

kumdur. Siltli birimler ise, silt, kumlu siltten ibarettir. Çamur birimi ise; çamur, çakıllı çamur ve kumlu çamur olarak görülür ve genellikle 200 m'den derin alanlarda yayılım gösterir. Kil materyali tek başına çok sınırlı alanlarda görülmektedir. Ancak genel olarak siltli kil olarak 35-75 m derinlikte yer almaktadır. Bölgede biyojenik materyal (kavkı, kavkı kırıntıları, çeşitli bitki artıkları, organik kalıntılar) çökel içinde yer almaktadır. Bu tür materyal, su derinliğinin fazla olmadığı, kıyıya yakın deniz alanlarında yer almaktadırlar.

Oceanographic Structure and Recent Sediment Distribution of İzmir Bay

Studying samples were taken out from İzmir Bay bottom by research vessel of Department of Navigation, Hydrography and Oceanography. Surface sediment sampling had been taken with orange-peel and other type grabs. Samples were analysed with Standard Methods of grain size. Bottom sediments dispersion map based on grain size in 1:75.000 scales was prepared by making a general correlation between all grain size data.

İzmir Bay is limited by the Karaburun with Aslan Cape. İzmir Bay region is rised up the coast toward back side. İzmir Bay has mean 35-40 m depth and 75 m depth further more depth. In the İzmir Bay, Gediz River had effected coast shape and depth topograhly Sediments of gediz River had been formed shallow sea area which extend to east side towards west side.

At the İzmir Bay, mean surface water temperatures are at the spring 16.17-18.58 °C, at the summer 23.78-28.18 °C, at the autumn 21.28-23.34 °C and at the winter 10.80-14.61 °C. Mean 30 m depth water temperatures are at the spring 14.41-16.69 °C, at the summer 17.08-17.48 °C, at the autumn 19.06-22.29 °C and at the winter 12.80-14.61 °C. According to mean salinity variation of season of the İzmir Bay is at the spring on the surface salinity, ‰37.24-38.99, in 30 m depth, ‰ 38.75-38.98; on the summer, surface water salinity, ‰38.82-39.37, in 30 meters depth, ‰ 38.99-39.05; on the autumn surface water salinity, ‰38.86-39.46, in 30 meters depth ‰ 38.71-39.22 and on the winter surface water salinity, ‰37.90-38.85, in 30 meters depth, ‰ 38.64-38.84. Generally in this bay, surface water currents are harmonious surface water current of the Aegean Sea. This water current speed is 10-25 cm/sn. The current of in 20 m depth is reverse direction current and from south direction towards north. According to seasons, the structure of water current systems does not change, but current speed changes.

Recent of sediment distribution of İzmir Bay is affected by current system, bathymetry, under water morphological structure of regional, topographic structure of mainland. Fine grain materials are not accumulated in high wave energy and high current speed. Generally coarse materials are accumulated in this area and sediment in this area is thin.

Recent of sediment distribution of İzmir Bay consist of five kind fundamental sediment materials, which these rock, gravely, sandy, silty, muddy and clayly materials. Gravelly materials are gravel, sandy gravel and muddy sandy gravel. Sandy materials are sand, gravely sand, gravelly muddy sand, muddy sand, silty sand and clayey sand. Even if silty materials are silt, sandy silt and muddy materials mud, gravelly mud and gravelly sandy mud. Clay materials take place in area, but these materials are silty clay materials. Generally, in this region grain size distribution is transitive coarse size towards fine size and is seen on parallel zones according coast.

Generally, gravel and sandy gravel material take place in shallow sea area up to 1 meter. Especially, block rock is seen at high slopes coasts towards sea area on sea bottom. This rocky is layer limestone. Gravel materials are seen very limited area. Sandy materials take place approximate up to 5-10-20-50meters. Silty and muddy materials take place on 20-50, meters depth in sea bottom. But, muddy materials are seen in sea bottom until 20-30 meters depth, further more mud spreads 40 m depth Silty clay materials, generally take place 40-75 meters depth.

UZAKTAN ALGILAMA OTURUMU

NOAA-AVHRR Uydu Görüntüleri ile Bölgesel Buharlaşma-Terlemenin Belirlenmesi

Orhan GÖKDEMİR, Alparslan ARIKAN

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe 06532 Ankara

Buharlaşma ve terleme, hidrolojik döngünün bölgesel ölçekte doğrudan ölçülemeyen önemli bileşenlerindedir. Su kayıplarının en önemli bölümünü buharlaşma-terleme (BT) ile yeniden atmosfere karışan su oluşturduğu için (yıllık toplam yağışın %60-70'i), BT'nin belirlendiği güvenilir yöntemler, su bütçesinin havza ölçeğinde doğru bir biçimde ortaya konmasında, kritik öneme sahiptir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, meteoroloji uyduları ile enerji dengesinin, yüzey atmosfer arayüzüne ilişkin, önemli bileşenlerinin belirlenebileceğini göstermiştir. Bu çalışmada, yerden ölçülen standart meteorolojik veriler ile uzaktan algılanmış verilerin CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ortamında bütünleştirilerek, enerji dengesinde işba enerji akısının bir kalan olarak hesaplandığı uygulanabilir bir model sunulmuştur. Yarı kurak bir iklime sahip, 7337 km² yüzey alanlı, Afyon-Akarçay Havzası uygulama alanı olarak seçilmiştir. Sunulan çalışmada, 01.10.1998 - 30.09.1999 tarihleri arasında NDVI, albedo, salıcılık ve yüzey sıcaklığı haritalarını oluşturmak amacı ile öğle saatlerine ait 46 bulutsuz NOAA-AVHRR görüntüsü radyometrik, geometrik ve atmosferik olarak düzeltilmiştir. Havzaya ilişkin üç meteoroloji istasyonuna ait noktasal veriler modele dahil edilmiştir. Bölgesel BT, tek katmanlı bir modelle hesaplanmıştır. Eber ve Akşehir gölleri için modelle hesaplanan serbest su yüzeyinden olan günlük buharlaşma değerleri, yerden lokal olarak ölçülen A sınıfı buharlaşma tavanı değerleri ve konvansiyonel BT eşitlikleri (Penman, Penman-Monteith ve Makkink) ile hesaplanan değerlerle uyumlu gözükmektedir.

Determination of Regional Evapotranspiration Via NOAA-AVHRR Satellite Images

Evaporation and transpiration are important components of the hydrological cycle, which cannot be directly measured at a regional scale. Since evapotranspiration (ET) accounts for a major portion of water lost to the atmosphere (60-70% of total annual precipitation), reliable methods for

estimating ET are critical for accurately assessing the water balance at basin scale. Last few decades studies have pointed out that meteorological satellites can supply crucial components of the energy balance concerning land surface atmosphere interface. An operational model that computes the daily latent heat flux as a residual term of the energy balance with a combination of readily available ground base meteorological and remotely sensed data in GIS (Geographic Information System) environment is presented. Afyon-Akarçay Basin, a semi-arid land of 7337 km², was selected as an application field. For the proposed study 46 cloud-free NOAA-AVHRR noon images has been processed, radiometrically, geometrically and atmospherically corrected to retrieve NDVI, albedo, emissivity and land surface temperature maps of the basin during the dates between 01.10.1998 and 30.09.1999. Three meteorological stations data concerning basin had been embeded into the model as point data sources. The regional ET then calculated with a one layer model. Model derived daily average free water evaporation for lakes Eber and Akşehir were in reasonable agreement with local ground-based Class A pan measurements and the calculated evapotranspiration rates via conventional equations (Penman, Penman-Monteith and Makkink).

Noktasal Verilerden Dizilim Saptayan Yeni Bir Yöntem: Kapadokya Volkanik Provensi Volkan Konilerine Bir Uygulama, Türkiye

Arda ARCASOY*, Vedat TOPRAK**, Nuretdin KAYMAKÇI**

*SRK Consulting, Bilkent Plaza, A-3 Blok No:20 Bilkent 06800Ankara, Türkiye

**Jeoloji Müh. Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06531 Ankara, Türkiye

Bu çalışma noktasal verilerin dağılımından belirli dizilimleri saptayan bir yöntem önermektedir. Önerilen yöntemin literatürde bilinen diğer yöntemlere kıyasla önemli iki katkısı vardır. Bunlar, 1) girdi olarak kullanılan noktasal verilerin sadece koordinatlarıyla yetinmeyip diğer parametrelerinin de işlemlere sokulması, 2) saptanan dizilimlerin yönelimlerinin ve pozisyonlarının harita üzerine kolaylıkla aktarılabilmesidir.

Yöntem öncelikle, 180°'ye kadar her defasında 1° döndürülen şeritler içerisindeki noktaları saymakta ve değerlendirmektedir. Her şeritte en az üç noktadan oluşan dizilimler ilksel veritabanına aktarılmaktadır. Bu veri tabanı, daha sonra, filtreleme teknikleri ile sorgulanmaktadır. Çeşitli eşik değerlerini sağlayan dizilimler kullanılıp, diğerleri elenmektedirler. Yöntemde kullanılan belirli eşik tipleri nokta uzaklığı, yapının çapı, şerit ve dizilimler arasındaki açı farkı olarak belirlenmiştir.

Önerilen yöntem Kapadokya Volkanik Provensi'nin Geç Kuvaterner yaşlı volkan konilerine uygulanmıştır. Öncelikle, analizlerde kullanılmak üzere 429 volkan konisi uzaktan algılama ve arazi çalışmaları sonucunda ayırtlanmıştır. Topoğrafik veri kullanarak konilerin morfometrik özellikleri (taban eksenleri, yükseklik, ve yönelim) elde edilmiş ve tüm parametreleri içeren bir GIS-veritabanı oluşturulmuştur. Jeolojik özellikler gözönüne alınarak volkan konileri üç kümeye ayrılmış ve her biri bağımsız olarak analiz edilmiştir. Bu kümeler batıdan doğuya doğru Hasandağ, Acıgöl, ve Erciyes olarak adlandırılmıştır. Her üç küme için çizgisellik haritaları üretilmiş ve son dizilim haritası diğer parametreler (koni litolojisi ve koni uzama yönü) ile test edilmiştir.

Önerilen yöntemin, çeşitli parametrelere sahip, deprem, kaynak, heyelan vb mekansal dağılıma sahip değişik veritabanlarına uygulanabileceğine inanılmaktadır.

A New Method Method for Detecting Alignments From Point-Like Features: An Application to the Volcanic Cones of Cappadocian Volcanic Province, Turkey

This study proposes a new method which detects the alignments from point-like features. The method has two important contributions compared with other algorithms known from the literature. These are 1) other parameters of the point-like features as well as their coordinates are considered in the processes, 2) location and position of the detected alignments can be easily plotted on the map.

The method first counts and evaluates the points within strips rotated for 1° each time up to 180°. Any aligned segment that possesses at least three points in each strip is recorded in an initial database. This database is later queried using filtering techniques. The segments fulfilling certain threshold values are accepted whereas others are discarded. Major threshold types used in the method are point distance, diameter of the feature, azimuthal difference between the aligned segment and the strip.

Proposed method is applied to the Late Quaternary volcanic cones of the Cappadocian Volcanic Province. First, 429 volcanic cones are identified after detailed remote sensing and field studies. Morphometric parameters, including basal diameters, height, and bearing are extracted using topographical data and a GIS database is created that comprises all parameters to be used in the analyses. The volcanic cones are divided into three clusters considering geological characteristics and each cluster is processed separately. These clusters are named, from west to east, Hasandağ, Acıgöl and Erciyes clusters. Final alignment map is prepared for each cluster and these maps are tested other cone parameters, namely, lithology and the direction of cone elongation.

The method is believed to be applicable to other different spatial databases such as earthquakes, springs, landslides, etc, that contain certain parameters.

Antakya – Kiseçik Altın Mineralizasyon Bölgesinin Landsat Tm Uydu Görüntüleri ile İncelenmesi

Doğan AYDAL, İzzet ARSLAN, Olgu POLAT

E-mail: aydal@eng.ankara.edu.tr

Çalışma alanı olan Antakya-Kiseçik Köyü ve çevresi, ultramafik ve mafik kayaların ve bu birimlerde gelişen alterasyon türlerinin yoğun olarak bulunduğu bir bölgedir. Çalışma alanının bulunduğu Antakya ili P36 a4 paftasında yer alan, özellikle mineralojik ve kimyasal analizler sonucu belirlenmiş altınca zengin sülfid mineralizasyonu, diyabaz daykları ve daha az oranda da gabro alanındaki tektonik zonlarda gelişmiştir. Bölgede ayrıca, tektonitler, kümülatlar, volkanosedimanter, sedimanter kayalar ve taşınmış döküntüler de yüzlek vermektedir. Bu pafta baz alınarak, çalışma alanı ve çevresindeki alterasyon ve mineralizasyon alanları, Landsat TM (Thematic Mapper) uydu görüntüleri üzerinde sınıflandırılmaya çalışılmıştır.

Bu amaçla, Landsat TM görüntüsünden alt görüntüler çıkartılmıştır. Elde edilen bu görüntüler üzerinde, görüntü zenginleştirme teknikleri kullanılmış ve Antakya - Kiseçik bölgesi kayalarında tematik değerlendirme yapılmıştır. Seçilen uydu görüntülerine, öncelikle, Dekorelasyon Germesi (Decorrelation Stretching) uygulanmıştır. Bu işlem, genellikle aynı renk tonunda görüntülenen ofiyolitik birimlerin ve diğer kayaların kendi içerisinde sınıflanabilmesi açısından kolaylık sağlamıştır. Böylelikle, birimlerin sınırları, hem renk tonları hem de çizgiselliklerinden yararlanılarak daha net ortaya konmuştur. Landsat TM uydusu gibi pasif bir uydu sisteminin kullanıldığı bu çalışmada, Antakya yöresi ve çalışma bölgesini yoğun olarak kaplayan ormanlık örtü altındaki jeoloji net olarak ortaya konulamamaktadır. Buna rağmen, elde edilen bitki indisleri ile bitki örtüsünün uydu görüntüsünde verdiği renk tonundan ve ayrıca arazi çalışmalarından yararlanmak suretiyle bu bölgedeki jeolojik birimler ayırt edilmiştir ve sayısallaştırılan jeolojik haritalar da kullanılarak jeolojik formasyonların orman örtüsü altındaki sınırları çizilebilmiştir. Daha sonra, birincil bileşenler (principal components) ve değişik bant oranlamalarıyla (band ratios) ofiyolitlerdeki alterasyon türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Landsat TM görüntüsünde, alterasyona yönelik seçilen en iyi bant kombinasyonu olarak yukarıda bahsedilen görüntü zenginleştirme teknikleri ve diğer renk modları sonucunda (7, 4 &1) bantları seçilmiştir. Ofiyolitik kayaların sınırları, bu bant kombinasyonunda, alterasyonu temsil eden 7. bandın verdiği renk ve ofiyolitik kayaların drenajlarda verdiği yünçüvalı (woolsack) profil tipi ile diğer kayaç tiplerinden rahatlıkla ayırt edilebilmiştir. Sayısallaştırılmış olan jeolojik haritalar yardımıyla uydu görüntüsü üzerinde litoloji en iyi şekilde ayırt edilmiş olup, daha sonra bilinen formasyonlar ve yapılan arazi çalışmaları doğrultusunda bölgedeki alterasyon alanları haritalanmıştır.

Litolojik sınıflamanın oluşturulmasında seçilen üç bant için (7, 4 &1) Birincil Bileşen Analizi (Principal Component Analysis – PCA) yapılmış ve bu işlemlerin litolojik ayırmada oldukça etkili

olduğu görülmüştür. PCA analizlerinde, 6 ayrı Landsat TM bandından (1, 3 & 5) bantlar demir alterasyonunun haritalanmasında, (1, 5 & 7) bantlar ise hidroksil alterasyonunun haritalanmasında kullanılmıştır. Arazi çalışmaları ile yüzeyde en net görünen kaolinleşme, hematitleşme ve limonitleşme alterasyonları (1, 3 & 5) kombinasyonu ile çıkartılmıştır. Bu alterasyon tiplerini haritalamak için ihtiyaç duyulan doğru birincil bileşenlerin tanımı, Eigen vektörlerinin incelenmesi ile yapılmıştır. Elde edilen görüntüler üzerinde, arazi çalışmalarıyla çok iyi bilinen Antakya-Kisecik altın mineralizasyonuna ait görüntü- renk deseni de belirlenmiştir.

Antakya- Kisecik Gold Mineralization: Investigation By Using Landsat Thematic Mapper Imagery

The study area, Hatay Kisecik village and its surroundings are located in 1/ 25000 scaled P36 a4 sheet and mainly consist of mafic , ultramafic rocks and their alteration products .The auriferous quartz veins and sulphide lodes are especially located in tectonic zones in diabasic dykes and to a lesser extent in gabbro . Furthermore, it is very well known that, Antakya ophiolitic complex is one of the best preserved ophiolitic complex in the world ,so the study area comprises tectonites,cumulates and volcanosedimentary rocks and as well as sedimentary rocks and talus.

In this study, the alteration and mineralization types in the area were classified by using Landsat Thematic Mapper images . Furthermore , sub - scenes were extracted from TM images of Kisecik Village and close surroundings. Several image enhancement techniques were applied to the sub images and thematic evaluations concerning the studied rocks. Decorrelation Stretching were performed on selected TM images. The process generally helped to discriminate the ophiolitic rocks, which shows same patterns and from the other rocks. So that, borders of the rocks were output more clearly by using both color tones and linings of the rocks. In the study area, geological units covered by dense forestry, therefore some lithologies can not be clearly seen. Nevertheless, the units were understood better with different color tones and vegetation types derived from vegetation indices, such as NDVI, Gram-Schmidt and the previous land (ground truth) studies.

Alteration types of the ophiolites were studied with Principal Component Analysis (PCA) and different band ratios. In the results of the performed image processing techniques and the other color modes, (bands 7, 4 & 1) are defined as the best band combination for alteration on the Landsat TM images.The borders of the ophiolites were obtained in this combination, by using band 7, detected alteration type by ground truth, and as well as “woolsack drainage pattern” of the rocks. The lithologies were identified very clearly on Landsat TM images with the help of digitized geological maps of the study area . According to this images and field study corrections, the altered areas were mapped.

Principal Component Analysis (PCA) is to be effective in enhancement of the selected three bands (bands 7, 4 & 1) for lithological classification. In this analysis, six Landsat TM bands are used for mapping iron (bands 1, 3 & 5) and hydroxyl (bands 1, 5 & 7) alteration. The apparent alterations in the studied surface detected as kaolinitization, hematitization and limonitization. Careful examination of the Eigen Vectors loadings allow the identification of correct PCA needed to mapping of alteration type. Finally, using the obtained images, gold mineralization patterns are identified.

Yerleşim Merkezi ve Kayatürü İlişkisinin Topoğrafya Kullanılarak CBS Ortamında İncelenmesi: Çankırı İlinde Bir Uygulama

Tuba ÖZDEMİR, Vedat TOPRAK, M. Lütfi SÜZEN

Jeoloji Müh. Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06531 Ankara, Türkiye

Bu çalışma, kaya türü ve yerleşim merkezi arasında olası bir ilişkinin ortaya çıkarılmasında coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak bir yöntem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Yerleşim yerleri için uygun olmayan alanların filtrelenmesi için topoğrafya kullanılmıştır. Yöntem, uygun jeolojik ve topoğrafik özelliklerinden dolayı Çankırı ilinde uygulanmış, çalışmada kullanılmak üzere, tüm Çankırı ilini kapsayan topoğrafik, jeolojik ve yerleşim verilerinden oluşan üç farklı veritabanı kullanılmıştır.

Yöntemdeki ilk adım, veritabanındaki 492 yerleşim esas alınarak ve arazinin topoğrafik karakterleri kullanılarak eşik değerlerinin belirlenmesidir. Bu değerler arazinin yerleşke için uygunluğunu tanımlar. Topografik parametrelerden yerleşke verileri kullanılarak oluşturulan eşik değerleri, 700 m ile 1500 m arasında yükseklik, 2 ile 12 derece arasında eğim, kuzey, kuzeydoğu, batı, kuzeybatı yönlerinde değişmektedir. Alanın sayısal yükseklik modeli, belirlenen eşik değerleri ile tanımlanan sekiz farklı sınıfı için yeniden kodlanmış ve son verilerin üretilmesinde kullanılmak üzere kaya türleri ile kesleştirilmiştir. Elde edilen sekiz sınıf, topoğrafik tercih seçeneklerini sunmaktadır. Bunların arasında yükseklik, eğim, bakı olarak hiçbirinin sağlanmaması, sadece bir parametrenin tek başına sağlanması, ikili olarak parametrelerin sağlanması ve hepsinin aynı zamanda sağlanması bulunur. Bunların ışığında elde edilen sonuçlar, yerleşke seçiminde kaya türünün tercih edilip edilmediğini değerlendirmek için yorumlanmıştır. Bu yorumlara göre: 1) Alüvyon istisnasız olarak tüm topoğrafik şartlarda en fazla tercih edilen kayatürü olmuştur, 2) Miyosen öncesi klastik kayalar aluvyondan sonra tercih edilen kayaç grubudur, 3) Miyo-Pliyosen klastik kayaları en fazla kaçınılan kayatürü olmuştur, 4) Miyo-Pliyosen piroklastik kayalar uygun yükseklik, eğim ve bakı durumunda tercih edilmişlerse de genel olarak kaçınılan kaya türleridir, 5) Diğer kayatürlerinde (Pliyosen klastikleri, Miyo-Pliyosen lavları, Miyosen öncesi volkanik kayalar, karbonatlı kayalar, metamorfikler, olistostrom ve ofiyolit) belirli bir tercih eğilimi gözlenmemiştir.

Investigation of the Relationship Between Settlement and Rock Type Utilizing Topography Via GIS: An Application to Çankırı Province

This study aims to develop a method that seeks a possible relationship between the site of settlement and rock types using geographic information systems. Topography is used to filter the area that is suitable for settlement. The method is applied to Çankırı province due to its suitable geological and topographical conditions. Three databases that cover the whole topographic, geological and settlement data within the Çankırı province are used in the studies.

The main step in the method is to derive thresholds using topographic characteristics of 492 settlements in the database in conjunction with the area. These thresholds define suitability of the area for settlement. The digital elevation model of the area is recoded into eight classes according to these thresholds and is intersected with rock units to produce final outputs. These outputs are interpreted to evaluate whether the rock types are preferred or not for selection of a settlement site. According to these interpretations: 1) Alluvium, with no exception, is a preferred rock type in all topographic conditions, 2) Pre-Miocene clastics is the second preferred type after alluvium, 3) Mio-Pliocene clastic are strongly avoided for the settlement, 4) A tendency towards the preference of other rock types (Pliocene clastics, Mio-Pliocene lava flows, pre-Miocene volcanic rocks, carbonates, metamorphics, olistostromes and ophiolites) is not observed.

Termik Santral Emisyonlarının (Güneybatı Anadolu) Yer Kabuğuna Enjeksiyon Olanaklarını Araştırma Projesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Uygulamaları

Kenan TÜFEKÇİ, Mehmet ŞENER, Adem ULUŞAHİN, Z. Beril EKİNCİ

MTA Genel Müdürlüğü, 06520 Ankara

Güneybatı Anadolu'da bulunan ve bölgedeki Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı kömürleri kullanan termik enerji santralleri özellikle kış mevsiminde ağır çevresel sorunlara neden olmaktadır. Son zamanlarda santral emisyonlarının yer kabuğuna enjeksiyonu konusunda bazı görüşler ifade edilmiş ve bir araştırma projesi MTA Genel Müdürlüğü tarafından uygulamaya konulmuştur. Bu proje sahada yüzlek veren formasyonların enjeksiyon olanaklarını, porosite ve permeabilite değerlerini, minerolojik özelliklerini ve gaz depolama potansiyellerini belirlemeyi ve elde edilecek verilerin ülkenin diğer alanlarına uygulanmasını amaçlamıştır.

Menteşe bölgesi olarak da tanımlanan araştırma alanı 27° 12' ve 28° 57' doğu boylamları ve 36° 45' ve 37° 29' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Belirlenen alan Türkiye'nin tektonik ünitelerine göre sınıflandırılan Toros karst zonunun batı bölümünde yer alır. Bu bölümde karbonatlı kayaçların Menderes Masifi'ni kısmen kuşattığı, karbonat olmayan kayaçların yaygın ve vertikal fayların çok önemli olduğu ifade edilmektedir.

Bu çalışmada 180/34 yörünge/satırlı, 28.5 m çözünürlüklü, 21 Ağustos 1986 tarihli Landsat-5 TM uydu görüntüsü kullanılmıştır. UTM projeksiyon sistemine göre rektifiye edilen uydu görüntüsü sahanın karstik özellikleri ve çizgiselliklerini belirlemek için alansal ve radyometrik olarak zenginleştirilmiştir. Diğer yandan, sayısallaştırılmış 1/100 000 ölçekli jeoloji harita paftaları CBS ortamında biraraya getirilmiş ve sahadaki formasyonlar karstlaşma uygunluğuna göre iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca, sahanın fayları ve bindirmeleri de bu jeoloji paftalarından elde edilmişlerdir. 1/250 000 ölçekli sayısal konturlardan arazinin sayısal yükseklik modeli (SYM) ortaya çıkartılmış ve buradan yükselti ve eğim haritaları ile gölgeli rölyef görüntüsü elde edilmiştir. Sayısal konturlardan SYM geçiş safhasında yaratılan TIN (triangulated irregular network) yüzeyi sahadaki aşımın yüzeylerini göstermek amacıyla üç boyutlu görüntülere çevrilmişlerdir.

Bu çalışmada, araştırma alanındaki dolin, uvala, polye ve fluvio-karstik vadiler gibi karstik özellikler jeoloji ve topografya haritaları ile uydu görüntüsü kullanılarak belirlenmiş ve bu özellikler bilgisayar ortamında sahanın formasyonları, çizgisellikleri, eğim ve yükselti gibi topografik karakteristikleriyle karşılaştırılmışlardır. Emisyonların enjeksiyonu için uygun lokasyonlar CBS ortamında değerlendirilmiştir.

GIS and Remote Sensing Applications in the Research Project of Injection Possibilities of the Thermic Energy Plants' Emissions to the Earth Crust, Southwest Anatolia

The thermic energy plants in the southwestern part of Anatolia, which make use of the Upper Miocene-Pliocene aged coal deposits in the region, cause the heavy environmental problems in the winter season especially. Some considerations have been recently stated concerning the injection of the power plant emissions to the earthcrust, and a pilot research project has been put into the practice by Gen. Dir. of Min. Res. and Exp. of Turkey (MTA). This project has aimed at determining the injection possibilities, the porosity and permeability values, the mineralogical specifications and the gas deposition potential of the formations outcropped in the area, and the application of the data to be obtained to the other areas of the country.

The study area, which is called as "Menteşe region", is situated between 27° 12' and 28° 57' E longitudes and 36° 45' and 37° 29' N latitudes in the southwest of Anatolia. The selected area is located in the western part of the Taurus karst zone which was classified according to the tectonic units of Turkey. It is determined that the carbonate rocks partially surround the Mendere Massif, the non-carbonate rocks are very spreaded and the vertical faults are quite important in this part.

In this investigation, Landsat-5 TM satellite data, acquired on 21 August 1986, path/row 180/34, 28.5 m resolution were used. Satellite data rectified to the UTM projection system were spatially and radiometrically enhanced for determining karstic features and lineaments of the area. The 1/100 000 scaled digitized geological map sheets were joined in the geographic information system environment and the formations of the area were grouped into the two parts based on the appropriateness of karstification. Besides, the faults and upthrusts of the area were extracted from the digitized geological map sheets. The digital elevation model (DEM) of the area was obtained from the 1/250 000 scaled digitized contours and the elevation and slope maps and the shaded relief image were produced by using the DEM. Besides, the TIN (triangulated irregular network) surface, which was created at the transition stage from the digitized contours to the DEM, was converted to the three dimensional images for displaying the erosion surfaces of the area.

In this study, the macro karstic features like doline, uvala, polje and fluvio-karstic valley have been determined by using geological and topographical maps and satellite imagery in the research area, and these features have been compared with the formations, lineaments and topographic characteristics like slope and elevation in the computer environment. The suitable locations for the injection of the emissions have been evaluated in GIS environment.

1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknolojisi Kullanılarak Sayısal Ortama Aktarılması

Çiğdem GÜVERCİN ORHAN

İŞLEM GIS, 13.Cad. No:14, Beysukent – ANKARA

Türkiye'deki yeraltı kaynaklarının araştırılması ve jeoloji çalışmalarına önemli derecede ışık tutan, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından hazırlanan 1/500.000 ölçekli 18 adet jeoloji haritası coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojisi kullanılarak sayısal ortama aktarılıp bilgi sistemi haline getirilmiş ve e-devlet'in bir parçası olmuştur. Amaç, doğru bilgiye doğru kaynaktan kısa zamanda ulaşmak ve yerbilimleri çalışmalarında aktif olarak kullanabilmektir.

Kağıt haritalar MTA'da oluşturulan profesyonel bir ekip tarafından hazırlanmış, sayısal ortama aktarılması ve bilgi sistemine entegre edilmesi amacıyla ilgili firmaya* teslim edilmiştir. Haritaların sayısal ortama aktarılması işlemlerine Kasım 2000 tarihinde başlanmış ve proje Ocak 2003 tarihinde bitirilmiştir.

Haritaların sayısal ortama aktarılması ve bilgi sistemi haline getirilmesi işlemleri profesyonel bir ekip tarafından 2 yılı aşkın önemli bir çalışma sonrası tamamlanmıştır. Her bir pafta formasyon, göl-nehir ve yol olmak üzere üç ana kapsamdan ve formasyon, fay, göl-nehir, yol, merkez, tepe, petrol-gaz arama kuyuları ve münhani olmak üzere sekiz ana katmandan oluşmaktadır. Üretim ESRI firmasının ArcInfo v8.1 yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Her katman coverage veri formatında üretilmiştir. Üretilen her bir kapsam İşlem ve MTA proje elemanları arasında koordineli olarak en az 16 kontrol aşamasından geçirilerek mümkün olan en doğru sonuca ulaşılmıştır. Üretim sırasında sürekli bir güncelleme söz konusu olmuştur.

Sayısal ortamda titizlikle hazırlanan haritalarda genel litoloji türü, yaşı, kapladığı alan; merkez isimleri; nehir-göl isimleri, nehir uzunlukları; dağ-tepe isimleri; petrol ve gaz arama kuyularının derinlikleri, münhani bilgileri ve tüm verilerin coğrafi konumları kolaylıkla sorgulanabilmektedir. Bilgi sistemine entegrasyonu tamamlanan verilerle belirli amaçlar doğrultusunda çeşitli analizler de yapılabilmektedir. Sorgulama, analiz, güncelleme, veriye hızlı ulaşım ve kullanım kolaylığı bakımından sayısal ortamda üretimi tamamlanan bu haritalar, oldukça fazla önem taşımaktadır ve pek çok çalışmaya da ışık tutacaktır.

* Proje, İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Limited Şirketi ile birlikte yürütülmüştür.

Digitizing 1/500.000 Scale Geological Maps of Turkey Using Geographical Information Systems

18 geological maps in 1/500.000 scale being a useful guide in Turkish underground resources research and geological studies which were prepared by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) were digitized using Geographical Information Systems (GIS) and an information system being currently a part of e-Government is developed. The purpose is to reach the correct information from true source in a short time and to use actively in earth sciences studies.

Hardcopies of the maps were prepared by a professional team of MTA and are sent to the firm* for digitizing and integration to information systems. The digitizing of the maps has commenced in November 2000 and the project has concluded in January 2003.

The procedures of digitizing and formation of an information system were carried out by a professional team in more than 2 years of thorough work. Each map is comprised of three extents namely formation, lakes-rivers and roads; and 8 layers namely formation, faults, lakes-rivers, roads, city centers, hills, oil-gas drillholes and contour lines. ESRI's ArcInfo v8.1 software is used during production. Each layer is produced in coverage data format. Each produced extent passed at least 16 control stages between Islem and MTA project personnels after which the best possible result is obtained. Additionally, the data are updated during production.

General lithology type, age, surface area; names of city centers; names of rivers-lakes, lengths of rivers, names of mountains-hills; depth of oil and gas drillholes, information on contour lines and the geographical locations of each data can be readily queried. Various analysis towards special purposes can be made on the data that are integrated to the information system. These maps being transfered to the digital media are of significant importance especially in terms of querrying, analysis, updating, speed and simplicity and will be a guide for many related studies.

* The project is carried out in collaboration with Islem Geographical Information Systems Co.

Görüntü Analizi'nin Foraminifer Paleontolojisinde Uygulanması

Kubilay UYSAL, Muhittin GÖRMÜŞ, Özlem TÜRKÖĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi, Müh-Mim. Fak., Jeoloji Müh. Böl., 32260 Isparta

Görüntü analiz sistemlerinin foraminiferlerde yapılan araştırmalarda kullanılması ve gelişen teknolojiye paralel olarak elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, zaman, maddi kaynak ve uygulamada kolaylık sağlamaktadır. Bilgisayar tabanlı görüntü analiz sistemleri, klasik metodlara göre çok daha güçlü ve kullanışlıdır.

Bu doğrultuda Antalya eski plaj çökelleri ve Göller Yöresi'ndeki çok sayıda foraminifer görüntü analizi yöntemi ile incelenmiştir. Görüntü analizi ile saha ve laboratuvar verilerinin bilgisayar ortamına aktarılması gerçekleştirilmiştir.

Özellikle foraminifer görüntülerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve belirlenen amaçlar doğrultusunda işlenmesi ile görüntü analiz sistemlerinin avantajlarını konu edinen bu çalışmada, iri ve küçük foraminiferlerin gerek tane, gerekse ince kesit örneklerinin incelemeleri yapılmıştır. Klasik metodlarla kıyaslandığında görüntü analiz sistemleri pekçok avantaj sağlar. Klasik metodlarla yapılan fotoğraf çekimlerinde, elde edilmek istenen görüntünün ayarlanamaması, fotoğraflara henüz çekim yapılmadan değişik efektlerin uygulanamaması gibi problemlerle karşılaşmaktadır. Aynı zamanda bunlar araştırmalarda vakit kaybına neden olmaktadır. Bilgisayar tabanlı görüntü analiz sistemlerinde ise görüntüler yüksek teknoloji ekipmanlar ile her koşulda kusursuz olmaktadır. Görüntü analiz sistemleri elde edilen dijital görüntülerde yüksek çözünürlük, minimum kirlilik, yüksek kontrast ve ayarlanabilir fotoğraf parametreleri gibi önemli özellikler sunmaktadır. Bu çalışma ile foraminiferlerde eski metodlarla fotoğraf alım güçlüklerinin ortadan kalkmasının yanısıra, verilerin bilgisayar ortamına aktarılması, iç ve dış parametrelerinin kolaylıkla ölçülmesi, ölçümler sonucu elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi ve oluşturulan veri tabanları sayesinde arşivleme üzerinde yapılan çalışmalar örneklerle ele alınmış ve sunulmuştur.

Böylece, günümüz teknolojik gelişmelerinin foraminiferlere uygulanması, görüntü analizinin bir çok faydasının varlığını ve foraminifer sistematik ve ekolojik çalışmalarında daha hassas, kullanışlı ve güvenilir ölçümlerle beraber gelişmiş sonuçlara ulaşılabileceğini göstermektedir.

Application of Image Analysis in Foraminiferal Paleontology

The computer based image analysis systems have more powerful test method related to classical image analyse. In the lights of developing technology, image analysis has many advantages such as time, money, accurate results and evaluation of results.

In this study, foraminiferal species collected from both old beach sediments of Antalya and older sediments of Lake District, were examined by using image analysis system. Collected field and laboratory datas were transferred to the computer with image analysis systems.

