.

RUDIST FAUNA OF THE MENDERES MASSIF

The uppermost part of the cover rocks of the Menderes Massif consists of thick bedded platform-type marbles, reddish pelagic marbles and flysch type rocks. Rudists were discovered locally from the platform-type marbles of the southern sector of the Menderes Massif, around Akbük-Milas area, in the previous studies. The presence of several new localities showing a wide geographic distributions of the rudists in the southern, central and northern sectors of the massif is revealed, and presented in this study. The rudist-bearing metamorphic sequences are mainly represented by platform-type metacarbonates. However, sequences consisting of metaclastics and metacarbonates are also present.

Two rudist associations allowing precisely to establish the Upper Cretaceous stratigraphy in the massif, are distinguished. The first association is characterised by the abundance of rudists with canals such as *Neocaprina gigantea*, *Caprina schioensis*, *Schiosia* cf. *schiosensis*, *Sphaerucaprina* cf. *foro Juliensis*,

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Ichthyosarcalites poljaki, *Ichthyosarcalites rotundus*, *Ichthyosarcalites bicarinatus*, *Ichthyosarcalites* cf. *tricarinatus* indicating a middle-late Cenomanian age. This association is accompanied by *Eoradiolites* cf. *liratus*, *Durania* sp., *Apricardia* sp., *Chondrodonta* sp., and *Distefanella bassani*, *Distefanella* cf. *montagnei* and *Distefanella tavassiana* which are found for the first time in Turkey. This rudist fauna are found one of the sliver of the massif, around Tavas area. The second association is represented mainly by hippuritids and radiolitids such as *Vaccinites taburni*, *Vaccinites* cf. *sulcatus*, *Hippurites nabresinensis*, *Hippurites colliciatus*, *Hippurites lapeirousei*, *Sauvagesia* cf. *tenuicostata*, and *Durania* sp., indicating a Santonian-Campanian age. These rudists show a wide distribution in the main mass of the massif, around Milas, Yatağan, Kavaklıdere, Köşk, Selçuk, Tire and Kiraz areas.

TÜRKİYE'DE OKYANUS İÇİ DALMA-BATMA ZONU ÜSTÜNDE OLUŞAN OFİYOLİTLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE EVRİMİ

Osman PARLAK

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı Adana

Okyanus içi dalma -batma zonu tektonik ortamı, yay volkanizması ve plütonizmasının oluşmaya başlamasından önceki dalma -batmanın erken evrelerini kapsamaktadır. Okyanus içi dalma -batma zonu üzerinde oluşan ofiyolitler oluşumları ve evrimleri esnasında uyumlu olaylar dizesi sunarlar. Bunlar Başlangıç, Gençlik, Olgunluk, Ölüm ve Kıta üzerine yerleşme dönemlerini kapsamaktadırlar (Shervais, 2001). Aşağıda belirtileceği gibi güney Türkiye'deki Geç Kretase yaşılı Neotetis ofiyolitleri dalma -batma zonu üzerinde oluşan okyanus al kabuk evriminin başlangıç, gençlik ve olgunluk dönemine ait önemli özelliklerini yansımaktadır.

Başlangıç dönemi, okyanus içi dalma -batmanın ilk safhasını kapsar ve levha dayk kompleksi, tabakalı gabrolar ve yay toleyitlerinin varlığı ile temsil edilirler. Toros kuşağında bulunan Mersin ve Pozantı -Karsanti ofiyolitleri dalma -batma zonu üzerinde oluşan ofiyolitlerin başlangıç aşaması için iyi birer örnek temsil etmektedirler.

Gençlik dönemi sırasında dalan litosferden ayrılan uçucuların etkisiyle reaksiyonlar astenosferin devamlı olarak erimesi söz konusuudur. Bu dönem, daha önceden oluşmuş kabuğun gerilmeye bağlı olarak deformasyona uğraması, yüksek magnezyumlu andezitlerin/boninitlerin oluşumu ve verlit -piroksenit intrüzyonlarının varlığı ile karakterize edilir. Arap kıtası önünde yer alan Kızıldağ (Hatay) ofiyoliti okyanus içi dalma -batma zonu üzerinde gelişen kabuğun gençlik dönemine ait olduğunu işaret etmektedir.

Olgunluk dönemi, dalma -batma zonunun olgunlaşması ve durayılık kazanması sırasında gittikçe kalk -alkalen karakter kazanan yarı duraklı yay volkanizmasının başlaması, kuvars diyoritlerin intrüzyonu ve asidik volkanizma ile ayırtmandır. Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağı içinde yer alan Yüksekova ofiyoliti, okyanus içi dalma -batma zonu üzerinde gelişen okyanusal kabuğun olgunluk dönemine ait izler taşımaktadır.

Yukarıda bahsedilen bu üç dönem zaman mekan içerisinde birbiri ile geçişli olabilmektedir.

GENERAL FEATURES AND LIFE CYCLE OF SUPRASUBDUCTION ZONE (SSZ) OPHIOLITES IN TURKEY

The suprasubduction zone tectonic setting encompasses the early evolution of nascent or reorganized subduction zones, prior to the onset or renewal of emergent arc volcanism and plutonism. Suprasubduction zone (SSZ) ophiolites

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

display a consistent sequence of events during their formation and evolution. This sequence includes Birth, Youth and Maturity, Death and Resurrection stages (Shervais, 2001). The selected late Cretaceous Neotethyan ophiolites in southern Turkey demonstrate typical features of three stages during the suprasubduction zone life cycle as will be discussed below.

The Birth stage, is characterized by initial stage of subduction and typically characterized by the eruption of arc tholeiite lavas and the formation of layered gabbros and sheeted dike complex. The Mersin and Pozanti-Karsanti ophiolites in the Tauride belt are candidates for the birth stage of suprasubduction zone life cycle.

The Youth stage includes continuous melting of refractory asthenosphere in response to fluid flux from the subducting slab and is typically characterized by extensional deformation of the older plutonic suite, eruption of refractory lavas (high Mg-andesites) and intrusion of wehrlite-pyroxenite. The Kızıldağ (Hatay) ophiolite from the Peri-Arabic belt suggest that The Kızıldağ ophiolite is a good example for an oceanic crust generation formed during the youth stage of a suprasubduction zone life cycle.

The Mature stage is indicated by the onset of semistable arc volcanism with increasing calc-alcaline volcanism while subduction zone matures and stabilizes, intrusion of quartz diorite and eruption of silicic lavas. The Yüksekova ophiolite in southeast Anatolia displays general features of an oceanic crust that formed during the mature stage of a suprasubduction zone life cycle.

These three stages may overlap in both time and space during the evolution of the suprasubduction zone (SSZ).

YUMURTALIK KÖRFEZİ GÜNCEL OSTRAKODLARI

Ümit ŞAFAK

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı Adana

Bu Çalışmada Yumurtalık Körfezi içerisinde yer alan Yumurtalık Koyu, Sıddık Gölü, Çökek bölgesi, Adalar mevkisinin sığ kesimlerindeki deniz sedimanlarından 35 yıkama örneği, Çamlık Koyu, Darboğaz Dalyanı, Arap Boğazı, Bayraklı Boğazı gibi körfez gerisindeki kesimlerden ise 25 yıkama örneği alınarak ostrakod faunası incelenmiştir.

Yumurtalık Körfezi sığ deniz örneklerinde *Cytherella vulgata* (Müller), *C. vandenboldi* Süssingh, *Cytherelloidea sordida* (Müller), *Leptocythere ramosa* (Rome), *Cytheridea acuminata neapolitana* Kollmann, *Tegmenia rugosa* Costa, *Celtia quadridentata* (Baird), *Basslerites berchoni* (Brady), *Pontocythere elongata* (Brady), *Neocytherideis cylindrica* (Brady), *N. faveolata* (Müller), *Carinocythereis carinata* (Roemer), *C. antiquata* (Baird), *Cistacythereis pokornyi* (Ruggieri), *Aurila convexa* (Baird), *A. woodwardii* (Brady), *Urocythereis favosa* Roemer, *Cytheretta semiornata* (Egger), *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer), *L. tumida* Brady, *L. concentrica* Bonaduce, Ciampo ve Masoli, *L. parallela* Müller, *L. agilis* Ruggieri, *L. elliptica* Brady, *Paracytheridea depressa* Müller, *Semicytherura sulcata* (Müller), *Microcytherura* sp., *Xestoleberis depressa* Sars, *X. communis* Müller, *X. aurantia* (Baird), *X. ventricosa* Müller, *Cythereis fischeri* (Sars), *Argilloecia conoidea* (Sars), *Propontocypris dispar* Müller, *Aglaiocypris complanata* Brady ve Robertson gibi genellikle sığ deniz özellikli ostrakodlar bulunmuştur.

Bu örneklerde rastlanan *Cyprideis torosa* (Jones) gibi brahik, az sayıda *Ilyocypris bradyi* Sars gibi tatlısu özellikli ostrakodların saptanmış olması ise Ceyhan nehrinin eski yatağının etkisini yansımaktadır.

İncelemedeki körfez gerisinde yer alan kesimlerde *Cyprideis torosa* (Jones) çok baskın olarak gözlenirken, yanısıra *Hirschmannia viridis* (Müller), *Loxoconcha elliptica* Brady gibi ostrakodlar saptanmıştır.

Bulunan ostrakod türlerinin coğrafik yayılımı Akdeniz, Ege Denizi ve Atlantik'te yapılan benzer çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

RECENT OSTRACODES OF THE YUMURTALIK GULF

In this study, 35 wash samples, recovered from shallow marine sediments of the Yumurtalık Bay, Sıddık Lake, Çökek Area and Adalar within the Yumurtalık Gulf and 25 wash samples from back of the gulf, such as Çamlık Bay, Darboğaz Lagoon, Arap Gorge and Bayraklı Gorge were examined.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Shallow marine Ostracodes, in general, such as *Cytherella vulgata* (Müller), *C. vandenboldi* Sissingh, *Cytherelloidea sordida* (Müller), *Leptocythere ramosa* (Rome), *Cytheridea acuminata neapolitana* Kollmann, *Tegmenia rugosa* Costa, *Celtia quadridentata* (Baird), *Basslerites berchoni* (Brady), *Pontocythere elongata* (Brady), *Neocytherideis cylindrica* (Brady), *N. faveolata* (Müller), *Carinocythereis carinata* (Roemer), *C. antiquata* (Baird), *Cistacythereis pokornyi* (Ruggieri), *Aurila convexa* (Baird), *A. woodwardii* (Brady), *Urocythereis favosa* Roemer, *Cytheretta semiornata* (Egger), *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer), *L. tumida* Brady, *L. concentrica* Bonaduce, Ciampo and Masoli, *L. parallela* Müller, *L. agilis* Ruggieri, *L. elliptica* Brady, *Paracytheridea depressa* Müller, *Semicytherura sulcata* (Müller), *Microcytherura* sp., *Xestoleberis depressa* Sars, *X. communis* Müller, *X. aurantia* (Baird), *X. ventricosa* Müller, *Cytherois fischeri* (Sars), *Argilloecia conoidea* (Sars), *Propontocypris dispar* Müller, *Aglaiocypris complanata* Brady and Robertson were identified from the shallow marine sediments of the Yumurtalık Gulf.

Ostracodes from those samples, such as *Cyprideis torosa* (Jones), which characterizes brackish environment and a few *Ilyocypris bradyi* Sars, which characterizes freshwater environment, explain the effect of old riverbed of the Seyhan.

Cyprideis torosa (Jones) was the major ostracodes located back of the gulf whereas *Hirschmannia viridis* (Müller), *Loxoconcha elliptica* Brady were identified.

The geographical distribution of observed ostracodes types was correlated with the similar studies carried out in the region of the Mediterranean, Aegean Sea and the Atlantic.

**BEY DAĞLARI KARBONAT PLATFORMUNUN GEÇ KRETASE EVRİMİ:
KORKUTELİ ALANI (BATI TOROSLAR)**

Bilal SARI, Sacit ÖZER

Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova İzmir

Korkuteli (Antalya) alanındaki (Bey Dağları otoktonunun orta bölümü) Üst Kretase karbonatları, platformun evrimi ve gömülmesine bağlı olarak, önemli stratigrafik kesiklikler ve fasiyes değişimleri göstermektedir. Üst Kretase karbonatları üzerinde yapılan biyostratigrafik çalışmalar, siğ, yarıpelajik ve pelajik ortamlarda çökelimi işaret eden veriler sunmaktadır.

Bey Dağları formasyonu, Üst Kretase istifinin tabanını oluşturur ve alttan üste doğru neritik karbonatlar ve yarıpelajik karbonatlardan oluşur. Formasyonun neritik bölümü, gel-git ortamında çökelmiş platform tipi neritik kireçtaşlarından yapılidir ve 600 metre kalınlığında bir istif oluşturur. Rudist ve bentonik foraminifer toplulukları Senomaniyen-erken Santoniyen yaşını işaret eder. 15 metre kalınlığındaki masif yarıpelajik kireçtaşları, neritik kireçtaşlarını dereceli olarak üstler ve Bey Dağları formasyonunun üst bölümünü oluşturur. Sferoidallerin eşlik ettiği fakir planktonik foraminifer faunası orta-geç Santoniyen yaşını işaret eder. Akdağ formasyonu 75 metre kalınlığında bir istif oluşturan plaketli, çörtülü pelajik kireçtaşlarından oluşur ve Bey Dağları formasyonunun farklı stratigrafik düzeylerini koşut uyumsuz olarak üstler. Zengin planktonik foraminifer topluluğu, geç Kampaniyen-orta Maastrichtiyen zaman aralığında havza koşullarında çökelimi işaret eder. Paleojen yaşlı pelajik marnlar Üst Kretase istifinin farklı stratigrafik düzeylerini koşut uyumsuz olarak üstler. Alt ve orta Kampaniyen, üst Maastrichtiyen ve Paleojenin en alt bölümü (Daniyen?) tüm ölçüllü stratigrafi kesitlerinde eksiktir.

Bey Dağları karbonat platformunun Korkuteli bölümünde gel-git koşulları, Senomaniyen'den erken Santoniyen'e kadar sürmüştür. Erken Santoniyen'in sonunda platformun az oranda çökmesi, Santoniyen'in sonuna kadar sürecek yarıpelajik bir ortama neden olmuştur. Geç Santoniyen'in sonunda deniz suyundaki karbonat azlığı nedeniyle çökelimin olmaması, bir 'sert zemin' oluşmasına neden olmuştur. Erken-orta Kampaniyen regresyon, yüzeyleme ve aşınma dönemidir. Geç Kampaniyen-orta Maastrichtiyen boyunca platformda havza koşulları egemen olmuştur. Santoniyen-Kampaniyen döneminde platformun gömülmesine ve yüzeylemesine 'kısa süreli ana deniz seviyesi değişimleri' neden olduğu düşünülmektedir. Orta Maastrichtiyen'in sonunda, bölgesel sıkışma ve 'kısa süreli ana deniz seviyesi düşmesi' sonucu ikinci ve ani bir regresyon gelişmiştir. İstifte üst Maastrichtiyen ve Paleojen'in en alt bölümü (Daniyen?) eksiktir. Bu dönemde aşınma Bey Dağları formasyonunun neritik kireçtaşlarına kadar ulaşmıştır.

**LATE CRETACEOUS EVOLUTION OF THE BEY DAĞLARI CARBONATE
PLATFORM: KORKUTELİ AREA (WESTERN TAURIDES)**

Upper Cretaceous carbonates in the Korkuteli (Antalya) area (middle part of the Bey Dağları autochthonous unit) shows important stratigraphic breaks and facies changes related to the evolution and drowning of the platform. Biostratigraphic studies on the Upper Cretaceous carbonates yielded the data of deposition in neritic, hemipelagic and pelagic environments.

Bey Dağları formation forms the base of the Upper Cretaceous sequence and can be divided into two parts in ascending order as neritic limestones and hemipelagic limestones. Neritic part of the formation is made up of platform-type neritic limestones deposited in a peritidal environment and forms a 600 m-thick sequence. Rudist and benthonic foraminifera associations suggest a Cenomanian-early Santonian age. 15 m-thick massive hemipelagic limestones gradually overlies the neritic limestones and form the upper part of the Bey Dağları formation. Poor planktonic foraminifera fauna accompanied by abundant spheroidals indicate middle-late Santonian. Akdağ formation consists of thin bedded, cherty pelagic limestones forming 75 m-thick sequence and disconformably overlies the different stratigraphic levels of the Bey Dağları formation. Rich planktonic foraminifera association suggest a deposition in basinal conditions during late Campanian-middle Maastrichtian. Paleogene pelagic marls disconformably overlies the different stratigraphic levels of the Upper Cretaceous sequence. Lower and middle Campanian, upper Maastrichtian and lowermost Paleogene (Danian ?) are absent in all measured stratigraphic sections.

Peritidal environment persisted from Cenomanian to early Santonian in the Korkuteli part of the Bey Dağları carbonate platform. Slight drowning of the platform by the end of the early Santonian created a hemipelagic environment that would last to the end of the Santonian. Nondeposition because of starvation resulted in formation of a hardground at the end of late Santonian. Early-middle Campanian is the regression, subaerial exposure and erosion time. Basinal conditions covered the platform during late Campanian-middle Maastrichtian. Short-term major sea-level changes may have caused the drowning and exposure of the platform during Santonian and Campanian. Second and sudden regression took place at the end of middle Maastrichtian because of regional compression and short-term major sea-level fall. Upper Maastrichtian and lowermost part of the Paleogene (Danian?) are absent in the sequence. Erosion reached to the neritic limestones of the Bey Dağları formation.

