

Vollastonit Minerali ve Türkiye'den Bir Örnek : **Kırşehir - Kaman Bölgesi** *Wollastonite Minerals and An Example In Turkey:* *Kırşehir-Kaman Region*

Nihal (YEŞİLÖREN) GÖRMÜŞ* ve Yavuz ERKAN**

*MTA Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi Mineraloji Koordinatörlüğü, 06520 Balgat/Ankara (nihaly@hacettepe.edu.tr)

**Hacettepe Üniversitesi, Jeo. Müh., Min.Pet. Anabilim Dalı, 06532 Beytepe/Ankara (yerkan@hacettepe.edu.tr)

ÖZ.- Vollastonite (wollastonite), kalsiyum metasilikattan oluşmakta ve ismini, İngiliz kimyacı ve mineralojist William Hyde Wollaston'dan almaktadır. Vollastonit minerali kayaçlarda, yarı-paralel yelpazeye benzer bir şekilde dizilmiş, genellikle lifsel taneler halinde bulunmakta ve genellikle dilinim yüzeylerinde inci parlaklığı veya ipek parlaklığı gözlenebilmektedir. İncekesitte renksizdir. Kristalleri genelde çubuksu ve ayrıca çoğunlukla levhamsı bir şekle sahiptir. İkiz lamellerine rastlanılabilmektedir. Optik engebesi yüksektir. Kalsiyum silikatın 2 polimorfu bulunmaktadır. Bunlardan vollastonit düşük sıcaklık oluşumu, pseudovollastonit ise, yüksek sıcaklık oluşumudur.

Vollastonit minerali değişik türde pek çok kayaçta bulunmaktadır. Mineralin oluşumunda akışkan fazın bileşimi önemli bir rol oynamaktadır ($\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$). Mineral, seramik, boya, plastik sanayinde, aşındırıcı olarak, kaplama ve tarım işlerinde, cam sanayinde ve diğer pek çok alanda kullanım alanı bulmaktadır. Dünya'da önemli vollastonit yatakları mevcuttur. Türkiye'de özellikle Kırşehir (Kaman), Bursa (İnegöl), Çanakkale (Çan, Bayramiç, Yenice), Balıkesir (Kepsut, Serçeören)'de vollastonit oluşumları bilinmektedir.

İnceleme alanı, 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar içinde Kaman civarı, Başköy civarı ve Aliöflezdağı civarı olmak üzere 3 ayrı bölgede örneklemelerin yapıldığı yaklaşık 100 km²'lik bir alanı kapsamaktadır.

İnceleme alanında yüzeylenen kayaçların oluşturduğu istif, bölgedeki önceki çalışmalar esas alınarak dört litostratigrafik birime ayrılmıştır. Bunlar Paleozoyik yaşlı Kırşehir metamorfileri (Kalkanlıdağ formasyonu, Kabaktepe Kuvarsit üyesi, Tamadağ formasyonu, Bozçaldağ formasyonu), Jura-Kretase yaşlı Ankara karışığı (Karakaya Ultramafiti) ile tüm bu istifi kesen Mesozoyik/Alt Paleosen yaşlı magmatik kayaçlar (Kötüdağ Volkaniti, Baranadağ Granitoyidi, Buzlukdağ Siyenitoyidi) ve tüm istif üzerine diskordan olarak gelen Eosen-Pliyosen yaşlı sedimanter kayaçlar ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır. Arazi çalışmalarında, inceleme konusu olan vollastonit mineralleri, metamorfik seriyi oluşturan birimlerden özellikle Tamadağ formasyonu ile metamorfik birimler içerisine sokuşumu yapmış Baranadağ granitoyidi sınırına yakın yerlerde gözlenmiştir.

Tamadağ formasyonunun egemen kayaç grubunu oluşturan metakarbonatlar özellikle vollastonit mineralini içeren, kalsilikatik minerallerin oluşturduğu mermerler ile tipik fels dokusuna sahip kayaç gruplarıdır. Aliöflezdağı civarında, Tamadağ formasyonunu oluşturan kayaçların kalın ve devamlı seriler halinde yüzeylendiği, vollastonit minerallerinin beyaz, kadifemsi bir parlaklıkta, tipik ışınal veya yelpazeye benzer lifler şeklinde olup, el örneğinde dahi net bir biçimde ayırtedilebilecek boyutta

oldukları saptanmıştır. Başköy çevresinde yüzeylenen Tamadağ formasyonu metakarbonatlarının kalsilikatik kayalardan oluşukları ve bu kayalar içerisinde oldukça ince, lifsi, kadifemsi görünümde wollastonit minerallerinin varlığı gözlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda, Wollastonit minerali içeren Tamadağ Formasyonu metakarbonatlarında diyopsit ± wollastonit ± granat ± kuvars + kalsit, wollastonit + kuvars, wollastonit + kalsit, wollastonit + vezüviyan, tremolit + diyopsit mineral topluluklarının varlığı belirlenmiştir. Sığ derinliklerde katılaşılan granitik bir sokulumun dokanak zonu içinde bulunan bu minerallerin PTX diyagramlarında yorumlanması ile, kontakt metamorfizma sonucu, alçak basınç (<2 kbar) ve yaklaşık 500-600°C sıcaklık aralığında CO₂ bakımından zengin bir akışkan fazın etkisi altında oluşukları sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Wollastonit Minerali, Kontakt Metamorfizma, Kırşehir-Kaman Bölgesi

ABSTRACT.- Wollastonite is a calcium metasilicate mineral and it is a word that comes from a man named William Hyde Wollaston who was a British chemist and mineralogist. Wollastonite is found as a semi-parallel lamellum, generally fibrous aggregates in rocks and shows a silk or pearly luster on cleavage surfaces. They are colorless in thin section. Their crystals are generally tabular and more commonly platy shape. Twins lamellae may be possible. Relief is high. Calcium silicates have two polymorphs. They are wollastonite; low temperature type and pseudowollastonite; high temperature type.

Wollastonite occurs in association with a lot of kind of rock types. Fluid phase composition plays very important role in mineral occurrences (CaCO₃+SiO₂ ↔ CaSiO₃+CO₂). Mineral is used in ceramics, paints, plastic industry, friction products, coating and agricultural working, glass industry and a lot of field. This mineral can be found in many places around the world. Mineral occurrences are known as especially Kırşehir (Kaman), Bursa (İnegöl), Çanakkale (Çan, Bayramiç, Yenice), Balıkesir (Kepsut, Serçeören) in Turkey.

The study area covering an area of 100 km² includes 3 regions where sampling is conducted. These regions are the Kaman region, the Başköy region and the Aliöflezdağı region in the 1/25 000 scale topographical maps.

Taking into account the previous studies of the region, the pile of rocks located in the study area is divided into four lithostratigraphic units. These are the Paleozoic age Kırşehir metamorphites (Kalkanlıdağ formation, Kabaktepe Quartzite member, Tamadağ formation, Bozçaldağ formation), Jurassic-Cretaceous age Ankara Melange (Karakaya Ultramafitite), Mesozoic/Lower Paleocene age igneous rocks (Kötüdağ Volcanite, Baranadağ Granitoids, Buzlukdağ Siyenitoids) cutting through this pile and the Eocene-Pliocene age sedimentary rocks overlying with discondans this pile and Quaternary age alluvium. In field studies, Wollastonite minerals are observed in Tamadağ formation and near the Baranadağ granitoid locations.