The study argues with the acquiring foraminifera and advantages of the computer based image analysis systems in foraminiferal research. In this way, first step is on preparing of the foraminiferal species in macro and thin section samples for the image analysis. Second step is acquiring foraminifera. Comparing with the classical methods, image analysis shows many advantages. Because classical methods have got some problems like taking best photograph and setting some special effects on photographs. Already researchers waste their time when they use classical methods. Usually results in the classical methods are not as good as image analyse results. It is thought that classical analysis methods have to be given up. Because computer based image analysis and new Hi-tech hardwares are easy way for taking best photographs with best resolution, minimum noise, high contrast and adjustable photography parameters. After taking a digital photo, inner and outer parameters of foraminifera can be measured easily. Making databases on archiving and evaluating results are also usable for anytime.

Using technological developments in foraminiferal research show that advantages of image analysis when we use it for foraminiferal systematics and echological researchs gets for best, trustable and archived results.

Anadolu Platformu Gjeliyen (Geç Karbonifer) - Erken Sakmariyen (Erken Permiyen) Fusulin Faunası (KD Yahyalı, Kayseri; KB Aydıncık, İçel; KB Seydişehir, Konya), Doğu ve Orta Toroslar

Cengiz OKUYUCU

MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, Balgat, ANKARA

E-mail: okuyucu@mta.gov.tr

Anadolu Platformu Gjeliyen - erken Sakmariyen fusulin faunası Doğu ve Orta Toroslar'da yapılan üç ölçülü stratigrafik kesitte (Özbek Tepe (KD Yahyalı, Kayseri), Eskibey (KB Aydıncık, İçel) ve Bademli ÖSK (KB Seydişehir, Konya) çalışılmıştır.

Biyostratigrafik çalışmalarda, Anadolu Platformu Gjeliyen - erken Sakmariyen zaman aralığı için üç fusulin zonu tanımlanmıştır. Bunlar alttan üste doğru, 1) *Triticites ozbekensis* - *Rauserites subobsoletus* aşmalı menzil zonu, 2) *Daixina* (B.) ex gr. *bosbytauensis* - *Daixina* (D.) ex gr. *robusta* menzil zonu ve 3) *Zellia nunosei* - *Pseudofusulinoides instabilis* - *Pseudofusulinoides convexus* topluluk zonudur.

Ölçülü stratigrafik kesitlerde, *Daixina* (B.) ex gr. *bosbytauensis* - *Daixina* (D.) ex gr. *robusta* zonu üzerinde alt - orta Asseliyen'i karakterize eden fusulin faunası tespit edilememiştir. Ayrıca, Karbonifer - Permiyen geçişi için oldukça önemli olan *Sphaeroschwagerina* cinsi ise geç Asseliyen - erken Sakmariyen yaşlı fusulin faunası ile birlikte bulunmaktadır. Bu durumda, Anadolu Platformu Karbonifer-Permiyen geçişi, geç Gjeliyen yaşlı *Daixina* (B.) ex gr. *bosbytauensis* - *Daixina* (D.) ex gr. *robusta* zonu üzerinde fusulin faunasının olmadığı ve genellikle kuvars kumtaşları ile temsil edilen aralığa karşılık gelmelidir.

Çalışmada, onbir cins, iki altcins ve bu taksonlara ait otuz üç fusulin türü ile *Triticites guvenci* n. sp., *Triticites ozbekensis* n. sp., *Pseudofusulina anatoliana* n. sp., *Pseudofusulinoides altineri* n. sp., *Pseudofusulinoides convexus* n. sp., *Pseudofusulinoides subglobosus* n. sp. ve *Pseudofusulinoides vachardi* n. sp. yeni fusulin türleri tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anadolu Platformu, Gjeliyen, Asseliyen, Sakmariyen, Karbonifer-Permiyen Geçişi, Fusulin.

Gzhelian (Late Carboniferous) - Early Sakmarian (Early Permian) Fusulinid Fauna of the Anatolian Platform (NE Yahyalı, Kayseri; NW Aydınçık, İçel; NW Seydişehir, Konya) from the Eastern and Central Taurides

Gzhelian - early Sakmarian fusulinid faunas of the Anatolian Platform have been investigated in three sections (Özbek Tepe (NE Yahyalı, Kayseri), Eskibey (NW Aydınçık, İçel) and Bademli (NW Seydişehir, Konya) from the Eastern and Central Taurides.

Three fusulinid zones were determined for the Gzhelian - early Sakmarian time interval of the Anatolian Platform. These are; 1) *Triticites oezbekensis* - *Rauserites subobsoletus* concurrent range zone, 2) *Daixina* (B.) ex gr. *bosbytauensis* - *Daixina* (D.) ex gr. *robusta* range zone and 3) *Zellia nunosei* - *Pseudofusulinoides instabilis* - *Pseudofusulinoides convexus* assemblage zone in ascending order.

Fusulinid fauna of early and middle Asselian above the *Daixina* (B.) ex gr. *bosbytauensis* - *Daixina* (D.) ex gr. *robusta* zone could not be determined in the measured sections. Moreover, *Sphaeroschwagerina* genus which is very important for the determining of Carboniferous - Permian boundary, was found together with the late Asselian - early Sakmarian fusulinid fauna. In this case, it can be concluded that Carboniferous - Permian boundary of the Anatolian Platform should correspond to interval characterized by quartz sandstones above the late Gzhelian *Daixina* (B.) ex gr. *bosbytauensis* - *Daixina* (D.) ex gr. *robusta* zone.

In the circumstances of this study, thirty-three fusulinid taxa belonging to eleven genera and two subgenera were determined and *Triticites guvenci* n. sp., *Triticites oezbekensis* n. sp., *Pseudofusulina anatoliana* n. sp., *Pseudofusulinoides altineri* n. sp., *Pseudofusulinoides convexus* n. sp., *Pseudofusulinoides subglobosus* n. sp. and *Pseudofusulinoides vachardi* n. sp. described as new.

Keywords: Anatolian Platform, Gzhelian, Asselian, Sakmarian, Carboniferous-Permian Boundary, Fusulinids.

Gölköy (Ordu) - Niksar (Tokat) - Koyulhisar (Sivas) Üçgeninde Maastrichtiyen -Paleosen Stratigrafisinin Yeniden Düzenlenmesi: Sugözü (Koyulhisar-Sivas) Kesiti

Nurdan İnan

Mersin Üniv., Jeoloji Müh. Bölümü, 33343 Mersin

Doğu Pontidlerin Gölköy-Niksar-Koyulhisar Üçgeninde, litolojik birimlerin birbirleriyle yanal-dikey geçişlerle ilişkili olmaları ve özellikle ardalanmalarla temsil olunan birimlerde bazı litolojilerin, bölgesel olarak yer yer baskın duruma geçmesi nedeniyle farklı formasyon adlamaları kullanılmıştır.

Bölgedeki Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı birimlerin en iyi gözlemlendiği yer Sugözü Köyü (Koyulhisar-Sivas) civarındır.

Sugözü Köyü civarında temeli Santoniyen?-Orta Maastrichtiyen yaşlı Kapaklı Formasyonu (Toprak vd., 1989) oluşturur. Kapaklı Formasyonu; volkanik çakıtaşı, kireçtaşı, marn, aglomera, tuf, tüffit, kumtaşı, kıltaşı ve silttaşı ardalanması sunan volkano-sedimanter bir birimdir. Bölgede kullanılan Kızıltepe Formasyonu (Seymen, 1975), Fatsa Formasyonu (Terlemez ve Yılmaz, 1980) ve Aşağıkale Formasyonu (Toprak vd., 1989) adlamaları, Kapaklı Formasyonunun karşılığıdır.

Kapaklı Formasyonu, yanal-dikey ilişkilerle, killi-kumlu kireçtaşı, marn, çamurtaşı ardalanmaları sunan Üst Maastrichtiyen yaşlı Kırandağ Formasyonuna (Seymen, 1975) geçer. Kırandağ Formasyonu, bölgede kullanılan, Reşadiye Formasyonunun Bereketli Üyesi (Terlemez ve Yılmaz, 1980) adlamasının karşılığıdır.

Kırandağ Formasyonu , yanal-dikey geçişlerle Üst Maastrichtiyen -Tanesiyen yaşlı

(İnan vd., 1992), kireçtaşı, killi-kumlu kireçtaşı litolojisiyle temsil olunan İğdir Formasyonuna (Terlemez ve Yılmaz, 1980) geçer. İğdir Formasyonu, bölgede kullanılan Kırandağ Formasyonunun Sırakayalar Detritik Kireçtaşı Üyesi (Seymen, 1975) adlaması, Tecer Formasyonu (İnan ve İnan, 1987, 1990) ve Erencik Formasyonu (İnan ve Temiz, 1992) adlamalarının karşılığıdır.

İğdir Formasyonu, yanal-dikey geçişlerle Gölköy Formasyonuna (Terlemez ve Yılmaz, 1980) geçer. Üst Maastrichtiyen - Tanesiyen yaşlı (Meriç ve İnan, 1998) Gölköy Formasyonu; kireçtaşı, killi, tüflü kireçtaşı, marn, silttaşı, kumtaşı, kömür ve çakıtaşı litolojileriyle temsil olunur. Gölköy Formasyonu, bölgede kullanılan Şıhlar Formasyonu ve Düdenyaylası Formasyonu adlamalarının karşılığıdır.

Doğu Pontid kuşağında, sığ denizel – lagüner özellikteki tüm K/T geçişlerinin biyofasiyes özellikleri benzerdir. Ve, K/T geçişlerinin takibinde *Laffitteina* türleri kılavuz fosil olarak kullanılabilir.

Stratigraphic Revision of the Maastrichtian-Paleocene Units in the Gölköy (Ordu)-Niksar (Tokat)-Koyulhisar (Sivas) Triangle: By Neans of the Sugözü Village Section

There is no standart lithostratigraphical nomenclature for the Maastrichtian-Paleocene units in the Gölköy-Niksar-Koyulhisar Triangle (Eastern Pontides), different names in different localities for what is the same formation, due to lateral and vertical facies changes into formations.

Maastrichtian-Paleocene units are typically exposed in the Sugözü Village

(Koyulhisar,Sivas) district. There Santonian? - Middle Maastrichtian Kapaklı Formation (Toprak et al.,1989) represents the oldest exposed rocks. It is a volkano-sedimentary unit composed of alternation of volcanic conglomerate ,limestone, marl, aglomerate, tuf, tuffite, sandstone, claystone and siltstone. Kızıltepe Formation

(Seymen,1975), Fatsa Formation (Terlemez and Yılmaz,1980) and Aşağıkale Formation are considered here as synonym of Kapaklı Formation.

Kapaklı Formation, passes upwardly and laterally into Upper Maastrichtian Kırandağ Formation (Seymen,1975) which consists of argillaceous-sandy limestone,marl and mudstone alternation.Kırandağ Formation corresponds to the Bereketli Member of Reşadiye Formation (Terlemez and Yılmaz,1980).

Kırandağ Formation passes upwardly and laterally into the Upper Maastrichtian-Thanelian İğdir Formation (Terlemez and Yılmaz,1980) represented by limestone and argillaceous-sandy limestone lithologies. İğdir Formation correponds to the Sırakayalar Detritic Limestone Member of the Kırandağ Formation (Seymen,1975), Tecer Formation (İnan and İnan, 1987,1990) and Erencik Formation (İnan and Temiz,1992). İğdir Formation passes upwardly and laterally into Gölköy Formation (Terlemez and Yılmaz,1980) ,Gölköy Formation of Late Maastrichtian - Thanelian age (Meriç and İnan,1998) consist of limestone, argillaceous- and tuffitic limestone, marl, siltstone, sandstone, coal and conglomerate.Gölköy Formation corresponds to the Şıhlar and Düdenyaylası Formations.

In the Eastern Pontides biofacies characteristics of shallow marine to lagoonal sequences representing the K/T transition could be correlated. Species of *Laffiteina* can be used as index fossils in determining the stratigraphic position of the K/T transition, .

Geç Eosen-Erken Oligosen Bentik Foraminifer Topluluğu-Kırkgeçit Formasyonunun Üst Bölümünden Bir Kesit

Nuray Önoğlu*, İbrahim Türkmen**

* MTA Ege Bölge Müdürlüğü, PK 1 35040 Bornova – İzmir

** Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Elazığ

Tersiyer yaşlı tortullar Elazığ çevresinde yaygın olarak yüzlek verir. Bunlardan Kırkgeçit Formasyonu zengin fosil içeriği nedeniyle çeşitli çalışmalara konu olmuş ve Lutetiyen-Erken Oligosen yaşlı olduğu, önceki birçok çalışmada belirtilmiştir. Bu çalışmada Kırkgeçit Formasyonu'nun seyrek çakıltası arakatmanları içeren kumtaşı – karbonatlı çamurtaşı ardalanması ve kireçtaşlarından yapılı; yaklaşık 155 m. kalınlıktaki en üst bölümü incelenmiştir. Çalışmanın amacı Geç Eosen-Erken dönemine ait faunayla ilgili bazı tartışmalı konulara ilişkin veri derlenmesidir. Bu amaçla, formasyonun bu bölümünden, ölçülü bir kesit boyunca bir seri örnek derlenerek incelenmiştir. Özellikle bazı çamurtaşı düzeyleri ve kireçtaşları zengin ve iyi korunmuş bir fauna içermektedir. Örneklerden elde edilen tane fosillerden yapılan yönlü kesitler ve rastgele yönlerde yapılmış ince kesitlerde gözlenen fosiller incelenmiş ve bulunan bentik foraminifer topluluğu cins ve bazı cinsler için tür düzeyinde tanımlanmıştır. Tanımlanan fauna *Nummulites*, *Operculina*, *Halkyardia*, *Praebullalveolina*, *Asterigerina*, *Austrotrillina*, *Malatyna*, *Gypsina*, *Praerhapydionina*. vb. cinsleri kapsayan zengin bir topluluk içerir; sığ deniz koşullarını yansıtır ve Geç Eosen – Erken Oligosen yaşını gösterir.

Anahtar sözcükler: *Tersiyer, bentik foraminifer, Nummulites.*

Late Eocene-Early Oligocene aged Benthic Foraminifers-a Section From Upper Part of Kirkgeçit Formation

The Tertiary sediments are widely exposed in the surroundings of Elazığ. Of those, The Kirkgeçit Formation has been subjected to various studies because of its rich fossil content and its age was determined as Lutetian-Early Oligocene in the previous studies. In this study, the topmost part of the Kirkgeçit Formation which is about 155 m. thick and is composed of sandstone-carbonaceous mudrocks alternations containing minor conglomerate interlayers and shallow marine limestones, was studied. The purpose of the study is to obtain more information about the paleontological issues due to Late Eocene-Early Oligocene fauna. A series of samples along a measured section were derived and studied for this purpose. Some levels of mudstones and limestones in particular, contain rich and well-preserved fauna. The oriented sections made from the free specimens and fossils observed in the random thin sections revealed a rich fauna and the observed fauna were identified in genus level and in species levels in some genus. The recognised fauna include *Nummulites*, *Operculina*, *Halkyardia*, *Praebullalveolina*, *Asterigerina*, *Austrotrillina*, *Malatyna*, *Gypsina* and *Praerhapydionina* etc. and reflect shallow marine environment and indicate a Late Eocene-Early Oligocene age.

Key words: *Tertiary, benthic foraminifera, Nummulites.*

Bayıralan Formasyonu'nun Mollusk ve Mercan Faunası ile Yeni Stratigrafik Düzeyi (KD Denizli, Türkiye)

Yeşim İSLAMOĞLU*, Sedef BABAYİĞİT*, Hulusi SARIKAYA**

*MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi, 06520 Balgat-Ankara.

**MTA Ege Bölge Müdürlüğü, 35042 Bornova-İzmir.

Bayıralan formasyonu, Denizli'nin kuzeydoğusunda yer alan Çökelez Dağı'nın güneyinde yayılım göstermektedir. Alt ve üst sınırları uyumsuz ilişkili olan formasyonun altında Menderes Masifi'nin örtü metamorfikleri, üzerinde ise Pliyosen yaşlı birimler yer almaktadır. Formasyondan 7 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmış, killi-kumlu seviyelerinde bol mollusk ve resifal seviyelerinde ise zengin mercan faunasına rastlanılmıştır. Formasyonun alt seviyeleri kumlu, killi, organik düzeyler içeren, yer yer kömür bantlı ve bitki kırıntılı olup, acı su niteliğinde mollusklar içerir. Üst seviyelerinde lagüner ve şif denizel fosiller mevcuttur. Formasyonda yer yer tektonik etkiler izlenmekte olup, bu etki fosillerde de yamulma ve deforme olma şeklinde izlenmektedir. Formasyonun kumlu ve killi seviyeleri, *Tympanotonus (Tympanotonus) margaritaceus* (Brocchi), *T. calcaratus promargaritaceus* (Sacco), *T. calcaratus solitaria* (Sacco), *T. conjunctoturris* (Sacco), *Turritella (Haustator) conofasciata* (Sacco), *Melanopsis (Lyraea) impressa hantkeni* (Hofmann), *Pycnodonta brongniarti oblangula* (Sacco) ve *Gigantostrea* sp. gibi zengin mollusk faunası içermektedir. Resifal seviyelerinde ise *Glyphastraera laxelamellata* (Michelotti), *Siderofungia morloti* (Reuss), *Antiguastraea alveolaris* (Catullo), *Astrocoenia bodellei* (Calmus), *Meandrina* sp ve *Stylophora* sp. gibi mercanlar tespit edilmiştir. Önceki araştırmacılarca Orta Eosen'den Alt Miyosen'e kadar yaşlandırılmış olan formasyonun stratigrafik düzeyi, ilk kez bu çalışmayla Alt Oligosen (=Rupeliyen) olarak sınırlandırılmıştır.

New Stratigraphic Level of The Bayıralan Formation Based on Molluscan and Coral Fauna (NE Denizli, Turkey)

Bayıralan formation outcrops at the south of the Çökelez Mountain which is found northeastern Denizli. Lower and upper boundary relations of the formation are unconformity. Under the formation, there are covered metamorphics of the Menderes Massive and over the formation there are Pliocene aged units. Seven stratigraphic sections have been measured through mollusc-rich clayey, sandy levels and coral-rich reefal levels of the Bayıralan formation. Lower parts of the formation contain sandy and clayey levels, having partly oraganic levels and coal bands. In the upper parts of the formation, lagoonar (brackish water) and shallow marine molluscs and corals exist. Sometimes tectonic effects on the fossils have been observed as a deformation in the Bayıralan formation. Sandy and clayey levels of it contain rich molluscs such as *Tympanotonus (Tympanotonus) margaritaceus* (Brocchi), *T. calcaratus promargaritaceus* (Sacco), *T. calcaratus solitaria* (Sacco), *T. conjunctoturris* (Sacco), *Turritella (Haustator) conofasciata* (Sacco), *Melanopsis (Lyraea) impressa hantkeni* (Hofmann), *Pycnodonta brongniarti oblangula* (Sacco) and *Gigantostrea* sp. Besides this, rich coral fauna as *Glyphastraera laxelamellata* (Michelotti), *Siderofungia morloti* (Reuss), *Antiguastraea alveolaris* (Catullo), *Astrocoenia bodellei* (Calmus), *Meandrina* sp and *Stylophora* sp. were determined in the reefal levels of the formation. Stratigraphic level of the Bayıralan formation which was accepted from middle Eocene to Lower Miocene by the previous researchers have been determined as Lower Oligocene (=Rupelian) with this study firstly.

Catapsydrax, Globorotalia, Globigerinoita'nın (planktik foraminifer) Mut Havzası Denizel Miyosen İstifindeki Biyostratigrafisi ve Sistematik Paleontolojisi

Tülay KÖKSOY

*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 34850, Avcılar, İstanbul
tulay@istanbul.edu.tr*

Mut Havzası, Köşelerli formasyonu'nun planktik foraminifer biyostratigrafisinin ortaya konmasına yönelik olarak yapılan bu çalışmada; ölçülü kesitlerden alınan örneklerin tane fosillerinin tanımları ile planktik foraminiferlerde 9 cins ve 35 tür saptanmıştır. *Catapsydrax*, *Globorotalia fohsi*, *Globigerinoita* planktik foraminifer cins ve türleri havzada ilk kez bu çalışmada tanımlanmış ve biyozon olarak ayırtlanmıştır. Çalışma alanında Miyosen'in tabanı (Akitaniyen) karasal fasiyes'de gelişmiş olup, *Catapsydrax dissimilis* Zonu (Geç Akitaniyen) ile denizel Miyosen'in tabanı belirlenmiştir. Devam eden istif içerisinde *Globorotalia fohsi* Filozonu (*Globorotalia fohsi fohsi*, *Globorotalia fohsi lobata*, *Globorotalia fohsi robusta*) ile Orta Miyosen'in orta seviyesi belirlenmiş, bu zonlarda planktik foraminifer formları içerisinde *Globigerinoita* cinsi de ayırtlanarak tanımlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Miyosen, Planktik foraminifer, Zon.

Biostratigraphy and paleontology of *Catapsydrax*, *Globorotalia*, *Globigerinoita* (planktic foraminifera) in the marine Miocene sequence of the Mut Basin

In this study of planktic foraminiferal biostratigraphy of the Köşelerli formation, Mut Basin, using individuals taken from the measured stratigraphic sections 9 genus and 35 species are identified. *Catapsydrax*, *Globorotalia fohsi*, *Globigerinoita* are first time distinguished, and these forms are defined as biozones.

In the basin the lower levels of the Miocene (Aquitannian) are nonmarine. The marine Miocene was defined by *Catapsydrax dissimilis* Zone. Higher in the sequence *Globorotalia fohsi* phyllozone (*Globorotalia fohsi fohsi*, *G. fohsi lobata*, *G. fohsi robusta*) and the intermediate Middle Miocene were defined; in these zones *Globigerinoita* of planktic foraminifera was distinguished.

Key words: Miocene, Planktic foraminifera, Zone.

ENERJİ HAMMADDELERİ OTURUMU

Neden Kömür? Neden Termik Santral?

İlker ŞENGÜLER

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi 06520 Ankara

Sanayileşmenin ve buna paralel olarak kalkınmanın en önemli gereği olan enerji, tüm dünyanın olduğu gibi ülkemizin de sürekli gündemindedir. Aynı şekilde gündemde olan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının gerek kullanımı ve gerekse kapasiteleri konusunda yakın bir gelecekte büyük gelişmeler beklenmediğinden fosil yakıtların önemi bir kez daha artmaktadır. Gelişen yakma teknolojileri yanında rekabet ve arz güvenilirliği, istihdam olanağı ve politik riskler taşınamaması nedeniyle “kömür” yeniden önemli enerji hammaddesi konumuna gelmiştir.

Dünyada yaklaşık olarak 992 milyar ton olarak hesaplanan ve toplam enerji kaynaklarının %27 sini oluşturan kömür 230 yılı aşkın bir süre talebi karşılayacak rezerve sahiptir. Bu rezervin 510 milyar tonu bitümlü kömür, 483 milyar tonu ise sub bitümlü kömür ve linyit sınıflamasında yer almaktadır. Ülkemiz 8.3 milyar tonluk linyit rezervi ile dünya linyit rezervinin %1.7 sine sahiptir.

Ülkemiz linyitlerinin % 79 u 2500 kcal/kg altında ısıl değere sahip olduğundan termik santraller için ayrı bir önem taşımaktadır. Ülkemizde 6533 MW lık toplam güce sahip kömürle beslenen termik santrallerin 6233 MW lık bölümü linyite dayalı santrallerdir.

Elektrik enerjisi üretiminde son yıllarda tüm projeksiyonların doğal gaz çevrim santrallerine göre yapılması ülkemizi enerji hammaddesi yönünden dışa bağımlı hale getirmiştir. Oysa yeni termik santraller kurulması ve kurulmuş olan santrallara yeni üniteler eklenmesiyle kurulu gücümüzün en az 10 000 MW daha artabileceği hesaplanmaktadır. Ayrıca kömürle çalışan santrallara projede öngörülen miktarda kömür verilememesi, kömürün santrallara uygun şekilde hazırlanamaması, işletmedeki bant-konveyör arızaları ve yanma-yakma problemleri nedeniyle üretilmeyen enerji 1998 yılında 11 000 milyar kWh iken bu rakam 2000 yılında 13 000 milyar kWh'e, 2002 yılında ise 15 000 milyar kWh'e yükselmiştir. Üretilmeyen enerji miktarı ülkemiz koşullarında %50 kapasite kullanımına sahip 3 adet Afşin-Elbistan Termik Santralı'nın ürettiği enerjiden fazladır.

Çoğunlukla düşük kaliteli linyitler sınıflamasında yer alan ülkemiz linyitlerinin termik santrallerde değerlendirilmesi sürdürülebilir bir kalkınma için gereklidir. Enerji politikamızın en önemli ilkelerinden olan “özkaynaklarımızın kullanımı” ilkesi de böylelikle işlerlik kazanmış olacaktır. Gelişmiş yakma teknolojileri kullanarak ülkemiz linyitlerini enerjiye çevirdiğimizde, dışalımın nedeniyle sağlayacağımız tasarruf yanında enerji konusundaki dışa bağımlılık sürecini de geciktirme olanağına sahip olacağız.

Why Coal? Why Coal-Fired Power Plant?

In Turkey, like all over the world, the importance of energy necessary for becoming industrialized and development is increasing day by day. Economic and social development can only turn true if energy can be obtained in suitable conditions. Although new and renewable energy sources are environmental, they need specific energy transformation systems and techniques also production capacity is low. In our country, coal and coal-fired power plant plays important roles in electricity production because of the energy security.

The reserves of coal constitutes 27 % of the whole world's energy sources. Therefore, without any doubt, it is going to be the most important energy raw material in the 21st Century. The world's coal reserves are about 992 billion tonnes and 510 billion tonnes of them are bituminous coal, 483 billion tonnes sub-bituminous coal and lignite. The lignite reserves of Turkey are about 8.3 billion tonnes. The rate of our country is about 1.7 % in the world.

Because of the 79 % of our lignite reserves is being under 2500 kcal/kg calorific value the coal-fired power plants are very important in Turkey. The total installed capacity of power is 6533 MW, and 6233 MW of is based on lignite

The latest investigations point out that constructing of new coal-fired power plants basing on lignite and new units to existing coal-fired power plants will increase the total installed capacity of power more than 10 000 MW in Turkey. Separately, rate of unproductable energy is 11 000 billion kWh in 1998, 13 000 kWh in 2000 and 15 000 kWh in 2002 in Turkey because of low technology production. The rate of unproductable energy is more than triple of Afşin-Elbistan Coal-Fired Power Plant's (East of Anatolia) energy production.

In general, our lignites are lower quality that it must also be effectively combusted by using advanced combusting technologies. In this way we will be able to solve many problems related to security of energy supply. It is necessary for sustainable development in our country.

Güneydoğu Anadolu'daki Avgamasya (Şırnak) Asfaltitlerinin Jeokimyasal Değerlendirilmesi

Orhan KAVAK

Dicle Üniversitesi

Güneydoğu Anadolu' da Şırnak civarında Triyas-Üst kretase yaşlı kayaların çatlaklarında yer alan asfaltik bileşenlerle ilgili olarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ancak, buradaki asfaltik bileşenlerin oluşum mekanizması ve orjini tam olarak aydınlatılamamıştır.

Bu çalışmada TOC, Piroлиз, Ekstraksiyon, Gaz Kromatografisi, GC-MS ve Mikroskopik metodlarla yapılan analizlerin sonuçları tartışılmıştır.

Asfaltitlerle birlikte çok fazlı göç sisteminde oluşmuş ' Canlı Petrol ' emaresinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sitem içinde asfaltitler çok değişik etkenlerle bozunmaya uğramıştır.

Geochemistry of Avgamasya (Şırnak) Asphaltites, S.E. Anatolia

Several studies have been carried out on the asphaltic substances which occur in the cracks of the Triassic-Upper Cretaceous rocks around Şırnak, SE Turkey, However, the origin and generation mechanism of these asphaltic substances remained obscure.

This study presents the results of the analyses of asphaltic substances by TOC, Pyrolysis, Extraction, GS, GS-MS and microscopy methods. It is suggested that a ' Live Oil Seep ' occurs within asphaltites, Which themselves are generated in a multiple phase system. In this system asphaltites have been degraded by various processes.

GİRİŞ

Avgamasya (Şırnak) asfaltitleri İran Körfezi-Siirt hattı boyunca yer alan bir çok hidrokarbon sızıntısı ve asfaltitlerin bir uzantısı konumundadır (Hunt, 1979). Bölgedeki asfaltitler kayalar içindeki çatlak ve kırıklarda depolanmış olup, SW-NE uzunımlı, uzunluğu 3500m, genişliği ise 15-30 m. Arasında değişmektedir. Filonunun üzeri 10-40 m. Arasında yanık marn ve curuf tabakasıyla örtülüdür.

Abraham (1960) ve Lübüküchner ve diğ. (1972) yaptıkları çalışmalarda Şırnak civarındaki asfaltitlerin doğal bitüm sınıflaması içinde çok geniş bir spektruma yayıldığını ve oldukça heterojen bir yapı gösterdiğini ortaya çıkarmışlardır.

Bu çalışmada TKİ tarafından açılan Şevlerden alınan 20 adet filondan, 5 adet yan kayaçtan el numunelerinden TOC, Piroлиз, ekstraksiyon, Gaz kromatografisi, GC-MS ve mikroskopik analizlerle incelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

TOC analizlerinde, asfaltitlerin % 12.14-49.5 oranında organik karbon içeriği saptanmıştır. (Tablo-1). Yan kayaçlardan alınan numunelerde ise TOC değerleri doğal bitümlere göre oldukça düşüktür (% 0.65< TOC>1.57). Piroliz analizlerinde hidrojen indeks değerlerinin düzensiz (270< HI >370); Tmax değerlerinin yüksek olduğu (Tmax>440) gözlemlenmektedir. Ve Üretim İndeksi (PI) miktarında değişik oranlar vermektir(0.06< PI >0.16). Ekstraksiyon ve grup analizlerine göre ; a) diklorometan içinde çözünebilir organik maddenin **600-17571 ppm**, b) çözünebilir organik madde içinde hidrokarbon oranının % **40-90** , C) hidrokarbonlar içinde doymuş hidrokarbon oranının % **30-98** , olduğu saptanmıştır. Piroliz analizlerine göre asfaltitlerin olgunlaşma değeri yüksek (Tmax>440), HI (270< HI >370)ve asfaltitleri içinde hidrokarbon kirlenmesi mevcuttur (0.06< PI >0.16).

Ekstraksiyon analizlerinde çok yüksek oranda çözünebilir hidrokarbon bulunması bu kirlenmeyi desteklemektedir. Asfaltitlerle birlikte bulunan hidrokarbon tipinin tespiti için GC, GC-MS analizleri yapılmıştır. Bu analizlerde asfaltitlerin içindeki hidrokarbon tipinin homojen olmadığı,

hidrokarbonların farklı olgunlaşma düzeyinde bulunduğu ve bazı seviyelerin bakteriyel bozunma etkisinde kalmadığı görülmüştür. Ekstraksiyon sonucunda yapılan analizlerde asfaltitler ile birlikte canlı petrol sızıntısının bulunduğu ortaya çıkmaktadır.

Mikroskopik analizlerde MPV-SP Leitz cihazı ile yağlı objektifte yapılmış ölçümler sonucunda doğal bitümlerin ortalama yansıtma dereceleri Rmax : % 0.258 ; Rmin : % 0.199 ; Rmean: %0.224 ; Rstdev : %0.02 , yan kayaçta ise Rmax : % 0.481 ; Rmin : % 0.335 ; Rmean: %0.432 ; Rstdev : %0.03 tür. Bu ölçümler daha önce yapılan ölçümlerle uyum içindedir.

Laboratuvar analizleri ve asfaltitlerin çatlaklar içindeki konumu göz önüne alındığında, asfaltitlerin çok fazla göç sistemi ile oluştuğu anlaşılmaktadır.

SONUÇLAR

Bu çalışmada elde edilen önemli sonuçlar şunlardır :

- 1) Şırnak asfaltitleri, civarındaki hazne kayalardan zaman zaman çatlaklar boyunca sızan petrolerin bozunması ile ' phase migration ' sistemi içinde olmuştur.
- 2) Asfaltitlerin kimyasal yapısı, oksitlenme, olgunlaşma ve bakteriyel bozunma nedeniyle homojen değildir.
- 3) Asfaltitler içinde canlı petrol bulunması güncel beslenmeye kanıt olabilir.

Güney Marmara Neojen Havzalarının Kömür Potansiyeli

İlker ŞENGÜLER, Ünal AKMAN, Mehmet TAKA, Süleyman DÜMENCI, İsmail KALKAN, Necati KIR, Kemal SULLU

MTA Genel Müdürlüğü 06520 Ankara

Güney Marmara Bölgesi, kuzeybatı Anadolu' da yer alan Neojen havzaları içinde kömür potansiyeli açısından büyük önem taşımaktadır. Bölge batıdan doğuya doğru Ulubat, Bursa ve İnegöl faylarının oluşturduğu hat ile ikiye ayrılmaktadır. Fay kuşağının kuzeyinde kalan bölgede Üst Miyosen-Pliyosen çökellerinin oluşturduğu Mudanya, Yenişehir ve İnegöl havzaları; güneyinde ise Alt Miyosen-Pliyosen çökellerinin oluşturduğu Mustafakemalpaşa, Orhaneli, Keles ve Domaniç havzaları yer almaktadır.

Bölgede Oligosen sonunda İnter-Pontid okyanusunun kapanması ile başlayan aşınma Orta Miyosen sonuna kadar sürmüştür. Alt-Orta Miyosen penplenleşme döneminde fay kuşağı güneyinde tropikal iklim koşullarının egemen olduğu göl-bataklık alanlarda kömür çökelimine uygun koşullar olduğundan kömür çökelimi gerçekleşmiştir.

Bu süreçte Batı Anadolu' da, günümüzdeki konumları KD-GB doğrultulu olan horst ve grabenler gelişmiştir. Bu grabenlerden biri Tunçbilek havzası olup, havzanın doğusunun büyük bir fay ile sınırlı olduğu kömür işletmesi sırasında ortaya çıkmıştır. Bu sınır uydu görüntülerinde de açık olarak görülmekte olup, muhtemelen havza gelişimini de kontrol etmiştir.

Ulubat, Bursa ve İnegöl faylarının kuzeyinde genellikle doğu-batı doğrultulu havzaların geliştiği gözlenmektedir. Ancak, İnegöl havzası Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Batı Anadolu çekme türü tektonik rejimlerinin karşılıklı olarak etkileştiği bir alanda gelişen KB-GD gidişli bir havzadır. Güneydeki havzaların gelişiminde ise çekme rejimi etkindir. Bu gelişim Ulubat Fayı ile güneyindeki fayın da gösterdiği gibi yer yer kademeli bir fay gelişimi ile kontrol edilmiştir. Neotektonik dönem çökelleri havzada üzerine geldiği birimleri genellikle uyumlu olarak, havza kenarlarında ise aşmalı olarak örtmektedir. Ancak bu havzaların D-B yönlü ve fay kontrollü olmaları nedeniyle KD-GB yönlü havzalar ile üst üste geldiği alanlarda yersel aşıl uyumsuzluk söz konusudur.

Güney Marmara Bölgesi' nde yer alan Neojen havzalarında Erken-Geç Miyosen' de kömürleşme süreçleri tamamlanmıştır. Kömür havzaları aynı yaşta olmalarına rağmen havzalarda kömür çökelimi birbirlerinden bağımsız olarak gelişmiştir. Pliyosen' de göller kıvrıntılıların egemen olduğu çökeller ile dolduğundan ve kömür çökelimi için uygun koşullar kaybolduğundan ekonomik kömür oluşumu gerçekleşmemiştir.