**GEDİZ GRABENİ'NİN GÜNEY KENARINDA, KARADUT ÇEVRESİNDEKİ
(ALAŞEHİR – SALİHLİ ARASI) TERSİYER ÖRTÜ KAYAÇLARI İLE
MENDERES MASİFINİN YAPISAL İLİŞKİSİ**

Mehmet Akif SARIKAYA

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe Ankara

Çalışma alanı Manisa ilinin güneydoğusunda Alaşehir ile Salihli ilçeleri arasında (Karadut çevresinde) bulunmaktadır. Çalışma bölgesinde üç tip kayaç grubu yüzeylenmektedir. Bunlar; (1) temel kayaçları olarak adlandırılan Menderes masifine ait metamorfiter ve granodiyorit sokulumu, (2) sedimanter kıırıntı örtü kayaçları ve (3) bu iki kayaç grubu arasında Karadut ayrılma fayına bağlı olarak dinamik metamorfizma koşulları altında oluşmuş kataklastik kayaçlardır. Bölgede bulunan metamorfik kayaçlar başlıca ince taneli gnayalar, mika şist, granat-mika şist, muskovit-kuvars şist, metakuvarsit ve mermerlerden oluşmaktadır. Sedimanter örtü kayaçları Üst Miyosen yaşı Gediz formasyonu, Pliyosen – Pleystosen yaşı Kaletepe formasyonu ve güncel alüvyonal çökellerden oluşmaktadır. Bölgede bulunan kataklastik kayaçlar ise başlıca mikrobreş, milonit, kataklazit, milonit şist, ultramilonittir. Batı Anadolu bölgesinde açılmalı tektonizma etkisiyle oluşan birçok grabenden birisi olan Gediz grabeni'nin güneyinde bulunan en önemli yapışal unsur düşük eğim açılı Karadut ayrılma fayıdır. Bu ayrılma fayı bölgede Menderes masifine ait metamorfik kayaçlar ile sedimanter örtü kayaçları arasında yapışal bir sınır oluşturmaktadır. Bu sınır boyunca, kataklastik kayaçlar inceleme alanında yaklaşık 25 km²lik bir alan kaplamaktadır. Derin ve dar vadilerle kesilmiş engebeli bir topografiya sunan ve 55-140 m arasında değişen kalınlığa sahip bu zon, sahada genellikle kahverengi, grimsi ve mavimsi bir renkte olup belirgin bir milonitik foliasyona sahiptir. Ayrılma zonu sırasıyla (1) ana kayaç zonu, (2) geçiş zonu ve (3) kataklastik zon'dan oluşmaktadır. Kataklastik etkiye maruz kalmamış, temel kayaç özelliklerini yansitan ana kayaç zonundan sonra üste doğru kataklastik zona geçmeden önce ana kayaç zonundan ve kataklastik zondan farklı özelliklere sahip, fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğrayarak ana kayaç özelliklerini yitirmiştir, belli belirsiz milonitik foliasyonlar gösteren, kalınlığı 15-60 m arasında değişen geçiş zonu bulunmaktadır. Bu geçiş zonunun üstünde 40-80 m arasında kalınlığa sahip artık tamamen ana kayaç özellikleri yitirmiştir ve dinamik metamorfizma etkisi altında yeryüzünün derinliklerinde sönümlü deformasyon etkisi ile oluşmuş milonitik zon ve daha sık derinliklerde kırılgan deformasyon sonucunda oluşmuş breşik zondan meydana gelen kataklastik zon bulunmaktadır.

**STRUCTURAL RELATIONSHIPS OF THE TERTIARY COVER AND
MENDERES MASSIF AT THE SOUTHERN MARGIN OF GEDİZ GRABEN,
AROUND KARADUT (BETWEEN ALAŞEHİR - SALİHLİ)**

Investigation area is located at the southeastern of Manisa between Alaşehir and Salihli (around Karadut). Three types of rock groups outcrop in the region. There

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

are (1) Menderes massif metamorphites and a granodiorite intrusion as the basement rocks, (2) Senozoic aged sedimentary cover rocks and (3) cataclastic rocks that are formed by dynamic metamorphism conditions that are caused by Karadut detachment fault between them. Metamorphic rocks of the region are different types of gneiss, schists, and marbles. Sedimentary cover rocks are Upper Miocene aged Gediz formation, Pliocene-Pleistocene aged Kaletepe formation and recent alluvial deposits. Cataclastic rocks are mainly microbreccia, mylonite, cataclasite, mylonite schist and ultramylonite. Karadut low angle detachment fault is the most important structural properties of the southern side of the Gediz Graben. This detachment zone forms a structural boundary between Menderes massif and the sedimentary cover rocks. Cataclastic rocks surround 25 km² in the investigated area. The thickness of the detachment zone with cataclastic rocks and mylonite fabrics is about 55 – 140 m and that detachment zone can be devided as parent rock zone, cataclastic zone and a transition zone between them. Although there is no cataclastic affects in the parent rock zone, the transition zone is physically and chemically altered. The thickness of the transition zone is about 15 – 60 m. The cataclastic zone is constituted by a mylonite zone and a breccia zone. The thickness of the cataclastic zone is about 40 – 80 m.

VAN FORMASYONUNUN BİYOFASİYES ÖZELLİKLERİ VE ÇÖKELME ORTAMLARI

Azad Sağlam ŞEDELE, Sefer ÖRÇEN
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

Bu çalışma, Van Gölü'nün doğu-güneydoğusunda yüzeyleyen Oligo?-Erken Miyosen yaşlı kırıntılı kayaçlarını egemen olduğu bir istiflenme sunan Van formasyonu çökellerinde gerçekleştirilmiştir. Formasyon, Geç Kretase-Eosen zaman aralığında oluşmuş bir dizi kaya birimi üzerine uyumsuzlukla gelmekte ve açısal uyumsuzlukla da çalışma alanının orta bölgelerinde gözlemlenen önceki çalışmalarda Üst Miyosen yaşında olabileceği belirtilen Kurtdeliği formasyonu tarafından örtülmektedir.

İnceleme alanında; Van formasyonu çökellerinin tipik olarak gözlemlendiği Van il merkezi güney-güneydoğusunda yer alan Doğanlar, Bakraçlı, Kurubaş ve Yedikilise köyleri ve yine Van Gölü doğusunda yer alan Aşit, Tekmal, Koçköy ve Alabayır köyleri, Çilehane dağı lokalitelerinden alınan ölçülu stratigrafi kesitlerinden derlenen örneklerden elde edilen mikro ve makrofauna kapsamlarındaki egemen ana bileşenlere göre; (1) Miogypsinidae-*Heterostegina*-*Lepidocyclus* bentik foraminifer biyofasıyesi, (2) Globigerinidae-Miogypsinidae bentik ve planktik foraminifer geçiş biyofasıyesi, (3) *Globigerinoides-Globigerina* planktik foraminifer biyofasıyesi, (4) Mercan egemen Molluskü makrofossil biyofasıyesi olarak dört biyofasıyes ayrılmıştır.

Van formasyonu çökellerinin saha gözlemleriyle tanımlanan litolojik ve sedimentolojik özellikleri ve ilgili kaya birimlerinden elde edilen fosillerce ayrıtlanan biyofasıyeslerin belirlediği paleoekolojik konumları temel alınarak; alttan üste doğru, (A) Alüvyon yelpaze, (B) Resif (biyofasıyes (4)), (C) Sığ karbonat şelfi (biyofasıyes (1)), (D) Derin karbonat şelfi (biyofasıyes (2)), (E) Derin deniz (havza) (biyofasıyes (3)) çökel ortamları tanımlanmıştır. Tüm bu özelliklerle Van formasyonu transgresif bir istif durumundadır.

Formasyonun tavan çökelleri, çakıltışi-kumtaşçı-şeyl ardalanmalı türbiditik bir istif sunar ve kumtaşlarında gözlemlenen sedimanter yapılarından yapılan ölçümler sonucunda genel olarak paleoakıntıının KD'dan GB'ya doğru olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu türbiditik litofasıyesteki çökellerin, denizaltı yelpazesı ortamında oluştuğu ve bölgede KD'dan gelişen iki kanaldan beslendiği düşünülmektedir.

BIOFACIES CHARACTERISTICS AND DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF VAN FORMATION

This study is concerned with Oligo? –Lower Miocene sedimentary sequence, of Van formation. Van Formation unconformably-overlies the late Cretaceous–Eocene units, the Kurtdeliği Formation of Upper Miocene, overlies the Van formation by angular unconformity.

The villages which are located on southern, southeast, eastern parts of the Van City are typical observation locations for Van formation. The section lines have been established on all of these localites and rock samples of the sections investigate for their microfouuna and macrofouuna associations. The interpretations of this biofacies in the Van Formation are: (1)The Bentic foraminifera facies as the first biofacies of Van Formation consists of *Miogypsinidae-Heterostegina-Lepidocyclina*, (2) Second facies has transistionary characteristics between, benthic and planktic facies represented by *Globigerinidae-Miogypsinidae*, (3) Planktic Foraminifera facies, chacracterized by *Globigerinoides-Globigerina*, (4) The fourth biofacies is coral predominated molusca macro fossil biofacies.

The depositional enviroment of Van formation was described by field observation and fossil data obtained from rock samples, related with own biofacies. Depending on biofacies characteristics and paleoecologic features, four depositional enviroment were identified in the Van formation. These depositional enviroments are described as (A) Alluvial fan (B) Recifal (biofacies-4), (C) Shallow carbonate shelf (Biofacies-1) (D) Deep-sea carbonate shelf (biofacies-2), (E) Deep sea (basin) (biofacies-3) . All these features indicate that the Van formation is a trangresif sequence.

The topset deposits consist conglomerata-sandstone and shale. These deposits have turbitic sequence characteristic. The sandstone layers of Van formation reveal traces of paleurrent. The detailed surveying of this traces indicated that main direction of currents was from NE to SW. The sediments of turbitic litofacies were deposited in deep sea fan. There were two different feed channel for this deposition at NE.

YÜZUNCÜ YIL ÜNİVERSİTE YERLEŞKESİNDEKİ PLİYO-KUVATERNER YAŞLI GÖLSEL ÇÖKELLERİN ZEMİN DAVRANIŞLARI HAKKINDA ÖN DEĞERLENDİRME

Levent SELÇUK, Yahya ÇİFTÇİ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080 Van

Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinde, Pliyo-Kuvaterner yaşı, gevşek ya da orta sıkı, çakıl, kum ve kilden oluşan birim literatürde Van Gölü Formasyonu olarak adlandırılmaktadır. Van yöresinde yapılan araştırmaların çoğunda istif, Neojen göl çökelleri olarak tanımlanmaktadır. Üniversite yerleşkesindeki Pliyo-Kuvaterner yaşı çökeller karasal özellikle olup yanal ve düşey mesafelerde çok sık olarak bileşim ve kalınlık değişimleri sunmaktadır. Van Gölü Formasyonunun çalışma alanındaki toplam kalınlığı, su sondajlarından alınan verilere göre yer yer 100 m den fazladır. Yapılan incelemelerde, göl çökelleri içerisinde akarsulara ait kum, çakıl sedimanları ve volkanik tuf arakatları gözlenmiştir.

Üniversite yerleşkesinde 14 adet jeoteknik sondaj verisi ve deney sonuçları esas alınarak, zemin koşulları hakkında bir ön değerlendirme çalışması yapılmıştır. Standart Penetrasyon Deneyi darbe sayıları (SPT-N60) dikkate alındığında, kum zeminlerin gevşek – orta sıkı zemin sınıfında olduğu görülmüştür. Kum zeminlerin tane boyu dağılımları, uygun yeraltısu koşullarında ve olası bir deprem anında sıvılaşmaya yatkın zeminlerdir. İnce taneli zeminler için SPT-N60 değerlerine bakıldığı zaman bu zeminlerin sıkı özellikle olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çökellerin ince taneli düzeyleri, Birleştirilmiş Toprak Sınıflaması'nda CL ve CH gruplarında yer alırlar. Dolayısıyla ince taneli zeminler farklı şişme potansiyellerine sahiptirler. Aktivite değerleri açısından normal aktif olup, çoğunlukla yüksek şişme potansiyeline sahiptirler. Kum zeminler içerisinde gözlenen kil ve silt bantları ise aşırı konsolid olmuş zemin özelliğindedirler. Ön yükleme basınçları, 3.4 kg/cm²; sıkışma indeksi değerleri, 0.26; şişme indeksi değerleri, 0.05; hacimsal sıkışabilirlik katsayısı değerlerinin, 0.0124 cm²/kg düzeyinde olduğu görülmüştür.

Üniversite yerleşkesinde, düşük eğimde gözlenen ve göle doğru daha geniş alanlar kaplayan plastik özellikleki kil zeminlerde, oturma şeklinde zemin sorunları ile karşılaşmaktadır. Şişme potansiyeli yüksek zeminler üzerinde inşa edilen mühendislik yapıları üzerinde ise, özellikle de hafif yapılarda, zemin kabarmaları sonucunda deformasyonlar meydana gelmektedir.

PRELIMINARY STUDY ABOUT SOIL BEHAVIOR OF PLIO-KUVATERNARY LAKE DEPOSITS IN SITE OF YUZUNCU YIL UNIVERSITY

Plio-Kuvaternary lake sediments in site of Yüzüncü Yıl University consists of loose or moderately gravel, sand and clay, its named as "Van Gölü Formation" by Aksoy 1988, that predominated by Neogene aged Lake Deposits in study area.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Plio-Kuvaternary lake deposits in site of University has continental characteristic and variable its thickness at lateral – vertical interval. Total thickness of these deposits is more than 100m at the study area according to obtained data from drill holes. In the study area, volcanics and river deposits interlayered with lake deposits.

This study suported by geotechnical data from 14 drill holes and laboratory results. According to standart penetration number (SPT-N60), sand soils are loose or moderately dense that these soils shows tendency to liquefaction. Clays contain soils are compact. İn the unfied soil classification system, these fine-grained soils fall into the CL and CH groups. They are normally active, but they have high swelling potential. Clay soil interlayered with sand soil in study area is over consolidated soil that their average preloading pressure is about 4.0 kg/cm^2 , compression index is 0.25, swelling index is 0.05, coefficent of volume compressibility is $0.0125 \text{ cm}^2/\text{kg}$.

Various soil problems were appeared in study area. These troubles are settlement and swelling. The high swelling potential of soils commonly resulted by deformations. A specialy at the floor of the smal construction.

DOĞU TOROSLAR'IN BATI KESİMINİN STRATİGRAFİK VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ, KOMŞU BÖLGELERLE KORELASYONU

Mustafa ŞENEL*, Yavuz BEDİ*, Yüksel METİN*, Halil DALKILIÇ*, Halil KESKİN*,
Kemal KURU*, İsmet ALAN*, Veli BALCI*, Özden VERGİLİ*, Doğan USTA*,
Metin USTA*, Turgut TOK*, Şenol ŞAHİN*, Mustafa Kemal ÖZKAN*,
Mehmet Avni TAPTİK*, Alican KOP**

*M.T.A. Genel Müdürlüğü, 06520, Ankara

**Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı Adana

Doğu Toroslar'ın batı kesiminde, otokton varsayılan bölge ve çevresinde yapılan son araştırmalar, Toroslar'ın diğer bölgelerindeki naplı yapıların, bu alanda da egemen olduğunu göstermektedir. Daha önce otokton varsayılan kaya birimlerinde yürütülen çalışmalar, Görbiyes, Kokarot ve Feke birimleri olmak üzere stratigrafik ve yapısal özellikleri birbirlerinden tamamen farklı üç ana tektonik birimin varlığını gündeme getirmiştir. Görbiyes birimi, bölgenin Erken yapısal birimi olup, Prekambriyen yaşlı metakırıntıları, Erken Kambriyen yaşlı kuvarsitler, Orta Kambriyen yaşlı dolomit ve mermerler, Geç Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı şistler, Geç Permiyen yaşlı dolomit, mermer ve rekristalize kireçtaşları, Jura-Kretase yaşlı dolomit, mermer, rekristalize kireçtaşı ve çörtlü mermer ile Geç Kretase yaşlı bloklu metaflişle temsil edilir. Düşük derecede metamorfizma geçirmiş olan Görbiyes birimi kendi içinde oldukça fazla kıvrımlı ve bindirmeli yapıdadır. Görbiyes birimi üzerinde yer alan Kokarot birimi ise epimetamorfik nitelikte olup, Erken Kambriyen yaşlı kuvarsit, Orta Kambriyen yaşlı dolomit, mermer ve rekristalize kireçtaşı, Geç Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı şeyl ve kumtaşları, Siluriyen yaşlı metakırıntıları ve Karbonifer yaşlı yer yer kireçtaşı aradüzyeli kırintılı kayalar kapsar. Görbiyes ve Kokarot birimleri üzerinde yer alan ve metamorfizma geçirmemiş olan Feke birimi, daha önce birçok araştırmacı tarafından otokton olduğu varsayılmış ve stratigrafik özellikleri ayrıntılı olarak ortaya konmuştur. Prekambriyen-Eosen zaman aralığında çökelmiş kaya birimleri kapsayan Feke biriminde Prekambriyen yaşlı metasilttaşı ve kuvarsitler, Erken Kambriyen yaşlı kuvarsitler, Orta Kambriyen yaşlı dolomit ve kireçtaşları, Geç Kambriyen-Ordovisiyen yaşlı silttaşı, kiltaşı ve kumtaşları, Geç Ordovisiyen yaşlı kumtaşı ve şeyller, Siluriyen yaşlı konglomera, kumtaşı, graptolitli şeyl, siyah çört, *Orthoceraslı* kireçtaşı, şeyl, Devoniyen yaşlı, kumtaşı, şeyl, kireçtaşı, kuvarsit, dolomit, Erken Karbonifer yaşlı kireçtaşı, dolomit, kuvarsit, Geç Permiyen yaşlı kireçtaşı, dolomit ve kuvarsitler, Erken Triyas yaşlı alacalı marnlar, Orta Triyas yaşlı karbonatlar, Geç Triyas?-Liyas yaşlı karasal kırintılılar, Jura-Kretase yaşlı karbonatlar ve Eosen yaşlı karbonat ve kırintılılar gözlenir. Birbiri üzerinde binik yapılar gösteren Feke biriminin Paleozoyik, özellikle Siluriyen-Devoniyen evresine ait farklı ortamlarda gelişmiş kaya birimleri izlenir. Ayrıca Jurasik öncesi ve/veya başında Erken Kimmerid hareketleri ile muhtemelen biraraya gelmiş olan Paleozoyik fasiyesleri üzerinde çökelmiş olan Jurasik-Kretase karbonatlarında da farklılıklar vardır.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Doğu Toroslar'ın batı kesiminde daha önce otokton varsayılan ve günümüzde birbirini üzerinde tektonik olarak bulunan üç ana yapısal birim üzerinde ise siyah Aladağ napi, ophiolit napi ve diğer kireçtaşları napları gibi allokton kütleler yer almaktadır.