Metacarbonates that are a typical rock group occurred in Tamadağ formations consist of marbles and have a felsitic texture. In around Aliöflezdağ area, rocks of Tamadağ formation are piling as

thick and regular series, wollastonite minerals have white color, velvety luster, radiating or fibrous like lamellum and their size is recognized in hand scale. In around Başköy area, Metacarbonates of Tamadağ formation are consist of calcsilicatic rocks and wollastonite minerals are pretty thin, velvety shape in these rocks.

As a conclusion, it was observed that diopside ± wollastonite ± garnet ± quartz + calcite, wollastonite + quartz, wollastonite + calcite, wollastonite + vezuvianite, tremolite + diopside mineral assemblages were present in the Tamadağ Formations metacarbonates including wollastonite mineral. By inspecting their PTX diagrams, it was concluded that these minerals are found at the contact zone adjacent to granitic intrusive body in shallow depth were formed under the effect of a CO₂ rich fluid phase, under low pressure (<2 kbar) and an approximate temperature of 500-600°C by contact metamorphism.

Key words: Wollastonite Minerals, Contact Metamorphism, Kırşehir-Kaman Regions

Güzelyurt-Topaluşağı-Abbaslar (Kahramanmaraş)
Yöresinin Petrografisi
The Geology And Petrography of Güzelyurt-Topaluşağı-Abbaslar
(Kahramanmaraş)

Esin ÜNAL* ve Fikret İŞLER**

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, esinunal@yyu.edu.tr

Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, fisler@cu.edu.tr

ÖZ.- Çalışma alanı Kahramanmaraş ilinin 11 km Güneydoğusunda bulunan Güzelyurt nahiyesi ile Abbaslar köyü arasında kalan yaklaşık 154 km² lik alanı kapsamaktadır. İnceleme alanında Mesozoik ve Senozoyik yaşlı birimler gözlenmiştir. İnceleme alanındaki en yaşlı birim Üst – Kretase’de bindirme ile bölgeye yerleşen, ofiyolitik serinin bir parçası olan tektonitlerdir. Doğu Akdeniz Bölgesinde, Türkiye’de yüzeyleyen başlıca üç ofiyolit kuşağından biri olan Peri – Arap veya Güney Ofiyolit Kuşağı içerisinde bulunan çalışma sahasında, peridotitler ofiyolitik seriye ait ultrabazik kayaların yaklaşık tamamını oluşturmaktadır. Tüm peridotit birimlerinde serpantinleşme görülmektedir. Ancak bazı kesimlerde alterasyonun ilerlemesi ile kayaç tamamen serpantine dönüşmüş durumdadır. Çalışma alanının Güney kesiminde ofiyolit ile faylı dokanağı bulunan killi kireçtaşları yer almaktadır. Killi kireçtaşı tabakalarının doğrultu ve eğimi K50D/ 29GD yönündedir. Arazide en genç birim Kuvaterner yaşlı volkanizma ürünü olan plato bazaltlardır. Bazaltların ofiyolitler üzerinde fazla kalınlık göstermeyen plato bazaltları gibi yayılmış olmaları, denizaltı volkanizmasına ait herhangi bir işaretin (spilitleşme, yastık debi) görülmemesi ve mikroskobik çalışmalar sonucunda çok taze görünümü, ayrışma göstermeyen mineral içermeleri, gözlenmiş olduğundan bunların, ofiyolit serisine ait olmadıklarını ve Kuvaterner’de meydana gelen volkanik faaliyetler sonucu oluştuklarını göstermektedir. Mikroskobik incelemeler sonucu olivinli bazalt olarak tanımlanan bu kayaçlar jeokimyasal açıdan da ele alınmış, ana ve iz element kimyasal analizlerinin uygun diyagramlara aktarılması ile tektonik ortam olarak kıtasal bölgede yer alan toleyitik, orta derecede potasik, subalkali bileşimde, kıta içi bazalt özelliği gösteren bazaltik andezit bileşimde kayaçlar olduğu ortaya konulmuştur.

ABSTRACT.- The study area covers approximately 154 km² located between Güzelyurt, 11 km southeast of Kahramanmaraş, and the Abbaslar village. Mesozoic and Cenozoic aged units were observed in the area. The oldest units are tectonites, the parts of the ophiolitic series which moved into the field by thrusts during the Upper Cretaceous. The study area is located in Eastern Mediterranean region and Peri-Arab or Southern ophiolite belt which is one of the three ophiolite belts in Turkey. Nearly all ultrabasic rocks of ophiolite series are peridotites. Serpantinization is common in all peridotite units. Because of the strong alteration, the rock sometimes is transformed into serpentine completely. In the southern part of the study area Paleocene-Eocene clayey limestones have fault boundaries with the ophiolites. Strike and dip of clayey limestone beds are N50E/29SE. In the area, the youngest units are plateau basalts which are the products of Quaternary aged volcanism. Besides, they have proved to be different from the ophiolitic series. Because they have not been spilitised as regarded with the appearance in the area and they don't show cushion flow. These rocks, defined as olivine basalts after the microscopic studies have been examined geochemically. The results of major and trace element analyses have been applied to appropriate diagrams and the rocks were defined as basaltic andesite which indicate, tholeiitic, mid-grade potassic, subalkaline which show the features of within plate basalts.

**Bitlis Masif'indeki (Yolcular Metamorfileri)
Amfibolitlerin Petrografik ve Jeokimyasal Karakteristikleri**
*The Petrographical and Geochemical Properties of Amphibolites in
The Bitlis Massive (Yolcular Metamorphics), Southeast Turkey*

Vural OYAN ve A. Ümit. TOLLUOĞLU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65100 Van (vuraloyan@yyu.edu.tr, tollu@yyu.edu.tr)

ÖZ.- Yolcular metamorfileri Bitlis Masifinin çekirdek serisi içinde oluşmuş, yüksek dereceli metamorfizma koşullarına sahip amfibolit, paragnays/şisler, metagranitoidler ve migmatitik seviyelerden oluşmaktadır. Amfibolitler yolcular metamorfileri içinde yönlenmiş ve masif amfibolitler olmak üzere iki farklı doku sunmaktadırlar. Masif amfibolitler çoğunlukla kütleli olarak çeşitli alanlar kaplamışlardır. Yönlenmiş amfibolitler açık renkli granitik karakterdeki kayalarla geçişlidirler ve yer yer de tabakalı bir yapı sunmaktadırlar.

Masif amfibolitler yolcular metamorfileri içinde yönlenmiş amfibolitlere oranla daha az gözlenmiştir ve en geniş mostraları yaklaşık 1 km²'lik alanları kaplamıştır. Çalışma alanının güneyinde, Hazo (Hizan) çevresinde gözlenen masif amfibolitler, metapelitler içinde görülmektedirler. Metapelitlere ait muskovit-klorit şistler tarafından örtülen bu amfibolitler, makro ölçekte biyotit ve granat mineralleri içermektedirler. Yönlenmiş amfibolitler çalışma alanında (yolcular metamorfileri içinde) sık aralıklarla değişen, ince seviyeler halinde, lökokratik seviyelerle tabakalı ve karmakarışık bir yapı gösterirler. Özellikle Keklikdüzü köyü ve Doğruyol köyü civarında gözlenen bu amfibolitlerin lökokratik seviyelerle düzenli bir sınırlı ilişkisi göstermemesi, amfibolitlerin migmatit oluşumundaki paleosom parçaları olabileceğini düşündürmektedir.