Coal Potential of The Southern Marmara Neogene Basins

Southern Marmara Region that located in NW Anatolia is important in terms of coal. Ulubat, Bursa and İnegöl faults divided the region into two parts. Northern part of the region Upper Miocene-Pliocene aged Mudanya, Yenişehir and İnegöl, southern part of the region Lower Miocene-Pliocene aged Mustafakemalpaşa, Orhaneli and Domaniç basins were formed.

The erosion which begun after closure of the intrapontide ocean in the region preveled to the Middle Miocene. During Lower-Middle Miocene, southern part of the fault zone tropical climate was dominant and coal deposited in the lacustrine environment.

NE-SW trending horst and graben systems were formed in western Anatolia. One of these graben is Tunçbilek basin and the southern bordering fault of graben systems ocured the coal production. This fault which controlled the deposition easily distuingished from the landsat image.

The northern part of the Ulubat, Bursa and İnegöl faults E-W trending basins were generally formed. İnegöl in NW-SE trending basins formed under the effect of NAF and tensional regime of west Anatolia. On the contrary extensional regime has been dominant during the evolution of the basin locating southern part of the fault and this fault evolution was controlled under the step faulting. Local unconformities are distinguished where E-W tranding basins formed on formerly formed NE-SW tranding basins.

Coalification was completed in the Neogene basins locating in the southern Marmara region in the Early-Late Miocene. In spite of these the same age period coal are formed from each other independtly. Neither economic coal occurences nor suitable basin conditions were realized during the Pliocene.

Orta Anadolu'da Bazı Kömür İçerikli Miyosen Tortularının Palinostratigrafik Korelasyonu ve Depolanma Ortamları

Mine SEZGÜL KAYSERİ ve Funda AKGÜN

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

Bu çalışmada Orta Anadolu'daki Çankırı-Çorum ve Sivas havzalarının linyit içerikli Miyosen sedimentleri palinolojik olarak incelenmiştir. Bu havzalardaki linyitlerden derlenen 61 örnekte, 7 peridiphytic spor, 7 gymnosperm ve 50 angiosperm polen taxa tanımlanmıştır.

Samsun- Havza linyitleri Gramineae, *Pinus silvestris* tip, Compositae, Umbelliferae, Chenopodiaceae sporomorflarını sporodik olarak içermeleri ile karakterize edilir. Aynı zamanda Schizaeaceae, Selaginellaceae, Osmundaceae, Sapotaceae ve *Quercus (Tricolpopollenites henrici)* sporomorflarının varlıkları ile bu linyitlerin geç Erken-erken Orta Miyosen yaşlı olduğu saptanmıştır. Amasya linyitleri (Çorum-Evlik, Ayva, Zambal, İkizler, Kumbaba, Dodurga, İncesu, Akalın ve Sivas-Karagöl, Akalın), yüksek bollukta Polypodiaceae, *Pinus haploxyton* tip, *Quercus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Alnus* ve Cyrillaceae varlığı ile karakterize edilir. Myricaceae, *Carya*, *Rhus* ve *Itea*'dan oluşan diğer formlar daha az görülür. Bu sporomorf içeriğine göre Amasya sporomorf topluluğu orta Orta Miyosen yaşlıdır. Sonuncu linyit örnekleri, Sivas-Gemerek bölgesinden derlenmiş ve bu örneklerde, baskın olarak Gramineae, *Pinus-silvestris* tip, Compositae, Umbelliferae, Chenopodiaceae ve az bol *Quercus*, *Reevesia*, *Castanea*, *Platycarya*, Ephedraceae, Geraniaceae, *Itea* ve Myricaceae sporomoflarının varlığı ile tanımlanmıştır. Diğer spor ve polenler (Schizaeaceae, Sphagnaceae, Simaroubaceae ve Sapotaceae) Sivas-Gemerek-Vasiltepe sporomorf topluluğu içinde sporodik olarak saptanmıştır. Sonuç olarak, Sivas-Gemerek bölgesindeki linyitlerin yaşının en geç Orta-en erken Geç Miyosen yaşlı olduğu söylenebilir.

Botanik bağlılıklarına göre, Amasya ve Sivas bölgelerindeki Miyosen döneminin bitki örtüsü ekolojik olarak şöyle gruplanabilir. i) Karışık ılıman dağ bitki topluluğu (*Pinus*, *Abies*, *Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*, *Castanea*, *Reevesia*, *Rhus*, Oleaceae ve *Juglans*) ii) Akarsu kenarı bitki topluluğu (*Cycadoceae*, *Engelhardtia*, *Alnus*, Myrtaceae, Cyrillaceae, *Liquidambar*, *Ilex* ve Selaginellaceae), iii) Bataklık bitki topluluğu (Cupressaceae, Sapotaceae, Myricaceae, Taxodiaceae, Schizaeaceae, Osmundaceae ve Onagraceae), iv) Açık alanlardaki otsu ve kurakçıl bitki topluluğu (Gramineae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Compositae, Ephedraceae, *Lonicera* ve *Sambucus*). v) Tatlı su topluluğu (Nymphaeaceae, Sparganiaceae ve Lemnaceae). Bazı tatlısu algleri ve planktonik organizmalar bu bölgelerden derlenen örneklerde saptanmıştır.

Palinolojik bulgular Erken-Orta Miyosen geçişi ve Orta Miyosen-Geç Miyosen sınırı boyunca bir iklimsel değişime işaret etmektedir. İklim genelde subtropikal karakterdedir, fakat Erken Miyosen Orta Miyosene göre daha nemli ve ılıktır. Schizaeaceae, Sphagnaceae, Sterculiaceae, Osmundaceae, *Podocarpus*, Sparganiaceae, Myrtaceae, *Reevesia* ve Sapotaceae varlıklarına göre geç Erken-erken Orta Miyosen döneminde Samsun bölgesinde ılık subtropikal iklim koşulları vardır. Orta Orta Miyosen döneminde Amasya bölgesinde *Picea*, *Tilia*, *Corylus*, *Alnus*, *Quercus*, *Platanus* taxalarının varlıkları ile subtropikal iklim hakimdir. *Carya*, Geraniaceae, *Tilia*, *Alnus*, Gramineae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Compositae, Ephedraceae, *Reevesia*, *Platycarya* ve *Itea* taxaların varlıkları Sivas-Gemerek bölgesinde geç Orta-erken Orta Miyosen döneminde ılıman iklimin varlığını göstermektedir.

Orta Anadolu'daki Miyosen paleoflorası Batı Anadolu'daki paleoflorasına benzerdir. Ancak Orta Anadolu florasında Batı Anadolu florasından farklı olarak *Reevesia*, *Itea*, *Lonicera*, *Myrtaceae*, *Juglans*, *Rhamnaceae*, *Rhus*, *Geraniaceae*, *Platycarya*, *Brandenburgisporis bekwitzensis* sporomofları gözlenmiştir.

Palynostratigraphic Correlation of Lignite Bearing Miocene Sediments and Their Depositional Environments In The Central Anatolia, Turkey

This study deals with the palynological investigation of lignites from the Miocene sediments of the Çankırı-Çorum and Sivas Basins in the Central Anatolia, Turkey. 7 pteridophytic spores, 7 gymnosperm and 50 angiosperm pollen taxa were determined in the 30 lignite samples, collected from Samsun, Amasya and Sivas areas.

The Samsun-Havza lignites are characterized by sporadic existence of Gramineae, *Pinus-silvestris* type, Compositae, Umbelliferae, Chenopodiaceae and presence of representative forms of Schizaeaceae, Sparganiaceae, Selaginellaceae, Osmundaceae, Sapotaceae, *Quercus* (*Tricolpopollenites henrici*). The sporomorph assemblage suggests the latest Early-earliest Middle Miocene age. The Amasya lignites (Çorum-Evlik, Ayva, Zambal, İkizler, Kumbaba, Dodurga, İncesu, Akalın ve Sivas-Karagöl, Akalın) are characterized by the high percentages of Polypodiaceae, *Pinus-haploxyton* type, *Quercus*, *Castanea*, *Ulmus* and Cyrillaceae. The other pollen forms are less abundant, such as Myricaceae, *Carya*, *Rhus* and *Itea*. The association of Amasya sporomorph indicates middle Middle Miocene age. The samples from the coal horizons located in Sivas-Gemerek-Vasiltepe area was examined and found that this area is recognized by predominant of Gramineae, *Pinus-silvestris* type, Compositae, Umbelliferae, Chenopodiaceae and less abundance of *Quercus*, *Reevesia*, *Castanea*, *Platycarya*, Ephedraceae, Geraniaceae, *Itea* and Myricaceae. Other spores and pollen such as Schizaeaceae, Sphagnaceae, Simaroubaceae, and Sapotaceae were also determined sporadically in the Sivas-Gemerek samples. Hence, the level with lignites in last area must have been of the latest Middle-earliest Late Miocene age.

Based on their botanical affinities, the Miocene vegetation of Amasya and Sivas areas comprises such ecologic groups; i) a mixed mesophytic mountain forest with *Pinus*, *Abies*, *Ulmus*, *Tilia*, *Quercus*, *Castanea*, *Reevesia*, *Rhus*, Oleaceae and *Juglans*, ii) *Cycadaceae*, *Engelhardtia*, *Alnus*, Myrtaceae, Cyrillaceae, *Liquidambar*, *Ilex* and Selaginellaceae suggesting the existence of riparian forest, iii) a swamp forest represented mainly by Cupressaceae, Sapotaceae, Myricaceae, Taxodiaceae, Schizaeaceae, Osmundaceae and Onagraceae, iv) a shrubby and herbaceous plants including Gramineae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Compositae, Ephedraceae, *Lonicera*, *Sambucus*, v) a freshwater aquatic habitat with Nymphaeaceae, Lemnaceae and Sparganiaceae. Some freshwater algae and planktonic organisms have been also determined in these areas.

Two distinct changes of climate occurred in the transition between Early and Middle Miocene and throughout the boundary of Middle to Late Miocene. Although the climate keeps its subtropical character, it tends to be temperate and humid in from the Early Miocene to the Middle Miocene. Existence of Schizaeaceae, Sphagnaceae, Sterculiaceae, Osmundaceae, *Podocarpus*, Sparganiaceae, Myrtaceae, *Reevesia* and Sapotaceae indicates that the climate is warm subtropical during the latest Early-earliest Middle Miocene of the Samsun area. In the Amasya area it was subtropical due to its presence of *Picea*, *Tilia*, *Corylus*, *Alnus*, *Quercus*, *Platanus* during the middle Middle Miocene. The presence of *Carya*, Geraniaceae, *Tilia*, *Alnus*, Gramineae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Compositae, Ephedraceae, *Reevesia*, *Platycarya* and *Itea* in Sivas-Gemerek area suggests a warm temperate climate during the latest Middle-earliest Late Miocene.

Miocene palaeoflora in the Central Anatolia is quite similar to that of Miocene palaeoflora of Western Anatolia. Besides Central Anatolia palaeoflora comprises, *Reevesia*, *Itea*, *Lonicera*, *Myrtaceae*, *Juglans*, *Rhamnaceae*, *Rhus*, Geraniaceae, *Platycarya*, and *Brandenburgisporis bekwitzensis* sporomorphs.

Uçucu Küllerin Beton Yapımında Kullanımı

İbrahim ÇİL

İllion Çimento San. Ve Tic. AŞ. Uğur Mumcu cad. No:4106700 G.O.P.- ANKARA

70'li yıllar enerji ihtiyacının ve çevre bilincinin şiddetli olarak arttığı yıllardır. Bu artışlar termik santrallerin üretiminin artmasının yanında, yakılan kömür atıklarının çevre sorunlarını da beraber getirmiştir.

ABD'de başlayan ve uygulamalı olarak tüm dünyaya çok kısa zamanda yayılan uçucu küllerin özellikle inşaat sektörü, tarım sektörü, kimya sektörü gibi imalat sektörlerinde inanılmaz neticeler vererek kullanılması günümüzde de artarak devam etmektedir. Bu sektörlerin içinde en ekonomik koşulları sağlayan ve çok ciddi teknik faydalar sağlayan kesim çimento ve beton sektörüdür.

Endüstriyel atık olan külün değerlendirilmesi ve özellikle beton imalatında kaliteyi arttırması Türkiyemizde 1990 yılların sonlarında farkedilerek kullanılmaya başlanmıştır.

Avrupada standartlara uygun kül üretebilen termik santrallerin tamamı çimento fabrikaları tarafından parsellenmiş ve pç dışındaki uçucu kül katkılı çeşitli çimento cinsleri üretimi ivme kazanmıştır.

Türkiyemiz de 4 termik santralin haricindeki santrallerin külleri maalesef katkı maddesi olarak kullanılmasına astm, tse639, tse450 standartlarına göre mümkün değildir. Seyitömer, Çatalağzı, Tunçbilek ve Soma santrallerinin külleri de seperasyona tabii tutularak kullanıma sunulabilmektedir.

Bu kullanılma olasılığı yakılan kömürün cinsine homojenliğine ve en önemlisi yanma şekli ile filtrelenmesi ne bağlıdır.

Uçucu küllerin yapısı küresel ve süngerimsi olup tane büyüklüğü 1-200um arasında değişir. Genellikle kimyasal yapısının % 85'i SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO ve MgO oluşturur. Taneciklerden oluşan kül yapılanmada senosfer, dermosfer özellikleri gösterir ve yüksek ısıdan dolayı dekompozedir.

Minerolojik yapısında düşük kalsiyum barındıran uçucu küller kendi rutubetli ortamlarında kalsiyumhidroksit ile reaksiyona girer ve bağlayıcı özelliğini ortaya koyar.

Yani puzolaniktirler.Yüksek kalsiyumlu küller ise kimyasal yapısındaki amorf bileşenler v.b. den dolayı tek başlarına bağlayıcı özellikleri vardır.

Uçucu küllerin özgül yüzeyleri 1700-5000 cm²/g arasında değişiklik gösterir. Bir termik santralin hammadde ve imalat şartları değişiklik göstermediği sürece o santralin külünün inceliği değişmez.

Elektro filtrelerde tutulan veya seperasyona tabii tutulan küller çimento ve betonda kullanım açısından uygundur. Yoğunluğu yaklaşık 800 kg/m³ dür.

Çimentoda kullanılması inceliği ile doğru orantılıdır. 3500 blain üzerindeki uçucu kül direkt değirmen çıkışından karıştırıcıya verilebilir. Tras gibi öğütme ve kurutma maliyeti olmadığı için çimento üretim maliyetini düşürür. Uçucu külle hazırlanmış çimento çeşitleri ile yapılmış betonların hidrasyon ısısında azalma, dayanıklılığında ve işlenebilirliğinde ciddi artışlar olur. Uçucu kül katkılı imalat yapan çimento fabrikaları dolaylı olarak kapasite de arttırmış olurlar. Beton tesislerinde de direk pç veya pkç-a ile çeşitli reçeteler hazırlanıp uçucu kül kullanımına çok kısa bir zamanda geçilebilir.

Hazır betonda uçucu kül kullanılırsa:

- A. mukavemet pç ye göre çok artar ve bu artım 400 güne kadar sürer
- B. boşluk doldurduğu için donatı korozyonunu net önler.
- C. hidrasyon ısısını düşürdüğü için beton çatlaklarını önler
- D. ciddi oranda geçirimsizlik sağlar
- E. belli oranlarda betonun su ihtiyacını azaltır
- F. Az oranda da izolasyon sağlar
- G. betonun işlenme oranı çok artar.
- H. işletmede beton pompalarının çalışmasını son derece rahatlatır ve aşınan parçaların ömrünü uzatır.
- I. betondaki büzüşmeyi engeller.
- J. betondaki kuma ve ayrışmayı önler

Taşınması, stoklanması beton içine katılımı aynı çimento gibidir.

Belli oranda çimento yerine kullanılabileceği gibi, ince agrega yerine de kullanılabilir.

Külün ve agreganın nitelik ve niceliklerine göre laboratuvar çalışmaları sonucunda en iyi neticenin; hem çimento, hemde ince agrega yerine kullanıldığında alındığı tespit edilmiştir.

Ayrıca uçucu kül:

- a-tuğla üretiminde
- b- gazbeton üretiminde
- c- enjeksiyon betonlarında
- d-zemin stabilizasyonunda
- e-dolgu malzemesi olarak kullanılmasında gün geçtikçe artmaktadır.

Dünyada maksimum seviyelerde kullanım alanı bulan uçucu kül Türkiyemizde maalesef ortalama rakamların çok altındadır.

- Hem endüstriyel bir atığın değerlendirilip ekonomiye katılması,
- hem çimento üretiminde mar ve enerji tasarrufu yaptırarak maliyet düşürmesi
- hemde son kullanımlardan, insan hayatını direkt etkileyen hazır betona getirdiği olumlu katkıları
- bir deprem ülkesi ve ekonomik sıkıntılar yaşayan ülkemizde gözardı edilemeyecek teknik konulardır.

The usage of flue ash at beton production

70'ies are the stage when demand for energy and enviromental avareness increases dramatically. These increases caused to increase the production capacity of coal fired pp although environmental problems caused by coal used at pp.

The usage of "flue ashes" at production phrasees especially construction, agriculture and chemical sectors with and excellent results are increasingly going on at present has firstly applied in USA and spread out trough of the world in a short time.

The most economic results and serious technical benefits optained at cement and concrete sectors.

The utilization of ash as an industrial disposal and the usage of concrete production as an improver of the quality has started to be applied in at the and of 1990's in Turkey.

All of the Coal fired power plants produce ash suitable to standarts in Europe occupied by cement factories and production of many typies of cements except portland cement strongened by flue ash are higly increased.

Only 4 of all coal fired pp dispose ash suitable to use as addition all the others are not usable according to standarts of asm, tse639, tse450

The ash disposed from Seyitömer, Çatalağzı, Tunçbilek and Soma pp'ies canbe used only after seperation.

The usage possibilty of the ashes depend on the quality, homonenity, the type of combustion and the filtration of the coal fired at pp.

The structure of flu ash is sferical and spongy and partucial size varies between 1-200 μm . 85 % of the flue ash'ies Chemical composition is made of SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO ve MgO . The particules of ash show senoferic and dermosfric characteristic and they are decomposed by high temperature.

Flue ash contains low calcium in their mineralogic composition reacts with calciumhydroxide in their humid environments and shows their connective feature.

That is to say they are "puzolanic". Flue ash contains high calcium has connective features by themselves because of amorphous components in their chemical structure and so.

Specific surface of flue ash is vary from 1700 to 5000 cm^2/g . The size of ash produced from pp never changes If there isn't any change of manufacture condion or row material's of the pp.

Ash accumulated at elecro filters or seperated is appropriate for using with concrete and cement. The dencity of flue ash avaragely is 800 kg/m^3 .

The more its fine particule size the much its usage for cementing. The flue ash sized over 3500 blain can be directly sent to mixing from mill. Since there is no need for grinding and drying flu ash lowers the producing cost. Concretes produced with cements prepared with flue ash shows decrease in hydrotion temeperatre, and shows considerable increase in processing and endurance. Cement factories use flu-ash in poduction process increase the capacity at the same time.

It is possible to switch to use flu-ash at cocrete establihments in a short time by preparing many precscriptions directly with pç or pkç

Advantages of the usage flu-ash in ready-made concrete.

- A. Resistance of concrete increases highly to compare with portland-cement and this increase lasts till 400 days (figure 1).
- B. Prevents fittings-corrosion/donatı korozyonu due to its feature of filling the cavity
- C. Prevents the splits in concrete as its lowering feature of the hydration temperature.
- D. Cause to a considerable increase in ready-made concrete
- E. Decrease some the water necessity of concrete.
- K. Increase the insulation a little.
- L. Increase the process rate of concrete
- M. Cause the concrete pumps work properly at managing and increase the lasting time of parts exposed to corrosion.
- N. Prevent the wrinkle
- O. Stop the vomiting and dissociating of concrete.

The transporting, stock and adding into concrete of flu-ash is same as cement..

It is possible to use it as cement for a specified proportion or to use it as fine material (agrega).

The best result obtained for experiments carried out at laboratories while they used for both as cement and fine agregga.

On the other sides flu-ash can be used at/as:

- a) brick production
- b) light-concrete production
- c) with injection
- d) stabilization of ground
- e) filling material

as increasingly .

Although its usage at maximum rates in the world flu-ash unfortunately is used quite under average rates in Turkey.

The utilization of an industrial disposal and make it beneficial for economy,

Lowering the production cost by economy saving of energy during mar and cement production.

Affirmative assistance for the "hazır beton" that directly affects the life standards by final usage of.

Are the technical topics in our country as an earthquake territory and economic difficulty.

Değişik Bağlayıcı Maddeler Kullanılarak İyileştirilmiş Taban Küllerinin Mühendislik Malzemesi Olarak Kullanılabilirliği

Gökhan BULUŞ

İller Bankası Genel Müdürlüğü, Makine ve Sondaj Dairesi Başkanlığı, 06110 Ankara

Kömürlü termik santrallarda enerji üretimi sırasında ortaya çıkan çok miktardaki küller birçok çevresel problemlere neden olmakta ve yüksek depolama masraflarını da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, 4 değişik termik santraldan elde edilen taban küllerinin dolgu maddesi ve taban astarı olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Bu santrallar, Afşin-Elbistan, Yatağan, Çayırhan ve Çatalağzı termik santralleridir. Çatalağzı termik santral taşkömürü, diğerleri ise linyit kullanmaktadır. Taban külleri ile bağlayıcı olarak ticari toz bentonit, sönmüş toz kireç ve doğal kil kullanılmıştır. Deneysel çalışma olarak termik santral külleri üzerinde özgül ağırlık ve elek analizi, hazırlanan karışımlar üzerinde ise kompaksiyon testleri (Standart proktor ve titreşimli tokmak), tek ve üç eksenli basınç testleri ile düşen seviyeli permeabilite (hidrolik iletkenlik) testleri gerçekleştirilmiştir. Bağlayıcı maddelerle değişik oranlarda karıştırılan taban külü üzerinde sıkıştırma (standart proktor ve titreşimli tokmak) deneyleri yapılmıştır. Standart proktor deneyleri sadece Çayırhan termik santral küllerine uygulanmış istenilen sonuç elde edilemediğinden titreşimli tokmak deneylerine geçilmiştir. Karışımların en iyi düzeyde sıkışması %40-50 su içeriğinde yaklaşık 1 Mg/m^3 lük maksimum kuru yoğunluk değerleri vermiştir. En yüksek kuru yoğunluk değerleri ise Elbistan termik santral örneklerine ait olup, 1 Mg/m^3 ün üzerindedir. Karışımların tek eksenli sıkışma dayanımları $0.1-0.5 \text{ kgf/cm}^2$ arasında olup, oda sıcaklığında 28 gün kür uygulanan örneklerde bu değerler 3-20 kat arasında artış göstererek $1.4-3.6 \text{ kgf/cm}^2$ değerlerine yükselmişlerdir. Bekletilmemiş örnekler ile 28 gün kür uygulanmış örneklerin CU (Konsolidasyonlu drenajsız) deneyi öncesi doyurulması sırasında koherent özelliğini yitirerek dağıldıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla CU (Konsolidasyonlu drenajsız) deneyleri ile 28 gün kür uygulanmış örneklerde UU (konsolidasyonsuz drenajsız) deneylerinin yapılması gerçekleştirilememiştir. Bekletilmemiş numuneler üzerinde gerçekleştirilen UU (konsolidasyonsuz drenajsız) deneyi sonuçlarına göre en yüksek makaslama dayanımı değerleri bentonitli karışımlarda elde edilmiştir. En yüksek makaslama dayanımı ise Çayırhan+%20 bentonit karışımında 0.93 kgf/cm^2 olarak elde edilmiştir. Bu değerler kohezyonlu zeminler için çok yumuşak zemin kategorisine giren değerleri gösterir. Üç eksenli sıkışma dayanımı değerlerinde oldukça değişken kayma değerleri elde edilmiştir. 28 gün kür süresi uygulanan örneklerde, kayma dayanımında 10 kata varan artışlar gözlenmiştir. Karışımlar üzerinde yapılan permeabilite deneylerinde çoğunlukla geçirgenlik değerlerinin 10^{-4} cm/s civarında olduğu saptanmıştır. En yüksek geçirgenlik değerleri 10^{-3} cm/s civarında olup, taban külü ile %4-8 sönmüş kireç katkılarından elde edilirken, en düşük değerler ise 10^{-5} cm/s ile %16-20 bentonit ve %20-25 doğal kil katkılarının kullanıldığı karışımlarda elde edilmiştir. Ayrıca damıtık su, karışımlardan süzdürülmek suretiyle elde edilen süzüntü suyunun kimyasal analizi yapılarak, çevreye olası olumsuz etkisi açıklanmıştır. Sonuçlara göre, toplam çözünmüş madde miktarı $732-5898 \text{ mg/l}$ arasında değişmekte ve Fe oranı Çatalağzı taban külü %12 bentonit ve %20 kil karışımlarında içme suyu standartlarında izin verilebilir değer üzerinde. Genel olarak bütün karışımlarda pH ve sülfat oranları yüksektir. Toksite indekslerinden biri kabul edilen bor bileşeni de $0.88-5.35 \text{ mg/l}$

arasında değişmektedir. 4 değişik termik santrale ait taban küllerinden elde edilen süzülme sularındaki en yüksek Toplam çözünmüş madde miktarı, SO_4^{2-} ve bor konsantrasyonları bentonit katkılı Çayırhan termik santrali külüne aittir. Sonuç olarak; test edilen karışımların düşük yoğunluğu ($1Mg/m^3$) bu malzemeleri özellikle karayolu ve demiryolu dolgusu olabilirliği açısından elverişli kılmaktadır. Karışımların hidrolik iletkenliklerinin yüksek oluşundan dolayı katı atık depolama sahalarında taban astarı olarak kullanılması elverişli değildir.

Anahtar kelimeler: Taban külü, bentonit, dolgu maddesi, permeabilite, kompaksiyon testi deneyi.

Usability of Bottom Ash With Amended Different Cementitious Matrices As Engineering Material

Large amount of wastes (bottom ashes) from coal fired power stations during energy production cause a lot of environmental problems and bring about high storage expenses. Usability of bottom ashes obtained from four different power stations as a bottom liner and construction fill material was investigated in this study. These power stations are Afşin- Elbistan, Yatağan, Çayırhan and Çatalağzı. Çatalağzı is a hardcoal fired and others are lignite fired. As a matrix material with bottom ashes, the commercial powder bentonite, construction lime and natural clay were used in the study. As experimental study, specific gravity and sieve analysis tests were made on collected bottom ash samples and compaction tests (standart proctor, vibratory hammer test), Uniaxial compressive and triaxial compressive test, falling head permeability (hydraulic conductivity) tests were performed respectively on the samples which were prepared by mixing bottom ash and with differering ratios of commercial powder bentonite, the construction lime and natural clay as a matrix material. Standart proctor tests were applied on Çayırhan power station ashes but weren't found to be satisfactory so vibratory hammer tests were used for others mixtures. The best compaction level of mixtures were obtained when the water content ranged between %40-50 and this value corresponded to a dry density of $1 Mg/m^3$. The highest dry density values were obtained from Afşin-Elbistan samples and they exceed $1 Mg/m^3$. Uniaxial compressive strength of mixtures ranges from 0.1-0.5 kgf/cm^2 which showed 3-20 fold increase when test on 28 days cured samples and increased to 1.4-3.6 kgf/cm^2 . Both uncured and cured for 28 days were dispersed losing their coherent structure before CU (Consolidated Undrained) test. UU (Unconsolidated Undrained) tests weren't made on CU (Consolidated Undrained) test and the sample which cured for 28 days. The result of unconsolidated and undrained tests applied on uncured samples showed that high shear strength values were obtained from the mixtures with bentonite and the highest shear strength value was obtained from the mixture of Çayırhan with %Bentonite as $0.93kgf/cm^2$. These values show the values which are included in soft base category for bases with cohesion. Triaxial compression test yield varying rates of shear strength which also showed as high as 10 fold increase for cured samples. In permeability tests on mixtures, permeability values were about $10^{-1}cm/s$ the highest permeability values were $10^{-3}cm/s$. and obtained from bottom ashes and extinguished lime additives %4-8 . The lowest values $10^{-5} cm/s$ were obtained from %16-20 bentonite and %20-25 natural clay additives. Leaching test using deionized water were also performed to investigate the possible effect of leachate produced from the mixtures on the environment. According to the results, Total dissolved solid varied between 732-5898 mg/l and the level of Fe was higher than the standarts permitted in %12 bentonite and %20 clay mixtures of Çatalağzı bottom ash. Generally in all the mixtures pH and sulphate levels are high. Bor compound is between 0.88-5.35 mg/l. The highest Total dissolved solid, SO_4^{2-} and bor concentrations from 4 different power plants belong to Çayırhan power plant ashes with bentonite additives. As a result, tested materials are found to be ideal to use as a construction fill material due to their low density for highway and railways. But these material aren't suitable to use as a liner for solid waste landfill areas due to their high hydraulic conductivity.

Key Words: bottom ash, bentonite, construction fill, permeability, compaction.

Savaş Atıklarının Zemin Üzerine Olan Etkisi: Gelibolu (Çanakkale) Örneği

Alper BABA ve Ozan DENİZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fak. Jeoloji Müh.Böl.

17020- Çanakkale-Türkiye

Gelibolu Yarımadası (Çanakkale) doğal ve kültürel değerlerinin yanı sıra, dünya savaş tarihi açısından önemli bir yerdir. Birinci dünya savaşı sırasında Gelibolu Yarımadası'nda dokuz ay süren savaşta 450 binden fazla kişi hayatını kaybetmiştir. Bu savaşta, çok sayıda deniz ve kara bombaları kullanılmıştır. Bu bombalardan kaynaklanan atıklar (savaş atıkları) toprakta ağır metal kirlenmesine yol açabilmektedir.

Bu çalışma kapsamında; Gellibolu Yarımadası'nda yayılım sunan Oligosen-Miyosen yaşlı jeolojik birimlerin savaş atıklarından kaynaklanan ağır metallere etkilenip etkilenmediğini belirlemek amacıyla, yaklaşık 90 km²'lik alanda 30 noktada 20 cm derinliğinde toprak numuneleri alınmıştır. Alınan toprak numunelerinden ICP-AES ile otuz iki element analizi yapılmıştır. Elde edilen verilere göre yöredeki zeminlerin birkaç nokta dışında zeminlerde kirlenmeye rastlanmamıştır. Alanda ölçülen Arsenik (As), Baryum (Ba), Bakır (Cu), Krom (Cr), Demir (Fe), Mangan (Mn), Nikel (Ni), Fosfat (P), Kurşun (Pb), Stronsiyum (Sr), Vanadyum (V) ve Çinko (Zn) gibi ağır metal oranları ortalama tarım toprakları sınırları içinde kaldığı görülmektedir. İnceleme alanında bombaların ve silahların en fazla tüketildiği bölgeler olup, bu alanlar yüksek şevli ve kumlu-siltli birimlerin yüzeylediği alanlardır. Bu alanlarda yüzlek veren birimler yağış sularıyla çok hızlı bir şekilde aşma bilmekte ve alanda atıkların birikmediği ve hızlı bir şekilde yıkanıp denize boşalmıştır.

Anahtar kelimeler: Savaş alanı, Gelibolu, Ağır metal, Toprak kirlenmesi,

Effect of warfare waste on soil: a case study of Gallipoli Peninsula (Turkey)

Gallipoli is a small town in the European side of the Dardanelles Straits, in Turkey. Gallipoli Peninsula has a natural and cultural importance as well as the history of World War I. More than 450.000 soldiers lost their lives on the Gallipoli Peninsula (Gallipoli Campaign) during the World War I, throughout the nine months. During the war, lots of naval and landing bombs were used. Their ingredients may cause contamination of heavy metals in soil. An environmental geochemical investigation was carried out around Gallipoli Peninsula in order to determine the extent of chemical pollution in the soil. The main objective of the study was to assess the extent of contamination in the study area. For this purpose samples were collected from 30 points at 20 cm depths in 90 km². Samples were analyzed using ICP-AES and 32 elements were determined. The preliminary data reveal that soils in the area are not contaminated. Many heavy metals, such as Arsenic (As), Barium (Ba), Copper (Cu), Chromium (Cr), Iron (Fe), Manganese (Mn), Nickel (Ni), Phosphate (P), Lead (Pb), Strontium (Sr), Vanadium (V) and Zinc (Zn) are in the range of normal levels for average agriculture soils. The low heavy metal concentration in the region is showed high leaching characteristics of Oligocene - Miocene rocks, Pleistocene terrace material and alluvium sandy-silty soils and surface run off to sea.

Key words: Battlefields, Gallipoli, Heavy metals, Soil contamination.

Çed Raporları ve Soda Külü Üretim Tesisi ve Entegre Atık Barajı Örneği

İlknur TANKUT*, Mahmut ÖZBAY**, Runa ORHON*

*MTA Genel Müdürlüğü, 06520 ANKARA

**Gazi Üniversitesi, Ankara

11 Ağustos 1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Çevre Kanununun” nun 10. maddesi gereği; “Gerçekleştirmeyi planladıkları faaliyetleri sonucu çevre sorunlarına yol açabilecek kurum, kuruluş ve işletmeler bir Çevresel Etki Değerlendirme Raporu hazırlarlar. Bu raporda çevreye yapılabilecek tüm etkiler göz önünde bulundurulur, çevre kirlenmesine neden olabilecek atık ve artıkların ne şekilde zararsız hale getirileceği ve bu hususta alınabilecek önlemler belirtilir. Çevresel Etki Değerlendirme Raporunun, hangi tip projelerde isteneceği, ihtiva edeceği hususlar ve hangi makamca onaylanacağına dair esaslar yönetmelikle belirlenir.”

Hükmü ile Türkiye’de ilk defa olarak, bir faaliyetin gerçekleşmesinden önce bu faaliyetin yol açabileceği olumsuz etkilerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması bir temele oturtulmuştur.

Acaba ülkemizde ÇED Raporları nasıl hazırlanmaktadır, değerlendirmeler yapılırken gerçekten objektif davranılıyormu ve ÇED kararı olumlu çıkan faaliyetlerin gerçekleşmesinden sonra Çevre Denetimleri nasıl yapıyor? Sorularına cevap bulmaya çalışacağız. Bu bağlamda örnek olması açısından son zamanlarda ETİ Bor İşletmeleriyle gündeme gelen ETİ Holding& Park Holding’in Beypazarı’da çıkarmış olduğu bir başka rezerv olan doğal soda külünün işlenmesi için yapılması planlanan entegre bir tesisin ÇED Raporunu değerlendirerek, Çevresel Etki Değerlendirmenin çerçevesini belirleyeceğiz.

Soda külü kimya sektörünün ana hammaddelerinden biri ve belli başlı cam hammaddesidir. Soda külünün (Na_2CO_3) dünya ölçeğinde ekonomik bir rezerve sahip olan Beypazarı doğal soda yataklarında üretilmesi sonucu 1(bir) milyon ton soda külü üretimine karşılık yaklaşık olarak % 40 özel proses atığı [dolomit, CaCO_3 , MgCO_3 , Kuvars, SiO_2 , Feldspat, (K,Na) Ox. Al_2O_3 , Si_2O_7 , Kil, $2\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 24\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Shoritite, Na_2CO_3 , organik madde, (Element C), diğerleri] içeren 250.000 m³/yıl atık çıkacaktır.

Soda külü üretiminden kaynaklanan özel proses atıkları atık barajında bertaraf edilecektir.

MTA bu bölgede jeolojik ve jeoteknik araştırmalar yapmış, bu bölgenin topoğrafik yapısını incelemiş ve atık barajı inşası için en uygun sahayı tespit etmiştir.