STRATIGRAPHIC AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF THE WESTERN PART OF THE EASTERN TAURUS AND ITS CORRELATION WITH SURROUNDING AREAS

In the western part of the Eastern Taurus, the recent studies carried out in the region and surrounding areas of the assumed authochthonous, revealed that, the nappe structures are also observed in this area similar to the nappe tectonics of the other Taurid regions. These studies fulfilled on assumed authochthonous rock units namely, Görbiyes, Kokarot and Feke unit. The Görbiyes Unit, being the lowest structural unit is represented by Precambrian metaclastics, Lower Cambrian quartzites, Middle Cambrian dolomite and marbles, Upper Cambrian-Ordovician schists, Upper Permian dolomite, marble and recrystallized limestone and cherty marble and Upper Cretaceous blocky metaflysch. The low-grade metamorphosed Görbiyes unit, is an epimetamorphic unit and consists of Lower Cambrian quartzite, Middle Cambrian dolomite, marble and recrystallized limestone, Upper Cambrian-Ordovician shale and sandstones, Silurian metaclastics and Carboniferous clastic rocks with rare limestone intercalations. The unmetamorphosed feke unit overlies both Görbiyes and Kokarot units and has been previously interpreted as an authochthonous unit with its detailed stratigraphical characteristics. The Feke unit includes the rock stratigraphic units deposited in Precambrian-Eocene time interval and is represented by Precambrian metasiltstone and quartzites, Lower Cambrian quartzites, Middle Cambrian dolomite and limestone, Upper Cambrian-Ordovician siltstone, claystone and sandstone, Upper Ordovician sandstone and shale, Silurian conglomerate, sandstone, Graptolite-bearing shale, black chert, Orthoceras-bearing limestone, shale rock types, Devonian sandstone, shale, limestone, quartzite, dolomite, Lower Carboniferous limestone, dolomite, quartzite, Upper Permian limestone, dolomite and quartzite, Lower Triassic motley marl, Middle Triassic carbonates, Upper Triassic?-Liassic terrestrial clastics, Jurassic-Cretaceous carbonates and Eocene clastics and carbonates. The rock units deposited in different environments during Paleozoic, especially in Silurian-Devonian Period are observed in imbricated structures of Feke unit. Furthermore there is difference in Jurassic-Cretaceous carbonates deposited on different Paleozoic facies which probably were emplaced due to Early Cimmerian orogenesis during Pre-Jurassic and/or beginning of Jurassic.

The allochthonous masses like black Aladağ nappe, Ophiolite nappe and other limestone nappes are overlying the three main units, tectonically overlying each other in western part of the Eastern Taurus.

TERMİK SANTRAL BACA GAZLARININ YERKABUĞUNA ENJEKSİYONU MÜMKÜNMDÜR?

Mehmet ŞENER, Adem ULUŞAHİN, İlker ŞENGÜLER
MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06520 Ankara

Günümüzde ve gelecekte tüm uluslararasıların karşılaşacağı en büyük sorunlardan biri de gelecekte insanlık için temiz, ekonomik ve depolanabilir enerji üretimidir. Bu üretim için yeni teknolojilere gereksinim duyulmakla birlikte uygun enerji üretimi; güneş, jeotermal ve katı karbon yakıtların akılcı kullanımı ile sağlanılabilir. Gereksinim duyulan yeni teknolojiler için bilim, mühendislik ve ekonomik bilgilerin bir arada değerlendirilmesi gereklidir. Bu gerekliliğin yanısıra sera gazı etkisine sahip enerji üretiminde atıkların akılcı kullanımı ve mükemmel bir organizasyonuna gereksinim vardır.

SOX, NOX, HF, HCl gibi asit gazlarının, CO₂ emisyonu ve partiküllerin atmosfer üzerindeki etkisi her geçen gün artmakte ve global ısınmanın en önemli nedeni olarak CO₂ emisyonundaki artış görülmektedir. Dünya genelinde rezervleri dikkate alındığında kömürün enerji üretiminde önumüzdeki yıllarda kullanımının süreceği kuşku götürmez bir gerçektir.

Sera etkisi olarak adlandırılan bu olumsuzlukların önüne geçilebilmesi için sorulması gereken en önemli soru: Fosil katı yakıtların 21. yüzyıl da da günümüz teknolojileri ile çevreye ve ekonomiye zarar vermeden enerji üretiminde kullanılıp kullanılabilirliğidır.

Bu noktada tartışılmazı gereken hususlar:

- Arama
- İşletme
- Yakma
- Baca gazi

evrelerinde çağdaş teknolojiden ne kadar yararlanıldığıdır. Bu amaçla baca gazi evresinde yapılan çağdaş teknolojik çalışmalar:

- CO₂ disposal (CO₂ depolama)
- CO₂ restratification (CO₂ yeniden kapanlama)
- CO₂ solidification (CO₂ katılaşması)
- CO₂ sequestering (CO₂ zapatedilmesi) adlamaları ile sürdürülmektedir.

Bu noktadan hareketle MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesince hazırlanan ve yürütülmekte olan "Termik santral baca gazlarının yerkabuğuna enjeksiyon olanaklarının araştırma-geliştirme" adlı projenin kamuoyuna tanıtılp tartışılmazı amacı ile bu bildiri hazırlanmıştır.

ENJECTION OF GASES OF POWER PLANT TO EART CRUST: IS IT POSSIBLE?

One of the greatest challenges facing the global society of today and in the future involves the production of adequate, clean, sustainable energy for all people. It is clear that new technologies are required, nevertheless adequate energy can be provided by intelligent use of solar, geothermal and solid carbon fuels. The needed new technologies require integration of knowledge and expertise from science, engineering, and economics. New technologies are also needed for the management and use of wastes involved in energy production, including greenhouse gases.

Effecting on the atmosphere of the acid gases (SOX, NOX, HF, HCl), CO₂ and particulates will be rapidly increase from day to day and cause of global warming is originated from CO₂ emissions' increasing. The world reserves of coal are very large. There is no doubt that such fuels will be used in many nations for decades to come.

An important question for the avoid of these negatives that named greenhoose effecting be questioned: Can fossil fuels provide our energy for the 21 st century using present technologies without environmental or economic disasters?

Discussion particularities at this point which is benefitted from modern technology sufficient at

- Exploration
- Mining
- Burning
- Fluegas phases?

For this purpose, modern technological exploration on the fluegas phase is continued with following titles in the world:

- CO₂ disposal
- CO₂ restratification
- CO₂ solidification
- CO₂ sequestering.

This paper was prepared for publish and discussed on the " R&D project of possibilities of fluegas enjection to eart crust" that was prepared and worked by Energy Raw Materials Search and Exploration Department of General Directorate of Mineral Research and Exploration

JEOTERMAL SAHALARDA ORGANİK PETROGRAFİK YÖNTEMLERİN KULLANILABİLİRLİĞİ, BİR ÖRNEK: ALİAĞA-İZMİR

Mehmet ŞENER, Adem ULUŞAHİN, İlker ŞENGÜLER
MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, 06520 Ankara

Sedimanter kayaçlarla örtülü alanlarda jeotermal araştırma çalışmaları için paleosıcaklık analizleri önemli bir yer tutmaktadır. Vitrinit yansımıya değerlerinin ölçülmesi bu amaçla kullanılan yöntemlerden birisidir. Bir diğer yöntem ise killi sedimanlardaki minerallerin diyajenetik gelişiminin ve alterasyon koşullarının incelenmesi ve açılmış kuyuların derinlikleri ile bağlantı kurulmasıdır.

Özellikle yüzey emaresi bulunmayan örtülü alanlarda kullanılabilecek olan organik petrografik yöntemlerin kullanılabilirliğini araştırmak için Aliağa-İzmir jeotermal alanı pilot saha olarak seçilmiştir.

Ar-Ge projesi olarak yürütülen bu çalışmada önceki yıllarda açılan jeotermal sondajlara ait karot örnekleri ile yüzey örnekleri üzerinde gerekli analizler yapılarak yöntemin kullanılabilirliği ve uygulanabilirliği araştırılmıştır.

Yapılan incelemeler sonucunda Soma Formasyonuna ait linyit örneklerinin vitrinit yansımıya değerleri % 0.38-0.41 arasında değişirken Aliağa jeotermal alanında yapılan sondajlara ait karot örneklerinde bu değerler % 0.54-1.16 arasında belirlenmiştir.

Bu yansımıya değerlerinin yanı sıra gerek kül ve nem gerekse ısıl güçleri ile ASTM ve DIN standartlarına göre Linyit olarak belirlenen Soma linyitleri jeotermal etkileşim nedeni ile Aliağa sahasında Sub bituminous "A" ve High Volatile bituminous "A" safhalarına karşılık gelmektedir.

İncelemeler sonucunda belirlenen bu önemli değişiklik Soma formasyonunun Aliağa sahasında hızlı bir jeotermal ısınmadan etkilendiğinin önemli bir göstergesi kabul edilerek çalışmalar detaylı bir şekilde sürdürülmektedir.

THE USE OF THE ORGANIC PETROGRAPHIC METHODS ON GEOTHERMAL FIELD, AN EXAMPLE: ALİAĞA-İZMİR

For geothermal energy exploration in covered by sedimentary rocks , paleotemparature analysis is very important .Vitrinite reflectance is generally used for this purpose. The other technique of paleotemparature analysis depends on the relationship between temperatures of authigenic minerals diagenetically altered argillaceous sediments and their depth to first appearance in any specific well.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

For the using of organic petrographic methods on the geothermal fields with covered by young sediments without sign on the surface of geothermal effects, Aliağa-İzmir geothermal field is selected such a development area.

In this study such a working that R&D Project, the using and applicability of the method works were carried out on outcrop and core samples of geothermal wells.

From the results, vitinite reflectance values of coal samples which are taken from outcrops in Soma formation are ranged from 0.34 to 0.41% while vitinite reflectance values of coal samples which are taken from Aliağa core sample are ranged from 0.54 to 1.16%.

In addition to reflectance value, not only ash and moisture content but also calorific values suggest the Soma Coal samples' rank is lignite as per German (DIN) and North American (ASTM) classification but core samples taken from Aliağa to range in rank approximately Sub Bituminous "A" to High Volatile Bituminous "A" because of geothermal effecting.

This important changing was determined from all results is accepted an important sign which is effected from rapidly geothermal heating activity for Soma formation in the Aliağa field and works are continued with in detail.

**ALT KAMBRİYEN YAŞLI SOLTANIYE FORMASYONU İÇERİSİNDE
ZENGİNLEŞEN FOSFATLI KIREÇTAŞLARININ JEOLOJİK ve
SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ, Orta Elborz-İRAN**

Jafar SHARIFI G.J.* , Enis Kemal SAGULAR** , Baki VAROL*

*Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan Ankara

**Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260, Çünür Isparta

İran'ın kuzeyinde Orta Elborz bölgesinde Üst Pre Kambriyen - Alt Kambiyen zaman aralığında çökelen Soltaniye Formasyonu paralel uyumsuz olarak Kahar Formasyonu üzerine gelir. Doğu-Batı doğrultusunda bulunan Kikuh, Vali-abad ve Dlir bölgelerinde yüzeylenen Soltaniye Formasyonun toplam kalınlığı 600-700 metre arasında değişmekte olup kendi içerisinde alttan üste doğru Alt Dolomit, Alt Şeyl Üyesi (Chopoglu Şeylleri), Orta Dolomit Üyesi (Soltaniye Dolomitleri), Üst Şeyl Üyesi ve Üst Dolomit Üyesi olmak üzere 5 ümeye ayrılmaktadır. Zaman zaman açık deniz ile bağlantılı kita içi bir denizel ortamda çökelen Soltaniye Formasyonundan elde edilen paleontolojik verilere dayanarak formasyonun Alt Dolomit, Alt Şeyl ve Orta Dolomit (son 7 metresi hariç) üyeleri Üst Pre Kambriyen'de, Orta Dolomit'in son 7 metresi ile Üst Şeyl ve Üst Dolomit Üyeleri Alt Kambriyen'de çökelmıştır.

Üst Şeyl Üyesinin alt kesimlerinde iki zon halinde çökelmıştır. Sığ denizel ortamlarda çökelen ve kalınlıkları 3 mm ile 20 cm arasında değişen fosfatlı kireçtaşları tabakaların homojen olmayan iç yapısı, tabaka yüzey yapıları, mikrofosil delgi ve kalıp izleri, tabakaların yanal ve düşey morfolojik özellikleri gibi gelişen sedimanter yapılar bunların bir kaç defa tekrarlanan düşük enerji ile yüksek enerji aralığında çökeldiğini yansımaktadır. Fosfatlı tabakalarının iç yapıları, fosfatlı algal stromatolit bantları/ Organik maddece zengin koyu renkli fosfatlı kireçtaşları bantları/ gri renkli fosfatlı kireçtaşları bantları/ fosfatlı siltli killi bantlar/ fosfatlı algal stromatolit kökenli kum-silt bantları/ fosfatlı mikrobiyal laminaların ardalanmasından oluşmuştur. Durgun veya sakin evrelerde sığ alanlarda faaliyet gösteren algal stromatolitler ve mikrobiyal sedimanlar, bir sonraki evrede yüksek enerji etkisiyle parçalanarak karasal sedimanlarla birlikte intraklast ve ekstraklast halinde havza içine doğru taşınarak fosfatlı kum silt bantları ve enerjinin düşmesi ile daha ince taneli sedimanlar ve organik maddece zengin fosfatlı kireçtaşları laminaları şeyllerin içerisine yerleşmiştir.

GEOLOGICAL AND SEDIMENTOLOGICAL FEATURES OF PHOSPHATIC LIMESTONES RICHING IN THE SOLTANIYE FORMATION, LOWER CAMBRIAN IN AGE, CENTRAL ELBORZ-IRAN

The Upper Precambrian to Lower Cambrian aged Soltaniye Formation from the Central Elborz region, northern Iran, overlies Kahar Formation with a parallel unconformity. Total thickness of the Soltaniye Formation outcropping around Kikuh, Vali-Abad, Dalir and its surround areas in E-W direction changes between 600-700 meters. It comprises five members from bottom to top as follows, lower

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

dolomites, lower shale member (Chopoglu shales), middle dolomite member (Soltaniye Dolomites), upper shale member and upper dolomite member. The Soltaniye Formation was deposited within a continental sea which was connected occasionally an open sea. According to the paleontological data, the age of lower dolomite, lower shale and middle dolomite (not including last 7 meters) member of the formation is Upper Cambrian. The data also show that the sediments of the last 7 meters of middle dolomite, upper shale and upper dolomite members were deposited within an Early Cambrian sea.

Phosphatic limestone facieses are seen as two horizons within the lower part of the upper shale member. Bedding thickness of phosphatic limestones depositing within a shallow paleoenvironment varies between 3 mm and 20 cm. Their sedimentary features such as heterogene inner structure, surface forms of beds microfossil boring and traces, and lateral-vertical morphological characteristics of the beds indicate rhythmic occurrences between low and high energy. Inner structures of phosphatic beds consist of alternations of phosphatic algal bands / dark coloured limestone bands enriched in organic matter / gray coloured phosphatic bands / sand and silt bands derived from phosphatic algal stromatolites / phosphatic microbial laminates. Microbial originated sediments and algal stromatolites occurring in a stable or non-energetic periods were reworked as intraclasts and extraclasts together with lacustrinal sediments towards the basin. And with decreasing high energy, finer grained sediments and phosphatic limestone laminates enriched organic matter were settled down in the shale.

**ALT KAMBRIYEN YAŞLI FOSFATLAŞMIŞ ALGAL STROMATOLİTLİ
KIREÇTAŞLARININ PETROGRAFİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ
(SOLTANIYE FORMASYONU) , Orta Elborz-İRAN**

Jafar SHARİFİ G.J*, Baki VAROL*, Enis Kemal SAGULAR**

*Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan Ankara

**Süleyman Demirel Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260, Çünür Isparta

Orta Elborz bölgesinde yer alan Alt Kambriyen yaşlı algal stromatolit kökenli fosfatlı kireçtaşları Soltaniye Formasyonun Üst Şeyl Üyesinin alt kesimlerinde iki zon halinde çökelmiştir. Fosfatlı kireçtaşlarının dağılımı, dokusal ve yapısal özelliklerini incelemelerinde petrografik sınıflandırmalara göre tanetaşı, pakettaşı, vaketaşı, çamurtaşısı ve bağlamtaşısı mikrofasiyelerinin ardalanmasından ibarettir. Fosfatlı taneler çoğunlukla algal stromatolit kökenli olup intraklast, biyojen kırtıltıları, fosil kalıpları, giysili taneler ve kireçtaşısı ekstraklastları olup fosfatsız olanlar ince karasal kuvars, diyajenetik kuvars, pirit, götit, seyrek glokonit, taneler arası bağlayıcı ise ankerit, dolomit, kalsit ve kısmen amorf silis ve illit kil mineralinden ibarettir. Fosfatlı çimento tipleri başlıca; 1) Taneler etrafında oluşan rim çimento, 2) Laminalı rim çimento, 3) Mikro memeli tipi çimento, 4) Mikritik çimentodan ibarettir.

Elektron mikroskop (SEM) incelemelerinde EDX analiz sonuçlarına göre fosfatlı yapılar; 1) Karnabahar şeklinde, 2) Yelpaze tipinde, 3) Mikro granular, mikro yumrular ve iğnemsi kristal kümeleri, 4) Fosfat-karbonat-silis bileşenli taneler tespit edilmiştir.

XRD verilerine göre fosfatlı kireçtaşlarının bileşiminde başlıca karbonat florapatit, kalsit, dolomit, kuvars ve illit minerallerini içermektedir.