Masif amfibolitlerin genel mineralojik bileşimini Hornblend, plajiyoklaz, kuvars, rutil, sfen, epidot, granat ve bazı amfibolitlerde gözlenebilen iri biyotit porfiroblastları oluşturmaktadır. Özellikle biyotit porfiroblastlarını içeren masif amfibolitler, nematoporfiroblastik ve nematoblastik dokusal özellikler sunmaktadırlar. Yönlenmiş amfibolitlerin mineral parajenezini ise hornblend, kuvars, epidot, granat, sfen ve plajiyoklaz oluşturmakta, Nematoblastik, lepidogranoblastik, nematogranoblastik dokusal özellikler sunmaktadırlar. Yönlenmiş amfibolitlerin bazı örneklerinde plajiyoklaz mineralinin çok sık görülebilmesi, yönlenmiş amfibolitlerin bazı mostralarda amfibol gnays olarak da tanımlanabileceğini göstermektedir.

Ana ve iz element analizleri yapılan amfibolitlerin bazalt ve subalkalin bazalt oldukları ve yüksek derecede mg içerdikleri gözlenmektedir. Tektonik olarak MORB ve ada yayı bazaltları (Island arc basalt) alanlarında yer alan bu amfibolitler, plütonik kayaç sınıflama diyagramlarında da gabro olarak görülmektedirler.

Çalışma alanındaki amfibolitlerin hem yönlenmiş hem de masif kütlelerinde Rb(ppm) / Sr (ppm) oranlarının yaklaşık 0,5 ile 0,15 arasında değişmeleri, petrografik olarak tüm kayaç örneklerinde sfen ve rutil mineralinin gözlenmesi, granitik bileşimli lökokratik seviyelerle ve şistlerle keskin dokanaklarının olması, gnayslar ve granitoid kütleleri içinde amfibolit mercikleri görülmesi amfibolitlerin kökeninin magmatik olabileceği görüşünü desteklemektedir.

ABSTRACT.- Yolcular metamorphics are a part of the lower unit of Bitlis massive which have occurred at high metamorphism conditions. Yolcular metamorphics consist of amphibolites, migmatite, paragneiss/schist and meta granitoids. Amphibolites show two different paragenesis; oriented and massive in the Yolcular metamorphics. Massive amphibolites are exposed at different areas. Oriented amphibolites are transited with leucocratic granitic rocks and they display layered structure.

Massive amphibolites are observed less than oriented amphibolites and the most large outcrops are covered an area of about 1 km² in the Yolcular metamorphics. At the South of the study area, massive amphibolites around the Hazo (Hizan) observed in the metapelites. Amphibolites which have big biotite and garnet minerals are overlain by muscovite-chlorite schists. Oriented amphibolites (in the Yolcular metamorphics) exposed as thin layers and interlayered with leucocratic rocks in the study area. This amphibolites around the Keklikdüzü Village and Doğruyol Village have not regular boundary relations with the leucocratic levels, therefore we think about amphibolites are paleosom part of migmatites.

Hornblende, plagioclase, quartz, rutile, sphene, epidote, garnet and large biotite porphyroblasts form the mineralogical assemblage of the massive amphibolites. Biotite porphyroblast bearing massive amphibolites have nematoporphyroblastic and nematoblastic textures. Hornblend, quartz, epidote, garnet, sphen and plagioclase form the mineralogical assemblage of the oriented amphibolites which display nematogranoblastic, lepidogranoblastic and nematoblastic textures. Oriented amphibolites have been classified as hornblend gneises in some outcrops because of the rare plagioclase content.

Major and trace elements contents of the amphibolites indicate that they have Mg rich basalt and subalkaline basalt origin, however they were classified as gabbro in plutonic rock classification diagrams. In tectonic setting diagrams amphibolites plot in the MORB and IAB fields.

According to the Rb/Sr ratios (0,5-0,15), existence of sphene and rutile in the mineralogical assemblage, having sharp boundaries with leucocratic granitic rocks and occurrence of amphibolites lenses in granitic rocks and gneises support the igneous origin of the amphibolites.

Pontid Tektonik Kuşağı'nda Yüzeyleyin Titonik Fasiyesteki Kireç Taşlarının Biyostratigrafik Karşılaştırması *The Biostratigraphic Corelation of Tithonic Limestones in The Pontides Techtonic Belt*

Mehmet AKYAZI*, Özlem TOPRAK ve Tülay GÜLER***

*Cumhuriyet Üniversitesi 58140 Sivas

**G.O.P Üniversitesi 60100 Tokat

ÖZ.- Titoniyen katının özel bir ürünü olan ve Titonik fasiyes olarak adlandırılan ince tabakalı pelajik kireçtaşları içerisinde bol olarak bulunan Calpionellidler, Tetis provensi içerisinde, çok geniş coğrafik yayılıma sahiptirler

Tetis provensi içerisinde yer alan Türkiye`de, özellikle de Torid ve Pontid Tektonik kuşağında Üst Jura-Alt Kretase`nin geniş yüzlekler sunduğu bilinmektedir. Üst Jura-Alt Kretase yüzlekleri Torid Tektonik Kuşağı'nda çoğunlukla sığ denizel fasiyeste gelişmişken, Pontid Tektonik kuşağının özellikle doğu ve batı kesimlerinde Titonik fasiyeste gelişmiş, bol calpionel içeren, denizel, killi kireçtaşlarından oluşmuştur.

Bu nedenle Kuzey Anadolu'da değişik jeolojik amaçlı yapılmış çalışmaların yanısıra calpionel biyostratigrafisine yönelik olarak da oldukça kapsamlı çalışmalar yapılmıştır.

Ancak, amaçlarına yönelik olarak çok kapsamlı ve sonuçları bakımından da oldukça önemli bu çalışmalardan önemli bir kısmının sonuçları, yalnızca yapıldığı yerle sınırlı kalmıştır. Oysaki, aynı tektonik kuşak içerisinde yer alan ve aynı kronostratigrafik düzeye sahip birimlerin birbirleriyle karşılaştırılarak yorumlanması, benzerlik ve farklılıklarının ortaya çıkarılması, söz konusu kuşağın stratigrafisinin, tektonik konumunun, jeolojik özelliklerinin ortaya konulması ve daha kolay anlaşılır olması bakımından oldukça önemlidir.

Türkiye jeolojisinde önemli bir yeri olan Pontid Tektonik kuşağında özellikle calpionel biyostratigrafisine yönelik olarak yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, oldukça geniş coğrafik yayılım sunan bu birimlerin, litostratigrafik, kronostratigrafik ve biyostratigrafik açıdan büyük ölçüde benzer özellikler gösterdikleri gözlenmektedir. Aynı denizin ürünleri olan, litostratigrafik, kronostratigrafik ve biyostratigrafik açıdan büyük ölçüde benzer özellikler gösteren bu birimler değişik adla tanımlanmış formasyonlar şeklinde karşımıza çıkmaktadırlar.