Doğal soda külü üretiminden kaynaklanan özel proses atıkları için Çevre Bakanlığının henüz bu konuda yönetmeliği yürürlüğe girmemesinden dolayı, bu atıklar katı atık olarak bertaraf edilecektir. Bu bertaraf işlemi nasıl yapılmaktadır ve atık barajının çevresel etkilerinin minimuma indirilmesi için hangi önlemler alınmalıdır ayrıca ülkemizde atık barajları nasıl inşa edilmelidir sorularına yanıt arayacağız.

The EIA report of the Integrated Soda Ash Production Plant together with the Waste Impoundment

As mentioned in the 10.th article of the Environmental law which was dated and numbered as 11.th of August 1983 and 18132 “ Every institutions, foundations and administrations, which can cause adverse environmental problems as a result of the planned operations, must prepare Environmental Impact Assessment (EIA) report. The adverse environmental impacts, mitigation of waste and tailings and precautions must be dealt in this report. The requirements of which project type and the approval from which authority of the EIA reports dealt in related regulations” by considering the act dealt above, the future adverse impacts were indicated and the related precautions form this baseline study.

The important questions about EIA are; about the preparations, objectiveness of the assessments and post operation monitoring. In connection with this idea above, the frame of the EIA will be defined by using the Soda Ash Production Plant together with the Waste Impoundment.

The natural soda ash reserves are located in Beypazarı, Ankara. As a result of the production of 1×10^6 tons of natural soda ash, 40 % of this production yield is consisted of [dolomit, $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, Kuvars, SiO_2 , Feldspat, (K,Na) $\text{Ox} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Si} \cdot \text{O}_2$, Kil, $2\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 24\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Shoritite, Na_2CO_3 , organic material, (Element C), & exc.] as 250.000 m^3 / year. The natural soda ash is very important in chemical industry together with glass raw material. The special prosses tailings were disposed in this waste impoundment.

The best suitable place for this waste impoundment has been decided after the geological, geotechnical researches conducted by MTA together with the topographical suitability.

The special tailings of natural soda ash will be disposed as soda waste because of lacking of the environmental regulation related with this tailing . The stages of disposal operations of waste impoundment , the proper precautions will be dealt and the construction of the future waste impoundments will be discussed.



CL Grubu Zeminlerde Kompaksiyon Parametreleri ile Atterberg Limitleri Arasındaki İlişkiler

Ahmet Turan ARSLAN*, Ergun KARACAN**

* Dokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Deprem Araştırma Enstitüsü, İzmir

** Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

İnşaat endüstrisi için arazi geliştirilmesi, kabul edilen bir standartta sıkışabilen önemli miktarda set dolgusuna gereksinim duymaktadır. Bu çalışmanın amacı, CL grubunda yer alan zeminler için kompaksiyon parametreleri (maksimum kuru yoğunluk, γ_d ve optimum su içeriği, ω_{opt}) ile Atterberg limitleri (likit limit, ω_L ve plastik limit, ω_p) arasındaki ilişkileri ampirik eşitlikler ile belirlemektir. Kompaksiyon işlemlerinde zemin grubu türü kompaksiyon parametrelerini önemli ölçüde etkilediği için, çalışma CL grubunda yer alan zeminler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bilindiği üzere, Atterberg limitleri, uygulamadaki kolaylığı, basitliği ve düşük maliyeti nedeni ile zemin sınıflamasının yapılması ve şişme özelliklerinin ön kestiriminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında Sivas bölgesindeki toprak baraj projelerinin toprak malzeme alanlarından ince taneli zemin örnekleri alınmış ve laboratuvarında deneyler gerçekleştirilmiştir. Deneyler, 34 adet zemin örneğinin Atterberg limitlerinin, tane boyu dağılımının ve kompaksiyon parametrelerinin belirlenmesini içermektedir. Daha sonra, deneylerden elde edilen parametreler ilişkilendirilmiş ve maksimum kuru yoğunluk ile plastik limit ve optimum su içeriği ile plastik limit, likit limit arasına regresyon eşitlikleri oluşturulmuştur. Bu eşitlikler kullanılarak CL grubu zeminlerin Atterberg limitleri verilerinden; Standart Proctor kompaksiyonu için potansiyel maksimum kuru yoğunluk ve optimum su içeriğini tahmin etmenin olası olduğu belirlenmiştir. Çıkarılan bu eşitliklerin doğruluğu kompaksiyon deneylerinden elde edilen veriler ile değerlendirilmiştir. Son olarak, bu çalışmadan elde edilen eşitlikler ve Atterberg limitleri kullanılarak kompaksiyon parametreleri hesaplanmış ve bunlar literatürde önerilen ampirik eşitliklerden bulunan değerler ile karşılaştırılmıştır. İnce taneli, aynı zemin grubunda yer alan zeminleri için bazı ilişkilerin elde edilmesinin olası olduğu sonucuna varılmıştır.

Correlation of compaction parameters with Atterberg limits in CL group soils

The development of land for the construction industry requires considerable quantities of embankment fill, all of which must be compacted to an acceptable standard. The purpose of this study is to examine the relationships between compaction parameters (maximum dry density, γ_d , and optimum water content, ω_{opt}) with Atterberg Limits (liquid limit ω_L , and plastic limit, ω_p) by empirical equations for CL group soils. As, known, Atterberg limits has been used as an index

property test for a quick soil classification and swelling characterisation due its simplicity and easiness in execution, low cost for the fine grained soils. This study was carried out on CL group soils because the type of the soil effects the compaction parameters during compaction process. In this study, fine grained soil samples collected from the borrow areas of the various dam projects in the Sivas region of Turkey have been tested. The tests include the determination of compaction parameters, grain size distribution and Atterberg limits of 34 soil samples. Afterwards, obtained parameters were correlated and regression equations were established among maximum dry density with plastic limit, liquid limit and optimum water content with plastic limit, liquid limit. From these, its possible to estimate the potential maximum dry density and optimum water content for standart proctor compaction from the knowledge of Atterberg Limits only in CL group soils. The accuracy of these equations is evaluated with compaction test data. Finally, by using, the obtained equations and Atterberg limits from this study compaction parameters were calculated and compared with the calculated from emprical equations proposed in literature. It can be proposed that it is possible to obtain some relations for the same soil groups.

Sert Kaya Koşullarında Tam Cepheli Tünel Açma Makinelerinin (Tbm) İlerleme Hızını Tahmin İçin Bir Model

Saffet YAĞIZ

Colorado School of Mines, Department of Mining and Earth Systems Engineering, Excavation Engineering and Earth Mechanics Institute, Golden Co 80401 USA

Günümüzde tam cepheli tünel açma makineleri (TBM) tünel inşasında önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü mekanik kaya kazı teknikleri, delme-patlatma yöntemi ile karşılaştırıldığında çok daha avantajlıdır. Başarılı TBM tekniği uygulamalarında anahtar faktör, makinelerin ilerleme hızının doğru olarak tahmin edilmesidir. Çünkü tünel projelerinde makinelerin ilerleme hızı, tünelin tamamlanma zamanını ve fiyatını belirlemede etkin faktördür. 1970'li yıllardan günümüze, TBM'lerin ilerleme hızının tahmini ile ilgili yapılan araştırmaların sonucu olarak, Colorado School of Mines (CSM) Yer Mekanik Enstitüsü'nde (EMI) bilgisayar destekli TBM ilerleme hızını tahmin modeli geliştirilmiştir.

Model ilk olarak kaya örneklerinin laboratuvar deneyleri (tek ekenli sıkışma ve dolaylı çekme Brazilian testleri) ve TBM parametrelerine bağlı olarak geliştirilmiştir. Model, çatlaksız masif kaya kütlelerinde iyi sonuç vermesine rağmen, çatlaklı ve süreksizliklerin sık olduğu kırılğan kaya kütlelerinde sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle, kayaların çatlaklılığı ve kırılğanlık özellikleri sayısallaştırılarak bunların TBM ilerleme hızına etkileri analiz edilip, mevcut "CSM-TBM ilerleme hızını tahmin modeli" modifiye edilmiştir.

CSM performans tahmin modelini modifiye etmek için, 16 kilometrelik Queens (New York) su içme tüneline çalışan yüksek performanslı tam cepheli TBM, verileri toplanarak analiz edilmiştir. Tünel güzergahı boyunca, çatlak ve fay zonlarının görüldüğü noktalarda tünel duvarlarından büyük kaya örnekleri alınmıştır. Toplam 151 adet noktadan farklı kaya örnekleri alınarak laboratuvarında bu numuneler üzerinde tek eksenli sıkışma, dolaylı çekme ve zımbalama-kırılğanlık testleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veri tabanı, mevcut CSM modelini modifiye etmek için kullanılmış ve modelin çatlaklı ve kırılğan kaya koşullarında da sınırlama olmaksızın kullanımı sağlanmıştır.

A Model for Prediction of Tbm Performance in Hard Rock Condition

Today, Tunnel Boring Machines (TBMs) continue to find widespread application in tunnel construction because of the many advantage they offer over drill and blast methods, including high rate of advance. A key factor in successful application of TBM technology is the ability to develop accurate performance estimates for determining project schedule and costs. As a result of TBM related researches since 1970's, the Earth Mechanics Institute (EMI) of the Colorado School

of Mines (CSM) has developed computer-based model to predict the performance of TBMs in hard rock.

The model was primarily based on intact rock properties (uniaxial compressive and indirect tensile strength tests) and machine parameters. Although the model has proven to be highly reliable in massive rock masses, its accuracy has sometimes been limited in brittle rock masses with closely spaced discontinuities. Therefore, rock fracture and brittleness effects on TBM performance were analyzed and the existing CSM model was modified to consider these features in a more quantitative manner.

In order to accomplish the goals, the field TBM data from the 16-kilometer Queens water tunnel in New York was analyzed. Along the tunnel, a large number of rock cores were taken from the sidewall of the tunnel where rock exhibits varying degrees of fracturing and faults. A total of 151 locations were sampled along the tunnel in different types of hard rock to perform laboratory rock testing, including uniaxial compressive and indirect tensile strength tests as well as punch penetration tests. The database obtained from the study is used to modify the existing CSM model and the model works for massive and fractured hard rock conditions without limitations.

Gümüşhane Granitinin Ayrışma Durumu ve Süreksizlik Özelliklerinin İncelenmesi

Şule TÜDEŞ*, Şener CERYAN**

*KTÜ Müh. Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

**KTÜ Gümüşhane Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

İnceleme alanının temelini ve Gümüşhane Şehri'nin başlıca yerleşim alanlarını oluşturan paleozoik yaşlı Gümüşhane Graniti mühendislik jeolojisi açısından incelendiğinde ilk dikkati çeken özelliklerinden biri az ayrılmış kaya kütlelerinden, kalıntı toprağa kadar değişen bir ayrışma yelpazesi sunmasıdır.

Kaya kütlelerinin toprağa dönüştüğü bu ayrışma süreci boyunca, Gümüşhane Graniti'nin jeomekanik ve fiziksel özelliklerinin değişimi incelenmiş ve ayrışmaya göre mikro bölgelendirilmesi yapılmıştır.

Çalışma alanında seçilen ayrışma profillerinde ayrışma zonları rahatlıkla tanınabilmekte ve tariflenebilmektedir. Söz konusu ayrışma zonları farklı jeomekanik özelliklere sahiptirler ve çoğunlukla kütle özelliklerini belirlemeye yönelik ölçü ve gözlemlerin yapılabileceği kalınlıktadırlar.

Ancak çalışma ölçeği dikkate alındığında, farklı ayrışma zonlarının küçük alanlarda bile birlikte bulunması her bir bölgenin aynı derecede ayrılmış, ayrışma zonunu içermesini mümkün kılmamaktadır. Bu yüzden mikro bölgelerin her birinin esas olarak (%70-100 oranında), az ayrılmış kaya kütleleri, orta derecede ayrılmış kaya kütleleri, yüksek derecede ayrılmış kaya kütleleri, tamamen ayrılmış kaya kütleleri ve kalıntı topraktan oluşmuş olması baz alınmıştır.

Ayrılmış kaya malzemesinin ve kaya kütlelerinin tanımlanmasında ve sınıflandırılmasında IAEG (1995) esas alınarak aşağıdaki mikro bölgelendirmeler yapılmıştır.

1. Mikro bölge; %80-100 az ayrılmış, %20-0 orta ve yüksek derecede ayrılmış kaya kütlelerinden,
2. mikro bölge; %70-100 orta derecede ayrılmış, %30-0 tamamen ve yüksek derecede ayrılmış kaya kütlelerinden,
3. mikro bölge; %80-100 yüksek derecede ve tamamen ayrılmış kaya kütlelerinden (Saprolit), %20-0 kalıntı topraktan,
4. mikro bölge ise %80-100 kalıntı toprak (arena), %20-0 tamamen ve yüksek derecede ayrılmış kaya kütlelerinden oluşmuştur .

Ayrılan ayrışma bölgelerinde toplam 86 istasyonda hat etüdü (scanline) yapılarak süreksizliklerin kaya kalitesi özelliği (RQD) 1 m deki çatlak sayısından yararlanılarak hesaplanmış, çatlak ara uzaklık, çatlak açıklığı ve pürüzlülük değerleri belirlenmiş ve ayrışma bölgelerine göre dağılımları yapılmıştır.

Sonuç olarak, ayrışma durumuna göre mikro bölgelere ayrılan Gümüşhane Graniti'nin ayrışma haritası oluşturulmuş ve granitin her bir mikro bölgesinin süreksizlik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca çatlak ara uzaklığı ve çatlak açıklığı değerleri ile pürüzlülük durumu ve kaya kalitesi özelliğinin mikrobölgelere göre değişimi, ayrışma derecesinin de değişimini destekler nitelikte çıkmıştır.

Weathering Condition and Discontinuity Properties of the Gümüşhane Granite

When the paleozoic-age Gümüşhane Granite, which constitutes the base for this investigation and includes main settling of the Gümüşhane City, is examined in terms of engineering geology, it is seen that it presents a weathering spectrum changing from rarely weathered to remaining soil.

Through the weathering process in which rock mass transforms into soil, the geomechanical and physical properties of the Gümüşhane Granite were investigated and micro-regioning was made based on weathering.

Weathering zones in the weathering profiles chosen in this study can be easily determined and detected. These weathering zones have different geomechanical properties and they generally have such a thickness that measurements and observations can be carried out to determine mass properties.

When the studying scale is taken into account, the fact that different weathering zones are present together even in small fields prevent each region to contain equally weathered weathering zones. However, by considering the scale, and attention is paid to form the regions as rarely weathered rock mass and remaining soil.

In the definition and classification of weathered rock material and rock mass in this study based on IAEG(1995) following microregions were defined.

Microregion 1: 80-100 % rarely weathered, 20-0 % moderately and highly weathered, rock masses. Microregion 2: 70-100 % moderately weathered, 30-0 % entirely and highly weathered rock masses. Microregion 3: 80-100 % highly and entirely weathered (saprolite) and 20-0 % remaining soil. Microregion 4: 80-100% remaining soil (arena), 20-0 % entirely and highly weathered rock masses.

In the weathering regions, rock quality properties of discontinuities which were calculated using the number of fractures per meter, discontinuity spacing and aperture and roughness values are calculated in 86 measurement stations and their distributions were determined.

Finally, a weathering map is established for the Gümüşhane Granite which can be divided into micro-regions based on the weathering condition, and discontinuity properties for each region of the granite is examined. It is disclosed that the variations of the discontinuity spacing and aperture, and roughness condition and rock quality through micro-regions supported the variation of weathering degree.

Harşit Granitik Kayaçlarında Ayrışma ve Ayrışmanın Fiziko-Mekanik Özelliklere Etkisi

Şener CERYAN*, Şule TÜDEŞ**

*KTÜ Gümüşhane Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane .sceryan@ktu.edu.tr

**KTÜ Müh. Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

Doğu Karadeniz bölgesindeki en önemli mühendislik problemlerinden biri olan kütle hareketleri çoğunlukla ayrılmış mağmatik kayaçlarda gelişmektedir. Bu nedenle sözkonusu kayaçların ayrışma durumunun ve ayrışmayla fiziko-mekanik özelliklerindeki değişimin belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Giresun ili Doğankent (Haşit) ilçesi ve civarında yaklaşık 70 km² lik alanda yayılım gösteren Harşit granitik kayaçlarında mineralojik ve dokusal değişimler ile bu değişimlerin fiziko-mekanik özelliklerine etkileri incelenmiştir.

Yüzeysel ayrışmayla gelişen ayrışma profillerinden alınan örneklerde polarizan mikroskopta minerallerin tainleri, minerallerin birbiriyle ilişkileri ve modal analizleri, X-ışınları spektrometresi ile tüm kayaç analizleri ve X-ışınları difraktometresiyle kil analizleri yapılmıştır. Değişik derecede ayrılmış granit örneklerinden hazırlanan parlatmalı ince kesitlerin mikro analizleri yapılmış ve taramalı elektron mikroskop (SEM) fotoğrafları elde edilmiştir. Ayrıca, karot örnekler üzerinde ayrılmış malzemeyi tanımlamaya yönelik indeki yapılmıştır,

Harşit granitik kayaçlarında kimyasal ayrışmaya en dayanıklı mineral kuvarstır ve tamamen ayrılmış kayaçta bile parçalanmış ancak kenarları yuvarlaklaşmış olarak bulunur. Feldspatlar hidrotermal alterasyondan itibaren ayrışmaya başlayarak yer yer serisit, epidot ve beyidellite dönüşmüştür. Smektit plagioklaslardan, illit K-feldspatlardan itibaren oluşmuş ara ürünler olup, bu minerallerdeki Ca, Na, K ve Fe'nin yıkanması sonucu kaolen oluşmuştur. Vermikülit, klorit, epidot ve Fe-Ti oksitler biyotit ve amfibollerden itibaren oluşmuş hidrotermal alterasyon ürünleridir. Amfiboller ayrışmanın ilk aşamalarında kristal yapısına bağlı olarak çözünür, oluşan alüminasilikatlardan itibaren kil mineralleri ve Fe oksidi-hidroksitleri gelişir. Kimyasal ayrışmanın en son evrelerinde toprak oluşum süreçleri gelişmiş ve granitik malzeme kalıntı ve bitkisel toprağa dönüşmüştür.

Harşit granitik kayaçların ayrışması sürecinde Ca, Na, Mg ve K elementleri kimyasal yıkanmaya uğramış, Al ve Ti sistemde kalmıştır. Si ve Fe in davranışı sistematik bir değişiklik göstermemektedir Miura indeksi, Parker indeksi ve Ayrışma Potansiyeli indeksi Harşit granitik kayaçlarında ayrışma derecelerini tanımlamak için en uygun kimyasal indekslerdir.

Harşit granitik kayaçlarında ayrışma derecelerinin sayısal olarak tanımlanmasında mikropetrografik indeks (Ip) kullanılabilir. Mikropetrografik indeks değerleri ile

mühendislik özellikleri arasında anlamlı sayısal ilişkiler mevcuttur. Harşit granitik kayaların ayrışma sürecinde, kimyasal yıkanma ve ayrışma ürünlerinin oluşması en belirgin ve düzenli şekilde kuru birim hacim ağırlığın azalması şeklinde yansımıştır. Toplam porozite (n) ve efektif porozite (n_e) ve (n_e/n) oranı ayrışmayla birlikte artmıştır. İncelenen örneklerde, fiziko-mekanik özelliklerin değişim katsayısı I den III derecenin sonu veya IV derecenin ilk aşamalarına kadar artmakta, bu ayrışma aşamasından V. dereceye kadar hızla azalmakta, V. dereceden sonra azalma hızı çok yavaşlamaktadır. Heterojenliğin bu şekilde değişimi sağlam kayaktan kalıntı toprağa kadar olan ayrışma sürecinde gözlenen minerolojik ve dokusal değişim aşamalarına uygundur.

Harşit granitik kayalarında tek eksenli basınç dayanımı /Nokta yük indeksi oranı ayrışmayla birlikte artmaktadır, Bu durumun, ayrışmayla birlikte heterojenliğin artması, tek eksenli basınç dayanımı /çekme dayanımı oranının ayrışmayla değişmesi ve nokta yük deneyinde yükleme sırasında konik uçların örneğe battığı durumlarda nokta yük indeksinin gerçeğinden küçük değerde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Harşit Granitoidi'nde ayrışma dereceleri farklı granitik malzemede gerilme-deformasyon eğrileri farklılık göstermektedir. Bu farklılık, örneğin mikrokırık+boşluk miktarına, ve taneler arasındaki bağlanma kuvvetine bağlıdır. Modül oranları ayrışmayla değişimi düzenli değildir. Kuru örneklerdeki modül oranı doygun örneklerinkinden büyüktür İncelenen profillerde Dinamik elastisite modülü/ Tanjant elastisite modülü oranı ayrışmayla birlikte artmaktadır.

Weathering in Harşit Granitic Rocks and Effect of Weathering on Physico-Mechanical Properties

Mass movements, one of the most important engineering problems, generally develop on weathered magmatic rocks. Therefore, it is very important to determine weathering conditions and variation of physico-mechanical properties with weathering of these rocks. In this study, mineralogical and histological variations and effects of these variations on physico-mechanical properties of Harsit granitic rocks which are scattered in a field of 70 km² of Doğankent (Harsit), Giresun.

The samples taken from weathering profiles developed due to superficial weathering were examined in the following terms: mineral determination with the polarizon microscope, mineral relations and modal analyses, whole rock analyses with X-ray spectrometer and clay analyses with X-ray diffractometer. Micro analyses were carried out for varnished thin sections prepared from granite samples weathered in different degrees and scanning electron microscope photographs were taken. Mechanical experiments were also done to determine resistance and deformation properties

The most resistant mineral to the chemical weathering is quartz. It can even be found as fragments in completely weathered rocks. Weathering from hydrothermal alterations, feldspars were changed into serisite, epidote and beidellite. Vermiculite, chlorite, epidote and Fe-Ti oxides are hydrothermal stage product of biotite and amphiboles. Hydrothermal alteration products are not stable under surface weathering and turn to clay and ironous compounds. Soil development stages has occurred during the last part of chemical alteration and residual soil and plant soil development.

During the weathering of Harşit granite rocks Ca, Na, Mg and K leached and Al and Ti remain in the system. Si and Fe had non-systematic behaviours. Miuara Index, Parker Index and Weathering Potantiel Index are most suitable chemical indicators to description the degree of weathering in Harşit granitic rocks.

Micropetrograpgical index (IP) is used for numerical definition of weathering degree in Harşit Granitic Rocks. There are good numerical relations between micropetrograpgical index and engineering properties. In weathering process of Harşit Granitic Rocks, forming of products of chemical weathering is described as decreasing of dry unit weight. Total porosity and effective porosity decreased with weathering. In examined samples, variation coefficient of physico-mechanical properties increased from degree of I to III-IV and decreased until degree of V, and after the degree of V, velocity of decreasing got slowly. Uniaxial compressive strenght/ point weight index increased with weathering in Harşit Granitic Rocks. Increasing heterogeneity with weathering, chancing of uniaxial compressive strenght/tensile stress is reason of that.

In Harşit Granitic Rocks, difference of weathering degree caused difference of stress-deformation curves. This is related to microfissure+void and strenght of contact among particules. Ratio of madule in dry samples are higher than that of saturated samples. Dinamic elasticity module/ tangent elasticity module increased with weathering.

Aşağı Çekerek (Tokat) Havzasındaki Geçirimsiz ve Geçirimli/Yarıgeçirimli Malzemelerin Dolgu Barajlarda Kullanılabilirlikleri

Işık YILMAZ* ve Nurettin UZUNER**

*Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, SİVAS

**D.S.İ. VII. Bölge Müdürlüğü, SAMSUN

Bu çalışmada Tokat ili, Zile ilçesinin güneybatısında ve Çekerek havzasında yer alan birimlerin geçirimsiz ve geçirimli/yarıgeçirimli çekirdek ve filtre malzemesi olarak kullanılabilirliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araziden alınan 20 adet örnek üzerinde yapılan laboratuvar çalışmaları ve elde edilen veriler ışığında değerlendirmeler yapılmıştır. Geçirimsiz dolgu malzemesi için, maksimum kuru birim hacim ağırlık (γ_{kmax}) > 1.60 g/cm³, optimum su içeriği (W_{opt}) = %15-20, özgül ağırlık (G_s) > 2.60, likit limit (W_L) = %40-50 ve plastisite indeksi (I_p) = %14-20 arasında olması istenilen ideal değerlerdir. Bu değerlerden sadece özgül ağırlık değeri dışındaki diğer tüm parametrelere ait değerler önerilen değerlerle karşılaştırıldığında, genelde olumsuz yönde bir eğilimin olduğunu göstermektedir. Özellikle de optimum su içeriğinin önerilen değerlerin üzerinde olması kullanılabilirliği kısıtlamaktadır. Kolüvyonlardaki, CH (yüksek plastisiteli inorganik killer) grubu killer olarak belirlenen malzemelerin çekirdekte ve homojen dolguda kullanılabilme öncelik sırası 9 da gibi düşük seviyededir. Elde edilen veriler ışığında, kolüvyondan alınacak killerin, sıkıştırıldıklarında oldukça geçirimsiz olmalarına karşın, barajlarda kil çekirdeğinde veya homojen dolgu malzemesi olarak kullanılmasının daha sonradan problem yaratacağı düşünülmektedir. Bu amaçla kullanılmaları uygun değildir. Alüvyonlardan alınan örnekler üzerinde yapılan indeks, su emme, kil topraklarının belirlenmesi, don sonu direnç kaybı ve Los Angeles aşınma kaybı deneyleri ile elde edilen verilere dayanarak; malzemelerin geçirimli/yarı-geçirimli malzeme olarak kullanıldıklarında, gelecekte bir problem yaratmayacakları düşünülmektedir. Fakat, malzemelerin, sadece don sonu direnç kayıplarının önerilen sınır değerlerin biraz üzerinde olduğu gözlenmiştir. Yörenin düşük kotuna da bağlı olarak ılıman bir iklimin hakim olduğu, kar yağışının çok az veya genelde hiç olmadığı da göz önüne alındığında, don sonu direnç kaybındaki bu sapmanın çok önemli olmayacağı düşünülmektedir. Bu malzemeler, toprak dolgu barajların filtre zonunda kullanılabilirler. Bunun dışında, bu malzemelerin içerdikleri bir miktar çakıl da göz önünde bulundurulduğunda; toprak dolgu barajlarda çekirdeği çevreleyen memba ve mansap dolgusu olarak kullanılacakları de söylenebilir. Çünkü bu tür SP grubu malzemelerin bahsedilen bu amaç için kullanılabilme öncelik sırası 4' tür.

Anahtar kelimeler: Alüvyon, Aşağı Çekerek, çekirdek, dolgu, filtre, kolüvyon.

Desirability of the Impervious and Pervious/Semi-Pervious Materials in Lower Çekerek (Tokat) Basin as a Fill Material of an Earth Dam

ABSTRACT: In this study, determination of the suitability of the impervious and pervious/semi-pervious soils in the Çekerek basin in the South of Zile (Tokat), as core and filter material. Laboratory experiments were done on 20 samples from the study area, and properties were determined in the lights of the obtained results. For the impervious fill materials, limits of maximum dry unit weight (γ_{kmax}), optimum water content (W_{opt}), specific gravity (G_s), liquid limit (W_L) and plasticity index (I_p) have been proposed; $\gamma_{kmax} > 1.60 \text{ g/cm}^3$, $W_{opt} = 15$ to 20%, $G_s > 2.60$, $W_L = 40$ to 50% and $I_p = 14$ to 20%, respectively. When the materials were evaluated according to above limits, all the parameters indicate the undesirable characteristics, except specific gravity. Especially the high value of the optimum water content restricts the usefulness. Relative desirability rating for core and homogeny fill was determined to be 9 (very low level of desirability) for CH group clays in the colluviums. Although the clay materials from the colluvium would be impervious after compaction, it is thought that problems would be occurred when they used as core or homogeny fill material of a dam. According to the results of the index, water suction, quantity of clay ball, strength loss after frost and Los Angeles abrasion loss tests on the samples from alluvium, these materials would be used as pervious/semi-pervious material, although the strength loss after frost have the value greater than the proposed values. But, due to the warm climate conditions of the study area this deviation would not be problem when they were used in the filter zone of an earth dam. This material would also be used in upstream and downstream fill covering the core of an earth dam, due to their gravel contents, because of SP group material desirability rating of 4.

Key-words: Alluvium, Lower Çekerek, core, fill, filter, colluvium.

Aksaray Yöresindeki Killi Zeminlerin Çökebilirlik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma

Fahri ULUÇ ÖZBAYOĞLU

Niğde Üniversitesi Müh.Mim.Fak.İnş.Müh.Böl.

Bazı zeminler, değişik etkenlerle ıslanmaları halinde, belirgin bir yüklenme olmasa bile, önemli oranlarda hacim değişimine uğrayıp, çökme eğilimi gösterirler. Bu tip zeminler, çökebilir zeminler olarak olarak tanımlanır ve genelde rüzgarlar tarafından taşınan, kum ve siltlerden (lös) oluşmaktadır. Bunlara ilave olarak, alüvyon sel düzlükleri, yamaç molozları, çamur akıntıları ve volkanik tüflerin, zayıf çimentolaşmasıyla oluşan depozitleri, iri taneli gevşek yapılı, genellikle de silt ve ince kum büyüklüğünde şekillenmiş birikintiler, çökebilir zemin sınıfına dahil edilmektedir. Islanma sonucu çöken bu tip zeminler, genelde su içeriği düşük lös ve rüzgar depozitleri veya gevşek , alüvyon zeminlerdir. Çökmenin oluşabilmesi için, zeminler yeterince gevşek olmalıdır ve bu koşullarda, taneler arasındaki bağ, ıslanma sonucu zayıfladığında, bu tip zeminler, çökmeye daha yatkın hale gelmiş olacaktırlar. Yeraltı su düzeyinin değişimi, bunda önemli etki yapmakla birlikte, değişik nedenlerle, kanalizasyon veya su şebekelerinde meydana gelen sızıntılar, göçen zeminler üzerinde bulunan yapılar için, önemli bir potansiyel tehlike oluşturabilmektedir. Bu araştırmada, Aksaray yöresinden alınan 15 killi zemin örneği üzerinde zemin sınıflandırma, zemin çökme potansiyeli ve çökme miktarlarının belirlenmesine yönelik deneyler yapılarak, bu zemin örneklerinin çökme özellikleri belirlenmiştir. Test yükü altında, zeminlerin ıslanmadan dolayı % 3 ile % 12 arasında sıkıştığı belirlenmiştir. Bu örnekler üzerinde yapılan testler sonucunda, doğal birim hacim ağırlıklarının 15.5 kN/m^3 ile 19.2 kN/m^3 arasında değerler aldığı görülmüştür. Bu örneklerin doğal % su içerikleri , % 9 ile % 13.5 arasındadır. Kıvam limit değerleri LL, % 25 ile % 36, PL % 16 ile % 22, plastiklik indisi değerleri PI ise, % 8 ile % 20 arasında bulunmuştur. Doğal boşluk oranı e_0 değerleri, 0.82 ile 1.06, (k) geçirgenlik değerlerinin , $4.2 \cdot 10^{-4}$ ile $9.5 \cdot 10^{-4} \text{ cm/sn}$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu yörede, karşılaşılabilecek olan çökme sorunları için, ıslah yöntemi olarak , ıslatma kuyularının açılması ve zeminin çökmesi sağlanması , bu şekilde yapıların daha güvenli bir ortamda inşa edilmesi önerilebilir. Diğer bir iyileştirme yöntemi olarak da, dinamik kompaksiyon uygulaması düşünülebilir.

An Investigation on the Collapsibility Properties of the Clayey Soils of Aksaray Region

Some type of soils, have the tendency to change their volumes, when they get moisture, even they haven't any considerable loading. These types of soils, consist of sand deposits and loeses carried by winds and in addition to these , alluvial sediments and mud flows and volcanic tuffs, composed by weak cementation. This type of soils is generally have low water content and they are loes soils

with low water content, wind deposits and loose alluvial soils. The connection between the granular fraction, become looser when they get water inside the structures. The variation of the ground water level, cause the collapsing and the seepage of the water from water supply system and sewerage network. In this research, soil classification tests, soil collapsing potential and the amount of subsidence of soils were investigated by various soil tests. These soil tests were carried out on 15 clayey soil samples taken from Aksaray Region. The variation of collapsing amount were determined due to wetting and it was observed that variation of these values were changed between % 3 and %12 of the original thickness. The natural unit weight of the samples were found between 15.5 and 19.2 kN/m³. The natural water content of the samples varies between % 9 and % 13.5 , consistency limit values were found as, liquid limit LL , between % 25 and % 36 , plastic limit PL , between 5 16 and % 22, Plasticity index values PI , between % 8 and % 20 . Natural void ratio values e_v values were determined between 0.82 and 1.06 , permeability values $4.2 \cdot 10^{-1}$ and $9.5 \cdot 10^{-1}$ cm/sec. For the collapsing problem of the soils in this zone, it can be offered to open the wetting wells and inject water to provide collapsing before the construction. Dynamic compaction methods are also offered to improve the soil carrying capacities.

İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik İncelemeler için Depremselliğin Değerlendirilmesiyle İlgili Öneriler

Bülent ÖZMEN

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi

ozmen@deprem.gov.tr

17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 tarihlerinde meydana gelen İzmit Körfezi ve Düzce depremlerinden sonra, İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporlarının önemi gittikçe artmıştır. Bu raporlar 17/08/1987 yılında yayımlanan 1634 sayılı genelgede belirtilen formata göre hazırlanmakta ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 7269-1051 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun'un 1.inci, 2.inci ve 14.üncü maddelerine göre incelenerek onaylanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; 1634 sayılı genelgeye göre hazırlanan raporlarda yeterli ayrıntıyı içermeyen Depremsellik ile ilgili değerlendirmelerin nasıl olması gerektiğinin örneklerle vurgulanarak sunulup tartışmaya açılmasıdır.

Herhangi bir alanının depremselliği incelenirken; öncelikle imara açılacak yer merkez olmak üzere çapı en azından 120 km olan bir dairesel alanda oluşmuş depremlerin merkezüstü dağılımı haritası hazırlanmalıdır. Bu haritaya ek olarak tarihsel ve aletsel dönemde hasar yapmış depremlerin merkezüstü dağılımı haritalarının da hazırlanması gerekir. Tarihsel ve aletsel dönemde hasara neden olmuş bu depremler hakkında ayrıntılı bilgilerde verilmelidir. Özellikle depremin büyüklüğü, oluş zamanı, derinliği, merkezüssü, depremin hangi bölgelerde hasar yaptığı, deprem sonucu kaç kişinin öldüğü, kaç kişinin yaralandığı, kaç konutun hasara uğradığı, yüzey kırığı uzunluğu, maksimum yanıl atım miktarı, odak mekanizması çözümü ve bunun gibi konular hakkında ayrıntılı bilgilerin verilmesi gerekir. Varsa bu depremlerin eşşiddet, eşivme haritalarında rapora eklenmelidir. Ayrıca bu alan içinde bulunan diri faylar hakkında ayrıntılı bilgiler verilmelidir. Kaynak bölgelerde ve/veya diri faylarda oluşabilecek maksimum deprem büyüklükleri, önceki depremlerde oluşmuş yüzey kırıkları ile deprem büyüklüklerini esas alan ampirik ilişkiler ve tarihsel dönemde hasara neden olmuş depremlerden yararlanarak tahmin edilmesi gerekir. Son olarakta meydana gelecek olası bir depremin inceleme alanında oluşturabileceği, yamaç duraylılığı, sıvılaşma analizleri ve zemin büyütme hesaplamalarına esas teşkil edecek maksimum ivme ve şiddet değerlerinin uygun bir azalım ilişkisi yardımı ile deterministik ve olasılığa dayalı yöntemlerden biri kullanılarak hesaplanması gerekir.