Sığ sularda algal stromatolitlerin gelişmesi, alta doğru bozulma ile ortaya çıkan organik maddenin diyajenezi sonucunda açığa çıkan H_2S , fosfor gözenek sularında H_2S demir ile birleşerek pirit oluşumunu, Fosfor karbonat ile reaksiyon sonucunda karbonat florapatit çökelmiştir. Fosfatlaşma erken diyajenitik evrelerde laminalı olarak algal stromatolit dallarının çevresinde, giysili taneler şeklinde, domsu ve laminalı tipinde mikrbiyojen delgi ve kalıplarının iç kesimlerinde çökelmiştir. Karbonat florapatit çoğunlukla İğnemsi, granular ve yumrular şeklinde çamurtaşlarında, vaketaşlarında gelişen diyajenitik erime boşulları gibi mikro ortamların iç kesimlerinde oluşmuştur.

Fosfatlı kireçtaşlarına ait kimyasal majör, minör ve nadir toprak elementleri fosfor ile karşılaştırılmıştır. Bazı elementler yer değiştirme sonucunda apatit kristali içerisinde yer alırken, bazıları killer içerisinde, çimento veya diğer ortamda oluşan mineraller içerisinde zenginleşmiştir.

Alt Kambriyen fosfatlı kireçtaşları açık deniz ile yarı kapalı kıtaların iç denizinin sığ bataklık ortamlarında oluşmuş ve yüksek enerjili evrelerde taşınarak şeyller içerisinde yerlestiği düşünülmektedir.

**PETROGRAPHIC AND CHEMICAL FEATURES OF LOWER CAMBRIAN AGED
PHOSPHATIZED ALGAL STROMATOLITHIC LIMESTONES OF
SOLTANIYE FORMATION, CENTRAL ELBORZ-IRAN**

Lower Cambrian aged phosphatic limestones which were originated from algal stromatolites from the Central Elborz region are seen as two zones in the lower part of Upper Shale Member of the Soltaniye Formation. In interpretations, outcrop features, structural and textural characteristics of phosphatic limestones show that they consist of grainstone, packstone, vakestone, mudstone and boundstone alternations according to petrographic classifications. Phosphatic grains which are intraclasts, biogenic clasts, fossil moulds, coated grains and lenticular extraclasts commonly were derived from algal stromatolites, and non-phosphatic grains consist of fine terrestrial quartz, diagenetic quartz, pyrite, goethite, rare glauconite. Cement of intragrain are ankerite, dolomite, calcite, partially amorph silica and clay mineral such illite. The phosphatic cements types are as follows: 1.Rim cement surrounding of the grains, 2.Laminated rim cement, 3.Micro-mammal type cement, 4.Micritic cement.

According to EDX analyse results under the electron microscope (SEM) examinations, phosphatic structures have been determined as below: 1.Cauliflower in shape, 2.Fan type, 3.Micro-granular, micro-nodular and pinlike crystal heaps, 4.Grains with phosphatic, carbonaceous and silicified compounds. Phosphatic limestones mainly include carbonate-fluorapatite, calcite, dolomite, quartz and illite minerals.

H_2S and phosphorus were occurred in result of diagenesis of organic matter existing downward decomposition of algal stromatolites which developed shallow waters. In pore-water, sulfur (S) has formed pyrite associating with iron (Fe) and carbonate-fluorapatite has occurred in result of carbonate with phosphorus reaction.

Phosphatization at early diagenetic period was formed around the laminated algal stromatolitic branches as coated grains in shape, and within the microbiogenic boring and moulds like dome and laminated types. Carbonate-fluorapatite was occurred within a micro-environment such as diagenetic karsts in mudstones and vakestones. Their shapes are usually pin-like, nodular and granular.

Chemical major, minor and rare soil elements of phosphatic limestones have been correlated with their phosphorus including. While some elements were appeared within the apatite crystals as a result of replacement, some were riched within the minerals forming in the cement and other environments in clays.

Lower Cambrian phosphatic limestones were deposited a shallow mush environment of partly restricted Lower Cambrian phosphatic limestones were deposited a shallow mush environment of partly restricted continental and open seas, and they were settled down in the shales by reworking during the high energy periods.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

MENDERES MASİFİ, MANİSA-ALAŞEHİR GÜNEYİNDE YERALAN AZİTEPE METAGABROSUNDAKİ TİTANYUM CEVHER OLUŞUMUNUN JEOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Engin Ö. SÜMER*, Murat KORUYUCU*, Mustafa KIRKOĞLU*
Haşim AĞRILI*, Soner KAYAKIRAN*, Semih ÇOKYAMAN**,
Mahmut DEMİRHAN***, Fevzi MİNAREÇİ***

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

**Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

***MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir

Menderes Masifi çekirdek serisi içinde irili-ufaklı birçok metagabro kütelerinin varlığı ve bunların çoğunun jeolojik özellikleri değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan metagabro kütlesi, Menderes Masifi Ödemış Asmasifinde, Manisa-Alaşehir güneyi, Azitepe Köyü güneybatısında yer almaktadır. Yaklaşık 1 km çaplı ve kalınlığı yaklaşık 250 m olan metagabro kütlesi, diğer metagabro küteleri ile aynı köken ve oluşum koşullarına sahip olmasına karşın, yüksek titanyum ve demir içeriği ile farklılık göstermektedir.

Bölgede detay jeolojik, jeofizik ve sondaj çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kökeni gabro olan kütlenin, Pan-Afrikan dönemde etkili olan yüksek sıcaklık ve yüksek basınç metamorfizması sonucunda büyük bir bölümünün amfibolite dönüştüğü ortaya çıkmıştır. Metamorfizmadan az etkilenen çekirdek bölümünde ise kalıntı klinopiroksen, oropiroksen ve olivin minerallerinin varlığı gözlenmektedir. Meta-gabro - amfibolit kütlesinin mineralojik bileşiminde amfibol + plajiyoklaz + kalıntı piroksen (klino-ortho) + kuvars ± olivin ± epidot ± granat ± biyotit ± apatit ± sfen ve eser miktarda zirkon yer almaktadır.

Arazi ve sondaj gözlemlerine göre, metagabro kütlesi homojen bir yapıya sahip olmayıp, birbirini takip eden farklı seviyelerden oluşmaktadır. Bu farklılık, minerallerin tane büyüklükleri (ince-orta ve iri taneli) ve plajiyoklaz, piroksen - amfibol minerallerinin yoğunlaştığı bantlar şeklinde karakteristik özellik sunmaktadır. Genel olarak cevher mineralleri kayaç içinde saçılımlı olarak dağılm gösterse de, cevherli zonların zenginleştiği bölgeler kısmen iri taneli minerallerden oluşan seviyelerdir., Kütle içinde yeralan cevher mineralleri , ilmenit + manyetit + titanomanyetit + rutil + pirit ± anataz ± kalkopirit ± nikel ± kobalt ± hematit ve az oranda vanadyumdan oluşmaktadır. Birincil gabro kayacında gözlenen ilmenit ve titanomanyetit minerallerinin, yüksek dereceli metamorfizma etkisiyle rutil mineraline dönüştüğü saptanmıştır. Kayaça ortalama rutil miktarı % 1-9, ilmenit miktarı ise % 1-14 'tür. Mostra ve sondajlardan elde edilen örneklerinin kimyasal analizi sonucunda ortalama % 6.0 'lik TiO₂ değeri elde edilmiştir.

Bu değerler dünya standartlarından düşük olsa da Türkiye'de pirimer tip kayaçlarda gözlenen en yüksek TiO₂ değeri olup, gelecek yıllarda ekonomik olabilecek cevher zuhuru özelliğini taşımaktadır.

**GEOLOGIC FEATURES OF TITANIUM ORE DEPOSITS IN AZITEPE
METAGABBRO, SOUTHERN PART OF MANİSA - ALAŞEHİR, MENDERES
MASSIF**

The existence and geological features of large and small scales of same metagabbro bodies in the core series of Menderes Massif were studied and determinated by different authors. Studied metagabbro mass is located in the southern of Manisa-Alaşehir - southwestern of Azitepe Village in the Ödemiş Submassif of Menderes Massif. It has approximately 1 km diameter and 250 m thickness. Although it occurs same origin and formation state with other metagabbro bodies in the massif, it shows differences with high titanium and iron contents.

Detail geological, geophysical and drilling investigation were completed in the study area. As a result of obtained data the metagabbro body, which was originated from gabbro, had been effected by high pressure and high temperature metamorphism in the Pan-African period and its greatly portions transformed into amphibolite. Weakly metamorphosed core zone includes relict clinopyroxene, orthopyroxene and olivine. Mineral assemblages of metagabbro / amphibolite mass is amphibole + plagioclase + relic pyroxene (clino-ortho) + quartz ± olivine ± epidote ± garnet ± biotite ± titanite and minor zircon.

According to field and drilling observation, metagabbro mass has not homogene interior structure, it constitute follow up different layers. These differences were occurred characteristically between grain size of minerals (thin, medium and coarse grain) and such as plagioclase, pyroxene and amphibole minerals concentrated in distinct levels. Although ore minerals are distributed disseminated in the rock, generally ore minerals-rich zones are found in the coarse grain layers. Ore mineral assemblages in the metagabbro mass are ilmenite + magnetite + titanomagnetite + rutile + pyrite ± anatase ± chalcopyrite ± nicel ± cobalt ± hematite and less amount of vanadium. Determined that some of ilmenite and titanomagnetite ore minerals which appearance in the primer gabbroic rock were transformed into rutile by high grade metamorphism. Approximately amount of rutile is between 1-9 % and ilmenite is between 1-14 % in the whole area. The average TiO_2 value is 6.0 % which is obtained from geochemical analyses in both of field and drilling samples.

Eventhough these values are less than other primary type ore deposits in the world, it is first known higher TiO_2 value in Turkey till now and it will be possible to that economic titanium ore deposit in the future.

**BATI ANADOLU NEOJEN HAVZALARINA AİT KULLANILMASI
GEREKEN KATLAR**

Güler TANER

Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan Ankara

Paleojende Avrupa ve Asyada yaygın olan Tetis'in Neojende Alpin orojenezinin güneyinde kalan açık deniz bölgesi Mediterran, kuzeyde kalan intrakontinental kolu ise Paratetis bölgesi olarak tanımlanır. Tetis ve Paratetis'in Avrupa ve Orta Doğudaki ilişkileri iyi bilinmektektir. Türkiye üzerinden olan ilişkileri is az bilinmektektir. Neojen stratigrafisinin ayrıntılı çalışılması sonucu bu ilişki ve paleocoğrafya kısmen açıklanabilir durumdadır. Bunun örneklerini Batı Anadoluda görmek mümkündür.

Karakteristik Pelecypoda ve Gastrapoda örneklerine dayanarak Batı Trakya'da Egeriyen, Çanakkale Boğazı çevresinde Ponsiyen, Dasiyen, Romaniyen (=Akçagiliyen), İstanbul Haliç ve Merter çevresinde Ponsiyen, Bursa Balıkesir arasında Pannoniyen Karaburun çevresinde Meosiyen, Soma çevresinde Meosiyen – Ponsiyen, Dasiyen, Romaniyen, Domaniç – Tunçbilek çevresinde Ponsiyen, Dasiyen ve Romaniyen, Muğla kuzeyi, Denizli güneyinde Sarmasiyen, Pannoniyen, Ponsiyen, Denizli çevresinde Meosiyen-Ponsiyen gibi katlar fauna ve fasyes özelliklerine göre saptanmıştır.

Uşak çevresinde akarsu ve göl faunası içeren karasal Neojen tortulları radyometrik verilerle karşılaşılılığında Hacıbekir Grubu için Eggenburgiyen katı kullanılmalıdır. İnay Grubunda ise sorun görülmektedir Fauna Pannoniyeni belirtmekte (Hipparip'a karakteristik) radyometrik veriler ise bunu desteklememektedir. Bunun çalışılması gerekmektedir. Çok sayıda araştırmacı spor ve polenleri çalışmış ve radyometrik verilerle karşılaştırmıştır. Karasal ortam tortulları ile tanınan bu bölgeler için de Akdeniz Bölgesi katları değil Paratetis'e ait olanlar kullanılmalı ve Kale-Kurbalık Egeriyen-Eggenburgiyen; Eskihisar topluluğu Eggenburgiyen-Badeniyen; Yeni Eskihisar Sarmasiyen; Kızılıhisar Pannoniyen-Ponsiyen; Akça muhemelen Kimmeriyen-Akçagiliyen katları ile belirtilmelidir.

Omurgalılarla yapılan çalışmalar da fasyeslerine uygun olarak karasal kat isimlerinin kullanıldığı bilinmektedir.

Bu veriler bize Akdenizin Egeriyende Büyük Menderes grabeninden girerek Kale-Kurbalık çanağını doldurduğunu ve grabenda Ponsiyen sonuna kadar çökel oluşturduğu açıklamaktadır.

Gediz grabeninde ise Eggenburgiyenden itibaren çökel olduğu sonucu çıkmaktadır.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı

55th Geological Congress of Turkey

Güneyden gelerek Alplerin çöküntü alanalarından Orta ve Doğu Avrupaya ilerleyen Akdenizin aynı şekilde batı Anadolu grabenlerini doldurduğu ve benzer havzalarda aynı paleoekolojik koşullarda benzer faunanın oluştuğu sonucu çıkmaktadır.

THE STRATAS WHICH ARE NECESSARY TO BE USED FOR THE BASINS OF NEOGEN IN WESTERN ANATOLIA

Which is widespread in Paleogen in Europe and Asia has teared Tetis Ocean in Neogen. The Mediteaaren sea which stays at the south of Alp orogenes the branch of the intracontinental which stays at the north is described as Paratettis.

The relations of Mediterrenian and Paratettis in Europe and Middle East is well-known. The relations over Turkey are rarely known. As a result of the detailed study of Neogen stratigraphy up to day this relation and paleogeography can be partly expressed. Many example of this is in West Anatolia. By depending to Gastropoda examples and characteristics pelecypoda in Western Thrace Egerian in Çanakkale Bosphorus Pontian Dacian, Romanian (Aktscaglian) in İstanbul Merter and North Haliç Aktschaglyian around Yalova Pontian between Bursa-Balikesir Pannonnian around Karaburun Meotian and Soma Meotian, Pontian Dacian and Romanian, North Muğla and South Denizli Sarmatian-Pannonian Pontian and around Denizli Meotian-Pontian stratas are determined.

In Uşak and surroundings river and lake sediments involve continental fossils. For the Hacıbekir group Eggenburgien level has to be used. There is problem in the İnay group. For it has been Hipparion it approves Pannoniyen. But this is not in accordance with radiometric datas. Therefore for Kale-Kurbalık Egerian for Eskihisar Eggenburgian-Badanian for Yeni Eskihisar formation and for Kızılıhisar Pannonian and Akça Dacian levels has to be used. The studies which are made with the vertables appropriate to the fasiyes are described with continental stratas. These data express us that in the Mediteeranian Egeriyan fill Kale-Kurbalık (GB Denizli) pot and form sedimentation to the end of Pontian. It is obtained that in Gediz Graben beginning from Eggenburgian sedimentation have formed. From the south of Alp sedimentation basins, proceeding to inside Europe Mediterranean in the same way fill the grobenlas in the Western Anatolia and with similar fasiyes as a result the same fauna have formed.

KENTSEL ALANLARDA KARBONAT KAYAÇLI ANITLAR ÜZERİNE HAVA KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ (Sivas, TÜRKİYE)

Levent TECER*, Orhan CERİT**

*Karaelmas Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Zonguldak

**Cumhuriyet Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

Bu çalışmada, karbonatlı kayaçlarda hava kirleticiler etkisiyle jips oluşumu araştırılmıştır. Özellikle kış sezonunda yoğun hava kirliliği yaşanan Sivas kentinde bulunan farklı mevkiler ve yaşlardaki 13 tarihi yapıda kirliliğin etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Tarihi yapılardan alınan örneklerin mineral bileşimi XRD, dokusal incelemesi ince kesitlerin optik mikroskopta gözlenmesiyle belirlenmiştir. Örneklerin yağıştan korunmuş yüzeylerden seçilmesine özellikle dikkat edilmiştir. Hava kirliliğinden etkilenen, kirlenmiş yüzeylerde oluşan jips miktarı, Sivas kentinin kirli atmosferi, yüksek bağıl nem, bina yaşları ve taş karakteristikleri göz önüne alınarak açıklanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, kentteki hava kirliliği, kireçtaşları ve traverten yapitaşlı tarihi binaları büyük oranda olumsuz etkilemiştir. Tarihi binalardan alınan örneklerde çeşitli miktarlarda jips oluşumu gözlenmiştir. Jips oluşumu özellikle yapitaşlarının atmosfere açık yüzeylerinde daha belirgindir. Kentte bulunan tarihi binalar, ısınma amaçlı kullanılan yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin etkisiyle, özellikle son 50-60 yıl içerisinde tahribata uğramıştır. Bu tahribat, bina yüzeylerinde siyah kabuklanmalar ve korozif yüzeyler şeklinde belirgin olarak gözle görülmektedir.

THE EFFECTS OF AIR POLLUTION ON CARBONATE ROCK MONUMENTS IN URBAN AREAS (SIVAS, TURKEY)

In this study, the gypsum formation in carbonate rock by air pollutants has been investigated. Especially during winter season, the air pollution in Sivas is high, the effects of air pollution on the samples taken from the 13 historical building from various parts of Sivas and which are at different ages, were examined. The mineralogical compositions, (by using X-RD) and texture investigation, (by optical microscopy research of thin sections) of the samples taken from the monuments have been examined. The samples have been chosen from the sheltered surfaces. The gypsum rate that is formatted on polluted surfaces has been explained with the polluted atmosphere of Sivas city, high relative humidity, the age of the buildings and rock characteristics. According to the results obtained, it was observed that the monuments that are constructed travertine and limerock were negatively affected the air pollution in the city. The formation of gypsum at various amounts was found in the samples taken form the historical buildings. The formation of gypsum can be clearly seen especially at the surfaces of the buildings that is exposed to the atmosphere. As a result of the air pollution caused by heating systems in the city, the historical buildings have been seriously damaged during the last 50-60 years. The damage on the surface of the building can be easily seen as in the form of black sheets and surface corrosion.