Bu birimlerin, belki de tek bir formasyon adı altında birleştirilerek yeniden tanımlanması hem uygulamada bölge jeolojisi açısından önemli katkılar sağlayacak, hem de literatürdeki varolan karmaşıklıkla en aza indirerek bilgilerin kolay kullanılabilir olmasında oldukça yararlı olacaktır.

ABSTRACT.- Calpionellids have a worldwide geographic distribution within Tethyan Province and abundantly find in the thin-bedded pelagic limestones which are called as Tithonic facies and a product of Tithonian stage. Outcrops of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous units occur in a broad

area in the Türkiye within Tethyan province, particularly in the Taurid and Pontides Tectonic Belts. These units are represented by clayey limestones with abundant calpionel that evolved in Tithonic Facies in limestones in the Taurid Tectonic Belt. Consequently, rather comprehensive calpionellids biostratigraphy studies with together different geological aimed investigates have been made in the north Anatolia.

The results of an important parts from these studies have been limited with investigated region. These studies are very comprehensive and their consequences are important. The correlations of units which have same chronostratigraphic levels and are located in the same tectonic belt and define of their difference and similarity are very important for explain of stratigraphy, tectonic position and geological features of this belt.

Pontides tectonic belt has an important position in the geology of Türkiye. When results of calpionellids biostratigraphy studies made in this belt have been correlated, these units with widespread have showed rather similarity from the lithostratigraphy, chronostratigraphy and biostratigraphy point of view. But these similar units which are product same sea, have called different names. The redefined and unified under one formation of these units will decrease disorder in the literature.

Paleolitik Dönemde Doğal Yerleşim Yerleri Olarak Kullanılan Anadolu Mağaraları *Anatolian Caves As Settlements In The Paleolithic Age*

Ezgi ULUSOY* ve Ediz KIRMAN**

*Jeolojik Mirası Koruma Derneği, PK 10, Maltepe /Ankara (ezobuku@yahoo.com, kirman@eng.ankara.edu.tr)

**A.Ü. Mühendisliği Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Tandoğan/Ankara

ÖZ.- Evrim sürecinde çok önemli bir mihenk taşı olan yazının icadına kadar süren tarih öncesi Paleolitik dönem (eski taş çağı), insanoğlunun medeniyet koşusunda en uzun süren parkuru olmuştur. Hominidae ailesinin en gelişmiş ferdi olan Homo sapiens'in günümüzden yaklaşık 100.000 sene önce başlayan öyküsünün tüm kayıtları Paleolitik çağ içinde gizlidir. Jeokronolojik olarak Geç Pleyistosen'e karşılık gelen Paleolitik dönem, milattan önce 500.000 – 10.000 yıllık – yaklaşık Holosen'e kadar- zaman aralığını kapsar. İnsanoğlunun evrim sürecinin ivmelenmesi de, son buzul dönem olan Würm'ün Üst Paleolitik dönem sonunda etkisini tamamen yitirmesi ile başlamıştır.

Vahşi yaşam şartlarının hüküm sürdüğü bu dönem sonuna kadar tam yerleşik düzene geçilmemekle beraber mağaralar her zaman insanoğlu için en güvenli sığınak olmuştur. Anadolu'da bulunan ve büyük bir çoğunluğu karstik oluşumlar olan mağaralar da, bilinen en eskisi Orta Paleolitik (günümüzden yaklaşık 160.000 yıl önce) çağdan itibaren olmak üzere insanlar tarafından barınma amaçlı kullanılmışlardır. Bunların en iyi bilinenleri Karain, Üçağızlı ve Öküzini mağaralarıdır. Çeşitli disiplinlerden araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda mağaralardan elde edilen bulgular ışığında jeolojik, paleoekolojik, paleocoğrafik, arkeolojik ve antropolojik yorumlar yapılması mümkün olmuştur. Son zamanlarda yerbilimcilerin jeoarkeolojiye artan ilgisi de bilgi üretimine olumlu katkıda bulunmaktadır.

Yaşadığımız coğrafyanın jeolojik unsurları Anadolu mağaraları, Paleolitik dönem insanının okunabilir belgeleri olmaları yanında herbiri kültür ve jeolojik miras öğeleridir. Yerbilimcilerin ilgisi ile tutukları kayıtlarının ve önemlerinin daha iyi anlaşılacağı kuşkusuzdur.

ABSTRACT.- *Paleolithic age (old stone age) is the longest racetrack during the evolution run of human being, until the invention of writing which is a turning point in this process. Today's Homo sapiens of Hominidae family started his perfection about 100.000 years ago from today and these records are hidden in Paleolithic age. Time period of Paleolithic age is between 500.000 – 10.000 B.C. -up to Holocene- and corresponds to Late Pleistocene geochronologically. Acceleration of the human beings' evolution starts by Late Paleolithic time, when the last glacial age Würm's effects disappear completely.*

Although it was not a totally settled life at that time, caves were always the best shelters. Caves, - which are mainly formed by karstic processes- located in Anatolia, were used for accommodation purposes since Middle Paleolithic time (about 160.000 years ago) which is the oldest as documented. Some well known of these caves are Karain, Üçağızlı and Öküzini. It gives possibility to make com-

ments by terms of geology, palaeoecology, palaeogeography, archaeology and anthropology with the help of multi-disciplinary studies. The increasing interest of earth scientists' on geoarchaeology greatly contributes on this data production.

Anatolian caves, the geologic components of our geography are not only accessible documents of Paleolithic age but are also cultural and geological heritage items individually. It is obvious that the affection of earth scientists' is vital to understand their story and importance.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampüsü Kuvaterner İstifinin Palinolojisinde Ön Bulgular

Palinological Evidence in Quaternary Section of Zeve Campus of Yüzüncü Yıl University

Güldem KAMAR*, Sefer ÖRÇEN*, Mine Sezgül KAYSERİ ve Funda AKGÜN****

* Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Van (guldemkamar@yyu.edu.tr., sorcen@yyu.edu.tr.)

** Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir (sezgul.kayseri@ogr.deu.edu.tr., funda.akgun@deu.edu.tr.)

ÖZ.- Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüs alanının jeoteknik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 31 adet sondaj yapılmıştır. Kuvaterner yaşlı tortul istif içinde yapılan bu sondajlardan 26 m derinliğe sahip olan SK-8 sondajı seçilmiş ve bu sondajın karotlarından 265 adet örnek derlenmiştir. Bu örneklerin palinolojik incelemesi yapılarak, tanımlanan spor ve polen topluluklarının yardımıyla Kuvaterner yaşlı tortul istifin oluşum dönemindeki paleoiklimsel ve paleovejetasyon değişikliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanında istif genel olarak en altta göl çökelleri ile başlamakta, üstte doğru akarsu-göl çökelleri ve plâj çökelleri ile devam etmekte ve güncel akarsu çökelleri ile sona ermektedir (Selçuk, 2003). Çalışılan sondaj karotlarının ilk 10 m'si açık kahverengimsi-yeşilimsi renkli ve yer yer ince silt bantları içeren killerden oluşmaktadır. 10-26 m arasında koyu yeşilimsi-mavimsi renkli, yer yer ince kumlu silt bantları ve karbonat kavkılı seviyeler içeren killer gözlenmektedir (Selçuk, 2003). Bu çalışmada incelenen örnekler bu tortul istifin killi ve organik maddece zengin düzeylerinden alınmıştır.