Some Proposals on the Investigation Methodology of Seismicity of a Region for Geological and Geotechnical Report that will be Base for Landuse Plans

The geological and geotechnical reports that are base for land use plans have become more important after the Izmit Bay – Düzce earthquakes which happened in 17 August and 12 November 1999. Those reports are prepared according to the format given in the circular which was published in 17/08/1987 with the number 1634, and approved by the General Directorate of Disaster Affairs with respect to the 1st, 2nd and 14th articles of the number 7269-1051 disaster law

The purpose of this study is to explain the importance of evaluations due to seismicity by giving clear examples, which in present does not contain details, and make discussions on the subject.

During the investigation of the seismicity of an area subject to zoning and planning, the map of epicentral distribution of an area having a diameter of 120 km must be prepared, taking the subject area as center. Besides, the historical and instrumental earthquakes must also be evaluated. In addition to that the magnitude, time, depth of earthquake must be identified clearly with exact focal mechanism solution(s) and values of damages and casualties. If possible some mechanical properties of the fault like amount of slip etc. and iso-intensity and iso-acceleration maps must be included in the report. As known active faults play the most important role in the seismicity of any region. That's why it has to be included the detail information about this faults. In source region and/or in active faults the maximum expected earthquake magnitude must be predicted by using fault rupture length procedure or maximum historical earthquake procedure etc. Finally, by using relevant attenuation relationships, maximum expected acceleration and intensity values must be calculated via either deterministic or probabilistic methods. Also It can be used at the analysis of slope stability, liquefaction and soil amplification

Çanakkale Kenti Yeni Yerleşim Alanının Yerleşime Uygunluğunun İncelenmesi

Alper BABA*, M.Ali KAYA**, S.Zeki TUTKUN*, Ozan DENİZ*, Ebru ŞENGÜL**, Savaş GÜRÇAY**

alperbaba@comu.edu.tr

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 17020 Çanakkale

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 17020

Çanakkale

Bu çalışma, Çanakkale kenti için yeni yerleşime açılması planlanan alanın yerleşime uygunluğunun incelenmesi kapsar. Bu kapsamda; inceleme alanında jeolojik, jeoteknik ve jeofizik çalışmalar yapılmıştır.

İnceleme alanında Pliyosen yaşlı Yapıldak Üyesi, Pleyistosen yaşlı alüvyal seki ve Holosen yaşlı alüvyon birimleri yüzlek vermektedir. Yapıldak üyesi inceleme alanında en altta kalınlığı tam olarak bilinmeyen koyu gri renkli çamurtaşları ile başlamaktadır. Oldukça dağılgan bir dokuya sahip olan bu litoloji içerisinde bol miktarda parçalanmış fosil kavkaları ile yer yer kömürleşmiş bitki molozları içermektedir. Yapıldak üyesinin üzerine Pleyistosen yaşlı alüvyal seki aşınmalı uyumsuzlukla gelmektedir. Pleyistosen yaşlı alüvyal seki genelde çalışma alanının yüksek kesimlerinde mostra vermektedir. Birim genel olarak çimentolanmamış, gevşek dokulu kum, çakıl ve bloklarla temsil edilmektedir. İnceleme alanının en genç birimi Holosen yaşlı alüvyal malzemelerdir. Alüvyal malzemeler daha çok kil, çamur ve ince taneli kil niteliğinde olup, gri renkli çamur ve killer organik maddece zengindir. Ayrıca kahverengimsi çakıllı, kumlu yer yer siltli kil zeminler yayılım sunar. Araştırma alanının güneydoğusundaki alüvyal zeminlerde ise Sarıçay'ın taşıdığı killi kumlu ve çakıllı birimler yüzlek vermektedir.

İnceleme alanı sınırları içindeki yeraltısu tablasının konumunu belirlemek amacıyla yerleşim yerindeki 20 adet kuyudan su seviyeleri ölçülmüştür. Elde edilen yeraltısu seviyesi derinliğine göre; alanın orta kesimlerinde derinlik 8 m'nin altında, güney kesimlerinde ise 6 metredir. İnceleme alanının güneydoğusunda ise yaklaşık 2 metre olduğu saptanmıştır. Alüvyonal zeminle kaplı alanlarda, yüzeysel jeolojik gözlemlerle saptanamayan jeolojik birimler için 110 ayrı lokasyonda sığ sismik ve sığ özdirenç ölçüsü yapılmıştır.

Çanakkale kenti yeni yerleşim alanının sınırları içinde 20 adet karotlu zemin sondajı yapılmış ve sondajlardan alınan numunelerden elek analizi, su içeriği, kıvam limitleri ve üç eksenli basınç deneyleri ayrıca, her sondaj kuyusunda 1.5 metrede bir SPT deneyleri yapılmıştır.

İnceleme alanı ve çevresinde dinamik koşullarda meydana gelmesi muhtemel afetler, toplanan verilerin değerlendirilmesi ile önceden saptanmaya çalışılmıştır. Yeraltısu durumu, Seed Yöntemi uygulanarak sıvılaşma riski taşıyan alanlar, topoğrafik eğim ve mevcut zeminlerin litolojik ve jeoteknik özellikleri dikkate alınmış ve yeni yerleşim alanı içerisinde 1/1000 ve 1/5000 ölçekli jeolojik, eğim ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü jeolojik etüt raporlarında bulunması gereken özelliklere göre yerleşime uygunluk haritaları yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çanakkale, Jeoloji, Yeni yerleşim alanı.

Investigation of Suitability for new Settlement Area in Çanakkale City

The study investigates the suitability of the area, which may be opened for settlement in Çanakkale in NW Turkey. For this purpose, geological, geotechnical and geophysical surveys have been done in the area. Three geological units, which are Yapıldak unit, alluvial terrace and alluvium unit, were recognized in the study area. Yapıldak unit is the oldest unit and consists of mudstone, laminated siltstone, claystone and fine-grained sandstone. The Yapıldak unit is overlain by alluvial terrace, consisting of sand, pebble and blocks. Alluvial deposits from the youngest unit and consist of mostly clay, gray colored mud and organic matter.

20 core drill holes were drilled to determine the static level of the groundwater table in this area. Groundwater level was measured in these holes. Groundwater static level varies between 2 and 8 m. Shallow seismic and resistivity were applied in 110 different locations. Some mechanical and physical experiments such as undrained triaxial compression test, moisture content test and sieve test in the study area. Standard Penetration Test (SPT) was done in each drill hole and one measurement was taken in every 1.5 m. Unconsolidated samples were taken from different depths of drill holes to define physical and strength properties of soils.

Possible disasters, which may occur under dynamic conditions, were tried to be determined in the beginning with using data evaluations in study area. Situation of groundwater, the areas under liquefaction risk (Seed method), topographical slope, and lithological and geotechnical properties of soil were considered. 1/1000 and 1/5000 scaled geological, slopes maps and suitability for settlement maps were created.

Key words: Çanakkale, Geology, New settlement.

Batı Anadolu Bölgesi'nde Yüzeyle Gözlenen Yarıklar Deprem Kırıkları mı? Yakın Gelecekteki Olası Büyük Bir Depremin Habercisi mi? Zemin Yenilmeleri mi? Örnek Çalışma: Ödemiş-Kınık-Eber-Burdur

Ramazan DEMİRTAŞ Müjdat YAMAN Bengi ERAVCI

Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı Aktif Tektonik Araştırma Grubu

Batı Anadolu Bölgesi'nde Ödemiş, Kınık, Eber ve Burdur yörelerinde, Havza Kenar Fayları'na paralel ve/veya yarı-paralel olacak şekilde, zeminde yüzeyle yarıkları gelişmiştir. Bu yarıklar, havza içerisinde akan menderesli akarsu ya da terkedilmiş eski dere yataklarının akış doğrultusuna da uyumludur. Bölgeye ait çok sayıda kuyu loglarında, istifin üst kesimlerinde 30-50m kalınlıkta çakıl ve kum ardalanmalı geçirimli bir seviye, hemen altında 30-50m kalınlıkta killi birimlerden oluşan geçirimsiz bir seviye yer almaktadır.

Bölgede, iklimin son 10 yıldır aşırı kurak geçmesi ve tarım nedeniyle kuyulardan aşırı su çekimi sonucu, 10 yıl önceki yeraltı su seviyesi 10 metrelere kadar düşürülmüştür. Aşırı su çekimi temel kayanın üzerinde bulunan kalın killi birimlerin su içeriğinin giderek azalmasına ve büzülmesine neden olmuştur. Son 2 yıl boyunca aşırı yağış, su içeriğinin doygunluk noktasına ulaşmasına ve killi birimlerin şişmesine neden olmuştur. Aşırı şişen killi birimler, hemen üzerinde bulunan geçirimli istifin yüzeyle 2.5m derinliğe kadar olan en üst seviyesinin gerilmesine, tansiyonel yarıkların oluşmasına ve zeminin çökmesine neden olmuştur.

Gelişigüzel olmamaları, çizgisel gidiş göstermeleri ve havza kenar-ıçer faylarının gidişlerine paralel-yarıparalel uzanmaları, yarıkların Ege Bölgesi'nin açılma tektoniği ile ilgili olabileceği yönünde yanlış yorumların yapılmasına neden olmuştur. Yarıklardaki çizgisel gidiş, eski dere yatakları ve özellikle de menderesli nehirlerin akış yönüyle de uyumludur. Yarıklar, bugünkü akarsu yataklarının 20-100m uzağında bulunmalarına karşın, havza kenar faylarındaki tiltlenme ve akarsu yataklarının zamanla yer değiştirmesine bağlı olarak terk ettikleri eski yataklar boyunca gelişmiştir. Yarıklar, havzada gevşek alüvyal çökellerin bulunduğu her kesimde de gelişmemiş, yalnızca durgun su yani killi birimlerin çökeldiği eski menderesli akarsu yataklarının öküz boynu (ox-bow lake) ve yelpazelerin çamur akma kanallarını temsil eden ortamlarda gelişmiştir.

Üst seviyelerde geçirimli, altta geçirimsiz kil birimler içeren kalın güncel alüvyal çökel paketine sahip bu tür havzalarda, özellikle menderesli akarsuların eski yataklarına paralel ya da yarı-paralel gelişmiş, sığ derinlikli, geniş ve uzun yarıklar, bölgenin açılma tektoniği ya da yakın gelecekte olabilecek bir depremin habercisi ile ilgili görünmemektedir.

Surface Cracks in Western Anatolia are Earthquake Rupture and Precursory of A Near-Future Earthquake or Surface Failure? Case Study: Ödemiş-Kınık-Eber-Burdur

Surface cracks (surface failure) formed parallel or subparallel to the basin boundary faults in the ground surface in the regions of Ödemiş (İzmir), Kınık (Afyon-Dinar), Eber (Afyon-Çay) and Burdur in the western Anatolia. These cracks are consistent with the directions of flowing of the meandering river and its abandoned channels. These surface cracks were probably developed as a result of relations between clay, water and time period. A pervious level consisting of intercalation of loose gravel and sand beds in 30 to 50m thick in the upper part and an unpervious level of clay units in 30 to 50m thick in the lower part of the of the basin filling deposits resting on the basement rock are observed in the logs of water well drilled in the basins.

Water level table has been lowered from 10m to 50-60m as a result of over-droughtness governing in the period of the last 10 years and over-pumping through in the wells for irrigation. Overpumping has resulted in shrinking of the thick clay deposits of 40-50 m on the main bed rock. Later, over-precipitation prevailing in the period last 2 years has caused to swell of the same clay units. As a *result* of swelling of clay units, tensional cracks were formed in the ground surface lasting on the depths of 1 to 2.5 m of the uppermost level and settlements happened in the soil.

Taking into account linearity of cracks and being parallel or subparallel to the strikes of the basin boundary faults, this kinds of surface failure were misinterpreted as cracks originated from tectonic events. This linearity in the cracks is consistent with the flowing directions of the meandering river and its abandoned river channels. Although these cracks are loaceted 20-100 m away from the current river channels, these cracks were developed along the abandoned creeks of the rivers resulted from tilting in the basin margin faults. These cracks correspond to the environments of the ox-bow lake of the meandering rivers and the mud flows of alluvial fans where clay units were deposited.

These kinds of wide and long ground failures, which are linear and shallower depth, formed along the abandoned channels of the meandering rivers and mud flow channels of alluvial fans were not developed as a result of extensional tectonics or not related to precursory of a probable near-future earthquake in the region.

1. GİRİŞ

İzmir ili Ödemiş ilçesi Ovakent beldesi Erkekli mevkii, Yolüstü köyü Kocakaraağaç-Kocaoğlan kuyusu mevkii ve Bayındır asfaltı kuzeyi Yeniköy bölgesi; **Afyon ili Dinar ilçesi Kınık kasabasının** 350-400km doğusunda, Kumalar çayının doğu ve batısında; **Afyon ili Çay ilçesi Deresineke-Eber kasabası** arasında, Afyon-Konya karayolunun kuzeyinde, Eber kasabasının 2km güneyinde, Deresineke kasabasının 4.5km kuzeyinde; Burdur gölü GD'sunda, Yassıgüme'nin batısında birbirine yakın farklı lokasyonlarda, yüzeyde, farklı uzunluk ve açıklıklarda yarıklar oluşmuştur.

2. BULGULAR

2.1. Ödemiş (İzmir)

Çizelge 1: Yarıklar, Havza kenar fayları ve Küçük Menderes Nehrine ait sayısal değerler.

Yer	Ovakent- Erkekli mevkii	Yolüstü köyü Kocakaraağaç- Kocaoğlan mevkii	Bayındır Asfaltı Yanıköy Bölgesi
Doğrultu	K60D, K50D, K15D	K60D	K35-40B, K10D
Açıklık (cm)	1.5 cm-100cm – 500 cm	100 cm-150 cm	
Derinlik (cm)	100cm	50 cm	200 cm
Uzunluk (m)	1500 m -2000 m	3000 m	1500 m --2000 m
Küçük Menderes Havzası Kenar Fayları Doğrultu	KB-GD, KKB-GGD, DKD-BKB		
Küçük Menderes Nehri Akış Doğrultusu	D-B, K30-40B (Ovakent), K10-20D, D-B, K20-30B (Bayındır güneyi)		
Yarıkların gözleendiği yıl	1990-2002 (en az 10 yıldır)		

DSİ II. Bölge Müdürlüğü yetkilileri, Kuyular Bölgesi'nde 23.02.2000 tarihinde pompaların montajları sırasında ciddi problemlerle karşılaştıklarını, pompaların belirli metrelerden sonra daha aşağıya inmediklerini ve kuyularda yamulma/çap daralması olduğunu bildirmişlerdir. 5 inçlik kolon borusunun inmediği metreler kuyulara göre 42.0m-52.0m arasında değiştiği; 47677, 47978 ve 47982 nolu kuyularda 0.0-72.0/74.0m arası teçhiz 12 inç; 47978, 47979, 47980 nolu kuyularda teçhiz:0.0- 74.0/82.0m arası 10 inç olduğu bildirilmiştir. Yetkililer teçhizi 12 inç olan kuyularda 5 inçlik kolon borusunun inmemesinin kuyu çapında en az 7 inçlik (17.8 cm) bir daralmanın/yamulmanın olabileceğini belirtmektedirler. 20.10.1994-28.11.1994 tarihleri arasında açılan kuyularda 12.04.2000-19.02.2001 tarihleri arasında yapılan ölçümlerde minimum yamulmanın 3 cm/yıl olduğu saptanmıştır (Sözlü görüşme DSİ 2002).

Ödemiş ilçesi Ovakent Erkekli mevkii'nde elmalık bahçesindeki yarık üzerinde 3.0 m derinlikte bir araştırma çukuru açılmıştır. Araştırma çukurunda üst 90 cm'lik seviyede güncel toprak, 90 cm – 140 cm arasında 50 cm kalınlıkta az çakıllı killi silt ve 140 cm'nin altında siltli kum seviyesi gözlenmiştir.

2.2. Kınık (Afyon –Dinar)

Kınık KD'sunda elmalık bahçesindeki yarık üzerinde 4.0 m derinlikte bir araştırma çukuru açılmıştır. Araştırma çukurunda üst 170 cm'lik seviyede güncel toprak, 1.70 m altında 20 cm kalınlıkta çakıl ve kumlardan ibaret bir seviye, 3.5 m derinliğe kadar olan kesimde killi bir birim, 3.5 m derinlikten sonra andezit, trakitlerden oluşan çakıllı bir seviye gözlenmiştir.

Çizelge 2: Yarıklar, Tatarlı Fayı ve Kumalar deresine ait sayısal değerler

Yer	Mehmet-İbrahim Kınık'a ait Besihane, Elmalık Bahçesi	Kumalar Deresi'nin 20-30 m batısı	
Doğrultu	D-B, K30B, K25D, K30B	K30B, K20D,	K70-80D, K75D
Açıklık (cm)	50 cm –200 cm	30 cm – 85 cm- 110 cm – 230 cm	70 cm – 80 cm – 160 cm
Derinlik (cm)	50 cm- 100 cm	130 cm	50 cm – 150 cm
Uzunluk (m)	9 m – 30 m – 35 m	46 m – 50 m	14 m – 50 m
Tatarlı Fayı Fayı Doğrultusu		K50-60D	
Kumalar Çayı Akış Doğrultusu		K20-30B, K-G, K20D, K60-70D	
Yarıkların gözleendiği yıl		1995 Dinar depreminden itibaren 7 yıldır	

2.3. Eber

Derinözü Deresi, Deresineek yelpazesi ile Eber yelpazesinin tam ortasından akmaktadır. Yarıklar, Derinözü deresinin akış doğrultusuna paralel uzanmaktadır. Yarıklar, her iki yelpazenin göle yakın kesiminde yani uzak kesiminde silt ve kil gibi ince taneli çökellerin depolandığı bölgede gelişmiştir. Derinözü deresi, Deresineek yelpazesi ile Eber yelpazesi arasında çizgisel bir akış göstermekte ve bu akış boyunca çizgisel bir çamur akması gelişmiştir. Bu çamur akmalarının geliştiği kesimler kalın killerin depolandığı kesimlere karşılık gelmektedir.

Çizelge 3: Yarıklar, Sultandağı, Üçkuyu Fayları ve Derinözü deresine ait sayısal değerler

Yer	Derinözü deresi 100 m doğusu	Derinözü deresi 50 m doğusu	Derinözü deresi 150 m KD
Doğrultu	K25D	K30-35D	K35D
Açıklık (cm)	120 cm	130 cm	30 cm
Derinlik (cm)	175 cm	150 cm	20 cm –70 cm
Uzunluk (m)	7.5 m	8.5 m	100 m
Sultandağı Fayı Doğrultusu		K35-55B	
Üçkuyu Fayı Doğrultusu		K70D	
Derinözü deresi Akış Doğrultusu		K20-25D	
Yarıkların gözleendiği yıl		3 Şubat Eber-Çay depreminden sonra farkedilmiş	

2.4. Burdur

17 Ağustos 1999 depreminden hemen sonra Yassıgüme'nin batısındaki alüvyonlar içerisinde K35B-K45D gidişli, 150-500m uzunlukta tansiyonel yarıklar oluşmuştur. Yarıklardaki açıklıklar 1 cm-50cm arasında değişmektedir. 2.02.2001 tarihinde Yassıgüme'nin yaklaşık 5km KD'sunda Akyaka köyü civarında 4.2 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Depremin dış-merkezi Kuruçay-Yassıgüme arasında yer almaktadır. Odak derinliği 10km olarak belirlenmiştir. Burdur Fayı, 12-22km uzunluklara sahip üç segmentten oluşmakta ve KD genel gidişli 50 km uzunluğunda sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Ertunç vd. (2001), Burdur Fayı'nın bu bölümünde stresin arttığı ve buna bağlı olarak bu tür yarıkların oluştuğunu ileri sürmüşlerdir: Araştırmacılar, 4.2 büyüklüğündeki depremin ve bu yarıkların orta ölçekte kırılmalara yol açmaya başladığını ve bu bölgede daha büyük magnitudlü depremlerin oluşma olasılığının yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu yarıkların oluşum mekanizmaları da Ödemiş, Kınık ve Eber'dekilerden farklı değildir. Bu tür deformasyonlar, bölgede artan stres ya da yakın gelecekteki olası bir depremin habercisi ile ilgili değildir.

3. SONUÇLAR

Yüzeyde bir kırık oluşabilmesi için en az $M=6.0$ (ve/veya 6.5) ve daha büyük bir depremin olması gerekir. Türkiye ya da dünyada yüzey kırığı oluşturmuş hiç bir depremden önce, yüzeyde, bu türden bir kırık hatta kılcal çatlak bile gelişmemiştir. Yüzeydeki yarıkların tektonik kökenli olabilmesi için sistematik bir patern göstermesi gerekir. Bir başka deyişle kırık paternleri o kırığın tipini gösteren geometrik özellikler göstermesi gerekir. Yarıklar boyunca herhangi bir tektonik kökene işaret edebilecek düşey ya da yatay atım gelişmemiştir. Yarıkların tektonik kökenli tansiyon çatlakları olabilmesi için, çatlakların sadece alüvyal zeminlerde değil aynı zamanda kayalık zeminlerde de gelişmesi gerekirdi. Yarıkların gerek depremsellik ve gerekse bölgenin tektonik rejimi (açılma tektoniği) ile ilgili olmadığı çok açık olarak görünmektedir.

Yarıkların oluşum mekanizması büyük bir olasılıkla zeminle ilişkilidir. Bu yarıkların alüvyal zeminin her yerinde değil de belirli yerlerde gözlenmesi, zeminin fasiyes özellikleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu yarıklar olasılıkla kil-su- zaman üçlüsü arasındaki ilişkiye bağlı olarak oluşmuştur. Ödemiş'i içine alan Küçük Menderes ve Kınık havzalarına ait su kuyu loglarında üst 50m'de çakıl ve kum ardalanmalı geçirimli bir seviye, hemen altında 50-60m kalınlıkta geçirimsiz killi bir seviye ve altta da temel kaya bulunmaktadır. Akarçay havzasında, Deresine yelpazesinde ise 300m kalınlıkta bir çökel istifli bulunmaktadır. Yelpazesinin üst ve orta kesiminde, kalın çakıl ve kum gibi kaba taneli malzeme; uzak kesiminde ise kalın silt ve kil gibi ince taneli malzeme çökelmiştir.

Bölgede iklimin son 10 yıldır aşırı kurak geçmesi ve aşırı su çekimi sonucu, Küçük Menderes ve Kınık havzalarında yeraltı su seviyesi 10 metrelerden 50-60 metrelere kadar; Eber'i içine alan Akarçay havzasında ise 120-150 metrelere kadar düşürülmüştür. Tarım nedeniyle kuyulardan aşırı su çekimi, 40-50m kalınlıktaki kil seviyesinin susuz kalmasına ve killi birimlerin kuruyarak büzülmesine neden olmuştur. Son 2 yıldaki aşırı yağış, killi seviyenin şişerek genişlemesine, aşırı gerilmeye bağlı olarak yüzeyin 1m-2.5 m'lik kesiminde tansiyonel yarıkların gelişmesine ve zeminde çökmelerin meydana gelmesine neden olmuştur.

Gelişigüzel olmamaları, çizgisel gidiş göstermeleri ve havza kenar-ıçi fayların doğrultusuna paralel uzanmaları yarıkların tektonik kökenli olabilecekleri gibi yanlış izlenim verebilmektedir. Yarıklardaki çizgisel gidişler, Küçük Menderes Nehri (Ödemiş), Kuma Çayı (Kınık) ve Derinözü deresinin akış yönleriyle de uyumludur. Bugünkü akarsu ve dere yataklarının 20-100m uzağında yer almalarına karşın, yarıklar, bölgenin tektoniğine bağlı olarak akarsu ve derelerin zamanla yatak değiştirmesi sonucu terkettiği eski yataklar boyunca gelişmiştir. Yarıkların gözleendiği hatlar,

özellikle durgun su yani killi birimlerin çökeldiği eski menderesli yatakların öküz boynu (ox-bow lake) ve yelpazelerin çamur akmaları olan ortamlarını temsil etmektedir.

Küçük Menderes çöküntüsünü sınırlayan ana fayın Küçük Menderes havzasının kuzeyinden; Tatarlı Fayı'nın Kınık havzasının doğusundan; Sultandağı Fayı'nın Akarçay havzasının hemen güneyinden geçmesi ve eğim atımlı olmaları nedeniyle Küçük Menderes havzasında kuzeye; Kınık havzasında doğuya; Akarçay havzasında güneye doğru tiltlenme gelişmiş ve Küçük Menderes Nehri zaman içerisinde güneyden kuzeye; Kuma çayı ve Derinözü deresi batıdan doğuya yataklarını terk etmiştir.

Özetle Küçük Menderes Havzası Ödemiş-Ovakent arasında; Kınık doğusunda Kumalar çayı ve Deresine-Eber arasında Derinözü deresi boyunca gelişmiş sığ derinlikli, geniş ve uzun yarıklar, bölgenin açılma tektoniği ya da olası yakın gelecekteki bir depremin habercisine işaret edecek olaylarla ilgili görünmemektedir. Yukarıda da ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, son birkaç yıl içerisinde iklimin oldukça kurak olması, bölge halkı tarafından kuyulardan aşırı su çekimi sonucu yeraltı su seviyesinin 10 metrelerden 60-70 (Ödemiş-Kınık) metrelere; 120-150 metrelere (Eber) düşmesiyle, kalın geçirimli seviyenin altında, ana kaya üzerinde yer alan kalın killi birimin önce büzülmesine; izleyen son 2 yıl içerisinde aşırı yağış sonucu killi birimlerin aşırı derecede şişmesine ve gerilmesine, bu etkiye bağlı olarak da zemin yüzeyinde bu tür tansiyonel yarıkların meydana gelmesine yol açmıştır.

Kentleşmeye Yönelik Mühendislik Jeolojisi Uygulamalarında Jeolojik ve Jeoteknik Bilgi Sistemlerinin Önemi ve Denizli Örneği

Halil KUMSAR, Sefer BERAN ÇELİK ve Mustafa KAYA

Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü-Denizli

E-Mail: hkumsar@pamukkale.edu.tr

Yerleşim yerlerinin seçiminde jeolojik ve jeoteknik çalışmalar yapılarak, değişik bilgilerin içerildiği değişik haritalar hazırlanmaktadır. Bu haritalar Genel Jeoloji, Eğitim, Arazi Ölçüm, Sondaj Ve Araştırma Çukurlarının yerlerini gösteren Yer (Lokasyon), Mühendislik Jeolojisi ve Yerleşime Uygunluk Haritalarıdır. Bunların 1/1000 veya 1/2000 ölçekli hazırlanması, resmi kurumlarda onaylanması için yasal bir zorunluluktur. Dolayısıyla bir yerleşim yerinde çok sayıda harita üretilmekte ve bunların arşivlenmesi, kullanılması ve haritalardaki verilere proje raporları içinde ulaşmak ve uygulamaya aktarmak zaman ve iş gücü açısından önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Bu nedenle, jeolojik ve jeoteknik bilgileri, imar haritası ve topoğrafik haritaları sayısal ortamda değerlendirebilen jeolojik ve jeoteknik bilgi sistemlerinin jeoloji mühendisliği meslek alanı içinde geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması bir gereksinim haline gelmiştir.

Günümüzde kent bilgi sistemlerinin oluşturulması için çok sayıda paket program yazılımı mevcuttur. Kentlerin jeolojik yapısına bağlı olarak oluşturulan verilerin derlenmesi, ve bu kente ait jeolojik bilgi sisteminin oluşturulması özel çalışma yöntemleri ve iyi bir jeolojik/jeoteknik bilgi birikimi gerektirir. Mevcut yazılımların bünyesinde ise, jeolojik ve jeoteknik verilerin değerlendirilmesi için analiz yöntemleri içerilmemektedir.

Ayrıca bu yazılımlarda kullanılan yöntemlere ilişkin varsayımlar ve diğer parametreler kullanıcı tarafından değiştirilemediği için kullanıcı mevcut sistemlerin hata miktarlarını önceden kabul etmek ve uygulamak zorunda bırakılmaktadır.

Yukarıda belirtilen sınırlamalar gözetilerek, bu çalışmada C++ programlama dili kullanılıp, yeni bir jeolojik ve jeoteknik bilgi sistemi geliştirilmiş ve jeo-bs olarak adlandırılmıştır. Sistem içinde topoğrafya, imar, jeolojik, jeoteknik, sondaj, yeraltı suyu seviyesi veri tabanları oluşturulmuştur. Ayrıca bölgenin depremselliği ve faylanma sistemleri ile ilişkisinin incelendiği deprem veri tabanı da hazırlanmıştır.

Sistem içerisinde jeolojik ve jeoteknik veriler, sisteme aktarılan farklı analiz yöntemleri kullanılarak sivilaşma duyarlılık hesapları her sondaj için ayrı ayrı yapılabilmektedir. Bu veriler değerlendirilerek kolay sivilaşabilir ve potansiyel sivilaşabilir alanlar belirlenmekte ve jeoteknik zonlama haritası geliştirilen sistem tarafından oluşturulmaktadır. Ayrıca yerleşim alanı içinde yapılan jeofizik ölçümlere ilişkin veriler de sistemin veri tabanında yer almaktadır. (Örneğin, Sismik Dalga Yayılım Hızları (V_p , V_s), Zemin Hakim Periyodu, Zemin Büyütme Katsayısı gibi). Yukarıdaki veriler değerlendirilerek yerleşim açısından mühendislik önemi alınmasını gerektiren alanlar, yerleşime kapalı tutulması gereken ve yerleşime uygun alanlar belirlenebilmektedir.

Denizli Belediyesi için Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından yapılan çalışmada üretilen veriler bu çalışma için geliştirilmiş olan “Denizli Belediyesi Jeolojik Ve Jeoteknik Kent Bilgi Sistemi”ne aktarılmış ve uygulamaya konmuştur. Bu uygulama ile bir kentin istenen herhangi bir noktasındaki jeolojik ve jeoteknik bilgilerine çok kısa sürede ulaşılmakta ve bu verilerin uygulamaya aktarılması sağlanmaktadır.

Bu çalışma bünyesinde yeni geliştirilen jeo-bs sisteminin özellikleri ve mühendislik jeolojisine katkıları Denizli’de yapılan uygulama örneği üzerinde tartışılmıştır.

Importance of Geological and Geotechnical Information Systems in Engineering Geology Applications for Urbanization, and a Case Study from Denizli

Geological and geotechnical studies are carried out and different maps are prepared for site selection in urbanization. These maps are geology, slope, location map of field measurements, drilling and trial pits, engineering geology and suitability for settlement. These maps have to be prepared in the scale of 1/1000 or 1/2000. However, the use of data for these maps and keeping them in archives takes time.

Therefore, geological and geotechnical information systems, which evaluate geological and geotechnical data, settlement plan maps, topography maps, are required to be developed and put into application.

There are different softwares for establishment of a knowledge-base system for urbanization. Evaluation of geological and geotechnical data of a city requires special studying methods together with a high level of geological and geotechnical knowledge. However, existing urban knowledge-base systems do not include evaluation of geological and geotechnical data in detail. In addition to that, the user has to accept the errors of the used existing systems and uses the results of applications as the assumptions and the other predefined parameters can not be changed by the user.

By considering the above mentioned limitations, in this study, a new geological and geotechnical knowledge-base system has been developed in C++ programming language and named as jeo-bs.

In these system; topography, city planning map, geological and geotechnical, field and laboratory tests, geophysical and groundwater data are stored in a database system. The system allows the user to carry out assessment of liquefaction susceptibility of each borehole by using different methods. As a result, a liquefaction risk map of an urban area can be prepared. In addition to that, groundwater level, soil amplification, seismic wave data is also included within the knowledge-base of the system. At the end, a microzonation map of an urban area, which is the guide map for preparing city plans, can be prepared. In this map geological and geotechnical information on a point can be obtained by pressing the mouse button.

A case study was carried out with the data in Denizli where a geological and geotechnical investigation was carried out by the department of geological engineering of Pamukkale University for the municipality. A geological and geotechnical information system of Denizli municipality has been established. In this system geological and geotechnical data is obtained by defining a point on the map of city plan.

In this presentation, the contribution of the jeo-bs system to engineering geology is discussed on a case study of Denizli municipality.

Yapay Moloz Yığını Heyelanlarının Yol Açtığı Çevre Sorunlarına Bir Örnek

Kamil ŞENTÜRK

MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520. Ankara

Küçükçekmece Belediyesi sınırları içindeki İkitelli düzlüğünün batı kenarına izinsiz olarak yoğun çöp ve inşaat atıkları dökülmektedir. Bu katı atıklar, zamanla Menekşe Dere vadisine heyelan şeklinde akarak, bir bent ve bendin kuzey kesiminde de büyük bir gölet gelişmesine neden olmuştur.

Bu olay sonucunda Menekşe Dere vadisinde işletilmekte olan kireçtaşı ocakları ve bu ocakların makina takımları oluşan göletin derin su kütlesi altında kalmıştır.

Öte yandan, moloz yığını heyelanından önce, Menekşe Dere vadisine akmakta olan Başakşehir ve İkitelli sanayisine ait kimi sanayi kuruluşlarının atık suları, günümüzde de atık moloz heyelanı sonucu oluşan göle akmaktadır. Bu moloz yığını heyelanı, söz konusu atık sularını, Menekşe Dere vadisi boyunca, daha önce yapımına başlanan Marmara Denizi'ne aktaracak kanalizasyon çalışmalarını da çıkmaza sokmuştur.

Bu bağlamda Olimpiyat Stadının hemen kenarında görülen bu tür olguların varlığı, ülkemizdeki çevre etkileri ve çevre jeolojisi çalışmalarının ne ölçüde önemli olduğunu bir kez daha gözler önüne sermektedir.

Bilindiği üzere Pleyistosen'de etkili olmaya başlayan buzul dönemlerine bağlı olarak Marmara Denizi'nin su yüzeyi, günümüzdükine göre en az 110 m. alçalmıştır. Bu düşük su düzeyi döneminde Büyükçekmece Gölü'nün yer aldığı Karasu vadisi ile Küçükçekmece Gölü'nün yer aldığı Sazlı Dere vadileri, yamaçlarını oluşturan kayalar dik eğimlerde duraylı olmadığı için, ardi sıra oluşan heyelanlarla çok genişlemiş ve yamaç dikliklerini kaybetmiştir. Haliç ve Menekşe Dere vadileri ise yamaçları duraylı kayalardan oluştuğu için, dik yamaçlı dar vadi özelliklerini korumuştur.

Menekşe Dere vadisi gibi dik yamaçlı dar vadilerin düzlüklerle kesiştikleri yerlere moloz dökülmemesi gerekir. Mutlaka dökülmesi gerekiyorsa, yapay moloz yığını heyelanını engelleyecek dayanımlı istinad duvarlı alanlar hazırlanmalıdır. Aksi halde Menekşe Dere vadisinde olduğu gibi belediyelerin gücünü aşacak benzer sorunlarla karşılaşılması kaçınılmazdır.

An Example to The Enviromental Problems Caused by Landslide on Artifical Waste Heaps

Solid construction waste and home garbage are being disposed as open dump in the western end of the İkitelli plain in the borders of the Küçükçekmece Municipality without proper permission. The solid waste, moving down the slope in time, has blocked the Menekşe Dere Valley causing the formation of a large pond in the North, in the area.

As a result of these limestone quarries and their equipment were covered by the waters of the pond.

The waste dump, on the other hand, has created problems for the drainage system that has been planned to drain the waste water of the industrial sites in Başakşehir and İkitelli areas and the newly formed pond to the Sea of Marmara.

In this context, the presence of such events in the neighbourhood of the Olimpiyat Stadium reveals the environmental impact problem in our country and also shows the importance of the related geologic studies.

As we know, the sea level of Marmara Sea has fallen at least 110 m due to the glacial periods active in Pleistocene. During this lower sea level period, Karasu Valley comprising Büyükçekmece Lake and Sazlı Dere Valley comprising Küçükçekmece Lake widened and lost steepness of their slopes because of the nonstability of rocks forming their slopes causing landslides. However, Haliç and Menekşe Dere Valleys preserved their steep sided and narrow characters because of the stable rocks forming their slopes.