**BERİL GRUBU SÜSTAŞI
AQUAMARİNE**

Mine TEKBAS

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı Adana

Aquamarine mavi yeşil renkli beril mineralidir. Kimyasal olarak alüminyum beril ve silikadan oluşurlar. Beril grubu Morganit (pembe renkli), Heliodor (sarı renkli) ve rensiz Gösenit içerirler. Açık yeşil beril 400 derece ısuya maruz kalırsa aquamarine dönüşür. Genellikle en koyu mavi renkli Aquamarine en değerli olanıdır. Aquamarine iri büyük masifler halinde bulunurlar. Açık mavi renkli Topaz, mavi Zirkon, mavi Turmalin ile kolaylıkla karıştırılabilir. Mavi Topaz ile Aquamarine minerali renkleri ve fiziksel özellikleri birbirlerine çok benzemektedir. Spineller ise sentetik Aquamarine' ler olarak tanımlanır.

Aquamarine duraklı ve sert bir mineraldir sertliği 7-8 civarındadır. Rengi maruz kaldığı ışığa görede değişebilmektedir. Aquamarine' ler saydam yarı saydam olabilirler. Kristalleri prizmatik şekilde uzun ve ince olabilmektedir. Zümrütle karşılaşıldığında Aquamarine' lerin daha az inklüzyon içerdikleri görülür. Aquamarine' ler mika hematit ve likit dolgu içerirler. Aquamarine' ler granit çatlaklarında, pegmatitlerde ve bunların plaserlerinde görülürler. Brezilya, Sibirya, Madagaskar ve ABD' de boldur. Kullanım olarak mücevherlerde 6 köşeli kristalleri mükemmelidir.

AQUAMARINE, A VARIETY OF BERYL

Aquamarine is blue, green variety of beryl. Their chemical formula Be₃Al₂(SiO₃)₆ Beryl group consisting Morganite, Heliodor, Goshenite. If light green beryl expose to over 400 degree it can become aquamarine. Generally the most important aquamarines has deep blue colored. The light blue Topaz, blue Tourmaline and blue zircon are easily confuse to aquamarines. Aquamarine is an durable and hard minerals variety of beryl. Aquamarine is always a pastel blue but the darker the color, the more valued it is. The hardness of aquamarine is 7-8 on Moh's scale. Aquamarine is found in granites, pegmatites also Aquamarine is found in Brazil, Sibiria, Madagascar, USA. and othercountries. The hexagonal crystals of aquamarine are excellent for using them. It is simply a different color variety of the mineral beryl. Greenish-blue to bluish-green beryl is called aquamarine. The advances of modern technology have made it possible, and very common, for aquamarine to be heat-treated to drive the green out of the stone and leave a more pleasing blue. Aquamarines and emeralds compare with each other, aquamarines seen the less inclusions.

**İKİZCE (ORDU) YÖRESİ VOLCANİK KAYAÇLARININ
PETROGRAFİSİ VE MİNERAL KİMYASI: DOĞU PONTİD TERSİYER
VOLCANİZMASININ GELİŞİMİNE AİT YENİ BULGULAR, KD TÜRKİYE**

İrfan TEMİZEL, Mehmet ARSLAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

Doğu Pontid Tersiyer volkanitlerinin Kuzey (Trabzon-Tonya) ve Güney (Gümüşhane-Kale) Zon'da iki farklı provens oluşturduğu bilinmektedir. Genel olarak Güney Zon'da kalk-alkalen ve Kuzey Zon'da ise alkalen volkanik ürünler yayılım göstermektedir. Doğu Pontid Paleo-yay ortamında bu iki provensin gelişimi ile ilgili veriler kısıtlıdır. Doğu Pontidlerin batı ucunda yer alan bu çalışmada, İkizce (Ordu) yöresinde yayılım gösteren Tersiyer volkanitleri, stratigrafik, petrografik ve mineral kımıyası açısından incelenmiştir. İnceleme alanının tabanında çamurtaşlı, kireçtaşlı, kumtaşlı, marn, tüf-tüfit seviyelerinden oluşan Geç Kretase-Paleosen yaşı Akveren Formasyonuna ait Tekkiraz Üyesi yer almaktadır. Bu birim, uyumsuz olarak iri ojıt ve olivin kristallerine sahip yeşil, koyu yeşil ve siyah renkli, masif, yer yer yastık debisi gösteren Paleosen-Eosen yaşı Koçevyanı Bazaltı tarafından üzerlenmektedir. Bütün bu birimlerin üzerine uyumsuzlukla gelen ve çalışma alanının büyük bir bölümünü kapsayan Eosen yaşı Tekkeköy Formasyonu alttan üste doğru; yer yer taban konglomerası, Kurttaşlı Tepe Andeziti tarafından kesilen ve çamurtaşlı, silttaşlı, kumtaşlı ardalanması ile kumlu kireçtaşlarından oluşan Çaybaşı Üyesi, bazaltik ve andezitik dayklarla kesilen ve genellikle breş daha az oranda da aglomera ve tüflerden oluşan Kale Üyesi, koyu gri renkli kolon debili İkizce Andeziti ile andezit daykı tarafından kesilen ve plajiyoklas megakristalleri içeren Teknecik Andezit Porfir'i'nden oluşmaktadır. Tüm bu birimler Kuvaterner yaşı taraça ve alüvyonlarla örtülmektedir.

Petrografik olarak, iki farklı grup (bazaltik ve andezitik) oluşturan volkanik kayaçlar çoğunlukla andezit, andezit porfir ve piroklastitlerinden daha az oranda ise bazaltlarla temsil edilmekte olup, genelde porfirik, mikrolitik porfirik, hyalomikrolitik porfirik, hyalopilitik yer yer de entersetal, entergranüler, akıntı ve glomeroporfirik doku göstermektedirler. Andezitik kayaçlar plajiyoklas (An_{38-58}), magnezyohastingsitik-pargasitik hornblend ($Mg^{\#} = 0.48-0.74$), biyotit ($Mg^{\#} = 0.48-0.60$), titanlı-magnetit, tali apatit ve zirkon içermektedir. Bazaltik kayaçlar ise plajiyoklas (An_{74-80}), klinopiroksen ($Wo_{45-47}En_{42-40}Fs_{12-18}$), olivin (Fo_{82-84}), titanomagnetit içermektedir. Andezitik örneklerde plajiyoklas fenokristallerinde halkalı zonlanma ve elek dokusu, hornblend ve biyotitlerde opaklaşma ve bozunma; bazaltik örneklerde klinopiroksenlerde kısmi ergime dokuları kayaçların gelişiminde dengesiz kristalleşme ve/veya magma karışımının etkili bir şekilde rol oynadığını göstermektedir. Teknecik Andezit Porfir'i'ndeki plajiyoklas fenokristalleri ve plajiyoklas-hornblend mineral çifti üzerinde yapılan jeotermometresinde $750-825^{\circ}\text{C}$, hornblend jeobarometresinde $5.30-6.85$ (± 3) kbar arasında değişen değerler bulunmuştur.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

Sonuç olarak, yörede Tersiyer volkanizmasının denizel bir ortamda en azından Paleosen'de bazaltik ürünlerle başladığı, sığ denizel-karasal bir ortamda Eosen'de yaygın andezitik ürünlerle devam ettiği söylenebilir. Ayrıca incelenen volkanitler, litolojik ve petrografik özellikleri bakımından Güney Zon kalkalkalen volkanitleri (Gümüşhane-Kale yöresi) provensine benzerlik göstermektedir.

**PETROGRAPHY AND MINERAL CHEMISTRY OF İKİZCE (ORDU) AREA
VOLCANIC ROCKS: NEW EVIDENCES ON THE EVOLUTION OF EASTERN
PONTIDE TERTIARY VOLCANISM, NE TURKEY**

It is known that Eastern Pontide Tertiary volcanism consists of two different provinces in Northern (Trabzon-Tonya) and Southern (Gümüşhane-Kale) Zones. Generally, calcalkaline volcanic rocks in Southern Zone and alkaline volcanic rocks in Northern Zone crop out. In Eastern Pontide Paleo-arc setting, the evolution of these two provinces are not understood very well. In this study focusing on western edge of Eastern Pontide, Tertiary volcanics of İkizce (Ordu) area are investigated in terms of stratigraphy, petrography and mineral chemistry. The basement in the studied area is Late Cretaceous-Palaeocene aged Tekkiraz Member, consisting of mudstone, limestone, sandstone, marl, tuff-tuffite, of Akveren Formation. This unit overlain unconformably by Palaeocene-Eocene aged Koçevyanı Basalt, green, dark green and black, massive and rarely pillow lavas, and containing large augite and olivine crystals. Eocene aged Tekkeköy Formation overlain unconformably the units and is made up from bottom to top; locally basal conglomerate; Çaybaşı Member consisting of mudstone, siltstone, sandstone and sandy limestone; cross-cutting Kurttaşlı Tepe Andesite, Kale Member including mainly volcanic breccia and rarely agglomerate and tuffs; cross-cutting basaltic and andesitic dykes; dark grey, columnar jointed İkizce Andesite; Teknecik Andesite Porphy with plagioclase megacrystals. All these units are overlain unconformably by Quaternary alluvium and terrace.

Petrographically, volcanic rocks forming two different groups (basaltic and andesitic) are represented by commonly andesite, andesite porphy and their pyroclastics, rarely basalt, and show porphyric, microlitic porphyric, hyalo-microlitic porphyric, hyalopilitic and rarely intersertal, intergranular, fluidal and glomeroporphyric textures. The andesitic rocks contain plagioclase (An_{38-58}), magnesio-hastingsitic to pargasitic hornblende ($Mg^# = 0.48-0.74$), biotite ($Mg^# = 0.48-0.60$), titan-bearing magnetite, accessory apatite and zircon. The basaltic rocks include plagioclase (An_{74-80}), clinopyroxene ($Wo_{45-47}En_{42-48}Fs_{12-18}$), olivine (Fo_{82-84}), titano-magnetite. In the andesitic samples, some plagioclase phenocrystals have oscillatory zoning and sieve texture, hornblende and biotite show opaque and breakdown, in the basaltic samples some clinopyroxene phenocrysts indicate partial melting. All these microscopic feature may indicate that disequilibrium crystallization and/or magma mixing played a significant role during the evolution of volcanism. Geothermometry on plagioclase phenocrystals

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

and plagioclase-hornblende mineral pairs exhibits 750-825°C, and geobarometry on hornblendes indicates a pressure value of 5.30-6.85±3 kbar.

Conclusively, Tertiary volcanism in the studied area started basaltic products at least Palaeocene time in a submarine environment and then continued extensively with andesitic volcanism developing on shallow water environment to subaerial during Eocene time. Furthermore, on the based of obtained lithological and petrographical evidences the investigated volcanics are similar to Southern Zone calcalkaline volcanic (Gümüşhane-Kale) province.

**DOĞU PONTİTLERDE, UZAKTAN ALGILAMA (UA) VE COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMİ (CBS) YÖNTEMLERİYLE LİTOLOJİ - CEVHERLEŞME -
ÇİZGİSELLİK - DAİRESEL YAPI İLİŞKİLERİ İRDELENEREK POTANSİYEL
MADEN ARAMA SAHALARININ BELİRLENMESİ**

Temel TOPÇU*, Tomoji SANGA**, Dr. A. Ünal AKMAN*,
Tetsue SATO**, Yasuyuki YAMASHITA**

* MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama Merkezi, 06520 Ankara

** NED Company, Tokyo-Japonya

MTA-NED-ERSDAC (Japon) Kurumları 1998-2001 yılları arasında Doğu Karadeniz Bölgesini kapsayan ve alansal büyülüğu yaklaşık 60000 km² olan bir "Ortak Uzaktan Algılama Projesi" gerçekleştirmiştirlerdir. Proje ile, UA ve CBS teknolojilerini kullanarak jeoloji araştırmaları, maden aramaları ve tektonik konularında yöntemler geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bildiride, projede daha çok maden aramaları konusunda yapılan çalışmalar açıklanmıştır.

Doğu Pontid tektonik birliğini kapsayan çalışma alanı litolojik olarak; yaşıları Paleozoyik-Tersiyer arasında değişen metamorfik, volkanik, sedimanter ve sokulum kayalarından oluşur. Maden provensi niteliğindeki proje alanında, sayıları 300' e varan volkanojenik masif tip (Cu-Pb-Zn), damar tip (Cu-Pb-Zn), porfiri tip (Cu-Mo), skarn tip (Cu-Fe), epitermal tip (Au-Ag) ve volkano-tortul tip (Mn) maden yatakları da zuhurları yer alır.

Çizgisellikler (fay, kırık, kırık zonları), Landsat TM mozayik ve gölgeli rölyef görüntülerinden çıkarılmıştır. Gölge rölyef görüntüleri sayısal arazi yükseklik modelinden (SAYM) üretilmiştir. Görüntü analizleriyle saptanan çizgiselliklerin gül diyagramları ve yoğunluk dağılım haritaları hazırlanmıştır. Gül diyagramlarından, çalışma alanın batı bölgelerinde; BKB-DGD, orta kesimlerinde; KKB-GGD, doğu bölgelerde ise KKD-GGB kırık sistemleri egemendir. Ayrıca, uydu ve SAYM görüntülerinden birçok dairesel yapı saptanmıştır. Çalışma alanının kuzey bölgelerinde, özellikle masif sülfit maden yataklarının asitik volkanizma ile yakın ilişkileri vardır. Bu görüşden hareketle, küçük ya da büyük boyutlu çok sayıda dairesel yapı (dom, kaldera, volkanik koni) yaşı Üst Kretase'den Paleosen'e kadar olan volkanik kayaç alanlarında çizilmiştir.

Kretase'ye ait jeolojik birimler, kıyı bölgesi boyunca geniş alanları kaplayarak toplam çalışma alanının %31'ini (19000 km²) oluşturur. Bu alan içerisindeki 250 adet cevherleşme, tüm çalışma alanındakilerin %80' nini teşkil eder. Kretase alanı içerisindeki cevherleşmelerin oranı (cevherleşme sayısı/km²), toplam alana oranla 2.6 kat daha fazladır. Dolayısıyla, Kretase birimleriyle cevherleşmeler arasında yakın bir ilişki vardır. Ayrıca, çalışma alanında Artvin'den kıyı bölgesi boyunca batıya doğru çok sayıda negatif yükseklik dağılım anomalii zonları belirlenmiştir. Bu zonlar, bilinen masif sülfit yatakları ile uyumludurlar. Bu nedenle, Kretase birimleri

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

İçerisindeki çizgisellikler, dairesel yapılar ve negatif yükseklik dağılım anomalileri birinci derecede öneme sahiptirler.

Alansal analizlerde 8 çeşit jeolojik unsur kullanılmıştır. Bunlar; masif sülfit ve damar tip cevherleşmeler, dairesel yapılar, negatif yükseklik dağılım anomali zonları, çizgisellikler (bütün yönler), K-G, KD-GB, D-B ve KB-GD yönlü çizgisellikler, Kretase yaşlı litoloji birimleri, hedef Cu, Pb, Zn ve Mn alanları. Tabakalı Mn oluşumları, masif sülfit yataklarının üst seviyelerinde oluşmaları bakımından önemlidirler.

Bilinen maden yatakları/zuhurları ve bölgenin jeolojisi analiz edilmiş görüntülere yerleştirilerek tektonik - cevherleşme - litoloji ilişkileri overlay (katlama) yöntemiyle araştırılmıştır.

Çizgisellik ve dairesel yapıların çevresindeki mevcut cevherleşmelerin yoğunlukları dikkate alınarak 2, 4, 6 km genişliklerde olan tampon (buffer) bölgeler oluşturularak olasılık analizleri yapılmıştır.

Sonuç olarak, yukarıdan da açıkça anlaşıldığı gibi Kretase'ye ait jeoloji birimleri içerisindeki, negatif yükseklik dağılım anomali zonları, dairesel yapılar ve KB-GD ve K-G doğrultulu çizgiselliklerin cevherli zonların oluşumlarıyla yakın ilgileri vardır. Böylece, Boolean Logic Modeli'yle, bu unsurları çevreleyen Kretase'ye ait alanlar, çevreleşme olasılıklarına göre 0 ile 5 arasında kategorilere ayrılarak, çalışma alanının mineral potansiyel haritası hazırlanmıştır.

DETERMINATION OF POTENTIAL MINERAL EXPLORATION AREAS IN THE EASTERN PONTIDES BY EVALUATING RELATIONS OF LITHOLOGY-MINERALIZATION-LINEAMENTS- CIRCULAR STRUCTURES, WITH REMOTE SENSING (RS) AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (GIS) METHODS

Between 1998-2001 years, MTA-NED-ERSDAC (Japan) Institutions have carried out a "Joint Remote Sensing Project" in Eastern Black Sea Region, which covers nearly 60000 km². The objective of this study was to develop the methods about geological research, mineral exploration and tectonic with RS and GIS technology. In this proceeding, mainly mineral exploration studies of the project have been explained.

The study area, including Eastern Pontid tectonic unit, is lithologically composed of metamorphic, volcanic, sedimentary and intrusive rocks, which are aged from Paleozoic up to Tertiary. The project area, qualified as a mine province, has known volcanogenic massive type (Cu-Pb-Zn), vein type (Pb-Zn), porphyry type (Mo-Cu), skarn type (Fe-Cu), epithermal type (Au-Ag) and volcano-sedimentary type (Mn) ore deposits/ mineralizations, which in number reaching up to 300.