Örneklerin palinolojik içeriğinde Poaceae (Gramineae), Compositae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Ulmus, Alnus, Fagaceae, Pinus, Quercus polenleri tanımlanmıştır. Ayrıca 24.00 m'de gastropod fosilleri tespit edilmiştir. Çalışılan istifin 17.30 m ile 20.50 m arasında fosil formların diğer seviyelere göre belirgin bolluğu dikkat çekmektedir. İstifteki bazı seviyelerde acı su ortamının belirteci olan dinoflagellat kistlerinin varlığı bölgede zaman zaman acı su koşullarının varlığına işaret etmektedir.

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında örnekler üzerinde C¹⁴ analizleri yapılması plânlanmıştır. Bu analizlerin sonuçları palinolojik analizlerden elde edilecek sonuçlarla karşılaştırılarak yeniden değerlendirilecektir.

Anahtar kelimeler: Palinoloji, Kuvaterner, YYU Kampüsü

ABSTRACT.- 31 drillings were made in order to determine the geotechnical properties of Van Yüzüncü Yıl University campus area. Among these drillings realized in Quaternary sequence SK-8, which has a thickness of 26 meters was chosen and 265 samples were collected from the cores. By means of defining spore and pollen assemblages determination of changes in palaeoclimatological and palaeovegetational conditions during formation of Quaternary sedimentary sequence were aimed. At study area the sequence starts with lake sediments, continue with fluvio-lacustrine and beach sediments and ends with modern fluvial sediments (Selçuk, 2003). First 10 meters of the studied drilling cores are composed of light brownish-greenish colored clay bearing thin silt layers. Bet-

ween 10-26 meters of it dark greenish-bluish clay, which bears sandysilt and carbonaceous shell layers are observed (Selçuk, 2003). Studied the samples were taken from clayey and organically rich layers of this sequence.

Poaceae (Gramineae), Compositae, Chenopodiaceae, Umbelliferae, Ulmus, Alnus, Fagaceae, Pinus, Quercus pollens were defined in samples. Also gastropod fossils were determined at 24.00 meters. Between 17.30 m - 20.50 m fossil forms are clearly abundant according to the other levels. Dinoflagellat cysts that were found at some levels in the sequence indicate that brackish water conditions prevailed during deposition in the area.

C¹⁴ analyses were planed to make for next stage of the study. The results of analyses will be correlated with the results of palynological analyses and will be evaluated again.

Key words: Palynology, Quaternary, YYU Campus

DEĞİNİLEN BELGELER :

Selçuk, L., 2003, Yüüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampusü Yerleşim Alanının Mühendislik Jeolojisi. (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van. 118.

Adilcevaz Kireçtaşının (Van Gölü Kuzeyi) Paleocoğrafik Evrimi *Paleogeographic Evolution of Adilcevaz Limestone (North of Lake Van)*

Çetin YEŞİLOVA*, **Türker YAKUPOĞLU***, **Mustafa KARABIYIKOĞLU****,
Sefer ÖRÇEN*, ve **Pelin GÜNGÖR***

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080, Van
(cetinyesilova@yyu.edu.tr, turkery@yyu.edu.tr, sorcen@yyu.edu.tr, pelingungor@yyu.edu.tr)
**Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Antropoloji Bölümü, 65080, Van (mkarabiyikoglu@yyu.edu.tr)

ÖZ.- Bu çalışma, Van Gölü kuzeyinde yüzeyleyen Alt Miyosen (Burdigaliyen) zaman aralığında çökelmiş olan Adilcevaz kireçtaşının sedimentolojik özelliklerini belirlemek, petrografik ve paleontolojik incelemeler ile bu kireçtaşını fasiyeslere ayırarak çökeltme ortamlarını saptamak ve çalışma alanında yüzeyleyen Adilcevaz kireçtaşının paleocoğrafik evrimine bir yaklaşımda bulunmak amacıyla hazırlanmıştır.

Çalışma; arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada yapılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında bölgede yüzeyleyen birimler tespit edilmiş, bunların stratigrafik ilişkileri belirlenmiştir. Ayrıca amaca uygun şekilde Adilcevaz kireçtaşından 12 stratigrafik kesit ölçülmüş ve toplam 210 örnek alınmıştır. Laboratuvar çalışmalarında, alınan bu kayaç örneklerinin incekesiti yapılmış, petrografik ve paleontolojik açıdan bu örnekler incelenmiştir. Büro çalışmalarında ise gerekli yayınlar taranmış ve gerekli dokümanlar hazırlanmıştır.

Çalışma alanında yüzlek veren kayaçlar; Miyosen öncesi, Miyosen yaş aralığı ve Miyosen sonrası kayaçları olarak üç ayrı grupta incelenmiştir. Miyosen öncesi kayaçlarını, Üst Kretase yaşlı Ahlat-Adilcevaz kompleksi ve bu kompleksin üzerine uyumsuz olarak gelen, Eosen-Oligosen yaşlı Ahlat konglomerası oluşturmaktadır. Bu gurubun üzerine uyumsuz olarak gelen Miyosen yaş aralığındaki kayaçları, Alt Miyosen yaşlı Adilcevaz kireçtaşı, bu kireçtaşını uyumsuz olarak örten Orta-Üst Miyosen yaş aralığına sahip Aktaş konglomerası ve bu konglomeralar ile yanıl-düşey geçişli olan Develik formasyonu oluşturmaktadır. Miyosen sonrası kayaçlarını ise; Pliyosen yaşlı gölsel Çukurtarla kireçtaşı, Pleystosen yaşlı travertenler, aynı yaş aralığına sahip volkanitler ve tüm birimleri uyumsuz olarak örten, Pleystosen yaşlı Van gölü Formasyonu oluşturmaktadır. Miyosen sonrası kayaçları da kendinden yaşlı tüm kayaçları uyumsuz olarak örtmektedir.

Yapılan arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda Adilcevaz kireçtaşı 6 ayrı fasiyese ayrılmıştır. Bu fasiyesler şunlardır;

- 1- Kırmızı algli, iri bentonik foraminiferli vaketaşı-istiftaşı fasiyesi
- 2- Kırmızı algli, Bryozoa'lı bağlamtaşı fasiyesi.
- 3- Kırmızı algli, Mercan'lı bağlamtaşı fasiyesi.
- 4- Kırmızı algli, iri bentonik foraminiferli kalsirudit fasiyesi.
- 5- Globigerinidae'lı vaketaşı-istiftaşı fasiyesi.