Wastes must not be poured out the places where the step sided narrow valleys open to flat plains. If you have to pour out the waste, you must construct strong walls to prevent the landslides on artificial waste heaps. Otherwise it is possible to come up against problems which are very difficult for municipalities to overcome such as we see in Menekşe Dere Valley.

Kemergöze Heyelanı (Palandöken-Erzurum)

*Necmi YARBAŞI, **M.Salih BAYRAKTUTAN

*Atatürk Üniversitesi, Deprem Araştırma Merkezi, 25240 Erzurum

(e-mail: necmi_yarbasi@yahoo.com)

**Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh., Böl., 25240 Erzurum

Erzurum havzası , topoğrafik özellikler, bölgenin yüksek depremselliği ve aktif fayların varlığı nedeniyle çok sayıda heyelanlara maruz kalmaktadır. Heyelanların büyük bölümü Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanoklastik veya sedimanter birimlerde aktif fayların belirlediği havza kenarları boyunca oluşmaktadır. Palandöken Dağları ve özellikle kuzey yamaçlarında son zamanlarda sismotektonik aktivitenin etkilemesiyle çok sayıda akmalar, kaya düşmeleri ve benzer duraysızlıklar meydana gelmiştir. Şehrin birkaç kilometre güneyinde fay falezleri boyunca meydana gelen Kemergöze Heyelanı bunların son örneklerinden birisidir. Bu heyelanın gelişiminde rol oynayan ana faktörler; fay falezleri ve kaynak oluşumları, ince tanelerce zengin gevşek volkanoklastik malzemeler, yüksek yamaç eğimi, nehrin topuğundaki erozyon ve yolda yapılan çalışmalardır. Tüm bu özelliklerin birleşik etkileri, yamaç dengesinin bozulmasına, batıdan Çalhak vadi yatağına doğru hareket etmesine sebep olmuştur.

EG&G 1225 Mühendislik sismografi ile yapılmış olan sismik kırınım profilinden, kayma yüzeyi derinliğinin 7-10 m arasında değiştiği belirlenmiştir. Şev stabilite analizinde en çok kullanılan metotlardan birisi, kullanışlı ve pratik olması nedeniyle İsveç Dilim Yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemle göre Kemergöze Heyelanının kayma yüzeyi ve güvenlik sayısının belirlenmesi için altı örnek yerine ait deney sonuçlarından faydalanılarak ($c=0.11 \text{ kg/cm}^2$, $\phi= 31^\circ$, $w= \% 12.5$, $\gamma_k= 1.52 \text{ gr/cm}^3$, kot farkı= 150 m, taban genişliği= 134 m, $\alpha= 25$) kayma yüzeyinin yarıçapı $r= 244 \text{ m}$ ve güvenlik sayısı $G_s=0.666$ olarak bulunmuştur. Güvenlik sayısının bu değeri ($0.666<1.5$) için Kemergöze Heyelanının duraylı olamayacağı sonucuna varılmıştır.

Kemergöze Landslide (Palandöken-Erzurum)

Numerous landslides occurred in the marginal zone of the Erzurum Basin, basically due to high seismicity of the region, topographic features and presence of active faults. Most slides formed in the late Miocene-Pliocene volcanoclastic and/or sedimentary units outcropping along the basin margins where active master faults are located. The Palandöken Range and particularly its northern slopes recently have experienced numerous slides, slumps and similar ground-failures triggered by sismotectonic activity. Kemergöze Landslide is one of the latest events occurred

along a fault-scarp to several km south of the city. Main factors playing role in the progress of this landslide are; presence of fault-scarp and water-spring, loose volcanoclastic material rich in fines, high slope angle, river erosion at the foot and road construction activities. Combing effects of all these features caused of slope instabilities westward to Chalhak valley floor.

The depth of sliding surface was determined to be in the range of 7 to 10 m from the seismic refraction profile done with 1225 EG&G. The method of Sweden Slice which is one of the most used techniques was selected in the analysis of slope stability due to the fact that it is useful and practical. In order to determine the sliding surface and the safety number were found to be $r=244$ m and $G_s=0.666$, respectively by benefiting from the experimental results corresponding to the six sample places ($c=0.11$ kg/cm², $\phi=31^\circ$, $w=12.5$ %, $\gamma_k=1.52$ gr/cm³, altitude difference=150 m, base width=134 m, $\alpha=25^\circ$). It has been concluded that the Kemergöze landslide cannot be stable for this value of the safety number ($0.666 < 1.5$).

Farklı Heyelan İslah Yöntemlerinin Farklı Koşullar Altındaki Performanslarının İncelenmesi

Altay ACAR, İsmail DİNÇER, Hidayet TAGA

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana/Türkiye

Bu çalışmada heyelan ıslah yöntemlerinin farklı koşullar altında davranışlarının incelenmesi, maliyetlerinin karşılaştırılması ve teorik çözümlerin uygulamadaki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak Antakya Yayladağı yerleşim alanında meydana gelen dairesel kayma şeklinde gelişen heyelan incelenmiştir. İnceleme alanı tabanda çok katı-sert kil olarak tanımlanan ayrılmış magmatik kayaç ve bunun üzerine kontrolsüz olarak yapılmış dolgudan meydana gelmektedir. Mevcut sahada kalınlığı yer yer 10.0 m'ye kadar ulaşan kontrolsüz dolgu ve rasgele dökülmüş hafriyat malzemesi yamaç stabilitesi sorunu oluşturmaktadır. Mevcut yamaç duraysızlığı ulaşım yolu ve yakınında bulunan betonarme yapıları etkilemektedir.

Mevcut sahanın ıslahı için bu çalışmada önerilen dolgulu, istinat duvarlı ve fore kazıklı farklı projelerin yamaç duraylılığına olan etkileri, Bishop yöntemi ile incelenerek, kullanılacak dolgu hacmi ve kalınlığı, palye eğimleri, yükseklikleri ve genişliklerinin güvenlik katsayısı ile ilişkileri belirlenmiştir. Sonuçlar; dolgulu ıslah yöntemi için mevcut sahada daha önceden kontrolsüz olarak dökülmüş malzemenin tekrar kontrollü dolgu yapımında ve yakın civarda yer alan kireçtaşlarının da kaya dolgu malzemesi olarak kullanılmasının gerek ekonomik gerekse pratik açıdan uygun olacağını göstermiştir. Bu uygulamanın başarısı için dolgu dilimlerinin potansiyel kayma yüzeyine olan etkileri kuvvet diyagramları ile açıklanarak, dolgu geometrisi ekonomik ve duraylılık kavramları açısından ortaya konmuştur.

Investigation of Landslide Stabilization Performance Under the Different Conditions

The study purposes the examination of landslide stabilization methods behaviour under different conditions, comparisons of costs, and the effect of the theoretical solutions on the practical work. For this reason, a rotational slip, occurred in a populated area of Antakya Yayladağı region, is examined. The investigated area is comprised of weathered magmatic rock described as stiff-hard clay which is overlain by artificial fill. The artificial fill and previously excavated materials mainly cause slope stability problems with a thickness of 10.0 m. Transportation works and concrete structures are also affected by the existing slope instability.

The effect of the suggested methods on the slope stability, which are engineering fill, retaining walls and piles, are studied based on the Bishop routine solution followed by the establishment of the relationships between volume and thickness of the fill, angle, width and height of the berm. It is concluded that rock fill with limestone blocks located close to the study area and recompaction of the artificial fill would give the best result under the conditions of cost and application. For the successful application of the project, the free body diagrams, show the effect of the forces on the slip surfaces and the geometry of the fill are presented to describe economical and stability conditions.

Yalova-Orhangazi Arasındaki Bölgenin Heyelan Envanteri

Serap DURMAZ*, Tolga ÇAN**, Ferdane KARAKAYA*

*MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi Ankara

(E-mail: durmazs2001@yahoo.com.) (E-mail: ferdane@mta.gov.tr)

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

(E-mail: tolgacan@cukurova.edu.tr.)

Genelde alüvyon ve alüvyonal kıyı düzlükleri üzerinde kurulmuş olan Yalova ve Orhangazi yerleşim alanları 1999 İzmit depreminde ağır şekilde etkilenmiştir. Yeni yerleşim yerlerinin belirlenmesinde deprem olası tehlikesinin yanında bölgede yoğun olarak gözlenen heyelanların da gözönünde bulundurulması gerekmektedir. Bu çalışmada, Yalova ve Orhangazi arasındaki bölgede, yaklaşık olarak 200 km²'lik bir alandaki heyelanlar ayrıntılı bir şekilde haritalanmış, heyelanların oluşum mekanizmalarını ve alansal dağılımlarını kontrol eden faktörler belirlenerek, bölgenin heyelan envanteri ortaya konmuştur.

Çalışma alanında Senomaniyen öncesi yaşlı metamorfik temel birimler (Pamukova ve İznik metamorfikleri), Senomaniyen-Pliyosen aralığında çökelmiş örtü birimleri (Bakacak, İncebel, Sarısu, Kılınc ve Yalacdere formasyonları) ve Kuvaterner çökelleri yer alır. Çalışma alanının kuzey ve güney sınırı Kuzey Anadolu Fay Zonunun iki ana kolu tarafından sınırlandırılmaktadır. Bölge morfolojik açıdan düşük eğimli (< 3°) kıyı düzlükleri ve alüvyal vadi tabanları, etek düzlükleri (3-15°) ve yüksek dağ yamaçlarından (> 15°) oluşmaktadır. Yıllık ortalama yağış 800 mm dolaylarında olup, zaman zaman aylık 200 mm'nin üzerinde yağış konsantrasyonları da gözlenmektedir. Yukarıda belirtilen jeolojik, morfolojik, aktif tektonik ve iklim koşulları bölgedeki heyelanların oluşum ve dağılımını kontrol eden ana faktörleri oluşturmaktadır.

Çalışma alanının yaklaşık olarak %20'sini kapsayan heyelanlar, genelde akma, kayma ve karmaşık hareketler şeklinde gözlenmektedir. Heyelanların % 90'ı, litolojik özelliklerinden dolayı, daha çok Kılınc ve Yalacdere formasyonları olmak üzere, örtü birimleri içerisinde gözlenmektedir. Bu formasyonlar heyelana duyarlı kiltası, çamurtaşı, kumtaşı ve kireçtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Yamaç eğimlerinin genelde 3-15° arasında değiştiği Kılınc formasyonu içerisinde toprak akmaları, sığ dairesel kaymalar ve karmaşık sığ heyelanlar gözlenmektedir. Yalacdere formasyonunda ise, sığ kaymaların ve moloz akmalarının yanında, özellikle etek düzlüklerinden yüksek dağlık yamaçlara geçiş bölgelerinde ve D-B ve KB-GD doğrultulu normal faylar boyunca büyük ölçekli derin dairesel ve karmaşık derin heyelanlar gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Heyelan, Yalova, Orhangazi, Yalacdere formasyonu, Kılınc formasyonu

Landslide Inventory of the Region Between Yalova-Orhangazi

The urbanized areas of Yalova and Orhangazi, which are located mainly on alluvial coastal planes, were heavily damaged by the 1999 İzmit earthquake. Hazard from future earthquakes must be reduced in new settlements. Landslide hazard in the region is considerable and must be reduced as well. In this study, to identify the principal factors controlling the type and spatial distribution of landslides, detailed inventory mapping studies have been carried out in an area of 200 km² between Yalova and Orhangazi.

The geology of the study area can be classified in three units; pre-Cenomanian metamorphic basement units (Pamukova and İznik metamorphics), Cenomanian-Pliocene cover units (Bakacak, İncebel, Sarısu, Kılınc and Yalakdere formations) and Quaternary deposits. The northern and southern boundaries of the study area are bordered by two main branches of the North Anatolian Fault Zone. The Yalova-Orhangazi region is characterized by three geomorphic units: coastal plane and alluvial valley floors with low relief (< 3°), hillside slopes with intermediate relief (3-15°), and steep highland slopes (>15°). Precipitation is the most important climatic factor. The mean annual precipitation is 800mm, although deviation from it can be large and extreme monthly concentrations over 200 mm have been recorded. A forementioned geological, morphological and climatic conditions are the principal factors that control the occurrence and spatial distribution of landslides in the region.

Landslides, occupying nearly 20 % of the study area, are observed as flows, slides and complex movement types, in general. 90 % of total landslides are prevailed in cover units, especially in Kılınc and Yalakdere formations, because of their landslide prone lithological characteristics. These formations are made up of claystone, siltstone, sandstone and limestone alternation. In Kılınc formation where slope gradients vary between 3-15°, earth flows, shallow rotational and complex movements are prominent. In Yalakdere formation, beside the shallow complex movements and debris flows, relatively deep-seated rotational and complex landslides are also characteristic, particularly along the transition from the hillside to highland slopes and along the E-W and NW-SE trending normal faults.

Keywords: Landslide, Yalova, Orhangazi, Yalakdere formation, Kılınc formation.

Dünyada Jeoloji Mesleği Eğitimi ve Örgütleri

Aydın ARAS

MTA - MAT Dairesi Mineraloji Koordinatörlüğü/Ankara

Meslekler iki temel karakteristiği ile var olmaktadır; birincisi eğitim, ikincisi bu eğitimi almış kişinin uyması gereken meslek etiği kuralları. Üniversite tarafından verilen eğitim kuramsal bilgi ve pratik uygulamalardan oluşmuş bir bütün iken, bu bütünlük içinde oranları meslekten mesleğe değişmektedir. Meslek etiği ise; jeologların kendi aralarında, müşteriler ile, çalışma konuları ile aralarındaki ilişkilerde, görev ve sorumlulukları yerine getirirken uymak zorunda olduğu kurallardır. Bazı ülkelerde mesleki görev ve sorumluluklar yasalar ile belirlenmiştir. Bu görev ve sorumluluklar direk olarak genel yasalar içinde yer alarak "düzenlenmiş meslekleri" oluşturmaktadır.

Meslek oluşumu süreci bu şekilde: Üniversitenin ve meslek örgütünün işlevlerine uygun olarak, "belirli akademik programların başarıyla bitirildiğinde" üniversite, mesleki unvanları ise "belirli bir süre mesleki deneyim sonunda" meslek örgütleri belirlemekte ve vermektedir. Akademik ve mesleki unvanların, mezuniyet sonrası işlevi ise; "üniversite ve meslek örgütleri ve yasal otoritelerin birlikte kullandığı "doğru mesleki uygulama" düzenlemelerinin araçları" olmalarıdır.

Bütün dünyada bilim ve mühendislik eğitimleri farklı yüksek öğrenim kurumlarında yapılmaktadır (fizikçi-fizik mühendisi, kimyager-kimya mühendisi, biyolog-genetik mühendisi ve jeolog-jeoloji mühendisi gibi). Bu nedenle, burada altı çizilmesi gereken husus bütün dünyada "jeolog" ve "jeoloji mühendisi" unvanları ders programlarıyla belirlenen ve üniversitelerin değişik bölümlerinden verilen "akademik ünvanlardır"

Avrupa ülkelerinde ulusal meslek örgütleri İspanya, İtalya ve İngiltere hariç Türkiye'den farklı olarak yasalarla kurulmuş örgütler değildir. İtalya ve İspanya mesleki görev, sorumluluk, hak ve ayrıcalıkları yasalarla düzenlenmiştir. Yasalarda bu şekilde yer alan mesleklere "düzenlenmiş meslekler" denilmektedir. Ülkemizde TMMOB yasası bu anlamda eksiktir mesleklerin görev ve sorumluluklarını tanımlamamaktadır. Almanya'da ulusal meslek örgütü 1991 de üç değişik akademik dereceyi bir arada toplayan "Alman jeologlar, jeofizikçiler ve mineraloglar birliği" şeklinde yeniden yapılandırılmıştır. İsviçrede Jeologlar Birliği (SAG) Almanya'daki jeofizikçileri ve mineralogları da kapsamaktadır. Akademik dereceler unvanlar bu şekilde, yer bilimlerinde Almanya ve İsviçre'de üç temel dalda verilmektedir. Macaristan Jeoloji Kurumu, Londra Jeoloji Kurumu, (dünyada ilk, 1807) İspanya, Portekiz, Polonya, jeoloji birlikleri jeofizikçiler de dahil olmak üzere bütün yer bilimcileri kapsamaktadır, aynı şekilde. İrlanda'yı EFG de İrlanda Ekonomik Jeologlar Birliği (IAEG) temsil etmektedir. Ancak 1999 yılında kurulan İrlanda Jeolojik Enstitüsü (IGI) bütün yer bilimcileri ve mühendislik örgütünden jeoteknik bölümü mühendislerini içermektedir. İtalya'da yasayla kurulmuş bulunan ONG ve yasal olamıyan ANGI (üyelik zorunlu

değil) adlı iki mesleki örgütten ANGI EFG' de temsil edilmektedir. Hollanda'da maden mühendisleri de yer bilimcilerin oluşturduğu KNGMG içinde yer almaktadır. İsveç ve Fillandiyada bilim kurumunda bütün doğal bilimciler bir arada ayrı ayrı bölümler şeklinde örgütlenmiştir. Ülkemizdeki temel farklılık; ABD, Kanada ve Avrupa'da ulusal örgütlerin bütün yer bilimcileri kapsamıdır ve çoğunlukla bir yasayla kurulmamıştır. USA, Kanada, İngiltere, İtalya ve İspanyada mesleki faaliyeti mesleki örgütlere zorunlu kayıt koşuluyla ve belli kriterlerle verilen "yetkili mühendis" unvanlarıyla mesleki örgütler düzenlemektedir. Kanada'da mühendis ve yerbilimci örgütleri ortak bir yasa ile birlikte çalışmaktadır ve bu açıdan Türkiye'ye benzeyen tek ülkedir. ABD de hem meslek örgütleri hem de eyalet yönetimleri yani yasal otoriteler mesleki uygulamayı beraber düzenlemektedir. Yasal olarak yetki vermek eyalet yönetimlerinin görevi olmakla beraber meslek örgütlerinin verdiği "mesleki jeolog" sertifikaları bu yetkileri almayı kolaylaştırmaktadır. Orta ve kuzey Avrupa ülkelerinde mesleki uygulamalar düzenlenmemiştir, yasal otoriteden bağımsız özel ve özerk meslek örgütleri bulunmaktadır. AB'de mesleklerin serbest dolaşımının önündeki önemli engellerden biri de mesleklerin bazı ülkelerde düzenlenmiş bazılarında düzenlenmemiş olmasıdır. Bir amacı da bu engelleri kaldırmak olan ve en üst örgüt olan Avrupa'da ki bütün ulusal örgütlerin birleşerek oluşturdukları şemsiye örgüt Avrupa Jeologlar Federasyonu (EFG), Birleşik Devletlerdeki mesleki örgüt olan "Amerika Mesleki Jeologlar Enstitüsü"nü (AIPG) ve Kanada Yerbilimciler Konseyi'nide (CCPG) özel üyelik statüsünde kapsamaktadır.

Education and Professional Organization of Geology in the World

The two characteristics of the professions are high standard training and professional ethic. The university training consists of a combination of theory and practice, the proportion of which vary from one profession to another. An ethic code of professional practice refers to those principles that are intended to define rights and responsibilities of geologist in their relationship with each other and clients and research subject. In several countries within the Europe, the laws regulate the professional practice and their rights and responsibilities, these are called "regulated professions". The legal definition of "professions" is required academic and professional titles, which are awarded by university and professional organization. Members of the professions are required to possess an academic title implies "a successful finishing of an academic program" and a "professional title " implies "a period of professional experience". Thus, the function of academic and professional title is a kind of tool which is used for regulation of true professional practice. All over the world, education in sciences and engineering education offered by different higher education institutions. It must be noted that while awarding the title of "geologist" or "geological engineering" as academic title. It is designated by academic program and types of higher education institutions. These academic titles designate that the holder has mastered curricular content in the designated subject matter. In the European countries, except for Italy, Spain and England laws do not establish all professional organizations. In Italy and Spain, laws regulate their professional organization and the professional rights and responsibilities and these professions are called "regulated profession"

In Turkey, TMMOB laws has deficiency, it hasn't regulated individual professional rights and responsibilities. England and Ireland are similar to our country and they were practice is under the patronage of semi legal professional organization. In Germany, private national professional organization was established as the union of geologist, geophysicist and mineralogist. IAEG Irish economical geologist society is representative organization in EFG. Another professional organization (IGI) (Ireland Geology institute) was established in 1999, which register all

geoscientist and geotechnical engineer. Hungarian Geological Society was established in 1848 and has legislation by which geophysicist and geologist are registered

Italy and Spain are the countries with laws regulating the professions. Italy has two legal professional organizations, ONG and ANGI; ONG is representative one in EFG. In Holland mining engineer and geoscientist have been able to register to KNGMG. In Sweden all natural scientist have been able to register their own department of one umbrella organization. The main difference between our country and USA, Canada and Europe is their organization encompasses all geoscientist and not established by laws. Canada and England have legislation by which geologist and geoscientist are registered with right to title and right to practice in a single professional organization. In Canada geoscientist and engineers have been able to register same professional organization like in our country. Italy and Spain have regulated professions and legal professional organization. In USA, the certification and professional title granted by professional organization has no legal standing but it has been as adequate proof to the requirements for governmental awarded license in that state. Middle and northern Europe countries have private professional organization, the laws does not regulate professional practice now, regulated or unregulated professions in EU is the main obstacle in free movement of professions between two EU countries. The European Federation of Geologist was formed for eliminating of these obstacle and achieving the free movement of geologist in Europe.

Kil Tabanlı Seramik Üretiminde Mineralojinin Yeri ve Önemi

Aydın Aras

M.T.A MAT Dairesi Mineraloji Koordinatörlüğü /Ankara

Giriş

"Seramik" insanlığın ürettiği en eski yapay malzeme olan "yapay taş" dır. Eski yunanlılar göre toprak su ateş ve havadan oluşmuş ve bu malzemeye yunanca pişmiş madde anlamına gelen "keramos" kelimesinden türemiş "seramik" denmiştir. Temel olarak seramik üretim süreçlerini minerallerin su-ateş ve hava ile olan etkileşimleri ve davranışları belirlemektedir. Eski çağlardan günümüze kadar bu tür malzemenin üretiminde büyük gelişmeler olmuştur ve bugün seramik hammaddesi olarak doğal minerallerin dışında çok çeşitli metal ve ametaller kullanılmaktadır. Bu çalışmanın konusu ise sadece doğal hammaddelerden üretilen ve biçimlendirme kolaylığı sağlayan killerin de içinde bulunduğu kil tabanlı seramik üretimi ve bu üretimde mineralojinin yeridir.

Deneyisel Çalışma

Bu üretimde kullanılacak hammaddeler; en başta plastiklik özelliği olan killeri, eritici olarak feldispatlar ve dolgu hammaddeleri olarak kuvars kumu, kalsit ve dolomittir. Seramik üretim süreçleri; hemojen hammaddenin temini, uygun oranlarda karışımı (reçete) ve hazırlanan karışımın (masse) biçimlendirilip pişirilmesinden (seramik bünye) ibaret olup, bu süreçlerde doğal hammaddelerin davranışlarını belirleyen mineralojik özellikleridir. Doğal hammaddelerden üretilen kil tabanlı seramik bünyelerin ısı ile işleme oluşturulan son ürünlerinin, yani pişmiş bünyelerin mikroyapıları; kayaçların özellikle hızlı soğumuş volkanik kayaçların mikroyapılarına çok benzemektedir. Kil tabanlı seramikler, amorf camsı bir matrix içinde dağılmış, iskeleti oluşturan az bir kısmı erimiş kuvars, ve yüksek sıcaklık fazları olarak oluşmuş ikincil mineraller ve poroziteden oluşan bünyelerdir. Bu nedenle bu bünyelerin mikroyapıları hepsi birer seramik ürün sayılabilecek kayaçları inceleyen petrografi ve mineraloji bilimi yöntemleri ile incelenmekte ve belirlenmektedir. Ana başlıklarla bu süreçler,

-hammadenin temini (üretimin en önemli gereksinimi), (arama ve işletme yöntemlerinin belirlenmesinde de mineraloji en önemli unsurdur)

-hammadde karakteristiklerinin belirlenmesi (mineral özellikleri)

-üretim süreci ve kontrolü (yaş-kuru öğütme, karıştırma, biçimlendirme, pişme), (mineral karışımlarının su, basınç ve ısı ile işlemlerle etkileşimini mineral özellikleri belirlemektedir)

-Son ürün geliştirme, pişmiş bünye mikroyapısının bir sonucu olarak ortaya çıkan fiziksel özelliklerin incelendiği ve geliştirildiği araştırma-geliştirme çalışmaları şeklinde özetlenebilir.

Bu çalışmada kil tabanlı seramik üretiminde mineralojinin yerini daha somut olarak ortaya koyabilmek için örnek bir bünye (kaolinit,-illit,-kuvars- feldispat) hammaddelerinin

- a) Mineralojik bileşimi (XRD, DTA,İnce kesit)
- b) Kimyasal analizi
- c) Tane boyu analizi (Polarizan mikroskopu, andersen pipet, çöktürme -dökme, Sedigraf)
- d) Colloidal özellikleri

saptanarak bu birincil hammadde özellikleri ile bu hammaddelerin karışımdan pişirilerek elde edilen bir bünyenin

- e) Kuruma ve pişme çekmesi
- f) Su emmesi
- g) Yoğunluk, gözeneklilik ve yüzey alanı
- h) Pişme ve kuru dayanımı
- i) Elastik modülü
- j) Renk

özellikleri ölçülerek aralarındaki ilişkiler ortaya konmuştur.

Sonuçlar

Mineral hammaddelerin mineralojik bileşimleri buna bağlı kimyasal bileşimleri, tane boyu dağılımları hazırlama süreçlerinde ve ısıtma işlemdeki işlevi seçilen bir örnek bünyede ortaya konmuştur. Örnek bünyenin kil bileşiminin illit ve kaolinit olması nedeni ile kuruma ve pişme sürecinde smektitik killerde raslanan kristal suya bağlı sorunlar yaşanmazken, pişmiş bünyede illitik killerin ve feldispat minerallerinin içerdiği alkaliler bünyede oluşan mullit ve kristobalit oluşumlarını etkilemiştir. Kalsit ve karışımın tane boyu dağılımı ise pişmemiş ve pişmiş bünye yoğunlukları üzerinde etkili olmuştur. Killerin demir içeriğinin pişme rengine olan etkisi ise demirin bulunuş şekline ve dağılımına bağlıdır, örnek bünyede oluşan pembe renkler illitik kilin kristal yapısında yer alan demirden kaynaklanmıştır. Bu pişme renginin homojenliğini reçeteye demir ilave ederek sağlayamazsınız. Pişme ve kuru çekmelerin, preslenme basıncı, alkali element miktarları ile bağlantılı olduğu doğru ise de bünye içinde bulunuşunu kontrol eden tane boyutu ve dağılımı bu etkileri kontrol eder. Örnek bünyede su emme ve dayanım pişme gözenekliliği ile bağlantılıdır, bu gözeneklilik ise alkali element, kalsit, miktarı ve dağılımı, ilk gözeneklilik ve pişme rejimine bağlıdır. Dayanımın ise, bünyede kristalen ve camsı faz miktarı yanında en önemli parametre olan gözenekliliğin boyutu ve dağılımı ile direk bağlantılı olduğu gözlenmiştir. Bütün bu bağlantılar son ürünün özelliklerini temel olarak hammaddelerin en önemli mineralojik özellikleri olan türü ve tane boyu dağılımının belirlediğini göstermektedir. Sonuç olarak vurgulanması gereken mineral özelliklerini mineralleri oluşturan elementlerin ne ve ne kadar olduklarından daha çok, kristal yapılarının yani uzaysal konum (kafes) ve bağlarının yani türünün ve dağılımının belirlediğidir. Bu nedenle ne tüm bünye kimyasal analiz sonuçlarının ne de bu sonuçlardan hesaplanan rasyonel analizlerin, bünyedeki ısıtma işlemler sonucu oluşan fizikokimyasal süreçlerin yorumlanmasında mineralojik bileşim kadar etken değildir. Element olarak her ikisinde saf silisyum olan amorf silika ve kuvars bir seramik bünyede çok farklı davranışlara sahiptir. Bu davranış silisin türü yanında bünye içinde dağılım tane boyu da etkilemektedir.

The Importance and Function of Mineralogy in the Production of Clay Based Ceramics

Ceramic was the first synthetic material humans created “artificial stone and it combines the four basic elements identified by the Greeks; earth, water, fire and air. The term “ceramic derives from the Greek “keramos”, variously translated as “burned stuff” and “earthenware” Ceramic production process are determined by natural raw materials and their individual mineral properties and their interaction with fire, water and air. From prehistoric- historic to modern times, although the ceramic raw materials are broadly changed from natural clay to non clay minerals, from metallic to non metallic materials. But this study is based on ceramics which are made of only clays and other natural mineral additives.

Experimental

The raw materials mainly used in these production are; clays (as plastic materials), feldspar (as flux) and quartz sand- calcite-dolomite (as filler) Ceramic production process consist of three main steps; supplying of homogenous ceramic raw materials, mixing of raw materials and pressing-drying -firing of these bodies. The behavior of raw materials in these steps is characterized by their own individual mineralogical properties. Microstructure of clay based ceramic bodies is very similar with microstructure of volcanic rocks colled rapidly. These bodies consist of quartzes and secondary minerals crystallized as high temperature phase in a composite structure where these crystals and porosity are often embedded in a matrix materials, such a glass. For these reason, the microstructure of these bodies are investigated with mineralogical and petrography methods which are used in searching of volcanic rocks. Therefore, mineralogy is very important within the following main steps of production of ceramics;

- Supplying of raw materials (mineralogy help us to explain occurrence to determine exploration methods)
- Determination of mineral properties in production process and controlling them (dry and wet grinding, granulation, forming, firing) (interaction of mineral mixture with water and heat is characterized by mineralogical properties)
- Research-Development (physical properties of the end product are result of microstructure and they are investigated and developed in research-development project)

An this study, an order to understanding of role of mineralogical properties in production processes, the relationship of following unfired and fired bodies properties are determined and explained in this study, as primary mineralogical properties;

- Mineralogical composition,
- Chemical composition
- Grain size distribution
- Colloidal properties

As secondary fired body’s properties

- Firing and drying shrinkage
- Water absorption

- Porosity and specific surface area
- Bending and compressive strength
- Elastic modulus
- Color

All these primary and secondary properties and the relationship in between them are measured and determined in a ceramic sample body and reported.

Results

The role of mineralogical, chemical composition and grain size distribution in fabrication and firing processes is well understood in a ceramic sample body. For example, the disadvantage in drying and firing behavior of specific clays are not observed in illitic- kaolinitic sample body. The illite and feldspar and their alkaline content affected the formation of secondary mineralization. The amount of calcite and grain size distribution of the other non-clay constituent plays an important role in green and firing density. The isomorphic substitution of iron in clay minerals structure and individual iron minerals characterize the firing color of ceramic bodies. Pinkish color of fired body is originated from the iron in illite crystal structure. Firing and drying shrinkage is related on the amount of alkali elements, grain size distribution and pressing pressure. Water absorption and bending and compression strength is directly related on fired porosity which is characterized by primary porosity, amount of calcite and alkali elements and firing program. The relationship showed us that physical properties of end products are characterized by mineralogical properties of raw materials and fired bodies. As a result, chemical composition of green or fired body, or which and what amount of elements within the body or raw materials is not as important as their spatial orientation (cage) and type of bonds (crystal structure of mineral). The bulk mineralogical composition of the body plays main role on characterization of firing behavior. As an example, amorf silica and quartz has very different firing behavior in ceramic bodies.

Çarpışma Granitlerinin(Yozgat-Sarıhacılı) Seramik Hammadde Olanakları

Deniz İskender ÖNENÇ ve Teoman KAYAN

MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.

Seramik hammaddelerinden birisi olan feldispat genellikle, filonlardan elde edilmektedir. Damar işletmeciliğinde belli bir aşamadan sonra zorluklarla karşılaşmaktadır. Granit kütlelerinin, seramik hammaddesi olarak işletilmesi yeni bir bakış açısını ve yeni bir yaklaşımı içermektedir. Bu amaca yönelik Sarıhacılı granitinde; detay jeoloji, mineralojik ve kimyasal ile 2 adet teknolojik çalışma yapılarak sonuca gidilmeye çalışılmıştır.

Bölgede Üst Kretase-Paleosen yaşlı granitler, gabrolar tarafından kesilmektedir. Gabrolar kendi içlerinde birbirlerini keser durumda gözlenmektedir. Granit ve gabro sistemini diyoritler kesmektedir. Eosen yaşlı volkano-sedimanter birim, intrüzipleri örtmektedir. Yozgat güneyindeki magmatik kayalar değişik cevher tipleri içeren dört ana gruba ayrılmıştır. Bu gruplar yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralanabilir. 1- Lökogranitler (çarpışma tektoniğine bağlı olarak gelişmiştir), 2- Gabro - monzonitler (açılma tektoniğine bağlı olarak gelişmiştir), 3- Granodiyorit-granit (yitim zonuna bağlı olarak gelişmiştir), 4- Siyenitler (açılma tektoniğine bağlı olarak gelişmiştir). Çalışma alanındaki magmatik kayalar normal zonlanma göstermektedir. İç kesimlerdeki asitik kayaları, dış tarafa doğru bazik kayalar çevirmektedir.

Sarıhacılı lökograniti bölgenin Kretase-Paleosen yaşlı eski kayalarıdır. Birim iri ve ince taneli lökogranitlerden oluşmaktadır. İri taneli lökogranitleri ince taneli granitler kesmektedir. Çarpışma sonrası fraksiyonel kristalleşme ile meydana gelen granitlerin alkali toplamları yaklaşık olarak % 55-65, kuvars % 20-38, mafik % 1-5 ve manyetit % 0.03-0.97 değerleri arasında değişmektedir. Yozgat ilinin GB ve D'da mostra veren gabrolar, granitleri keserek yüzeylenirler. Kristalleri eş boyutlu olup iri ve ince tane tipli olarak gözlenirler. Birbirlerini kestikleri gibi damar kayaları tarafından kesilirler. Gabro-Monzonit sistemi, açılma tektoniği ile yerleşmiş olup lökogranitleri keserek yüzeylenirler. Gabro-Monzonit dokanıkları bazı mevkilerde monzogabro, monzodiyorit ve diyorit şeklinde keskin ve geçişli dokanıklarla izlenirler.

İri taneli lökogranitler; şekilsiz ve iri taneli kuvars kristalleri tipik olarak gözlenir. Plajyoklazlar 1-3mm boyutlarında yarı özşekilli, gri-beyaz renklerde bulunurlar. Ortoklazlar 5mm-2cm boyutlarında, özşekilli olup yer yer mineralde büyümeler gözlenir. İri taneli granitte K-G ve KD doğrultulu çatlak zonlarında, feldispat-kuvars pegmatitik oluşumları kesikli ve devamsız olup kalınlıkları ile uzunlukları çok azdır. Biotit ve muskovit mineralleri prizmatik lameller şeklinde, 0.1 - 0.2mm boyutlarında bulunurlar. Yozgat iline bağlanan yolun kenarında iri taneli (0.5 - 10mm), kırmızı-kahve renkli granatları lökogranitler içinde gözlemek mümkündür. Rutil, ilmenit minerallerin tane boyutları 22.5 - 90 mikron, ortoz 120 - 5100 mikron, plajyoklas 240 - 3350 mikron, mika 50 - 450 mikron, kuvars 150 - 1950 mikron ve opak 160 - 500 mikron arasında bulunmaktadır. Ortozlarda serisitleşme ve plajyoklaslarda killeşmeler izlenir. Pirit aksesuar olarak gözlenmektedir.