Lineaments were extracted from LANDSAT Thematic Mapper (TM) mosaic images and hillshade relief images, which are produced from digital terrain elevation

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

model (DTM). Density distribution and rose diagrams of the lineaments (faults, fractures, fracture zones) were prepared from the interpreted lineaments. In the study area, according to the rose diagrams, WNW-ESE system in the western part, NW-SW systems in the central part, and NNW-SSE, NNE-SSW systems in the eastern part were dominant directions. Also, a lot of circular (caldera, dome, volcanic cone) structures were drawn on satellite and DTM images. Especially, massive sulfide type deposits are closely related to the acidic volcanic activity in northern parts of the study area. Based on this idea, circular structures such as caldera structure and dome structures, which are large or small in the size, have been extracted from the volcanic rocks of Cretaceous to Paleocene period.

Geologic units of Cretaceous widely cover the coastal zones along the Black Sea and constitute about 31% (about 19000 km²) of the total study area. Mineralized points in 250 localities are included in this area and the recovery of mineral deposits/mineralizations exceeds 80 %. The distribution density ratio of mineralized points (number of mineralization/km²) at the Cretaceous area 2.6 times higher than mineralization ratio of the total area. So, Cretaceous units are closely related with mineralization. There are relatively large negative altitudinal dispersion anomaly zones in the mineralized area from near Artvin to the west along the coastal zone. This zone nearly coincides with the massive sulfide zone. So, negative altitudinal dispersion anomaly zones, lineaments, and annular structures, within Cretaceous units were defined as the prior probability.

The following eight kinds of geologic features were used for this spatial analysis; annular structures, massive sulfide and veins deposits, negative altitudinal dispersion anomaly zones, lineaments (all directions), lineaments by directions (N-S, NE-SW, E-W and NW-SE) and Cretaceous geology. The target commodities are Cu, Pb, Zn and Mn. Mn is important because bedded Mn deposits occur in upper strata of the massive sulfide deposits.

Known ore deposits/mineralizations and geology of the Black Sea region are plotted in the processed images to correlate the structure - lithology - mineralization with overlay method.

Probability analyses have been carried out by establishing buffer zones (2, 4, 6 km width) according to the density of existing mineralizations around the lineaments and circular structures.

As a result of; it was clearly understood from above-mentioned that negative altitudinal dispersion anomaly zones, annular structures, and NW-SE and N-S trending lineaments, locating in Cretaceous geology are geologic objects with closely related with occurrence-mineralized zones. So, mineral potential map of the project area has been prepared using Boolean Logic Model by ranging areas which belong to Cetaceous geology between 0-5, according to the mineralization possibilities around these objects.

**KUZEYBATI ANADOLU'DAKİ SU KÜTLELERİNDE ZAMANA BAĞLI ASILI
SEDİMENT VE YÜZEYSEL SICAKLIK DEĞİŞMELERİ İLE 17 AĞUSTOS 1999
DEPREMINİN ETKİLERİNİN LANDSAT TM/ETM UYDU GÖRÜNTÜLERİYLE
BELİRLENMESİ**

Kenan TÜFEKÇİ, A. Ünal AKMAN
MTA Genel Müdürlüğü, Uzaktan Algılama Merkezi, 06520 Ankara

Bu araştırma kuzeybatı Anadolu'daki İzmit ve Gemlik Körfezleri ile İznik ve Sapanca Gölündeki zamana bağlı asılı sediment ve yüzeysel sıcaklık değişimelerini gözlemeyi ve 17 Ağustos 1999 depreminin çevresel etkilerinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, 179/32 yörüngə/satırlı, 30 m çözünürlüklü, 12.10.1990, 27.03.1999, 10.08.1999, 18.08.1999 ve 27.09.1999 tarihli, Landsat TM/ETM uydu görüntülerini kullanılmıştır. Araştırma alanındaki su kütlelerinin zamana bağlı asılı sediment değişimelerini ortaya koymak için Landsat TM/ETM uydu görüntülerinin elektromanyetik spektrumun görünür bölgesine denk gelen 1. 2. ve 3 bandları istatistiksel ve görsel olarak değerlendirilmiştir. 10.08.1999 ve 27.09.1999 tarihli Landsat 7 ETM uydu görüntüsünün 1. bandı (0.45-0.52 μm) ve 2. bandı (0.53-0.61 μm) ve Landsat 5 TM görüntülerinin 1. bantları asılı sediment uygulaması için seçilmişlerdir. 10.08.1999, 18.08.1999 ve 27.09.1999 tarihli uydu görüntülerinin termal bantları (bant 6: 10.4-12.5 μm) 17 Ağustos 1999 depremiyle ilgili su kütlelerindeki yüzeysel sıcaklık değişimelerini ortaya koymak için kullanılmışlardır. Su kütleleri sınırlandırılmış ve sınırlanan kesimler üzerine alansal zenginleştirme teknikleri uygulanmıştır. Görüntülerin piksel değerlerine başvurarak, zamana bağlı asılı sediment ve yüzeysel sıcaklık değişimelerini gösterebilmek için, su kütleleri üzerinde yoğunluk dilimlemesi ve renk kodlaması gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, 12.10.1990 ve 27.09.1999 tarihli uydu görüntülerine göre, asılı sediment oranı hem İzmit Körfezi'nde hem de çalışma alanının diğer su kütlelerinde artmıştır. 10.08.1999, 18.08.1999 ve 27.09.1999 tarihli uydu görüntülerine göre, yine, su kütlelerinde asılı sediment oranında mevsimslik artışlar ve azalışlar vardır. Diğer yandan, Tüptaş Rafinerisi yanından gelen partiküller ve diğer yanma ürünleri Landsat 5 TM uydusunun 18.08.1999 tarihindeki geçişti sırasında su kütleleri ile algılayıcılar arasında engel oluşturmuştur. Bu nedenle, işlenen bantlar bu koşullardan etkilenmemiştir. Böylece, Marmara Denizi'nden geldiği ileri sürülen taze su ile 18.08.1999 tarihli uydu görüntüsü kullanılarak saptanan asılı sedimentden berrak suya geçiş arasındaki ilişki tamamıyla gözlenmemiştir. 10.08.1999 tarihli uydu görüntüsü ile 18.08.1999 tarihli uydu görüntüsü karşılaştırıldığında İzmit Körfezi'nin doğusunda göreceli yüksek turbiditi ve yüzeysel sıcaklık zonlarının şekillendiği ortaya çıkmıştır. Bunların biri Gölyaka (Düzce) ile İzmit Körfezi arasında uzanan deprem yüzey kırığıyla aynı yöne sahiptir. Diğer kuzyebatı-güneydoğu yönündedir. Bu zonların deniz dibi hareketliliğinin göstergesi olduğunu ifade etmek mümkündür. Tüptaş Rafinerisi yanının Landsat 5 TM uydusunun termal bandındaki maksimum 255 DN değeri yaklaşık 69 °C'ye karşılık

gelmektedir. Bu yüzden, yanının daha yüksek olduğu kesin olan sıcaklığının termal bant aracılığıyla ölçülmesi mümkün değildir..

DETERMINATION OF TEMPORAL SUSPENDED SEDIMENT AND SURFACE TEMPERATURE CHANGES AND EFFECTS OF THE 17 AUGUST 1999 EARTHQUAKE IN THE WATER BODIES OF THE NORTHWEST OF ANATOLIA WITH LANDSAT TM/ETM SATELLITE IMAGERIES

This study aims at observing the temporal suspended sediment and surface temperature changes and defining environmental effects of the 17 August 1999 earthquake in the İzmit and Gemlik Gulfs and İznik and Sapanca Lakes in the northwest of Anatolia.

For this purpose, the Landsat TM/ETM satellite imageries dated 12.10.1990, 27.03.1999, 10.08.1999, 18.08.1999, 27.09.1999, 179/32 path/row, 30x30 m resolution were used. To find out the temporal suspended sediment changes in the water bodies of the study area, the band 1, 2 and 3 of the Landsat TM/ETM satellite imageries, which are corresponded to the visible portion of the electromagnetic spectrum, were statistically and visually evaluated. The band 1 (0.45-0.52 µm) and band 2 (0.53-0.61µm) of the Landsat 7 ETM satellite data dated 10.08.1999 and 27.09.1999, and the band 1 of the Landsat 5 TM data were selected for suspended sediment application. The thermal band (band 6: 10.4-12.5 µm) of the satellite imageries dated 10.08.1999, 18.08.1999 and 27.09.1999 were used to find out the surface temperature changes in the water bodies which are related to the 17 August 1999 earthquake. The water bodies were limited and the spatial enhancement techniques were applied on the limited areas. By resorting to the pixel values of the images, the water bodies were density-sliced and color-coded for displaying the temporal suspended sediment and surface temperature changes.

As a result, according to the satellite data dated 12.10.1990 and 27.09.1999, the suspended sediment rate increased both in the İzmit Gulf and in the other water bodies of the study area. In respect of the satellite data dated 10.08.1999, 18.08.1999 and 27.09.1999, there are also seasonal increases or decreases in the suspended sediment rate in the water bodies. On the other hand, the particules and the other combustion crops coming from the Tüpraş Refinery fire obstacled between the water bodies and the sensors during the passing of the Landsat 5 TM satellite on 18.08.1999. Therefore, the bands processed were affected by this conditions. For this reason, it wasn't completely observed the relation between the fresh water input from the Marmara Sea in the 17 August 1999 earthquake, which was ascribed in the literature and the transition from the suspended sediment to clear water which was determined by using the satellite data dated 18.08.1999. When compared the satellite data dated 10.08.1999 with the data dated 18.08.1999, it was found out that the relatively high turbidity and surface temperature zones were formed in the east of the İzmit Gulf. One of them has the

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

same direction as the earthquake surface rupture extending between Gölyaka (Düzce) and the İzmit Gulf. The other has a northwest-southeast direction. It is possible to express that these zones are the conclusion of the sea bottom dynamics. Tüpраş Refinery fire determined by the Landsat 5 TM has a maximum 255 DN value in the thermal band and corresponds to the temperature value of 69 °C. Therefore, it is certain that the high temperature of the refinery fire could not been measured.

TÜRKİYE GEÇ KRETASE DÖNEMİNE AİT İLK MOSASAURUS (SQUAMATA) FOSİLİNİN KEŞFİ

Cemal TUNOĞLU*, Nathalie BARDET**

* Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe Ankara

**UMR 8569 du CNRS, Laboratoire de Paléontologie, Muséum National
d'Histoire Naturelle, 8 rue Buffon, 75005 Paris, Fransa

Mosasouridler Geç Kretase döneminin iri denizel omurgalı grubudur. Tüm dünyada geniş bir yayılıma sahiptirler. Ancak, çoğu Avrupa ve Ortadoğu ülkelerinde Mosasour kalıntıları mevcut ise de, Avrupa (Kuzey Akdeniz/Tetis kıyıları) ile Kuzey Amerika'nın (Batı iç denizlerinde) Santonyen ve Maastrichtyen denizel birimlerinde kısmen daha boldur. Bu zamana kadar bu fosil Türkiye'de bilinmemektedi ve Türkiye'de ve batı Asya'da ilk keşfedilen Mosasaur *Mosasaurus hoffmanni* 'dir. Bu keşif Geç Kretase boyunca Tetis Akdenizi'nin güney ve kuzey kıyıları arasında paleoenlem çizgileri boyunca *Mosasaurus* dağılım hipotezini desteklemektedir. Fosil kayıtlara göre, saptanan bu örnek bilinen en son ve en iri Mosasourdur.

Mosasour fosil kalıntıları, Ankara'ya yaklaşık 250 km kuzeyde Kastamonu ili, Devrekani ilçesi yakınlarında yer alan Beyler Barajı çevresinde ilk yazar tarafından bulunmuştur. Mosasour türü, Davutlar formasyonu olarak bilinen birimin üst seviyelerinde, kahverengi, noduler kireçtaşları içinde saptanmıştır. Bu formasyon 20-400 metre arasında kalınlık değişimleri sunmakta olup, En Geç Maastrichtyen-Erken-Orta Paleosen yaşlıdır. Bu birimin altında Orta-Geç Maastrichtyen yaşlı Tomalar Formasyonu (mikritik kireçtaşı, radiolarit, çamurtaşısı, kumtaşı ve marn) üzerinde uyumlu olarak yeralırken, Geç Paleosen-Eosen yaşlı Gürleyikdere formasyonu (masif kireçtaşı, marn) tarafından ise uyumlu olarak örtülüdür.

Davutlar formasyonu siltli, noduler kumlu kireçtaşı, marn ve kumtaşlarından oluşmaktadır ve bu formasyon aynı zamanda yaklaşık 80 km boyunca takip edilebilen yüzeylenmesi ile Türkiye'nin birkaç önemli K/T (Kretase/Tersiyer) sınırını da barındıran bir formasyondur. Hemen bu sınır altında omurgasız makrofosiller (ammonites, inoseramites, ekinodermata, mercan, yengeç ve köpek balığı dişleri) ve mikrofosiller (nannoplankton, planktonik ve bentik foraminifer, ostrakod) açısından oldukça zengin ve çeşitli bir fosil topluluğu içerir. *Mosasaurus* türü de bu zengin fosilli seviyelerde bulunmuştur. Mevcut fosil kalıntı, iri bir gene parçası ve dişleri içermektedir (kafatasının gerçek uzunluğu yaklaşık 130 cm dir) ve gövde uzunluğu yaklaşık 15 metreye ulaşan çok iri bir canlıdır. İri dişler, *Mosasaurus hoffmanni*'nin karakteristiği sayılabilenek nitelikte oldukça yüksek prizmatik, mine ve taç yapısına sahiptir.

**THE FIRST MOSASAURID DISCOVERY (SQUAMATA) FROM THE LATE
CRETACEOUS OF TURKEY**

Mosasaurids are a group of Late Cretaceous huge marine vertebrates. They have been found over the world but they are particularly abundant in Santonian to Maastrichtian marine deposits of North America (Western Interior Sea) and Europe (northern Mediterranean Tethys margin). Though most European and Middle-East countries have yielded mosasaur remains, they were unknown until now in Turkey. First mosasaur recovered are reported here from Turkey and Western Asia, which is referred to the species *Mosasaurus hoffmanni*. This discovery supports the hypothesis of a mosasaur distribution linked to palaeolatitudinal gradients between the northern and southern margins of the Mediterranean Tethys during the Late Cretaceous. It is also one of the largest and latest mosasaur specimen known from the fossil record.

The mosasaur remains have been found near the Beyler barrage by the first author, that is located near the Devrekani Town of Kastamonu City, about 250 km North of Ankara, in northern Turkey. The mosasaur specimen has been recovered from brownish nodulous limestones representing the uppermost part of the Davutlar Formation. This formation, 20 to 400 meters thick, is of uppermost Maastrichtian-early-middle Palaeocene age. It lies in conformity on the Middle-Upper Maastrichtian Tomalar Formation (micritic limestones, radiolarites, mudstones sandstones and marl) and is overlaid conformably by the Upper Palaeocene-Eocene Gürleyikdere Formation (thick limestones and marls). The Davutlar Formation consists of silty to sandy limestones, marls and sandstones. It includes a well exposed K/T boundary, one of the few of Turkey, outcropping on about 80 km. Just below the K/T is a fossiliferous level very rich in invertebrate macrofauna (ammonites, inoceramites, echinoderms, corals, shark teeth and crabs) and microfossils (calcareous nannoplankton, planktonic and benthic foraminifera, ostracods). The mosasaur specimen comes from this level. It consists of large jaw fragments and associated teeth (skull full length about 130 cm) which indicate a very large animal about 15 m long. The huge teeth with highly prismatic enamel crown are characteristic of *Mosasaurus hoffmanni*.

3 ŞUBAT 2002 AFYON-ÇAY DEPREMİNİN MÜHENDİSLİK JEOLOJİSİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

N.TÜRK*, A.AKGÜN*, C.KINCAL*, T. AKAR*, E.İÇÖZ**, B.BOSTANCI**

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova İzmir

**SUMET Yerbilimleri Sondaj ve Mühendislik San. ve Tic. Şti. Bornova İzmir

03.02.2002 Pazar günü yerel saatle 9.11' de merkez üssü Afyon ilinin Çay ilçe merkezi olan ve odak noktası yüzeyden 10 km derinde ve $M_v = 6.3$ büyüklüğündeki deprem ve onu takiben oluşan 5 ve 6 büyüklüğündeki artçı depremler, Eber gölünün batısında yer alan Bolvadin, Sultandağ ilçe merkezleri arasındaki yerleşim alanlarında ve özellikle Çay ve Eber kent merkezlerinde büyük boyutta yapısal hasar ve can kaybına sebep olmuştur.

Depremin ana ve artçı şokları, Çay ilçe merkezinde, Maltepe köyü ve Kadıköy'de, Oğuzköy ve Sultandağ ilçe merkezinde zeminde önemsenecek boyutta kırımlara sebep olduğu ve yörede meydana gelmiş olan yapısal hasarların çoğunluğunun kırıptan inşa edilmiş 50-60 yıllık bir-iki katlı binalarda meydana geldiği gözlenmiştir.

Depremin yapılarda meydana getirdiği hasarlarla zemin özellikleri arasındaki ilişkiler arazide ve laboratuvara yapılan deneylerle belirlenilmeye çalışılmıştır. Yapısal hasarların zeminle olan ilişkisini araştırmak için Çay ilçesinde 9 katlı 3 binanın yıkıldığı SS. Yeşilçay Konut Yapı Kooperatifinde, iki noktada DPM-30 dinamik penetrometre aletiyle zeminin yerinde taşıma gücünün derinlikle değişimi belirlenmeye çalışılmış ve sismik kırılma yöntemiyle bu alanda yer alan zeminlerin V_p ve V_s hızları ve düşey ve yanal yöndeki dağılımları belirlenmiştir. Kooperatif alanındaki zeminler gevşek, iri daneli, daneleri yassı ve iyi derecelenmiştir. Zeminin iri çakılı olmasından dolayı DPM-30 aletiyle 1.5 m derinliğe kadar inilebilmiş ve ortalama $N_{10} = 40$ darbe değer elde edilmiştir. Sismik kırılma hız ölçümleri, kooperatif alanında yer alan zeminlerin V_p ve V_s hızlarının oldukça düşük olduğunu ($V_p=394,7-590,47$ m/s ve $V_s=144,4-331,7$ m/s) ve üstteki çakılı katmanın batıya eğimli olduğunu belirlemiştir. Kooperatif binalarının yıkılmasında, zeminde yer alan katmaların konumu ve mühendislik özelliklerinin, yine bu binaların yakınındaki Dündar sokak civarında hasar görmüş olan üç katlı binaların yıkılmasında da etkin olduğu belirlenmiştir. Aynı zemin şartlarının Çay sanayi sitesinin yıkılmasında da ilave etken olmuştur.