6. Kırmızı algli, *Lepidocyclina*'lı vaketaşı fasiyesi.

Gerek arazi gözlemleri, gerekse laboratuvar sonuçlarından elde edilen veriler, Adilcevaz bölgesinin Miyosen başlarından itibaren kırmızı alglerin yayılım gösterdiği bir karbonat şelfi olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Adilcevaz kireçtaşı, Resif, fasiyes, Karbonat şelfi

ABSTRACT.- *The aim of this study is to determine the sedimentological characteristics and depositional environments of Lower Miocene (Burdigalian) Adilcevaz limestone by means of petrographical and paleontological studies and finally to make an approach for the paleogeographic evolution of the limestone in the study area.*

Field, laboratory and office studies were realized in this study. Stratigraphic units and their contact relations were determined, 12 stratigraphic sections were measured and 210 samples were collected during field studies. Thin sections of these rock samples were prepared and studied petrographically and paleontologically. The office studies comprised the literature work and preparing the essential documents.

The rocks which outcrop in the study area were grouped as Pre-Miocene rocks, Miocene rocks and Post-Miocene rocks. Pre-Miocene rocks consist of Upper Cretaceous Ahlat-Adilcevaz complex and Eocene-Oligocene Ahlat conglomerate which overlies the complex unconformably. Miocene rocks are composed of Lower Miocene Adilcevaz limestone, Middle Miocene Aktaş conglomerate and Middle-Upper Miocene Develik formation. The Aktaş conglomerate unconformably overlies the limestone passes into Develik formation laterally and vertically. Post Miocene rocks are Pliocene lacustrine Çukurtarla limestone, Upper Pliocene-Pleistocene travertines and volcanites and Pleistocene-Holocene Lake Van formation which overlies the all units unconformably.

Adilcevaz limestone was separated to 6 facies according to field and laboratory studies. This are;

- 1- Wackestone-packstone facies with red algae and coarse benthonic foraminifera*
- 2- Boundstone facies with red algae and Bryozoa*
- 3- Bondstone facies with red algae and coral*
- 4- Calcirudite facies with red algae and coarse benthonic foraminifera*
- 5- Wackestone-packstone facies with Globigerinidae*
- 6- Wackestone facies with red algae and Lepidocyclina*

Field observations and laboratory studies indicated that Adilcevaz limestone deposited in was a carbonate shelf having abundant red algae.

Key words: Adilcevaz limestone, Reef, Facies, Carbonate shelf

Kesici Yapısına Göre Formasyona Uygun Matkap Seçimi *Cutter Structure And Optimum Bit Selection For Various Formations*

Tarık İSTER ve Adil ÖZDEMİR

Sontek Sondaj Ekipmanları Ltd.Şti./Ankara (sontek@sontek.com.tr)

ÖZ.- Formasyona uygun matkap seçiminde matkap diş yapısı ve bu dişlerin koni üzerindeki tasarımları oldukça önemlidir. Matkap dişleri sert çelikten veya tungsten karbiden yapılmaktadır. Çelik dişli matkaplar; aşındırıcı olmayan yumuşak, orta sert ve sert formasyonlarda, tungsten karbid dişli matkaplar ise aşındırıcı yumuşak, orta sert, sert ve aşırı sert formasyonların delinmesinde kullanılırlar. Değişik sertlikteki formasyonlara uygun diş şekilleri ve koni üzerindeki tasarımları Kahraman,1996 ve Martin ve diğerlerine 1982 göre şu şekildedir;

- 1- Yumuşak formasyonlar; uzun kama şekilli çelik diş veya uzun keski şekilli tungsten karbid diş, dişler arası mesafe çok fazla
- 2- Yumuşak-Orta Sert formasyonlar; orta boyda kama şekilli çelik diş veya keski şekilli tungsten karbid diş, dişler arası mesafe orta boyutta
- 3- Orta Sert-Sert formasyonlar; kısa kama şekilli çelik diş veya kısa konik yada küresel tungsten karbid diş, dişler arası mesafe kısa
- 4- Çok Sert-Aşırı Sert formasyonlar; çok kısa küresel şekilli tungsten karbid diş, dişler arası mesafe çok kısa

Formasyonun aşındırıcılık özelliği, matkap dişlerinin çelik veya tungsten karbid yapıda üretilmesi etkileyen en önemli faktördür. Aşındırıcılık, büyük oranda formasyon bileşimindeki kuvars ve diğer aşındırıcı mineral oranı tarafından kontrol edilip, aşındırıcı olmayan formasyonlarda çelik dişli matkaplar, aşındırıcı özellikteki formasyonlarda ise tungsten karbid dişli matkaplar tercih edilmelidir.

Sondaj maliyetini büyük oranda matkap verimi belirlemektedir. Matkap verimi de öncelikle formasyona uygun matkap seçimine bağlıdır. Mühendisliğin herhangi bir projenin en verimli şekilde ve en düşük maliyetle yapılması ilkesine dayalı olduğu düşünülürse, sondaj maliyetinin asgari düzeyde tutulmasında matkap seçiminin ne derece önemli olduğu anlaşılacaktır.

Anahtar kelimeler: Sondaj, Üç Konili Matkap, Matkap seçimi

ABSTRACT.- The bit tooth structure and the design of these teeth on the cone has considerable importance in choosing the bit suitable for the formation. The teeth of the bit are made of hard steel or tungsten carbide. Steel tooth bits are used in drilling of non-abrassive soft, medium hard and hard formations and tungsten carbide tooth bits are used in drilling of abrassive soft, medium hard and extremely hard formations. Appropriate tooth shapes and designs on cones for formation of varying hardness are as follows according to Kahraman 1996 and Martin et al 1982.

- 1- *Soft formation; Long wedge shaped steel tooth or long chisel shaped tungsten carbide tooth, the distance between the teeth are quite long.*
- 2- *Soft-Medium Hard formation; medium length wedge shaped steel tooth or chisel shaped tungsten carbide tooth, the distance between the teeth is of medium length.*
- 3- *Medium Hard-Hard formations; short wedge shaped steel tooth or short conic or spherical tungsten carbide tooth, the distance between the teeth is short.*
- 4- *Very Hard-Extremely Hard formations; very short spherical shaped tungsten carbide tooth, the distance between the teeth is very short*

The abrasiveness characteristic of the formation is the most important factor affecting whether the teeth for the bit are manufactured in steel or tungsten carbide structure. The abrasives, to a great extent, can be controlled with respect to the quartz and other abrasive mineral proportion in the composition of the formation, and for drilling non-abrasive formations steel tooth bits must be chosen and TC tooth bits must be preferred for drilling formations of abrasive characteristic.

The efficiency of the bit is what determines the cost of drilling the most. The efficiency of the bit primarily depends on choosing the right bit for the formation to be drilled. If it is assumed that the purpose of the engineering work depends on the principle of carrying out project in the most efficient way at the lowest cost possible, it will become evident how important it is to choose the right bit to keep the drilling costs at a minimum.

Key words: Drilling, Tricone Rock Bit, Bit Selection

DEĞİNİLEN BELGELER :

Kahraman,S.,1996, Konili matkapların sınıflandırması ve seçim kriterleri, Sondaj Sempozyumu'96, s 137-144.