İnce taneli lökogranitlerin mineral bileşimleri iri taneli lökogranitlerin özelliklerini yansıtır. Üniversite Kampüsünün bulunduğu mevkiide haleler şeklinde, taneler irileşerek geçişler gözlenir. İç zon kuvars ve alkalilerden meydana gelir. Dış zonlara doğru biyotit tanelerinde ve alkalilerde irileşmeler gözlenir. Ortoz 320 - 3450 mikron, plajyoklas 200 - 1700 mikron, mika 90 - 600 mikron,

kuvars 100 - 3600 mikron ve opak 120 - 360 mikron arasında bulunmaktadır. Kapanım halindeki opakların boyları 10 mikron civarlarındadır. Ortozlarda serisitleşme ve plajiyoklaslarda killeşmeler izlenir. Rutil, pirit ve hematit aksesuar halinde bulunmaktadır.

İri taneli lökograditler feldispat pegmatitlerinin uzunlukları 50 - 600 cm., genişlikleri 20 - 100 cm olan damarlar K-G ve KD doğrultuludurlar. Devamlılıkları olmayan pegmatitler iri taneli lökograditlerde sıvamalar halinde ve kuvars + feldispat mineralleri ile iç içe gözlenir. Çalışmalar esnasında pegmatitik zonların detay incelenmesi yapıp, devamlılıklarının ve kalınlıklarının çok az olması üzerine granit kütlelerinin işletilmesi düşünülerek 70 m.'lik zondan teknolojik numune taze yüzeylerden derlenmiştir. İri taneli granitin Fe içeriği % 2.4'den % 0.08'e indiği ve elde edilen konsantrenin ağırlık oranı % 80'dir. 1250 °C'de cevher açık bej renginde pişme göstermiştir.

Tüvenanın; % 10.12'si mikaları, % 10.12'si oksitleri ve % 79.76'sı alkali (plajiyoklas ve ortoklas) + silis konsantreden oluşmaktadır.

İnce taneli granitlerde pegmatitik oluşumlar gözlenmez. Birim içinde haleli geçişli dokanak ve zonlar gözlenir. İç zonda kuvars ve alkalilerden oluşan bir mineral topluluğu izlenir. Dış zonlara doğru biyotit mineralindeki artışlar ile minerallerde büyümeler gözlenmektedir. Teknolojik numune bu özellikleri kapsayan biçimde derlendi. Numuneler alınırken taze olmalarına dikkat edilmiş olup gereken yerlerde mostra temizlikleri yaptırılmıştır. 120m'lik zondan teknolojik numune alınmıştır. Flotasyonda Fe içeriği % 0.12 ve konsantre % 86 ağırlık verimi ile elde edildi. Tüvenanın % 5.94'ü mika, % 8.66'sı oksitler ve % 85.4'ü alkali (plajiyoklas ve ortoklas) + silis konsantreden oluşmaktadır.

Her iki numunede titan sorunu yaşanmamaktadır. Numuneler hem manyetik hem de flotasyon yöntemleri ile zenginleşebilmektedirler (TS 11325).

Ülkemizde yaygın bir şekilde bulunan granit mostralarında, bu tür çalışmaların yapılarak Seramik Sektörünün ihtiyacı olan feldispatın atıl durumda bulunan kayalardan alınması, daha farklı bir yaklaşım olabilir.

Ceramic Raw Material Possibilities of the Collisional Granites of Yozgat- Sarıhacılı

Feldspar, one of the ceramic raw materials, is generally obtained from veins. It is confronted with several difficulties, especially following a certain stage in the vein operations. Operating a granite mass as a ceramic raw material involves a new point of view and an approach. For this purpose by using detailed geological, mineralogical and chemical analyses, two technological studies were conducted to get a desirable conclusion.

In the region gabbros, cross-cutting Upper Cretaceous-Paleocene granites, are observed cutting them-selves within the entity. Diorites cut this granite and gabbro system. Eocene volcanosedimentary successions overlie these units. In south of Yozgat, igneous rocks containing various ore types are divided into four main groups. These groups may be ordered from the oldest age to the youngest as follows.

1- Leucogranites (developed as a product of collisional tectonics), 2- Gabbro -monzonites (developed as a product of extensional tectonics), 3- Granodiorite-granite (developed due to the consumption zone), 4- Syenites (developed as a product of extensional tectonics).

Sarıhacılı Leucogranite of Cretaceous-Paleocene is the oldest rocks in the region. The unit is composed of coarse and fine-grained leucogranites. Coarse-grained leucogranites are cut by fine-grained granites. Granites, formed as a product of postcollisional fractional crystallization, have total alkali contents about 55-65 %, quartz about 20-38 %, mafics about 1-5 % and magnetite about 0.03-0.97 %. Gabbros, exposed at SW and E of Yozgat, outcrop cutting granites. Their crystals,

observed as coarse and fine-grained types, are equidimensional. They are cut by hypabyssal rocks as they cut themselves. Gabbro-monzonite system, settled with extensional tectonics outcrop cutting leucogranites. Gabbro-monzonite contacts are observed as monzogabbro, monzodiorite and diorite with sharp and transitional contacts in some places.

Coarse-grained leucogranites typically tend to exhibit amorphous and coarse-grained quartz crystals. Plagioclases have 1-3 mm sized subhedral crystals and gray and white clours. Orthoclases have 5mm-2cm.sized euhedral crystals and some overgrowths. Feldspar- quartz pegmatitic occurrences are cut and discontinuous in N-S and NE trended fracture zones of coarse-grained granite, have limited thicknesses and lengths. Biotite and muscovite minerals have 0.1-0.2mm sized prismatic lamellar crystals. It is possible to observe coarse-grained (0.5-10mm), red-brown colored garnets within the leucogranites on the side of road to Yozgat. Rutile and ilmenite minerals are between 22.5 and 90 microns, orthoclase is between 120 and 5100 microns, plagioclase is between 240 and 3350 microns, mica is between 50 and 450 microns, quartz is between 1950 and 150 microns and opaque minerals are between 160 and 500 microns. Sericitization in orthoclases and argillitizations plagioclase minerals are commonly observed. Pyrite is observeb as an accessory mineral.

Mineral composition of fine - grained granites reflect that of coarse – grained leucogranites. Transitions of grains overgrowing as aureoles each other are observed in campus area of the university. The inner zone is composed of quartz and alkali minerals. Overgrowths are observed in biotite and alkali mineral grainsoutwarbb zones. Orthoclase is between 320 and 3450 microns, plagioclase is between 200 and 1700 microns, mica is between 90 and 600 microns, quartz is between 100 and 3600 microns and opaque minerals are between 120 and 360 microns. The length of opaque minerals observed as inclusions is about 10 microns. Sericitization in orthoclase and argillitizations plagioclase minerals are commonly observed. Rutile, pyrite and hematite are present as a accessory minerals.

Feldspar pegmatites in coarse-grained leucogranites bear veins that are between 50 and 600 cm. long and between 20-100 cm. wide, have N-S NE strikes. Discontinuous pegmatites are observet as cogtings and cocetric with quartz andfeldspar minerals. During the stady detailet exploration of pegmatide zones was conducted, and sinse their continuities are very limitet, technological simples were collectet from the fresh surfaces of 70 meters zone of the granite mauses consideredto be openet.

Fe content coarse-granite decreqset from 2.4 % to 0.08 % and weight ratio of the residual concentrate is about 80 %. The are in 1250° C showet to bake with a ling beige colour. Remnants are composet of micas 10.12 %. Oxides 10-12 % and alkali (feldspar and plagioclase) + quartz concentrates 79.76 %.

No pegmatific occurrences are observed in fine-grained leucogranites. Contacts and zones with qureoles and transitions are observed within the unit. A mineral assemblage anvoluing quartz and alkali minerals is observed in the inner zone. Mineral overgrowths due to the rise in the quantity of biotite mineral are observed outword zones. Technological samples were compiled to include these features. While the samples were collected, it was noted to take from their fresh surfaces and outcrop cleanings were made when it was necessary. Technological sample was taken from 120 m. zone. Fe content in the flotation was 0.12 % and concentrated weight efficiency was recovered as 86%. Remnants are compesed of micas 5.94 %, oxides 8.66 % and alkali (feldspar and plagioclase) + quartz concentrates 85.4 %.

There are no titanium problems in both samples. The samples may be enriched by using both magnetic and flotation methods (TS 11325).

It is believed that it may be a different aspect to handle granite outcrops commonly observed in Turkey and perform similar studies to supply feldspar demands of ceramics sector from such ignored rocks.

Miyosen Bigadiç Borat Havzasında Peperit Oluşumu ile İlgili Arazi Verileri, Batı Anadolu*

Fuat ERKÜL, Cahit HELVACI, Hasan SÖZBİLİR

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 35100 Bornova – İZMİR

Son yıllarda dünyanın değişik bölgelerinde peperit oluşumları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Peperit oluşumları tektonik ortam yorumlamalarında kullanıldığı gibi magmatizma ile tortullaşmanın eş yaşlı geliştiğini göstermesi, göreceli jeokronolojiyi ve paleo-ortamı ifade etmesi nedeniyle oldukça önemli volkanik fasiyeslerdir. Ayrıca uyumlu magmatik kütlelerin tortullarla olan üst dokanakları boyunca peperit oluşumlarının gözlenmesi lavların sillerden ayrılmasında kullanılan önemli verilerdir. Bu çalışmada, Batı Anadolu'daki Miyosen volkanosedimanter istiflerde peperit varlığı ilk kez ortaya konulmuş ve ayrıntılı arazi tanımlamaları verilmiştir.

Peperit terimi, bu çalışmada, lav akıntılarının ve sıcak volkaniklastik çökellerin pekleşmemiş ıslak tortullarla olan dokanağı boyunca intrüfif yollarla oluşmuş, tortul ve magmatik bileşenlerden yapılu kırıntılı kayalara uygulanmıştır.

Batı Anadolu'da Bigadiç bor havzasının stratigrafisine bakıldığında volkano-sedimenter bir istifin varlığı görülmektedir. Bölgede erken Miyosen yaşlı andezit-bazalt bileşimli volkanizma asidik volkanitlerle yanıl geçişli bir dokanak ilişkisi sunan ve bor içeren gölsel-evaporitik tortullar tarafından uyumsuzlukla üstlenir.

Asidik volkanizma ile birlikte Bigadiç bor istifi içerisinde yerleşmiş masiv lav fasiyesindeki bazaltik ve andezitik bileşimli sokulum kayalaları, Bigadiç çevresinde sırasıyla Gölcük ve Doğançam olmak üzere iki bölgede yüzlek vermektedir. Gölcük sahasında yüzlek veren dayk ve masiv lav fasiyesindeki afanitik olivin bazaltlar Bigadiç bor istifi içerisinde KD-GB uzanımlı yayılım sunarlar. Olivin bazalt lavları içerisinde boyuna uzanımları 10 cm'ye varan yassı vesiküller gözlenmektedir. Vesiküller yaygın olarak kuvars, kalsit ve zeolit gibi ikincil minerallerle doldurulmuştur. Lavların Bigadiç bor istifine ait kireçtaşları ile olan dokanağı boyunca tortul-lav breşinden oluşan bir fasiyes gözlenir. Kireçtaşı içerisindeki bazalt lav klastları cm boyutuna ulaşan vesiküller içermektedir. Klast şekilleri genel olarak dairesel ve düzensiz olduğu gibi bazı kesimlerde yerli yerinde breşler olarak da gözlenir ve klastlar matriks veya tane destekli doku sunarlar. Dokanak boyunca lav-kireçtaşı breşi şeklinde gözlenen fasiyeslerin yanısıra ana kütlede beslenen ve birkaç metrelik uzanım sunan intrüfif lavlar kireçtaşları içerisinde tabaka düzlemleri boyunca düzensiz kütleler şeklinde yerleşmişlerdir.

Doğançam çevresindeki magmatik kütle kireçtaşı ve asidik volkaniklastik ardalanmasından oluşan tortullar içerisinde yerleşmiş andezit bileşimli K40D uzanımlı dayk geometrisi sunan sokulumdan oluşmaktadır. Andezitik daykı oluşturan lavlar makroskopik olarak ayırt edilebilen feldspat, biyotit, hornblend ve mafik mikrogranüler anklavlardan oluşmaktadır. Daykın dokanağında gözlenen fasiyesler klast şekilleri ve lav dokanağı özelliklerine göre bloklu ve akıcı (fluidal) olmak üzere iki gruba ayrılırlar.

Bloklu fasiyes, dokanak boyunca akıcı olana göre daha yaygın olarak yüzlek vermektedir. Tortul-lav breşinden oluşan bloklu fasiyes, yap-boz oyunundaki parçalara benzer şekilde birbirlerini tutan çok köşeli andezit klastlarından yapıldır. Klastların boyu yer yer 50 cm'ye ulaşır. Akıcı fasiyes ise lavın yankayaç ile olan dokanağındaki düzensizlikler ve ani soğuma sonucu gelişen ince taneli kenarları ile temsil edilmektedir. Bu sahada silisleşme oldukça yaygın bir alterasyon türüdür. Bu alterasyonun ürünleri opal ve kalsedon gibi oluşumlarla izlenmektedir.

Bigadiç bor havzasındaki peperitlerin varlığı, dünyanın birçok bölgesinde tanımlandığı gibi, yitme zonuyla ilişkili gelişen yay volkanitlerinin varlığını düşündürür.

* Bu çalışma YDABCAG/100Y044 no'lu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Field Evidence for Peperite Occurrences in the Miocene Bigadiç Borate Basin, Western Anatolia*

Various papers were published all around the world on the formation of the peperite and their occurrences in last decades. Peperite occurrences are important volcanic facies for interpreting the tectonic environment as well as for the understanding the approximate contemporaneity of the magmatism and sedimentation related to relative geochronology and palaeoenvironmental reconstruction. The peperite occurrences on the upper contact of the concordant igneous bodies also help distinguish lavas from sills. The first peperite occurrence was described and field evidences were presented in this study around the Miocene volcanosedimentary succession in western Anatolia.

The term peperite is used here to refer to clastic rocks consisting of both igneous and sedimentary components, which were generated by intrusive processes, or along the contacts of the lava flows with unconsolidated wet sediments.

In the western Anatolia, the stratigraphy of the Bigadiç borate basin points out an occurrence of the volcano-sedimentary succession. The early Miocene andesitic-basaltic volcanism is unconformably overlain by the thick borate-bearing lacustrine-evaporitic sediments, which show a transitional contact with acidic volcanics.

The basaltic and andesitic intrusives within the Bigadiç borate succession crop out at two localities as Gölcük and Doğançam respectively. The olivine-basalt dyke and coherent lava flows around Gölcük trend NE-SW within the Bigadiç borate succession. The coherent basalt lavas are highly vesicular and elongate vesicles reach up the 10 cm long. Vesicles are commonly filled by secondary minerals such as quartz, calcite and zeolite. The sediment-lava breccia facies is followed along the contact between coherent lava flows and limestone of the Bigadiç borate sequence. The basalt clasts within the limestone matrix contain large amount of small vesicles up to one cm in diametre. Clast shapes are commonly fluidal, irregular and platy as well as in-situ brecciated, dispersed or closely packed within limestone. As well as the presence of the sediment-lava breccia facies, the lava lobes up to one metre long irregularly intruded along the bedding plane of limestone at the lava-sediment contact.

The andesitic dyke around Doğançam intrudes into the limestone-acidic volcanoclastic intercalation of the Bigadiç borate succession and trends N40E in direction. The feldspar, biotite, hornblend and mafic microgranular enclaves within andesite dyke can be distinguished by naked eye. The facies at the contact can be divided into two types as "blocky" and "fluidal" according to clast shape and the contact properties between lava and host rock.

Blocky facies crops out more abundantly than those of fluidal and the blocky facies comprise very angular clasts showing a jigsaw fit texture. The diametre of the clasts reaches up to 50 cm. The fluidal facies is represented by the chilled margin and the irregular contact of the intrusive body with host rock mostly comprised limestone. The alteration is common within the intrusive and host rock and is represented by the silicification composed of opaline and chalcedony.

The occurrence of the peperite within the Bigadiç borate basin may bring to mind that the arc volcanism related to subduction zone may occur within this area as described commonly in the other localities of the world.

- This study is supported by a research project YDABCAG/100Y044 of TÜBİTAK.

Türkiyenin Doğal Agregaları

Okay GÜRPINAR, Ömer ÜNDÜL

Istanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Doğal agregalar; akarsu yatakları, teraslar, eski buzul yatakları, deniz ve göl kıyıları, taş ocakları gibi, doğadaki agrega yataklarından alınıp, kırılarak, değişik boyutlarda sınıflara ayrılma ve yıkanma işlemlerinin dışında, doğadaki yapısında değişiklik yapacak bir işlem uygulanmadan kullanılan agregalardır. Kum, çakıl ve kırmataş en tipik ve en çok kullanılan doğal agregalardır.

Kendine özgü farklı mühendislik özellikleriyle pek çok mühendislik uygulamasında kullanılan, katı ve daneli malzeme topluluğu olarak tanımlanan agregaların; ülkemiz sınırları içinde, bazı küçük ölçekli istisnaları olmakla birlikte, birbirinden pek farklı olmayan litolojilerden elde edildiği bilinmektedir. Bunun önemli sebeplerinden biri, ageaga tanımının sıklıkla beton agregası olarak algılanmasından ileri gelmektedir. Ancak pekçok uygulama alanında da 'agrega' olarak nitelenen katı ve daneli malzemeler, beton agregasından farklı özellikleri ile kullanılabilirlerdir.

Bu araştırmada, mevcut verilerden yararlanılarak, beton üretimi dışında da agrega kullanımının yaygın olduğu (dolgu, asfalt, stabilize vb.) farklı amaçlar için farklı özellikteki agregaların kullanılabilmesi ve herhangi bir mühendislik uygulamasında yeterli özelliklere sahip olmayan daneli malzemenin, başka mühendislik uygulamalarında, uygun özellikler gösterdiği vurgulanmıştır. Ortaya konan bu saptamalardan sonra, Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerindeki; sedimanter, magmatik ve metamorfik kayalardan, farklı kullanım alanlarında agrega üretiminin yapılabilirliği bu çalışmada ifade edilmiştir. Elde edilen bulgularla, ülkemizin sahip olduğu doğal zenginliklerden biri olan agregaların, farklı amaçlar için istenilen özellikte agrega üretimi yapılarak, agrega üretimi yapamayan ülkelere ihracatının da üzerinde durulması gerektiği ortaya konmuştur.

Natural Aggregate Resources In Turkey

Natural aggregates are those that taken from natural aggregate deposits such as in stream and glacial beds, terraces, sea and lake shores and quarries, used without undergoing any process that would change its natural state besides being crushed, washed and graded. Sand, gravel and crushed material are the most commonly used natural aggregates.

Solid and granular materials that used in many engineering applications with its distinct engineering properties are known as aggregates, and with some exceptions are obtained from not so dissimilar lithologies. An important reason of this is that aggregates are considered as materials commonly used for concrete. However, in many applications, aggregates of solid-granular material have different properties than those used for concrete.

In this study, using data available, it is suggested that use of aggregates is common besides concrete production (fill material, asphalt, crush material etc.); different aggregates may be suitable for different usage, and granular material that does not have suitable properties for an engineering application may be suitable for other engineering use. With such conclusion in mind, in different geographical areas of Turkey, availability of aggregate production from sedimentary, magmatic and metamorphic rocks is presented for different usage. Data indicate the necessity that aggregates as one of the natural resource of Turkey could be utilized for desired qualifications and exported to countries that lack such resources.

ÇAĞRILI KONUŞMALAR

Türkiyedeki Tektonik Birimlerinin Sınıflanmasına Yeni Bir Yaklaşım: Alpin Öncesi ve Alpin “Tektonik Birlikler”

M. Cemal GÖNCÜOĞLU *, Hüseyin KOZLU**, Kadir DİRİK***

* ODTÜ Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara-TÜRKİYE

** TPAO Arama Grup Başkanlığı, Ankara-TÜRKİYE

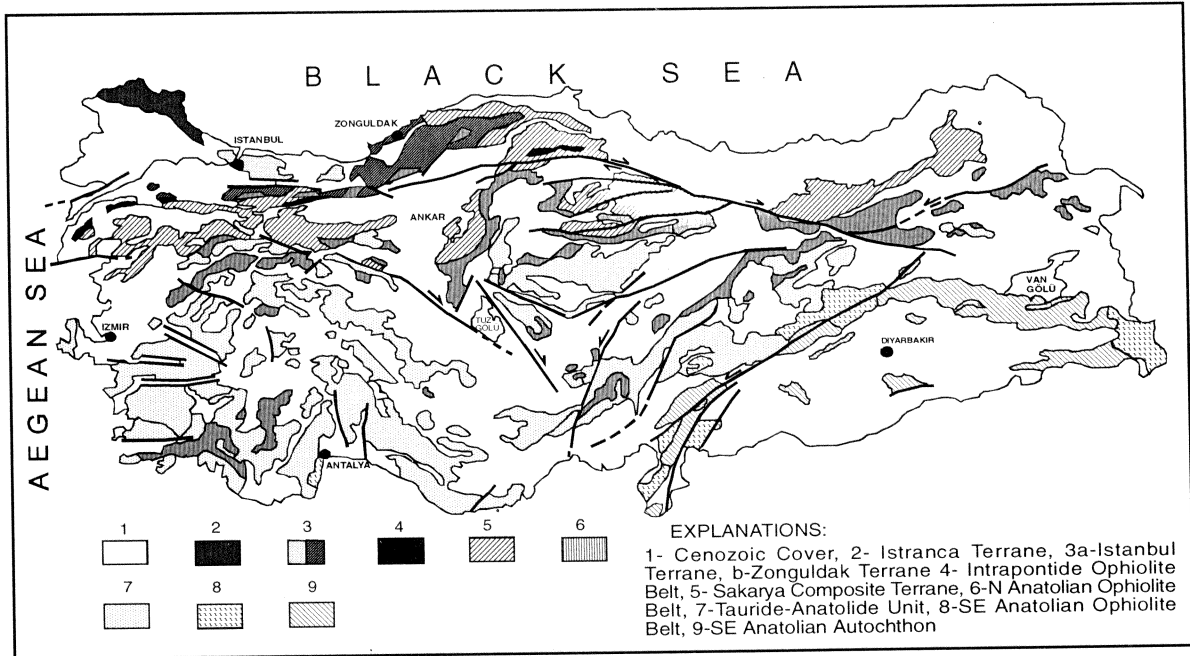
*** H.Ü. Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara-TÜRKİYE

Türkiye’yi kapsayan alanda yapılan çok sayıda çalışmadan sağlanan veriler, bu bölgede en az dört ana evre (Pan-Afrikan, Varisk, Kimmeriyen ve Alpin) ile ilişkili önemli jeolojik olayların varlığına işaret etmektedir. Bu evrelerden herbiri, riftleşmeden başlayarak yığılmaya kadar sürer ve birleşenleri olan kabuk parçalarının yeniden düzenlenmesine yolaçan çok evreli ve karmaşık bir evrimleşmeyi içerir. Bu yolla, Türkiye’yi kapsayan alanda farklı jeolojik geçmişleri olan çok sayıda okyanusal ve kıtasal kökenli tektonik birimin oluşturduğu karmaşık bir yapısal mozayik ortaya çıkmıştır. Bu evrimsel senaryo genelde kabul görmekle birlikte, açılan okyanusal kolların isimleri, oluşum süreçleri, dalma-batma yönleri bir yana tektonik birliklerin dağılımı, sınırlarının özellikleri ve benzeri konularda da bir fikir birliği yoktur (karşılaştırma için Şengör ve Natal’in (1996) ve Stampfli (2000)’e bakınız). Bu jeolojik olaylardan en sonucusu olan ve daha iyi bilindiği varsayılan Alpin olaylar sırasında, Türkiyeyi içine alan alanda en az üç okyanusal kolun açılıp kapanması ile Alpin öncesi tektonik birliklerin dağılımı daha da karmaşıklaşmış, Alpin dönemin sonundaki dağılım ise Eosen sonrasındaki transtansiyonal ve transpresiyonal hareketlerle tekrar etkilenmiştir.

Türkiyede yeralan kabuk parçalarının tanınması ve tanımlanması, dolayısı ile bölgenin özellikle Alpin dönem öncesindeki jeodinamik evriminin daha iyi anlaşılabilmesi için, Howell (1989) tarafından önerilen “tektonik birlik (terrane)” kavramının uygulanması kaçınılmaz görünmektedir. Keppie ve Dallmeyer (1990)un tanımlamasına göre bir “tektonik birlik”, kendi içinde stratigrafi, fauna, yapı, metamorfizma, magmatik petroloji, metalojeni, jeofizik özellikler ve paleomagnetizma bakımından jeolojik bütünlüğü olan bir birimdir. Tektonik birlik, çevresindeki diğer birimlerden yapısal dokanaklarla, ya da dalma batma zonu komplekslerini temsil eden melanjlarla veya gizli suturlarla ayrılır. Komşu birlikler arasında fasiyes değişimleri ile açıklanamayacak farklılıklar vardır. Benzer jeolojik özellikler sunmaları halinde bile, bu birlikler, aralarındaki okyanusal litosfer parçalarının varlığı ile birdiğinden ayrılabilir.

Bu çalışmada, tektonik birlikler bazında Türkiyede yeralan Alpin öncesi ve Alpin tektonik birliklerin litolojileri, magmatik ve metamorfik özellikleri tanıtılacak, evrimleri yorumlanacak ve komşu alanlardaki tektonik birliklerle deneştirmeleri yapılacaktır. Bunun için Türkiye jeolojisi konusunda çok sayıda yayımlanmış ve yayımlanmamış eserdeki veriler kullanılarak (bakınız

Göncüoğlu ve diğ., 1997 ve ekindeki değinilen belgeler) önerilen “Tektonik Birlikler Haritası” (Şekil 1) ve “Korrelasyon Diyagramı” temel alınacak ve tartışılacaktır.



Şekil 1- Türkiye'nin Alpin Tektonik Birliklerinin dağılımı

Pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: A New Approach to the Classification of the Tectonic Units

Geological data from Turkey reveal the presence of at least four different orogenic events: Pan-African, Variscan, Cimmerian and Alpine. Each of these events created a complicate, multistage evolution with rifting, accretion, and renewed dispersion. The resulting picture is a very complex mosaic of several oceanic and continental “tectono-stratigraphic units” with different geological histories. Even though this scenario is accepted in general terms by various authors, yet there is no consensus about the names, life spans, and subduction polarities of the oceans that separated these tectonic units. There is even no consensus on the distribution, type of the convergent/divergent boundaries, etc (for a brief comparison see Şengör & Natal'in (1996) and Stampfli, 2000). The last and presumably better-understood orogenic event, the Alpine orogeny, related to the closure of, at least, three Neotethyan oceanic basins, that largely controlled the recent distribution of these terranes. The Alpine distribution is further complicated by transtensional and transpressional events that followed the Alpine configuration in post Eocene period.

For a better recognition and definition of crustal pieces and hence the geodynamic evolution of Turkey, especially for the Pre-Alpine period, it is inevitable to apply the “terrane concept” of Howell

(1989) for the Turkish area. A “terrane” is an area characterized by an internal continuity of geology (including stratigraphy, fauna, structure, metamorphism, igneous petrography, metallogeny, geophysical properties, and paleomagnetic record) that is bounded by faults or mélanges representing a trench complex or a cryptic suture, across which neighboring terranes may have a distinct geological record not explicable by facies changes, or may have a similar

geological record that may only be distinguished by the presence of the terrane boundary representing telescoped oceanic lithosphere (redefinition by Keppie and Dallmeyer, 1990).

Based on the terrane concept, we will describe in this paper the lithologies, igneous and metamorphic features of the Pre-Alpine terranes in the Alpine units in Turkey, speculate on their possible tectonic settings and correlate them with the adjacent areas. For this we will use an accretionary diagram and a new tectonic map of Turkey (Figure 1). This data are based on our preliminary work (Göncüoğlu et al. 1997 and the references therein) by reviewing numerous published and unpublished studies on the geology of Turkey.

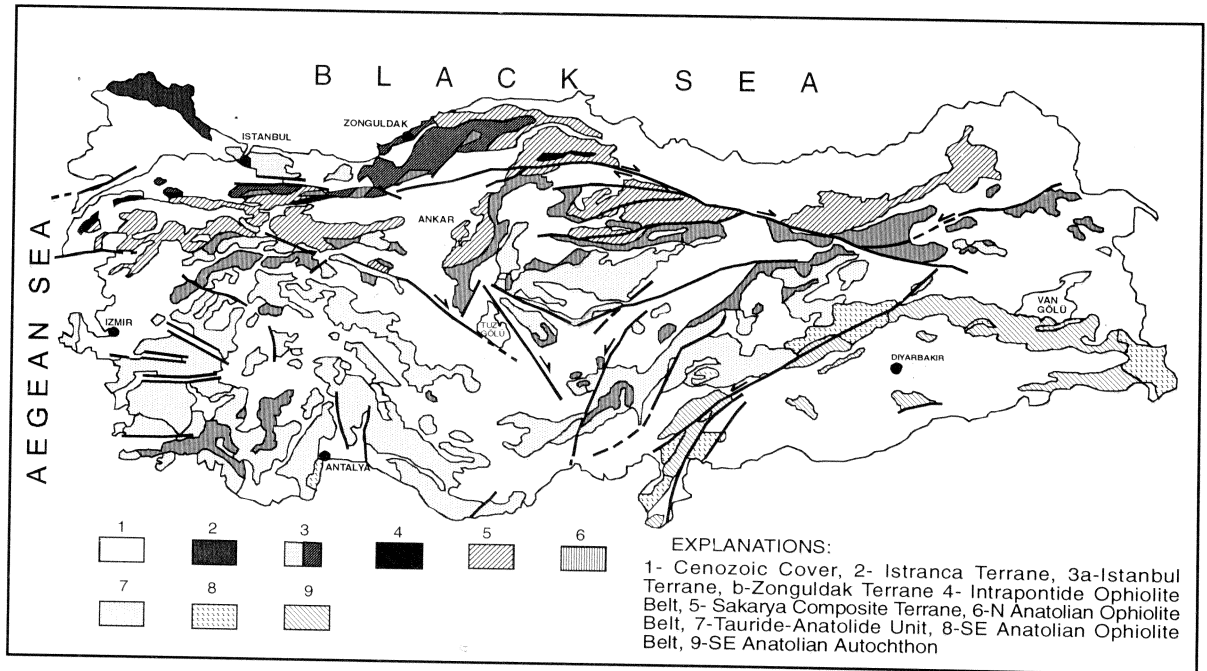


Figure 1- Distribution of the Alpine Terranes in Turkey

“Kurtuluyoruz: Dünya’nın En Zengin İdrakyum Yatakları Ülkemizde Bulundu!” MADENCİLİK POLİTİKALARI ÜZERİNE

Tahir ÖNGÜR

Definecilik eğilimleri baskın bir toplum gibi davranıyoruz.

Ülkemizi akıl ve bilim doğrultusunda yönetebilecek kadrolara erk vermiyor, ekonomik ve toplumsal bunalıma düşüyoruz. Zayıfladıkça daha dışa bağımlı oluyoruz. Yine de, akıl ve bilimin yol göstericiliğini bir yana bırakıp, kestirme yollardan kurtulmaya bel bağlıyoruz.

Ülkemizde madencilğe de, bir ekonomik ve toplumsal etkinlik alanı olarak genellikle gerçekçi olmayan ve çarpıtılmış bir bakış açısı egemen. Bu konuda en göze batan eğilim büyük maden yataklarına sahip olduğumuz ve bunları işletirsek ülke olarak kurtulacağımız, topluca esenliğe kavuşacağımız düşüncesinin yaygınlığı. Dünyada en zengin yataklarına sahip olduğumuz herkesçe bilinen bor kaynaklarının işletilmesinin engellendiği, bu alandaki engeller aşılırsa borçlarımızı kolayca temizleyebileceğimize öyle derin bir inanç var ki, bunun etkisi ile dünyadaki tüm bor pazarının bir milyar dolar/yıl dolayında olduğunu ve tüm pazarı ele geçirecek bile kurtulamayacağımızı göremiyoruz. Birileri çıkıp altın zengini olduğumuzu söyleyince tanıtlanmış altın cevheri rezervimizin birkaç yüz ton olduğunu göz ardı edip 6500 tonluk altın rezervi “yalan”ını benimseyiveriyoruz. Yeni kurtarıcımız ise Toryum.

Bunu hep yapıyoruz da, sayısız bilimsel araştırma ile ortaya konduğu gibi neden doğal kaynaklarını üretip ham olarak dışarı satan ülkelerin hiç iflah olamadıklarını, kalkınma hızları eksi değerlerde, kurumsal sermayeleri gelişmemiş, demokratik kurumlarını olgunlaştıramamış, çoğu iç savaştan zarar görür durumda olduklarını sorgulamıyoruz. Bu alışkanlık yüzünden madencilik sektörünün gücü ve sorunlarını gerçekçi biçimde tartışma olanağı da bulamıyoruz.

Farkına varamadığımız bir başka olgu da, küreselleşme sürecini ilerleten kapitalizmin az gelişmiş ülkelerin doğal kaynaklarını talan etmede ve doğal sermayesini yok etmede nasıl bir hırsla yol aldığı.

Dünya Bankası ve ilişkili kurumların baskısıyla son 15 yılda 100’ün üzerinde ülkede Maden Yasası değiştirildi. Artık, madencilik arama ve geliştirme çalışmaları az gelişmiş ülkelere yöneltildi. Dünyada 50 kadar ülke doğal kaynaklarını işlemeden dış satımıyla elde ettiği gelire bağımlı duruma düştü. Bu ülkelerin son 15 yıllık kalkınma hızı hep “eksi”. Bu ülkelerin doğal sermayelerinin (yer altı kaynaklarının, çevrelerinin, sağlıklı insan gücünün, biyolojik çeşitliliğinin) etkilenişi de göz önüne alınarak değerlendirildiğinde ulusal tasarruf oranları sıfırın çok altında. Yani, bu ülkeler sermayeden yiyor! Yani bu ülkeler en değerli varlıklarından oluyor; ama, bir daha düzelemeyecek şekilde batağa batıyor. Bu ülkelerde gelir dağılımı gün be gün bozuluyor. Bu ülkeler baskın olarak anti demokratik yönetimlerce yönetiliyor. Okulluluk düzeyi gitgide düşüyor.

Yolsuzluk parametreleri çok yüksek. Çoğu iç savaşlardan etkileniyor. Kurumsal sermayeleri de yok ediliyor. Örneğin Jeoloji Araştırma Kuruluşları parçalanıp özelleştirilmek isteniyor. Bütün bunlar dayanaksız yargılar değil. Çok sayıda bilimsel araştırma ile elde edilen örnek, veri ve kaynaklarını paylaşacağımız bulgular, bunlar.

Yine aynı bilimsel araştırmalar ortaya koyuyor ki, dışsattım kalemlerini zenginleştiren, hammadde satışından kaçınan, eğitime-insani sermayeye yatırımı arttıran, kurumsal sermayesini güçlendiren, doğal kaynaklarını ussal yollardan değerlendiren ülkeler açıkça kalkınıyor. Bu kolay değil. Tasarruf oranları düşük, borç batağındaki az gelişmiş ülkeler bu ussal yolu seçtiklerinde önlerine sayısız engel çıkarılıyor. Kredi bulamıyorlar. Teknoloji satın almaları bile engelleniyor. Siyasal baskılar ve hükümet darbeleri art arda geliyor. Yine de, bu güçlükleri kısmen ya da bütünü ile aşabilen ülke örnekleri var.

Demek ki kurtulmak için ortak akıl, anlayış ve bilinçten oluşan bir doğal kaynağa gereksinim var. Ülkemizde de, us, anlayış; siz deyin, "idrakyum" yataklarını işlemekten başka kurtuluş yolu yok.