Maltepe köyünün doğusunda meydana gelen kırılma yüzeyde yer yer 10-20 cm arasında doğuya yönelik oturmaya sebep olmuş ve direkt olarak yapısal hasara sebep olmamıştır. Kadıköy'ün kuzeyinde tarlalarda gözlenen sıvılaşma, doğu-batı yönünde gelişmiş olan kırık hattı boyunca meydana gelmiş ve direkt olarak yapısal hasara sebep olmamıştır.

Çay ilçe merkezinde gözlenen kırık hattı alüvyon/kireçtaşası kontağında KB-GD doğrultusunda 5 km'lik bir hat boyunca gözlenmiş ve ilçe merkezinde yer yer

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

yapısal hasarlara sebep olmuştur. Sultandağ ilçe merkezinde K-G yönünde gelişmiş olan kırık hattının binalarda dar alanda yapısal hasarlara sebep olduğu gözlenmiştir.

Sultandağ ilçe merkezinde hasarlı yapıların bir elipsoidal alanda yeraldığı ve geçmişte bu alanda yeraltısuyu çıkışının olduğu belirtilmiş ve halen bu alan boyunca suyu seven bol miktarda kavak ağaçlarının yeraldığı gözlenmiştir. Yıkımın fazla olduğu T.C. Ziraat Bankası binasının güneyinde killi, siltli tür zeminin yeraldığı alanda DPM-30 aletiyle 4.3 m'ye kadar inilmiş ve oldukça düşük $N_{10} = 2-6$ darbe değerleri elde edilmiştir. Depremin oluşturduğu zemin hareketleri, alanda düşük katlı betonarme yapıların yıkılmasına sebep olmuştur. Hasar gören yapıların dağılımları dikkate alındığında, Sultandağ merkezindeki deprem sırasında oluşan zemin hareketlerinin dairesel zemin kayması şeklinde belirlenmiştir.

Eber gölü civarında yapılan gözlemlerde göl kısmındaki zeminin açık kahverengi ve oldukça plastik ve düşük dayanımlı kilin yeraldığı ve yataya yakın bir topografa oluşturduğu ve yörede en çok hasarın meydana geldiği Eber beldesinin ise bu kil katmanı üzerinde siltli kum-çakıl tabakası üzerinde yeraldığı gözlenmiştir.

**ENGINEERING GEOLOGICAL ASSESSMENT OF THE FEBRUARY 3rd, 2002
AFYON-ÇAY EARTHQUAKE**

An earthquake of magnitude $M_v=6,3$ has taken place on February 3rd 2002 at 09.11 a.m. local time, having the centre at the Çay town in the east of Afyon city and epicentre at 10 km depth, causing major damages and mortality in the towns laying between Bolvadin and Sultandağ, especially in the Çay and Eber towns.

The main and aftershocks of the earthquake have resulted in ground failures in the Çay town centre, Maltepe and Kadi Villages, Oğuz Höyük and Sultandağ town centre and the majority of the structural damages which occurred in the area are occurred in the 50-60 years old sun-dried brick used masonry building.

The relation between the structural damage and the soil properties are investigated by carrying out field and laboratory tests. Dynamic Penetration testing carried out using DPM-30 in the SS Yeşilçay Konut Yapı Cooperative construction site at two points to determine the bearing capacity variation of the ground with depth and seismic V_p and V_s velocity measurement are made to establish the variation in the soil properties in vertical and horizontal directions.

The soils in the cooperative construction site are mainly composed of coarse grained, elongated, loose and well graded gravel. Because of the coarseness of the soil, only 1,5 m could be penetrated in to the ground using DPM-30 and $N_{10}=40$ value is obtained on average.

Low seismic V_p and V_s values ($V_s=394,7-590,47$ m/s and $V_s=144,4-391,7$ m/s) are obtained and the upper gravely layer is noted to be slightly backtilted from the

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

seismic records. The soil properties are considered to be effective in the failure of the Cooperative buildings as well as the three story buildings along the nearby Dündar Sokak. Similar soil conditions were effective in the failure of structure in the Çay Industrial Site. The ground failure in the east of Maltepe Village has caused the ground to drop 10-20 cm to the east, without causing any structural damages in the area. The liquefaction observed in the fields in north of the Kadıköy Village, occurred along the east-west running ground failure zone and has not caused any structural damages.

The ground failure zones occurred in the Çay town centre is developed along the limestone alluvium contact running in NW-SE direction for 5 km and causing local structural damages to the buildings along its path.

The ground failure occurred in the Sultandağ town centre, running in N-S direction in a limited area, has caused structural damages in the nearby buildings. The damaged buildings are distributed in an ellipsoidal zone where it has been stated that there was groundwater discharge in the past occurred and presently there are several number of water loving trees. $N_{10}=2-6$ values were obtained with the DPM-30 in south of the T.C. Ziraat Banks building by penetrating down to 4,3 m where the ground is clayey silt.

The ground deformations caused by the earthquakes has also caused failure of the low story reinforced concrete buildings in the area. The distribution of the damaged buildings indicate that the ground deformation occurred in the Sultandağ town centre has taken place as circular soil failure.

During the Observation made in the Eber lake area, it has been noted that ground is consisted of light brownish yellow, highly plastic clay with low strength and has horizontal topography. The Eber town where the maximum earthquake damage occurred in the area, is located over the silty sandy gravel layer laying on top of the highly plastic clay layer.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

**KUŞCULAR FORMASYONU (ALT PALEOSEN) PLAYA KOMPLEKSİNİN
FASIYES ÖZELLİKLERİ VE EVAPORİTLERİN KÖKENİ, ELAZIĞ
GÜNEYBATISI**

İbrahim TÜRKMEN
Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ

Elazığ'ın güneybatısında yeralan inceleme alanının birimlerini Keban Metamorfitleri (Permo-Triyas), Üst Kretase Magmatitleri, Harami Formasyonu (Üst Kampaniyen-Maestrihiyen), Kuşcular Formasyonu (Alt Paleosen), Seske Formasyonu, (Üst Paleosen-Alt Eosen), Kırkgeçit Formasyonu (Orta Eosen-Üst Oligosen) ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu oluşturur. Elazığ yöreninin en yaşlı birimini oluşturan Keban Metamorfitleri mermer, kalkşist, kalkfillit ve metakonglomeralarla temsil edilir. Üst Kretase Magmatitleri diyorit, granit ve monzonit gibi plütonik kayaçlarla beraber bazalt, andezit, saçınlı-damar tipi pirit ve kalkopirit cevherleşmesi içeren dasit gibi volkanik kayaçlardan oluşur. Bu magmatitler masif kireçtaşları ile temsil edilen Harami Formasyonu tarafından üzerlenir. Tersiyer öncesi birimler, kırmızı renkli masif konglomera, tabakalı konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, jips ve anhidritlerle temsil edilen Kuşcular Formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülüdür.

Kuşcular Formasyonunun bu inceleme alanındaki yüzeylemelerine ait ölçülu stratigrafik kesitlerinde yapılan ayrıntılı fasiyes analizleri sonucu yedi fasiyes tanımlanmıştır. Bu fasiyeler; kırmızı renkli tabakalı konglomera, tabakalı kumtaşları, yeşil kumtaşı-silttaşı-çamurtaşı ardalanması, kırmızı çamurtaşı, jipslı çamurtaşı, yatay laminalli çamurtaşı-jipslı kumtaşı ve bantlı yumrulu anhidritlerdir. Tabakalı kırmızı konglomera, tabakalı kumtaşı ve kırmızı çamurtaşlarından oluşan tane boyu yukarıya doğru incelen devreli ardalanmalı istifler alüvyal yelpazelerin iraksak fasiyelerini karakterize eder. Kuruma çatlakları içeren çamurtaşı, silttaşı ve yeşil kumtaşı ardalanmasının oluşturduğu istif kuru çamur düzluğu-kumdüzlüğü çökelleri olarak yorumlanır. Bantlı yumrulu anhidrit ve kuruma çatlakları içeren jipslı çamurtaşları ise tuzlu playa ve tuzlu çamur düzlüğü fasiyelerini temsil eder. Playa ve kuru çamur düzlüğü fasiyelerinin düzenli ardalanması, periyodik kuruma dönemlerini işaret eder. Buradaki alüvyal yelpaze, kuru çamur düzlüğü-kum düzlüğü, tuzlu çamur düzlüğü ve playa çökeleri bir playa kompleksini oluşturur.

Literatürlerde hem güncel hem de eski playalardaki evaporitlerin kaynağının, havza temelindeki daha yaşlı evaporitlerden beslenen tuzlu suların oluşturduğu bilinmektedir. Ancak Kuşcular Formasyonunun tabanında evaporitli birim yeralmamaktadır. Buradaki evaporitlerin kaynağını havzanın temelini kuzeyden sınırlayan Üst Kretase Magmatitlerinin kalsiyumca zengin mineralleri ile pirit ve kalkopirit gibi sülfid mineralleri oluşturur. Bu magmatitler üzerinde güncel globerit çökellerinin geliştiği görülmür. Benzer şekilde, Batı Amerika'daki Basın ve Range evaporitlerinin kaynağını tabanındaki Kretase yaşlı sülfidlerin oluşturabileceği belirtilmektedir.

**FACIES ASPECTS AND EVAPORITE GENESIS OF THE KUŞCULAR
FORMATION (LOWER PALEOCENE) PLAYA COMPLEX, SOUTHWESTERN
ELAZIĞ**

The units of the study area, located in the southwestern of Elazığ include Keban Metamorphics complex (Permo-Triassic), Upper Cretaceous Magmatics, the Harami Formation (Upper Cretaceous), the Kuşcular Formation (Lower Paleocene), the Seske Formation (Upper Paleocene-Lower Eocene), the Kirkgeçit Formation (Middle Eocene-Upper Oligocene), and the Plio-Quaternary aged Palu Formation. The Permo-Triassic Keban Metamorphic complex which constitutes oldest unit of the Elazığ area comprises marble, calc-schists, calc-phyllites and meta-conglomerates. The Upper Cretaceous Magmatics consist of basalt, andesite, dacite which comprises disseminated-vein type pyrite and calcopyrite mineralization as well as granite, diorite and monzonite. The magmatics are overlain by limestone build-ups of the Upper Campanian-Maestrichtian Harami Formation. These Pre-Tertiary units are overlain unconformably by the Lower Paleocene Kuşcular Formation, which comprises red conglomerate and sandstone, mudstone, anhydrite and gypsum.

Through detailed facies analysis of measured sections of the Kuşcular Formation in the study area, seven facies were identified. These facies; stratified red conglomerate, stratified sandstone, interbedded green sandstone-siltstone-mudrock, red mudrock, gypsiferous sandstone, gypsiferous mudrock, horizontal laminated mudrock-gypsiferous sandstone, banded nodular anhydrites. Fining upward sequences, which comprises stratified red conglomerate, stratified sandstone and red mudstone are interpreted as distal alluvial fan deposits. Interbedded green sandstone-siltstone-mudrock with desiccation cracks are interpreted as dry mudflat-sandflat deposits. The banded nodular anhydrite and gypsiferous mudrocks (gypcretes), which contain the desiccation cracks, are interpreted as saline playa and saline mudflat. The occurrence of regular alternations of dry mudflats and playa facies indicates a periodic desiccation. Alluvial fan, dry mudflat-sandflat, saline mudflat and playa deposits are characterize playa complex.

Recent and ancient continental playas documented in the literature are fed principally by deeply circulated groundwaters loaded with dissolved salts from old evaporite formations that make up the surrounding mountain chains. However, in basement of the Kuşcular Formation evaporitic unit is not present. Origin of the Lower Paleocene evaporites in the study area is from oxidation of sulfide minerals (pyrite and calcopyrite) and calcium-rich minerals of the Upper Cretaceous Magmatics which borders the basin in the north. Modern glauberite deposits developed on the Upper Cretaceous Magmatic complex. Similarly; the sulfur in the evaporites of the Basin and Range (Western USA) may have been derived from the oxidation of sulfide in Cretaceous mineral deposits of the region.

ARALIK 2001 MERSİN TAŞKIN FELAKETİ VE NEDENLERİ

Sedat TÜRKMEN*, Cumhur KARACA**, Zuhal ÖZANANAR**, Nagehan BARKIN*

*Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33342, Çiftlikköy Mersin

**Mersin Büyükşehir Belediyesi, Mersin

2-3 Aralık 2001 tarihinde yoğun yağışlar sonucu İçel ve çevresinde su taşkınları meydana gelmiş, taşkınlar sonucu can ve mal kaybı olmuştur. Taşkınlar başta Mezitli, Kandak, Efrenk (Müftü) dereleri ve Berdan Nehri çevresinde etkili olmuştur. Günlük yağış miktarı 30 Kasım - 2 Aralıkta toplam 276.6 kg/m^2 , 7 - 8 Aralıkta ise toplam 237 kg/m^2 olarak gerçekleşmiştir. Mersin ve çevresinde Aralık ayı ortalama yağış miktarı 123 kg/m^2 , yıllık ortalama yağış miktarı ise, 600 kg/m^2 dir. Taşının meydana geldiği hafta ise yıllık yağış miktarına yakın bir yağış gerçekleşmiştir. Topografik şartlar da taşkında etkili olmuştur. Deniz seviyesinden kısa mesafede $450 - 500 \text{ m}$ kotlarına yükselen topografa litolojik özelliklerden dolayı sızmanın az, akışın ise fazla olmasına neden olmaktadır. Tersiyer birimlerinin hakim olduğu bölgede en üst kotlarda geçirilmiş karstik kireçtaşları olmasına karşın güneşe doğru killi, marnlı ve az geçirilmiş kumtaşı – kultaşı ardalanmalı birimler yeralmaktadır.

Taşkınların nedenleri incelendiğinde çok kısa süre içerisinde çok büyük miktarda yağışın düşmesi ve buna karşılık akışa geçen kısmın drenaj yollarının yetersiz kalması gösterilebilir. Drenaj yollarının yetersiz kalmasının nedenleri ise dere yataklarının yapışma ile amaç dışında kullanılması, betonlaşma ile sızma yollarının azaltılması ve Mersin kenti kuzeyinde inşa edilen oto yolun, küçük dereleri kuşaklama kanalı vazifesi görerek, şev hendekleri ile belli noktalara toplaması gösterilebilir. Mersin ve civarında hızlı kentleşme ve buna karşılık alt yapıların yetersizliği ise evlerin ve işyerlerinin su baskınına maaruz kalmasında birinci derecede etken olan faktördür. Şehir merkezinde yağmur drenajının yetersiz olması ve kısmen hiç bulunmaması maddi zararın büyümesine neden olmuştur.

Taşının önemli zararlarından biri de tarım alanlarında meydana gelen zararlardır. Özellikle Berdan Nehrinin taşması ile Tarsus ve güneyinde geniş tarım alanları su altında kalmıştır. Su altında kalan tarım alanı yaklaşık 1400 ha dır. Tarsustan itibaren Berdan Nehri akış eğimi azalmakta (0.0001) ve nehir menderesler çizerek denize boşalmaktadır. Tarsus kuzeyinde yeralan Berdan Barajının dolusavak kapasitesi $600 \text{ m}^3/\text{s}$ dir. Tarsus güneyinde eğimin az olduğu kesimlerde nehir yatağının kapasitesi ise yaklaşık $200 \text{ m}^3/\text{s}$ olduğundan taşın kaçınılmaz olmaktadır. Tarsus'ta D-400 karayoluna kadar beton duvarlı olan Berdan Nehir yatağında su seviyesinin yükselmesi sonucu yağmur drenajları ters çalışmış ve 7 mahalle zarar görmüştür. Ayrıca Adana tarafından gelen ve drenaj kanallarını da toplayan Kusun Deresi de Berdانا eklendiğinden, yoğun yağışlardan dolayı çok kısa sürede Tarsusta yeralan tarım alanları su altında kalmaktadır. Berdan Nehir yatağında yapılacak düzenleme ve Pamukluk Barajının yapımı ile taşınlar önlenebilecektir.

FLOOD DISASTER AND REASONS IN MERSIN ON DECEMBER 2001

Içel and surrounding region were flooded due to heavy precipitation at 2-3 December 2001, as a result of this flooding life and commodity were lost. Floods mainly effected Mezitli, Kandak, Efrenk (Müftü) stream, Berdan River and surrounding region. Daily precipitation was 200 kg/m^2 at 2-3 December 2001. Annual precipitation is 600 kg/m^2 in İçel and surrounding region. Weekly precipitation was reached approximately as an annual precipitation. Topographical conditions were also effective during the flooding. Steep topography has seen and the elevations reach to 450-500 m in a short distance from sea level and also due to lithological properties a less leakage happened. Tertiary units are dominant in the region, while permeable karstic limestone is placed at the top level, towards to south; clayey, marl and less permeable sandstone-claystone alternation are outcropped.

The reasons of the flooding were large amount of precipitation occurrence in short time and however insufficient drainage paths of flowing. Insufficient drainage paths reasons are using of stream valley for building and except for purpose, decreasing of leakage ways due to building and motorway that has been built at the north of Mersin, and has collected small streams in significant points with slope trench as a brace channel. Quick urbanization in Mersin and surrounding region and insufficient sewage system were primary effective factors of flooding of houses and shops. Inadequate rain drainage system in city center causes an increasing of substantial damage.