Martin,J.W.; Martin, T.J.; Bennet, T.P. ve Martin, K.M.,1982, Surface drilling equipment, Colorado

**Nummulites Aturicus ve Nummulites Perforatus Soy Dizilerinin
(Malatya Kuzeybatısı) Evrimsel Gelişimi ve Tetis Orta Eosen’indeki Yeri**
*Evolutionary Trends of The Nummulites Aturicus And Nummulites
Perforatus Phillogeny (Northwestern Malatya) And Its Distribution Within
The Tethys Middle Eocene*

Sefer ÖRÇEN*, A.Feray GÖKDERE ve Güldem KAMAR***

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080, Van

**Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 65080, Van

ÖZ.- Malatya Kuzeybatısı’nda yapılan mikropaleontolojik ve biyostratigrafik çalışmalarda tanımlanan *Nummulites* Lamarck cinsine ait *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie ve *Nummulites perforatus* de Montfort türlerine ait çok sayıda örneğin ekvatoriyal kesitleri üzerinde yapılan; kavkı çapı (A), kavkı kalınlığı (B), ilk loca çapı (C), ilk iki sarılımmın dış çapı (D), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı (E) biyometrik ölçümleri temel alınarak *aturicus* ve *perforatus* soy dizilerinin evrimsel gelişimi açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu temel ölçümler çerçevesinde, inceleme alanından ölçülen üç stratigrafik kesitten derlenen örneklerle ilişkin; çap ve kalınlık (D/C), spiral locaların yükseklik (D/C-E), çap ve görel kalınlık (A-2B/A), ilk loca ve ilk iki turdaki çap (D-C), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ve ilk iki turdaki çap (D-E), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ve ilk loca çapı (E-C), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ile sarılımmın gevşeklik derecesi (D/C-E), ilk loca çapı ve kavkının görel kalınlığı (2B/A-C), ilk iki turdaki çap ve kavkının görel kalınlığı (2B/A-D), kavkının görel kalınlığı ve sarılımmın gevşeklik derecesi (D/C-2B/A) ile ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ve kavkının görel kalınlığı (2B/A-E) ilişkilerini gösteren diyagramlar hazırlanmıştır.

İnceleme alanındaki üç stratigrafik tip kesit lokalitesinde tanımlanan *aturicus* ve *perforatus* türleri arasındaki soy bağlantıları irdelenerek, *aturicus* ve *perforatus* soy dizilerinin gelişimine bir yaklaşımda bulunulmuştur.

Lütesiyen-Bartoniyen (Orta Eosen) zaman diliminde, inceleme alanı ile Tetis’in yayılım gösterdiği Avrupa, Kuzey Afrika, Anadolu, İran ve Hindistan’a kadar uzanan lokalitelerde tanımlanan *aturicus* ve *perforatus* formları deneştirilerek *aturicus* ve *perforatus* soy dizilerinin evrimsel gelişimindeki yeri ilişkilendirilmiştir.

ABSTRACT.- As a result of micropaleontological and biostratigraphical studies carried out at the northwestern part of Malatya province, an attempt is made to interpret the evolutionary trends of the *aturicus* and *perforatus* phillogeny and its distribution within the Tethys Middle Eocene in terms of biometrical data derived from the measurements of equatorial sections of the large number of specimens of *Nummulites aturicus* Joly and Leymerie ve *Nummulites perforatus* de Montfort belonging to the genus of *Nummulites Lamarck*.

The biometrical measurements in microns included: the largest diameter in microns of the half test (A), the largest thickness in microns of the half test (B), the inner diameter of the protoconch (C), the outer diameter of the first two coils, and the number of chambers composing the first two whorls (E).

In terms of the basic measurements, a number of scatter diagrams were developed for the samples collected from three measured stratigraphic sections in the study area in order to evaluate the variations between the samples: These diagrams represent the following relationships: the D/C ratio, the D/C-E ratio, the A-2B/A ratio, the D-C ratio, the D-E ratio, the E-C ratio, the D/C-E ratio, 2B/A-C ratio, 2B/A-D ratio, the D/C-2BA ratio, and 2B/A-C ratio.

The evolutionary trend of the *aturicus* and *perforatus* phillogeny during Lutetian-Bartonian (Middle Eocene) was established in terms of making comparisons between *aturicus* and *perforatus* forms which were determined from the study area and the localities comprising Europe, Northern Africa, Anatolia, and India belonging to the Tethyan realm.

**Nummulites Migiurtinus – Nummulites Beaumonti Soy Dizisinin
(Malatya Kuzeybatısı) Evrimsel Gelişimi ve Tetis Lütesiyen’indeki Yeri**
*Evolutionary Trends of The Nummulites Migiurtinus – Nummulites
Beaumonti Phillogeny (Northwestern Malatya) And Its Distribution
Within The Tethyan Lutetian*

Sefer ÖRÇEN*, A.Feray GÖKDERE ve Güldem KAMAR***

* Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080, Van

** Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 65080, Van

ÖZ.- Malatya Kuzeybatısı’nda yapılan mikropaleontolojik ve biyostratigrafik çalışmalarda tanımlanan *Nummulites Lamarck* cinsine ait *Nummulites migiurtinus* Azzaroli ve *Nummulites beaumonti* d’Archiac and Haime türlerine ait çok sayıda örneğin ekvatoriyal kesitleri üzerinde yapılan; kavkı çapı (A), kavkı kalınlığı (B), ilk loca çapı (C), ilk iki sarılımin dış çapı (D), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı (E) biyometrik ölçümleri temel alınarak *migiurtinus-beaumonti* soy dizisinin evrimsel gelişimi açıklanmaya çalışılmıştır.

Bu temel ölçümler çerçevesinde, inceleme alanından ölçülen üç stratigrafik kesitten derlenen örneklerle ilişkin; çap ve kalınlık (D/C), spiral locaların yükseklik (D/C-E), çap ve görel kalınlık (A-2B/A), ilk loca ve ilk iki turdaki çap (D-C), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ve ilk iki turdaki çap (D-E), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ve ilk loca çapı (E-C), ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ile sarılımin gevşeklik derecesi (D/C-E), ilk loca çapı ve kavkının görel kalınlığı (2B/A-C), ilk iki turdaki çap ve kavkının görel kalınlığı (2B/A-D), kavkının görel kalınlığı ve sarılımin gevşeklik derecesi (D/C-2B/A) ile ilk iki turdaki tüm locaların sayısı ve kavkının görel kalınlığı (2B/A-E) ilişkilerini gösteren diyagramlar hazırlanmıştır.

İnceleme alanındaki üç stratigrafik tip kesitten tanımlanan *migiurtinus* ve *beaumonti* türleri arasındaki soy bağlantıları irdelenerek, *migiurtinus – beaumonti* soy dizisinin gelişimine bir yaklaşımda bulunulmuştur.

Lütesiyen (Orta Eosen) zaman diliminde, inceleme alanı ile Tetis’in yayılım gösterdiği Avrupa, Kuzey Afrika, Anadolu, İran ve Hindistan’a kadar uzanan lokalitelerde tanımlanan *migiurtinus* ve *beaumonti* formları denştirilerek *migiurtinus –beaumonti* soy dizisinin evrimsel gelişimindeki yeri ilişkilendirilmiştir.