Aktif Eğitim ve Jeoloji Mühendisliği Eğitimine Uygulanması

Uğur İNCİ, Rezan BİRİSOY, Ünsal GEMİCİ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
35100 Bornova-İzmir, Türkiye

Öz

Son 50 yıldaki hızlı bilgi ve teknoloji gelişimi eğitimde de yeni düzenlemeler yapmayı kaçınılmaz hale getirmiştir.

Günümüzde büyük bir hızla artan bilginin tümünü belli bir zaman diliminde öğrenmek olanaksızdır. Bu nedenle, herşeyi öğrenmek yerine öğrenmeyi öğrenmek yeğlenmektedir. Çağdaş eğitimin temel hedefi; ezberlemeyen, hipotez geliştiren, sorunları çözen, öğrenmeyi öğrenen, sorgulayan ve tartışan, kendine güvenen ve önder, yaratıcı, sorumluluk duyguları gelişmiş, merak eden ve araştıran, dinlemeyi ve görüş aktarmayı bilen akıllı ve çağdaş insan yetiştirmektir.

Yukarıda özetlenen çağdaş eğitim ve öğrenme hedeflerine ulaşmak amacıyla, Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 2002-2003 öğretim yılından itibaren **Aktif Eğitim Sistemi**'ne geçmiştir. Bu sistemde yöntem olarak her türlü jeoloji mühendisliği sorununu çözümlenerek, başka deyişle, **Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)** esas alınmıştır.

Aktif Eğitim Sistemi'nin gereği olarak öncelikle çağdaş jeoloji mühendisinin gereksimi olan temel ve mühendislik bilimleri (fizik, kimya, matematik, dinamik, statik, mekanik vd.) ile jeoloji mühendisliği konu ve kavramları saptanarak dört yıllık eğitim programı hazırlanmıştır. Eğitim programındaki bu temel bilim ve jeoloji mühendisliği konu/kavramları bilginin bütünselliği gözetilerek birbirleriyle ilişkilendirilmiş ve **Modül** adı verilen öğrenme dilimleri oluşturulmuştur. Jeoloji Mühendisliği Programı'nda her yarıyılıda 7, son yarıyılıda 5 modül olmak üzere toplam 54 modül bulunur. Modüller içindeki temel bilim ve jeoloji mühendisliği konu/kavramlarının yüzde olarak dağılımı aşağıdaki gibidir.

	1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4. sınıf
Temel Bilimler	65	40	30	10
Jeoloji Mühendisliği	35	60	70	90

Bir modül **PDÖ oturumları, sunum, bilimsel danışma, uygulama, laboratuvar, arazi çalışması, modül değerlendirme, modül sonu sınavı** ve **modül sonu sınav sorularını tartışma** elamanlarından oluşur. DEÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde bir modül iki haftalık programa uygun olarak işlenir. Modüllerin işleyişinden **modül kurulları** sorumludur. Her modül kurulu, modül içeriğine uygun uzmanlık alanlarındaki biri başkan 3-6 öğretim üyesinden oluşur. Bir öğretim yılındaki modüllerin işleyişinden ise 2-3 öğretim üyesinden oluşan **sınıf kurulları** sorumludur.

Her modülde üç PDÖ oturumu vardır. Bu oturumların eğitim gereci, jeoloji mühendisliğindeki gerçek sorun ve/veya olaylara dayalı **senaryo** adı verilen yazılı kurgulardır. Bu senaryolara dayalı gurup (6-8 öğrenci, 1 eğitim yönlendiricisi) çalışmalarında, öğrenciler senaryoda öne sürülen jeolojik sorunu/olayı çözmek için hangi bilgilere gereksinimi olduğunu öğrenme hedefi olarak belirler. Bu öğrenme hedefleri bağımsız öğrenme zamanlarında öğrenci tarafından araştırılarak öğrenilir ve gurubun bir sonraki PDÖ oturumunda anlatılarak tartışılır. Her modül 8-10 öğrenme hedefi ile sınırlıdır. PDÖ oturumlarında eğitim öğrenci merkezlidir; eğitim yönlendiricisi PDÖ oturumundaki öğrenci etkinliğini kolaylaştırır, yönlendirir, öğrenciye bilgi aktarmaz. Guruptaki öğrenciler ve eğitim yönlendiricileri PDÖ nün işleyişi için birbirlerine sözlü geri bildirim sunar. Eğitim yönlendiricileri öğrencilerin PDÖ sürecine katılımını izler ve değerlendirir. Senaryolar, öğrenciyi jeoloji mühendisliği alanındaki sorunlar ve bu sorunların neden kaynaklandığını meraklandırarak, düşündürerek ve öğrenme dürtüsünü sürekli canlı tutacak şekilde, belirli ilkelere göre hazırlanır. İyi hazırlanmış senaryolar öğrenciye merak ve kuşku duygularıyla sorunları ayırt ederek tanımaya ve beyin fırtınası oluşturarak hipotez kurma ve hipotezleri destekleme, sorgulama, hipotez ayıklama ve kanıtlama, mantık yürütme, analiz ve sentez yapma, bilgiye ulaşma ve yorumlama becerilerini verir. Böylece senaryo ile öğrenciye, bir jeolojik sorunu /olayı çözebilmek için gereken bilgiyi/konuyu öğrenmenin yararlı olduğu düşündürülerek merak ve öğrenme dürtüsü ile araştırma, irdeleme ve öğrenilen bilgiyi uygulama/kullanma motivasyonu kazandırılır.

Öğrenci tarafından araştırılarak öğrenilen öğrenme hedefleri arasında öğrencinin anlamakta ve/veya ulaşmakta güçlükle karşılaşabileceği bilgiler, öğretim üyesi tarafından **sunum** olarak verilir. Bir sunumda, öğretim üyesi tarafından özümsemiş ve öğrenme hedeflerini destekleyici bilgiler, öğrencinin aktif katılımını sağlayacak şekilde çağdaş eğitim yöntem/gereçler yardımıyla, şematize edilerek verilmelidir.

Öğrenci, bağımsız araştırmaları sırasında karşılaştığı sorunlarını, modül programında yer alan **bilimsel danışma** saatlerinde, modülün bilimsel danışma kurulunda görevli öğretim üyelerine danışır. Bilimsel danışma kurulu, modül kurulu ve modülün öğrenme hedefleriyle ilgili uzman öğretim üyelerinden oluşur. Bu danışmalarda öğretim üyesi öğrenciye bilgi aktarmaz; onun sorununu çözmesine yardımcı öneriler yapar.

Uygulama, hesaplama, grafik çizme ve benzeri yöntemlerle teorik bilgilerin uygulandığı öğrenme dilimidir. Her uygulamada, öğrenciye önceden belirlenmiş standartlara uygun hazırlanmış uygulama rehberi verilir. **Laboratuvar**, alet/gereç ve deney malzemesi kullanılarak yapılır. Modül için programlanmış **arazi çalışması** arazide gözlem, ölçüm ve veri toplama becerilerine dayanır. Uygulama, laboratuvar ve arazi çalışmaları interaktif olarak yapılır.

Modül tamamlandıktan sonra, modül (PDÖ oturumları, senaryo, sunum, laboratuvar, arazi çalışmaları, uygulama) işleyişindeki sorunlar, **modül değerlendirme** toplantısında, öğrencilerle birlikte değerlendirilir. Her öğrenci, modül işleyişinde gördüğü sorunları kendisine önceden verilmiş geri bildirim formuna yazarak verir.

Modül bitiminde **modül sonu sınavı** yapılır. Sınav, modül içindeki öğrenme hedeflerinin ağırlığı oranında, 50 test sorusunu içerir. Bu sorular, sınavdan önce **sınav sorularını denetleme kurulu** tarafından incelenir. Sınavdan hemen sonra test soruları öğrencilerle tartışılır; doğru seçeneklere ilişkin bilgiler bu süreçte kısaca özetlenerek bilgiler pekiştirilir. Cevap kağıtları optik okuyucuda okunur ve değerlendirilir. Modüldeki toplam PDÖ oturumu, uygulama, laboratuvar ve arazi çalışmalarından alınan notların ortalaması **modül içi notu**, modül sonu sınavı ile modül içi notunun ağırlıklı ortalaması **modül notu** olarak verilir. Her yarıyıl sonunda, ilgili yarıyıldaki modüllerin öğrenme hedeflerinden **yarıyıl sonu sınavı** yapılır. Yıl sonunda, iki yarıyılın modül notlarının ortalaması **sınıf notu** olarak değerlendirilir. Sınıf notu 80 ve üzerinde olan öğrenciler doğrudan sınıf geçer. Sınıf notu 80'in altında 49'un üzerinde olan öğrenciler için iki yarıyılı

kapsayan modüllerin öğrenme hedeflerinden **yıl sonu sınavı** yapılır. Sınıf notu ile yıl sonu sınavının ağırlıklı ortalaması 70'in üzerinde olan öğrenciler sınıf geçer, 70'in altında olanlar ise sınıfı tekrarlar.

Active-Learning and Application to Education of Geological Engineering

In the last 50 years, making new arrangements in education has become inevitable because of increasing rate in knowledge and technology.

Nowadays it is impossible to learn continuously piling up knowledge in a limited time. For this reason, instead of learning everything, to learn the lifelong-learning is preferred. The essential goal of the modern education is to rise not memorizing, hypothesis producer, problem solver, self-learner, interrogative and argumentative, self-confident and initiative, creative and responsible, curious and researcher, listener and contributor, intelligent and modern man.

Geological Engineering Department of DEU has begun making new arrangements in education become inevitable an to practicing **Active Learning System** for 2002-2003 in order to implement of modern education and learning objectives which are summarized above. In this system, the method which aims to learn with solving any kind of geological engineering issue, in other words, **Problem Based Learning (PBL)** is considered.

As a necessity of Active Learning System, primarily, basic sciences and engineering sciences (physics, chemistry, mathematics, dynamics, static, mechanics etc.) and geological engineering subjects and concepts which are required for a modern geological engineer were determined and new curriculum for years were constructed. In the curriculum, all subjects and concepts are related with each other considering the integrated-knowledge concept, and constructed learning domains, so called modules. Geological Engineering Curriculum has total 54 modules 7 for each semester and 5 for last semester. Contribution percent of basic and geological engineering subjects and/or concepts are as follow.

	1.Year	2.Year	3.Year	4.Year
Basic Sciences	65	40	30	10
Geological Engineering	35	60	70	90

Each module consists of **PBL meetings, presentation, laboratory, field study, scientific consultation, module discussion, final module examination, and examination discussion**. In Geological Engineering Department of DEU, each module takes two weeks. **Module Committee** is in charge of the performance of the module. Including a president committee of each module consist of 3-6 professors who are specialist on the content of that module. **Class committee** consists of 2-3 professors who are in charge of the performance of the modules of the each class.

There are 3 PBL sessions in each module. The material, which is used in these sessions, is written fiction based on the real world problem or events of geological engineering, so called **scenario**. In PBL sessions, each group (6-8 students plus a tutor) identify required knowledge as learning objectives by oriented questions, to solve the given geological problem or event in the scenario. These learning objectives are studied by the students in their self-directed learning period, and

discussed and shared by the group in following PBL session. Each module contains at most 8-10 learning objectives.

PBL sessions are completely student centered; tutor facilitates group process, avoids interjecting on content relevance, monitors and assesses learning. End of the each session, students in the group and tutor give oral feed back about each other and whole session. Tutor observes and evaluates the behaviors and contribution of each student during PBL session. Scenarios are structured using some specific principles which keep students interested and motivated about the geological engineering problems and their origins. A well structured scenario provides the students to gain the ability of comprehend the problem with curiosity and suspicious, and proposing, supporting and interrogating, and distinguishing, proving and reasoning hypothesis, analyzing and synthesizing, to reach and to interpret the knowledge. Thus via scenario, student is motivated to realize the problem, to learn, search and interpret any knowledge and/or subjects, to solve, and to apply or use on any geological engineering problem or event.

The learning objectives, which are difficult to find and/or understand by the students, are given as **presentation** by academic staff. These presentations should be given not as a plain lecture but as in interactive format and mostly with a modern educational methods and/or instruments.

Students get consultation from professors of the scientific committee for any question or problem faced during self-learning processes at **scientific consultation** hour. Scientific consulting committee consists of module committee members and expertise's related with the learning objectives. Consulting stuff should not convey information but orient the student to help the solving problem.

Tutorial hour (practice hour) is the learning domain, which is the application of the theoretical knowledge by calculations, plotting and similar methods. In each tutorial hour, students are supplied with manuals which are previously prepared according to defined standards. **Laboratory** is conducted using tools and/or instruments and experimental materials. **Field study**, which is programmed for the module, is based on the ability of observations, measurements and collection of data at the field. Tutorial hour, laboratory and field study are conducted an interactive manner.

After the module (PBL session, scenario, presentation, tutorial hour, laboratories and field study) is completed, problems related with its operation are evaluated in **module discussion** hour with the students. In addition each student fills out the previously given feed back form about whole process of module.

End of the educational part of the module, **final module examination** is made. Examination mostly consists of 50 questions based on the weighed contribution of learning objectives. Before the examination, these questions are checked by the **question control committee**. Right after examination, questions are discussed and correct answers are summarized with the students as a final part of learning processes. Answer sheets are read and evaluated by optical reader. For each module, grading of total PBL sessions, tutoring hour, laboratory and field studies are assigned as **mid module grade**. Weighed average of the results of final module examination and mid module grade is assigned as **final module grade**. At the end of the each semester an examination from the learning objectives of all modules of that semester is made as **final semester exam**. At the end of the each year, average grade of two semesters are given as **grade of class**. Students who get 80 or higher grade as a grade of class are considered to be successful and pass the class directly. To the students who have the grade below 80 and above 49, **final examination** is made covering the whole objectives of all modules. Students who have 70 or higher as the average of class grade and final examination, pass; the one's who have below 70 repeat the class.

Deprem Öndeyi Araştırmalarının Etik Boyutu

Ayhan SOL

ODTÜ Felsefe Bölümü

asol@metu.edu.tr

Yer bilimcilerin bilimin en önemli üstünlüklerinden biri olarak kabul edilen bilimsel öndeyi (prediction) konusuna ilgisi levha tektoniği kuramının kırk yıllık tarihi ile büyük ölçüde örtüşmektedir. Bunun nedeni, yer bilimlerinin bu ilk bütünleştirici kuramının öndeyi araştırmalarına temel oluşturmasıdır. Kuşkusuz, bu kuram öncesinde de, özellikle sismograflarla yapılan hassas ölçümler sayesinde, dünya yüzeyinde depremlerin yoğun olduğu bölgelerin belirlenmesinin öndeyileri bir ölçüde olanaklı kıldığı düşünülebilir. Ancak bir olayın neden ve nasıl olduğunu, ilişkili diğer süreçlerle bütünleşik bir şekilde ortaya koyan bir kuramsal altyapının olmaması (gözlemler ne kadar tutarlı olsa da) rastlantısallığın etkisini ortadan kaldırmaz. Bununla birlikte bütünleşik bir kuram da tek başına yeterli değildir. Bu kuramsal çerçevenin kapsamına giren her türlü olayın açıklanabilmesi için, bu çerçeveye tutarlı, her olay türüne özgü modellerin ortaya konması ve bu modellerin test edilmesi gerekmektedir. 1970'lerde ilk deprem oluşum modelleri ve bunlara dayalı kısa- ve orta-erimli deprem öndeyisi araştırmaları konusundaki erken iyimserliğin yerini son on yıl içinde kuşkunun alması bu ilk modellerin kısa erimli öndeyiler konusunda tamamen başarısız olmasıdır. Bu nedenle, günümüzde deprem araştırmaları daha çok uzun-erimli deprem tahminleri ve deprem oluşumunu anlama üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Kısa-erimli deprem öndeyi araştırmalarındaki bu başarısızlıktan kaynaklanan belirsizlik bu tür araştırma sonuçlarının kamuya duyurulmasında yer bilimcilere önemli sorumluluklar yüklemektedir çünkü yanlış çıkan bir öndeyinin sonuçları tahmin edilen depremin sonuçlarından daha korkunç olabilir. Bu nedenle yer bilimciler şöyle bir etik ikileme karşı karşıyadırlar: Bir yanda bilimsel araştırmalardan elde ettikleri sonuçları halkın bilimsel araştırmalar konusunda bilgi edinme hakkından kaynaklanan halka duyurma ödevleri, diğer yanda bilgilerin kamuoyuna duyurulması sonucunda halkın zarar görmesini önleme sorumlulukları. Bu ödev ve sorumlulukları şu şekilde açılabiliriz. Günümüz bilimi çok büyük ölçüde kamu kaynaklarıyla yapıldığından halkın bu kaynaklar ile elde edilen her türlü sonucu (yeni varsayımlar, öndeyiler, bilimsel açmaz ve çatışmalar) bilme hakkı olduğu iddia edilebilir. Diğer taraftan da bilimcinin sürdürdüğü araştırmaların insanların bazı temel haklarını (test amacıyla gönüllü olmadan kullanılma hakkı, kasıtlı olarak yanıltılmama hakkı, fiziksel ya da zihinsel zarar görmeme hakkı) ihlal etmemesi gerektiği belirtilebilir.

Ayrıca bu ikileme çözülmeye çalışılırken şu koşulun da dikkate alınması gerekmektedir: Eğer bilimcilerin araştırma sonuçlarını halka duyurması bilim özgürlüğünün bir parçasıysa [çünkü bilimin sadece açık bir toplumda özgürce yürütülebileceği ve bilim özgürlüğünün de bilimin gelişiminin zorunlu bir önkoşulu olduğu öne sürülebilir] araştırma sonuçlarının halka

açıklanmasına getirilecek sınırlamalar bilim özgürlüğünü ve dolayısıyla bilimin gelişimini olumsuz bir şekilde etkileyecektir.

Ben bu konuşmam da bu ikilemin etik çözümlemesini yapmaya çalışacağım. Ayrıca bu kuramsal çözümlemeyi dünya çapında belgelenmiş üç örnek olay üzerinde değerlendireceğim. Bu örneklerin birincisi, Brian Brady ve William Spence'in 1981 Peru depremi öndeyisi, Iben Browning'in 1990 New Madrid, Missouri, depremi öndeyisi ve ünlü Parkfield Deneyi. Bu örneklerin üçünün de ülkemiz dışından olması bu tür etik ikilemlerin ülkemiz için geçersiz olmasından kaynaklanmamaktadır. Bunun nedeni, ülkemizde yer bilimciler ve sosyal bilimcilerin Türkiye öndeyi/tahmin örneklerinin sosyal, psikolojik ve siyasal yönlerini bilimsel araştırmalara konu etmemiş olmasıdır. Bu tür iyi belgelenmiş örnekler olmaması etik çözümlemeyi (felsefecinin) sınırlı öznel gözlemlerine bağlı kılacaktır.

Türkiye Jeolojisinin Oluşumunda “Terrane” Yapısının Önemi

İsmet GEDİK

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon-Türkiye

Trabzon'dan Mardin'e uzanan bir jeolojik kesit alındığında, Türkiye'nin homojen bir okyanus tabanı üzerinde değil de, çok farklı derinlikler gösteren ve çok farklı basınç-sıcaklık etkileri altına gelişmiş, çok farklı zamanlarda çökel ortamlarına dönüşmüş, ayrı ayrı kıtasal veya okyanusal kabuk parçalarından oluşmuş bir mozaik yapısında olduğu görülür.

Örneğin: Doğu Pontid mikro-levhacığ, hersiniyen orojenezi geçirmiş bir metamorfik temelin, transtensional bir riftleşmeyle Jura başlangıcında tekrar denizel ortama geçmesiyle oluşmuş, Geç Jura –Erken Kretase döneminde ise tümüyle bir okyanusal platoya dönüşmüş ve tamamen karbonatlı çökellerle kaplanan bir neritik ortam haline dönüşmüştür.

Pontidlerin hemen güneyinde yer alan Munzur mikro-levhacığ ise, tüm Geç Paleozoik ve de Mezozoik süresince, okyanusal plato şeklinde bir neritik ortam şeklindedir.

Bu iki farklı istif, birbirlerinden tamamen bağımsız, ayrı levhacıklar üzerinde oluşup-gelişebilirler. Günümüzde, her iki mikro-levhacığın birbirlerine komşu olan kenarları boyunca, kıtasal kabuklu ortam çökelleri üzerine, okyanusal kabuk ürünü (yani derin denizel ortamı yansıtan) ofiyolitik gereçlerin bindirmeler şeklinde yerleşmiş oldukları gözlenmektedir. Bu durum, iki kıtasal kabuklu mikro-levhacık arasında derin bir okyanusal ortam bulunduğunu ve orojenik sıkışma sırasında bu okyanusal kabuklu levhacığın çok ince litosferli olması nedeniyle, soğuk-manto kesiminin yitime uğrayarak, Doğu-Pontid levhacığ altına doğru dalıp, tekrar astenosfere gömüldüğünü; üzerindeki ince pelajik tortul katmanlarının (radyolaritler, vs) ise, kendilerine yapışan soğuk-manto parçalarıyla (serpantinit, gabro, vs. gibi) birlikte ofiyolitik karmaşa şeklinde komşu kıtasal kabuk kesimleri üzerine, bir tüpten sıkılan macunun yukarı çıkarken çevresi üzerine yayılması gibi, yerleştiklerini göstermektedir.

Munzur mikro-levhacığının güneyinde, Bitlis metamorfite denilen ve Orta Paleozoikten Erken Kretase'ye kadar yaştaki oluşukların metamorfizmaya uğramış olduğu, tamamen başka bir ortam ürünü olan başka bir tektonik ortam karşımıza çıkar. Bu aşırı metamorfik ortamla, Munzur Dağları arasında kalan Keban Kesimi ise, her iki komşu ortamın özelliklerinin bir karışımından oluşur, yani iki farklı ortam arasında bir geçiş zonunu temsil eder: Hem biraz metamorfizmaya uğramıştır, hem de Munzur istifine benzerlikler gösterir.

Bitlis metamorfitlerinin güneyinde ise, hiç metamorfizmaya uğramamış ve Prekambriyenden Kuaternere kadar devam eden bir istiflenmenin gerçekleştiği bir mikro-levacık (Güney-Doğu-Anadolu) yer alır ki, bu da tüm diğer tektonik ortamlardan farklı bir sistemi temsil eder.

Doğu-Pontid, Munzur, Güney-Doğu-Anadolu mikro-plakacıkları kıtasal kabuklu levhacıklar olup, kalın litosferli olmaları nedeniyle, tektonik sıkışmalarda astenosfere dalıp-yitime uğramamışlardır. Erzincan okyanusunun tabanını oluşturan litosfer ise, ince okyanusal bir litosferden oluştuğu için, soğuk manto kesimi yitime uğrarken, ince tortul örtüsü nap olarak komşu mikro-plakacıklar üzerine itilmişlerdir. Bitlis mikro-levhacığı ise, "jeosenklinal" tipte bir ortaç özellikte gelişmiştir: ısı akısı değerlerinin normalden yüksek olduğu sıcak bir astenosfer üzerinde gelişmiş incelmış bir litosfer.

Ülkemizdeki bölgesel metamorfik kuşakların özelliklerinden giderek, bölgesel metamorfizmanın oluşum şekli hakkında şu görüşler ileri sürülebilir:

- 1- Prekambriyenden Paleojene kadar uzanan bir yaş konağındaki tüm birimleri etkilemiş olmaları;
- 2- Bu süreç zarfında birkaç defa sıkışmaya, ve her sıkışma dönemi sonunda tekrar sübsidansa uğramışlardır; bu nedenle polifaz deformasyon gösterirler;
- 3- Komşu levhacıklar üzerine bindirmeler şeklinde yerleşmişlerdir.

Bu özelliklerinden dolayı, bölgesel metamorfitlerin, sıcak astenosfer kesimleri üzerinde, doğrultu-atımlı faylarla sınırlanmış jeosenklinal-tip havzalarda oluşmuş olabilirler. Transpressif dönemlerde deformasyonlar oluşmuş ve anatexis varan kısmi ergimeler ve bunların sonucu olan magmatik olaylar gerçekleşmiş; transtensional dönemlerinde de sübsidansa devam edilmiştir.

Terrane'ler çok düzenli şekillere sahip değildirler. Kratonik kabuklar terrane çarpışmaları sonucunda birbirleriyle dokanağa geldikleri zaman, onlar arasındaki okyanusal kabuklar, uygun bir zaman için serbest sübsidans bölgeleri olarak kalırlar. Tuz Gölü gibi Tersiyer ve Kuvaterner tortulaşma havzalarında Geç Kretase'den günümüze kadar sürekli bir tortulaşma gözlenmektedir. Tüm Anadoludaki levhacıkların birbirleriyle çarpışıp, aralarındaki denizel ortamlardaki tortulların sıkışıp-yükselerek günümüz dağlık topoğrafyasını oluşturduğu bir sistemde, Tuz Gölü gibi bir alanda tortulaşmanın hala devam etmesi, bu gölün altında hala okyanusal bir kabuk kaldığının bir göstergesidir. Yani Tuz Gölü'nün tabanı, komşu kıtasal terrane'ler arasında kalmış bir okyanusal kabuk kalıntısıdır.

Sakarya Zonu ise, Kuzey ve Güney kökenli büyük levhacıklar arasında doğrultu atımlı faylarla sınırlanan bir jeosenklinal tipi havza olup, çevresindeki kıtasal kabuklu levhacıklardan doğrultu atımlı sürtünmeler sırasında bu havzaya düşen ve çok çeşitli boyutlardaki kırıntı+bloklardan ve magmatik ürünlerden oluşurlar.

Microplates (terrane) of Turkey and Their Types. Importance of Strike-Slip-Faults in Geological History

A cross-section from north to south along Trabzon- Mardin line of Turkey shows different geotectonic units, each one having different geologic history: Pontid unit, with a post-liassic sedimentary cover over a Hercinan-folded basement; Erzincan suture, the remnant of a deep oceanic realm, characterized by Steinmann-trinity; Munzur units representing a Paleozoic-Mesozoik carbonaceous sedimentary pile, developed on an oceanic plateau; Bitlis metamorphites with Maden-Guleman ophiolites; and South-East-Anatolian unit, consisting of a continuous sedimentary pile, most as platform carbonates, reaching from Uppermost Proterozoic to the Cenozoic.

The Pontid-, Munzur- and South-East-Anatolian-units are continental blocks, whereas Erzincan suture is a remnant of an oceanic plates and Bitlis metamorphites are products of a geosynclinal basin over a hot astenosphere. Therefore, the continental blocks have survived the plate-tectonic

consumptions (subductions) and retained their main aspects; whereas the oceanic lithospheres are conserved only as obducted, smeared small flakes in form of thrust sheets.

Turkey is a mosaic, built of many distinct terranes (microplates). These terranes can be divided in three groups: 1- Terranes in form of oceanic plateaus (with continental lithosphere, like East-Pontides, Munzur and South-East-Anatolian unit); 2- Terranes in form of oceanic lithosphere, (e.g. Erzincan suture); 3- Terranes in form of geosynclines (e.g. Bitlis-, Menderes-metamorphites, Karakaya Complex, etc.)

The Pontide terrain was created by a transtensional rifting event and its collision along its southern margin began also with a transpressive movement, building a ca 20 km wide shear-zone consisting of melange-structures with blocks reaching diameters of many km. This transpression tectonic is observable along the whole length of Turkey, encompassing the İzmir-Ankara-Erzincan-suture-zone and the Karakaya-Complex.

Most metamorphic belts show:

- 1) A nearly continuous sedimentation most reaching from Pre-Cambrian to Paleogene,
- 2) A polyphase metamorphism (both in Palaeozoic and Mesozoic)
- 3) A Polyphase deformation; and
- 4) They are thrust over adjacent terranes.

Therefore the metamorphism must have been developed in geosynclinal basins over hot asthenospheres, controlled by strike-slip-faults, acting sometimes transpressive, sometimes transtensional.

POSTER SUNUMLARI

Kumarcı Adası (Çifteler-Eskişehir) Turbalığında Bazı Gözlemler

Yılmaz GÜNAL, Adem KÖLKÖY, Aysun CANDURAN, Faruk OCAKOĞLU

Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ESKİŞEHİR

Turba, farklı türden bitkisel malzemenin ve kısmen de hayvansal artıkların su içerisinde ve havasız bir ortamda parçalanması, ayrışması sonucu oluşan bir jeolojik malzemedir. Turbalıklardan sınırlı da olsa ekonomik anlamda -ısı kaynağı olarak veya ziraatçilikte bitki toprağı olarak- yararlanıldığı bilinmektedir. Turbalıklar jeolojik anlamda, kömür içeren havzaların çözülmesinde yardımcı olan pek nadir örneklerdir. Turba kömürleşme aşamasına başladığı andan itibaren zamanla bir takım fiziksel ve kimyasal değişime uğrar. Bu değişim sırasında turbadan geçmişin bir takım izleri silinmektedir. Bir kömür havzasında yüzeyin yüzlerce metre altındaki kömüre ulaşan sondajlarla bir kömür damarının uzanımını sınırlı ve oldukça maliyetli bir şekilde görmek imkanındayız. Böyle durumlarda güncel bataklık ortamlarından itibaren biz jeolog/jeoloji mühendislerinin ürettiği çökme ortamı modelleri kömür aramacılığını daha ekonomik ve öngörü şansı olan bir düzleme çekebilir. Bu sayede bir kömür damarının havza içinde ne kadar büyük bir alanda ve hangi yöne, ne gibi kesikliklere uğrayarak uzandığını belirli hata sınırları içinde öngörebilir ve bu bilgileri kullanarak işletmeye ekonomik yararlar sağlayabiliriz.

Çifteler (Eskişehir GD'su) yakınındaki Kumarcı Adası Turbalığı Sakarya nehriyle ilişkili olarak gelişen bir kaç km² genişliğinde bir alanı kapsamaktadır. Turbayı da içeren istif, Pliyosen (?) yaşlı kumtaşı ve kilaşından oluşan, yer yer kalıcı seviyeleri içeren akarsu çökelleri üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Turba istifinin en alt kesimi, Sakarya nehriyle ona KB'dan kavuşan Seyit suyunun ince taneli sedimanlarından oluşmuş olmalıdır; ancak hendeklerimizde bu seviyeye ulaşamamıştır. Başlangıçta, Sakarya kökenli yüzey sularının debisi ve karbonat içeriğinin yüksek olması yüzünden göl şekilli geniş bir yatakta tufaların oluşumu gerçekleşmiştir. Bunlar, başlıca fitoherm bağlamtaşı, ekstraklast ve intraklast tufa fasiyeslerindedir. Bazı kesimlerde tufa oluşumuna katılan sazlar, dm-çaplı ağaç gövdeleri ile dal ve yapraklar açık olarak gözlenebilmektedir. Tufalar içinde bulunan ve üzerleri bir karbonat kabukla kaplı Succinella Oblanga fosillerinin varlığı ortamın sığ bir göl olduğunu kanıtlamaktadır. Tufa seviyesinin en üst kesimi yer yer 20-30 cm kalınlığında sarımsı gri renkli bir çamurtaşı seviyesi ile örtülmektedir. İçinde boru şekilli tufa kalıntıları bulunan bu yığılmanın, tufanın yüzeysel bozunmaya maruz kalarak çözünüp ayrışmasıyla oluştuğu düşünülmüştür. Tufa gölünün kuruyarak yaygın toprak oluşumunun gerçekleşmesi kurak bir dönemin ürünü olarak yorumlanmıştır. Geniş alanlarda gözlenen bu hiyatüsten sonra çözünme kökenli metrik engebeleri içeren bir topoğrafyanın çukurlukları üzerinde otsu bitkilerin geliştiği yarı ıslak bir ortam kurulmuş olmalıdır. Alandaki bu değişiklik Trichia Hispida gibi bazı gatropod fosillerine uygun bir yaşam ortamı sağlamış ve bu fosillerin yığılması ile oluşan, kalınlığı 10 ile 15 cm ulaşabilen toprağımsı görünümdeki organik bir seviyenin oluşumunu sağlamıştır. Bu olaydan sonra, belki de daha yağışlı bir dönemin başlaması ile

alandaki yeraltısuyu seviyesi yükselmeye başlamıştır. Bu zamanda ortamda saz türü lifsi bitkiler gelişmeye başlamış ve ortam bir bataklık haline gelmiştir. Otsu bitkilerin (başlıca sazlar ve yosunlar) yığılmasıyla alanda kalınlığı yerden yere değişen 1-1.5 m.kalınlığında bir turba gelişmiştir. Açılan hendeklerde turbadaki lifsi artıkların gövdelerine yapışmış *Succinella Oblanga* türü gastropod fosilleri gözlenmektedir. Bunlarla birlikte bu seviyede az sayıda gözlenen *Trichia Hispida* ve *Pupilla Muscorum* türü gastropod kavkıları da sucul bir ortamda gelişemedikleri göz önüne alınarak bunların mevsimsel yağışların oluşturduğu taşkınlarla ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

İncelenen turbanın oluşumu olasılıkla 1953'de D.S.İ. tarafından açılan drenaj kanallarıyla alandaki yeraltısuyu seviyesinin düşürülmesi yüzünden durmuştur. Daha sonra, turba seviyesi 1960'larda bir çiftçinin anız yakması ile tutuşmuş ve için için 15 yıl yanmış; ancak 1970'lerdeki bir sel taşkını ile sönebilmiştir. Alan, halen yerel halk tarafından tarımsal amaçlarla kullanılmaktadır. Turbanın en üst kesimin tarımsal etkinlik yüzünden toprak oluşumu ve oksidasyona maruz kalmıştır. Turbanın, bu koşullar altında kömürleşmesini sürdürmesi mümkün gözükmemektedir.

Kumarcı Adası civarında incelenen bir kaç metre kalınlığındaki Geç Kuvaterner (?) istifi gölsel sistemlerdeki çökelinin turba ile tufa arasındaki gelgitine iyi bir örnek oluşturabilir. Bu amaçla gelecekte Sakarbaşı kaynağındaki debi ve kimyasal bileşim değişimlerinin araştırılmasını öneriyoruz.

Some Observations in the Kumarcı Adası Peatland (Çifteler-Eskişehir)

The peat is a geologic material that formed by the desintegration of various type of plant and animal remains under the anerobic conditions such as aquatic environments. The peatlands can be exploited economically as heat source and for agricultural purposes. More importantly, the peatlands provide rare oppurtunities to help analysing the coal-bearing basins by means of depositional models.

The Kumarcı Adası peatland covers a surface area of several km², mostly formed in relation with the Sakarya river. The peatland occupies the younger stratigraphic level in a basin fill that disconformably overlies the Pliocene-aged (?) caliche-bearing fluvial succession. A widespread erosion marks the beginning of the new basin formation. The oldest levels of this widespread young basin are the clays and interfingered carbonate (tufa) formations that reflect a high discharge and carbonate concentration in the Sakarya river. Afterwards, the surface area of wetland would have been radically dropped due to a probable decrease of Sakarya river discharge. This caused to surface alteration (mostly solution) of tufa into a gray-colored mud with tufa relicts. The rising ground water level provides the favorable environment for the reed-like semiaquatic plants, and the area gradually evolved to a peatland. This period left behind 1-1.5 m thick peat that formed mostly from the herbaceous plants with *Succinella Oblanga*-type gastropods.

The peat formation in the Kumarcı Adası halted due to drainage channels dug by State Water Works in 1953. Later, an underground-and-slow fire in the peatland obliterated important peat for 15 years in the 1960s. Afterwards, the area was used by local people for agricultural aims. For this reason, the uppermost part of the peat succession is highly reworked and oxydized.

Several metres thick Kumarcı Adası peat-bearing succession may represent a good example of lacustrine systems switching between tufa and peat formations. In future, the mechanisms of this change of environment can better understand by studying the past change of discharge and chemistry of Sakarbaşı spring.