One of the significant harm of the flooding was damage in agricultural area. Especially agricultural areas in Tarsus and south of it were flooded due to overflowing of Berdan River. Flooding agricultural area is approximately 1400 ha. Berdan river flow slope decreases (0.0001) from Tarsus and meandering river run out the sea. Spillway capacity of Berdan Dam that is located at the north of Tarsus is $600 \text{ m}^3/\text{s}$. Flooding was inevitable due to small bed river capacity as a $200 \text{ m}^3/\text{s}$ in the south of Tarsus where the slope is gentle. Rain drainage was reversely worked because of water level increasing in Berdan river bed that has concrete wall at all abutments. D-400 motorway in Tarsus and seven villages were damaged. The Kusun stream, which is the tributary that comes from Adana by gathering drainage channels joined by Berdan River so due to heavy precipitation and this reason agricultural area in Tarsus flooded in a short time. Flooding will be prevented with the arrangement of Berdan river bed and construction of Pamukluk dam.

M.Ö. 780 MARMARA TSUNAMISI

Okan TÜYSÜZ*, Ş. Can GENÇ**

* İTÜ, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 80626, Maslak İstanbul

**İTÜ, Maden Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 80626, Maslak İstanbul

Tsunami veya dev liman dalgaları, deprem, büyük denizaltı heyelanları ve büyük ölçüde volkanizma olayları sırasında gelişebilmektedir. 1999 Kocaeli depremi sırasında, Gölcük ve yakın civarında denizin sahil şeridinin bazı kesimlerini istila etmesi ve Yarımca, Körfez ve Yalıkkent arasındaki kıyılarda dalgaların 2.52m mertebesine tırmandığının belirlenmesi ile güncel olarak tartışılmaya başlayan tsunami, Marmara denizini çevreleyen sahil kuşağına yabancı bir olay değildir. Marmara denizi sahillerinde tarihi depremlerin incelenmesi, Marmara'da son 1000 yılda 11 tsunami olduğunu, 1999 depreminde de 12. tsunaminin meydana geldiğini belirtmektedir.

1999 depremlerinin ardından gerçekleştirilen araştırmalar sırasında elde edilen veriler, yalnızca son 1000 yılda değil, çok daha eski dönemlerde de tsunami gelişliğini göstermiştir. Bu makalenin konusu olan tsunami oluşukları, Yalova-Karamürsel arasında, Kuzey Anadolu Fayının kuzey kolu tarafından denetlenmiş olan fay önü molozları içerisinde saptanan 15-20cm kalınlığındaki "karışık sediment zonu" halinde yer almaktadır. Kırmızı renkli ve iri taneli fay önü molozları içerisinde yer alan bu zon siyah ince taneli kum, silt ve çamurlarla temsil olunmakta ve bol denizel kavkilar, memeli kemik ve dişleri, bitki ve kömür parçaları ve tuğla-kiremit kırıkları içermektedir. Tsunami belirteci olan bu zon günümüz sahil çizgisinden 1 km kadar içerisinde ve yaklaşık 20m kotunda bulunmaktadır. Karışık zon içerisinde alınıp, radyometrik olarak yaşılandırılan memeli kemikleri tsunami'nın günümüzden 2780 yıl önce meydana gelmiş olduğunu ortaya koymuştur.

THE MARMARA TSUNAMI (B.C. 780)

Tsunami or huge harbor waves are caused by the earthquakes, big marine landslides and severely explosive volcanic activities. The recent tsunami evidenced by the sea invasion of Gölcük and immediate surroundings, and finding out the run-up of the sea waves up to 2.52m in the areas between Yarımca and Yalıkkent during the 1999 Kocaeli earthquake. This sea invasion caused some discussions about the occurrence of the tsunami in the Marmara region. The re-examination of the historical earthquakes and the tsunami studies along the Sea of Marmara shore indicate that 11 tsunami events had occurred during the past 1000 years, and twelfth tsunami occurred during the 1999 Kocaeli earthquake.

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

The data obtained from the field studies undertaken after the 1999 Kocaeli earthquake indicated that there were also strong tsunami events during ancient times. Its evidences are found as a thin (app. 15-20 cm) "mixed sediment zone" in the slope-waste that controlled by the northern branch of the North Anatolian Fault between the Yalova and Karamürsel. While the slope-waste formed from the red colored and coarse grained coarse conglomerates, the mixed zone represented by the dark gray to black colored fine sand, silt and mud including abundant marine pelecypoda fossils, mammal bones and teeth, plant remnants, coal and brick pieces. This zone indicating the tsunami is located one km inward from the recent shoreline and at the 20m above sea level. The radiometric age data obtained from the mammal bones indicate that this tsunami occurred 2780 years ago.

KARADENİZ NE ZAMAN AÇILDI?: PONTİD ÇÖKEL HAVZALARINDA VERİLER

Okan TÜYSÜZ

İTÜ, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, 80626, Maslak İstanbul

Batı Karadeniz havzasının güney pasif kıyı kenarı, İstanbul Zonu ve Orta Pontid tektonik birliklerinden oluşur. Bu iki farklı ana tektonik ünitenin temeli ve Geç Mesozoyik çökel örtüsü Araç-Daday makaslama zonu boyunca biraraya gelmektedir. Makaslama zonunun batısında yer alan İstanbul Zonu Erken Kretase'de güneye doğru derinleşen bir kıyı kenarı üzerinde gelişmiş çökeller ile kaplanmıştır. Bu kıyı kenarı Maastrichtiyen'de deform olarak ikiye ayrılmış ve kuzeybatıda Zonguldak ve güneydoğuda Ulus havzaları oluşmuştur. Her iki havza Erken Senozoyik'te deform olmuştur. Araç-Daday makaslama zonunun doğusunda ise Erken Kretase'de kuzeye doğru derinleşen Sinop havzası gelişmiştir. Bu havza Barremiyen'de açılmağa başlamış, Geç Eosen-Oligosen'de tek fazlı kuzey-güney sıkışmaya uğramıştır. Orta Pontidler ile İstanbul Zonunun biraraya gelmesinden sonra güneyde yer alan Neo-Tethys okyanusunun kuzeye doğru dalması sonucunda bu çökel havzalar üzerinde gerimeli bir magmatik yay gelişmiştir. Turonian'de gelişmeye başlayan bu yay rift şeklinde parçalanarak Batı Karadeniz okyanusal yararı havzası oluşmuştur.

WHEN DID THE BLACK SEA OPENED ?: DATA FROM THE PONTIDE SEDIMENTARY BASINS

The southern passive margin of the oceanic Western Black Sea Basin consists of two tectonic units, the İstanbul Zone and the Central Pontides. These units are delimited by a fundamental, north-south Araç-Daday shear zone juxtaposing totally unlike basement rock groups and covering later Mesozoic sedimentary rocks. To the west of this shear zone the İstanbul Zone is covered by a sedimentary succession deposited in a southerly-deepening continental margin basin during the Early Cretaceous. This basin was bisected lengthwise during the Maastrichtian forming the Zonguldak in the northwest and the Ulus basins in the southeast. Both of these basins were deformed in the Early Cainozoic. To the east of the Araç-Daday shear zone, the northerly-deepening basin, the Sinop Basin, dominates the architecture of the Pontides in the north, during the Early Cretaceous. It began forming by extension in the Barremian and was destroyed by a single phase north-south compression in the Late Eocene-Oligocene. After the juxtaposition of the Central Pontides and the İstanbul Zone, an E-W trending extensional magmatic arc has been established on these sedimentary basins in response to northward subducting Neo-Tethys to the south. This magmatic arc which started during the Turonian, gave rise the Western Black Sea oceanic back-arc basin.

BOZÜYÜK (BİLECİK) YEDİLER MAHALLESİNİN STABİLİTE AÇISINDAN İNCELENMESİ

Gülgün YILMAZ ÜNAL, Emre Aytuğ ÖZSOY
Anadolu Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

Jeoteknik açıdan bir arazi üzerine herhangi bir boyutta bir yapı inşa etmek gerekiyorunda, proje aşamasında edinilmesi gereken ilk bilgi temel atılacak zeminin güvenlikli taşıma gücüdür. Bir yapıyı güvenle (emniyetle) taşımanın tek şartı ise üzerine etkiyen yükler altında, temel zemininde kayma kırılmاسının olmaması ve göçme durumunun oluşmamasıdır. Zeminler zamana ve doğal olaylara bağlı olarak çeşitli cins ve kalınlaklı katmanlar halinde oluşmuşlardır. Özellikle yapının inşa edileceği zeminin tabakalı yapıda olması, kaymayı kolaylaştıran düzlemlerin zemin içerisinde oluşmasına sebep olarak kayma kırılmاسını ortaya çıkarmakta ve ani göçme durumu ile karşılaşılmaktadır.

Günümüzde barajlar, limanlar, modern ulaşım ağları, yüksek yapılar, köprüler, tüneller gibi büyük boyutlu yapılarda karşımıza çıkan göçme ve kayma problemlerinin çözüm maliyetleri de büyük olmaktadır. Dolayısıyla zemin stabilitesinin; yük altındaki göçme-kayma davranışının incelenmesi ekonomiklik ve güvenilirlik açısından önemli olmaktadır. Karşılaşılabilecek problemi öngörmek için ise zeminin tüm özelliklerini arazi ve laboratuvar deneylerinden elde ederek stabilitet analizini yapmak gerekmektedir. Diğer taraftan bütün bu sorunlar çarpık kentleşmenin bir sonucu olarak sık sık karşımıza çıkmakta, çevre düzenini ve insan hayatını da tehditeye atmaktadır.

Bu çalışmada imar affi ile yerlesime açılmış olan Bozüyükl (Bilecik) Yediler Mahallesi Heyelan Bölgesi uygulama alanı olarak seçilmiş, stabilitet hesaplarına esas olan tüm zemin parametreleri, boyutlar ve zeminin özellikleri bu bölgede yapılmış olan arazi çalışmalarından ve araziden getirilen zemin numuneleri üzerinde yapılan laboratuvar deneylerinden elde edilmiştir. Stabilitet hesapları için zeminlerin göçme-kayma durumunun olduğu yükleme durumlarını ve zemin özelliklerini göz önüne alarak çözüm yapan Slope/W bilgisayar programı kullanılmıştır. Şev stabilitesi analizi yöntemleri güvenilirlik açısından değerlendirilerek, bu yöntemlerin Bozüyükl Yediler Mahallesi Heyelan Bölgesi'ne uyumluluğu gösterilmiştir.

Heyelan bölgesindeki zeminin gevşek tane yapısına sahip olduğu, yüzey ve sızıntı sularından etkilendiği ve topografik yapısının kaymayı destekleyici yönde olduğu görülmüş, heyelan bölgesi için kaymayı önleyici bir drenaj sistemi ile ankraklı kazık perdeden oluşmuş istinat yapısı önerilmiştir.

STABILITY ANALYSIS OF BOZÜYÜK (BİLECİK) YEDİLER REGION

The bearing capacity of soil under the structure to be built in the field is one of the most important parameters from geotechnical point of view. The loads should not cause any shear fractures and any failure in the soil bearing the structure. Soil is formed in different types and thickness depending on time and the nature. Especially, the layered formation of the soil contains several movable planes to slide on each other and this brings about the shear fracture and sudden failure of the soil.

Nowadays, the failures and shear problems observed in huge structures such as dams, harbors, modern transportation systems, tall buildings, bridges, and tunnels require expensive solutions. Therefore, the investigations on the soil stability and the failure and shear behavior of the soil under the applied loads become very important for the safety and the economy. In order to foresee the future problems the stability analysis is necessary by using the data from laboratory and field experiments. On the other hand, these problems are unavoidable due to the misplanning of the city and effecting the human life and the environment adversely.

In this investigation, Bozüyükl Yediler region was selected as a landslide area for an application and all the soil parameters which are bases for the stability calculations, dimensions, and the properties of the soil were obtained from the field works in that area and from the experiments carried out on the soil specimens taken from site. For the stability calculations, a computer program, Slope/W was used. That program is calculating the required values by taking into consideration the soil properties and the loading conditions of the soil in case of failure and sliding. Slope stability methods were evaluated from safety point of view. It was also indicated that whether these methods are convenient for Bozüyükl Yediler region landslide area.

As a result of the evaluations, it was observed that the soil has loose graded particle structure and it is affected detrimentally by the surface and penetration water. It was also observed that the topographic conditions of the soil results. As a conclusion, a retaining structure composed of a drainage system and a curtain built by means of anchored piles for the above mentioned landslide area.

**ÇOKAL BARAJ YERİNİN (GELİBOLU)
SİVİLAŞMA RİSKİ DEĞERLENDİRMESİ**

Ömer ÜNDÜL, Okay GÜRPINAR
İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850, Avcılar İstanbul

Sivilasha; suya doygun zeminlerin dinamik yükler altında dayanımını yitirerek, sıvı akışkan gibi davranışması olayıdır. Sivilashmanın gerçekleşebilmesi için bazı koşulların varlığı gerekmektedir. İnceleme alanı olan Çokal Baraj yerinde (Kuzeybatı Türkiye), sivilasha riski değerlendirilen birim, halen çökelimini sürdürmekte olan alüvyal çökellerdir. Bu çökel birim, yaklaşık 200-300 metre genişliğindeki Çokal vadisi boyunca, 20-30 metre kalınlığındadır. Çalışma sırasında, açılan SK 36 ve SK 37 kuyularından alınan numuneler üzerinde yapılan deneylerden, dane çapı dağılımları ortaya konmuştur. Yeraltısu seviyesi, kuru dönemlerde yüzeyden 4m derinlikte bulunmakta olup, yağışlı mevsimlerde ise, yüzeylenmektedir. İnceleme alanı Ganos fayına 1.5 km mesafededir. Bu yakın mesafeden dolayı, bir deprem sonrası gelişecek olan yer ivmeleri yüksek olacaktır. Yapılan SPT deneylerinden elde edilen sonuçlar; sivilasha potansiyelinin, yer ivmesi ve SPT değerlerinin, derinlikle değişimi ile saptanmasında kullanılan abaklara konarak değerlendirilmiştir. Çalışma alanı için elde edilen veriler, daha önce sivilashmış zeminlere ait özelliklerle mükayese edilmiştir.

Sonuç olarak; sivilasha olayının oluşması için gerekli olan koşullar değerlendirilmiş ve çalışılan birimin 0-6m si ile 10-20m leri arasındaki zonların sivilashabilir nitelikte olduğu ortaya konmuştur.

**EVALUATION OF THE LIQUEFACTION RISK OF
THE ÇOKAL DAM SITE (GELİBOLU)**

Liquefaction is a process by which saturated soils behave as viscous liquid under dynamic effects. Some conditions must be satisfied for the occurrence of the liquefaction process. In this study, the contemporaneous alluvial deposit was studied for its liquefaction potential in the Çokal dam site (NW Turkey). This deposit has a thickness of 20-30 m in the Çokal valley with a width of about 200-300m. The grain size distribution of the samples taken from boreholes SK 36 and SK 37 have been determined. There, the ground water level is observed at -4 m in the arid seasons, but rises near surface after the rainy seasons. The site is 1.5 km away from the western extension of the North Anatolian Fault (NAF), called Ganos Fault. It is assumed that the ground accelerations will be great if any earthquake occurs in this segment of NAF because of proximity to the investigation area. The

55. Türkiye Jeoloji Kurultayı
55th Geological Congress of Turkey

liquefaction potential was evaluated in the graphs by examining the relation between SPT, depth and ground acceleration values.

Lastly, conditions that may cause liquefaction were discussed and it was suggested that the soil between depths of 0-6m and 10-20m has a substantial risk of liquefaction.

GEVAŞ BÖLGESİ (GB-VAN) LİSFENİTLERİNİN JEOLOJİSİ, MİNERALOJİSİ VE CEVHERLEŞME ÖZELLİKLERİ

Tijen ÜNER

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Van

Gevaş bölgesinde bulunan ofiyolitik seri içerisinde yer alan serpentinitler ve bunlara bağlı olarak gelişen lisfenitler jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal olarak yorumlanmıştır.

Çalışma bölgesi yaklaşık 6 km² lik bir alanı kapsamaktadır. Bölgenin 1/25000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve bölgede gözlenen tektonik zonlar ve hakim birimler harita üzerine işlenmiştir. Bölgede genel olarak KD gidişli bindirme kuşaklarıotope çarpmaktadır. Bölgede egemen olan birimler serpentinitler, lisfenitler ve dolomitik kireçtaşlarıdır. Genellikle serpentinitlerin üst kesimlerinde gözlenen, bindirme zonları içinde gelişen alterasyonlara bağlı olarak, lisfenitlerin bu alanlarda özellikle kireçtaşlarıope serpentinitlerin dokanaklarına yakın kesimlerde geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca lisfenitlerle dokanak halinde bulunan dolomitik kireçtaşları da çatlaklı bir yapıdadır. Lisfenitlerle dolomitik kireçtaşları arasındaki bu özellik bir malzeme alışverisi için elverişli bir ortam sağlanmasıdır. Dolomitik kireçtaşlarında yoğun limonitleşmeler göze çarpmaktadır.

Çalışma bölgesinde gözlenen lisfenitlerden alınan sistematik örnekler hem mikroskopik olarak hem de jeokimyasal olarak incelenmiştir. Yapılan mikroskopik çalışmalar; kesitlerde hakim olarak kalsedon + kalsit, kuvars + kalsit, kuvars, kalsit + dolomit gözlenmiştir. Jeokimyasal çalışmalar kapsamında el örneklerinin Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Ni, As, Sb ve Mo analizleri yapılmıştır. Yapılan incelemelerde yüksek As içeriği dikkat çekmektedir. As içeriğinin yüksek olması ultramafik kayaçlarda Au'nun süzülerek, taşınıp karbonatize zonlarda mineralize olduğunu düşündürmesine rağmen örneklerde ekonomik öneme sahip Au içeriğine (Au içeriği < 40 ppb) rastlanmamıştır. As içeriğindeki zenginleşmeler lisfenitlerin oluşum sürecinde etkili olan akışkanlar tarafından sağlanmaktadır. Bu süreçte Au içeriğinde de As ile olan jeokimyasal afinitesine bağlı olarak artışlar zorunludur. Bu nedenle daha detaylı bir örneklemeye ve jeokimyasal analiz programı, saha üzerinde uygulanarak alterasyonların karakteri ve yol açıkları element zenginleşmesi belirlenmelidir.