ABSTRACT.- As a result of micropaleontological and biostratigraphical studies carried out at the northwestern part of Malatya province, an attempt is made to interpret the evolutionary trends of the *migiurtinus – beaumonti* phillogeny and its distribution within the Tethyan Lutetian in terms of biometrical data derived from the measurements of equatorial sections of the large number of specimens of *Nummulites migiurtinus* Azzaroli and *Nummulites beaumonti* d’Archiac & Haime belonging to the genus of *Nummulites Lamarck*.

The biometrical measurements in microns included: the largest diameter in microns of the half test (A), the largest thickness in microns of the half test (B), the inner diameter of the protoconch (C), the outer diameter of the first two coils, and the number of chambers composing the first two whorls (E).

In terms of the basic measurements, a number of scatter diagrams were developed for the samples collected from three measured stratigraphic sections in the study area in order to evaluate the variations between the samples: These diagrams represent the following relationships: the D/C ratio, the D/C-E ratio, the A-2B/A ratio, the D-C ratio, the D-E ratio, the E-C ratio, the D/C-E ratio, 2B/A-C ratio, 2B/A-D ratio, the D/C-2BA ratio, and 2B/A-C ratio.

*The evolutionary trend of the *migiurtinus* –*beaumonti* phillogeny during Lutetian (Middle Eocene) was established in terms of making comparisons between *migiurtinus* and *beaumonti* forms which were determined from the study area and the localities comprising Europe, Northern Africa, Anatolia, and India belonging to the Tethyan realm.*

Nummulites Beaumonti ve Nummulites Perforatus Gruplarının Orta Eosen Türkiye Tetis’inde Evrimsel Gelişimine Bir Yaklaşım *An Approach To The Evolutionary Trend of Nummulites Beaumonti ve Nummulites Perforatus Groups in Middle Eocene Tethyan Realm in Turkey*

Sefer ÖRÇEN*, A.Feray GÖKDERE**

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 65080, Van

**Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü 65080, Van

ÖZ.- Lütesiyen-Bartoniye (Orta Eosen) zaman diliminde tanımlanmış olan *Nummulites beaumonti* ve *Nummulites perforatus* grupları üzerinde Türkiye’de yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda ayırtılan *Nummulites beaumonti*, *Nummulites aturicus* ve *Nummulites perforatus* biyozonları Tetis Denizi için karakteristik bir öge durumundadır (Serra – Kiel et al.,1998).

Türkiye’de Pontid, Torid ve Anatolid kuşaklarına ait çeşitli lokalitelerde Dacı (1951), Dacı-Dizer (1953), Dizer (1962,1982), Sirel (1976), Sirel ve Gündüz (1976), Örcen (1986, 1988, 1992) çalışmalarında *Nummulites beaumonti* d’Archiac ve Haime, *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie ve *Nummulites perforatus* de Montfort biyozonları incelenmiştir. Bu biyozonlar, Türkiye’de Tetis Denizi için anahtar olabilecek ve Türkiye dışındaki diğer bölgelerdekiler ile eş değer tutulabilecek yeterlikte bir veri durumundadır.

Nummulites beaumonti, *Nummulites aturicus* ve *Nummulites perforatus* biyozonları kapsamında yer alan *Nummulites* türlerinin söz konusu gruplara ait soy dizileri; Malatya kuzeybatısında yapılan biyometrik ölçümlerin farklı parametrelerle ilişkilendirilmesi örnek alınarak, Türkiye’deki diğer lokalitelerdeki aynı türlerin yapılmış olan biyometrik ölçümleri ile denştirilerek değerlendirilmiştir.

Türkiye ölçeğinde *Nummulites beaumonti* ve *Nummulites perforatus* gruplarının evrimsel gelişimi irdelendiğinde; ilk ortaya çıkışları Erken Eosen olan *Nummulites burdigalensis* grubu soy serisinin, Lütesiyen – Bartoniye’de *Nummulites praeaturicus* – *Nummulites aturicus* – *Nummulites perforatus* soy dizisi ile ilk ortaya çıkışları Erken Eosen’de olan *Nummulites rotularius* grubu soy serisinin, Lütesiyen’de *Nummulites migiurtinus* – *Nummulites beaumonti* soy dizileri belirlenebilmektedir.

Bu yaklaşım, ancak *Nummulites*’ler üzerinde Türkiye’de tüm lokalitelerin ölçülü tipik stratigrafik kesitleri temelinde yapılacak yeni projelendirilmiş çalışmalar ile bütünleştirilerek sonuca ulaştırılabilecektir.

ABSTRACT.- As a result of the biostratigraphical studies carried out in Turkey on *Nummulites beaumonti* ve *Nummulites perforatus* groups, the determined *Nummulites beaumonti*, *Nummulites aturicus* and *Nummulites perforatus* biozones are considered to be a characteristic feature for the Tethyan sea (Serra – Kiel et al.,1998).

In studies by Dacı (1951), Dacı-Dizer (1953), Dizer (1962,1982), Sirel (1976), Sirel ve Gündüz (1976), Örcen (1986, 1988, 1992) carried out in the various localities of Pontides, Taurides and

Anatolides, the biozones of Nummulites beaumonti d'Archiac and Haime, Nummulites aturicus Joly and Leymerie and Nummulites perforatus de Montfort were investigated. These biozones are considered as key features for Tethyan sea in Turkey and are regarded as a reliable evidence for the other regions outside of Turkey.

The phillogeny of Nummulites species belonging to the above groups, considering biometric measurements of different parameters derived from the work carried out at the northwestern part of Malatya province as a case study, are evaluated in terms of making comparisons with the biometric measurements of the same species studied from the other localities in Turkey

In considering the evolutionary trends of the Nummulites beaumonti and Nummulites perforatus groups in Turkey, of the phillogenetic series of Nummulites burdigalensis group, which first occurred in Early Eocene, the Bartonian-Lutetian phillogeny of Nummulites praeaturicus – Nummulites aturicus – Nummulites perforatus and of the phillogenetic series of Nummulites rotularius group, which first occurred in Early Eocene, the Lutetian phillogeny of Nummulites migiurtinus – Nummulites beaumonti can be established

This approach will be successful as a whole if it is integrated with the new, project-oriented studies to be undertaken on the measured stratigraphic sections available at the different localities in Turkey

**Mersin-Tarsus Otoyolunun 12+225-12+283 ve 21+276-22+280 Km'leri
Arasındaki Şev Kaymalarının Mühendislik Jeolojisi İncelemesi**
*Engineering Geological Investigations of The Slope Slides Along
The Mersin-Tarsus Motorway Between Sections 12+225-12+283 Km
And 21+276-22+280 Km*

Nagehan BARKIN KAÇKA ve Sedat TÜRKMEN

Mersin Üniversitesi Jeoloji Müh. Bölümü, 33343 Mersin (nbarkin@mersin.edu.tr, sturk@mersin.edu.tr)

ÖZ.- Yapımına 1992 yılında başlanan ve halen kullanımda olan 57 km uzunluğundaki, Tarsus ayrımı - Mersin Otoyolunda duraysızlık gösteren kuzey şevlerinde ve kısmen duraylı olan güney şevlerinde zamana bağlı olarak şev kaymaları meydana gelmiştir.

Otoyol güzergâhında, birimlerin katmanlanma ile genel olarak süreksizliklerin eğim yönleri, kalış oluşumunun oldukça kalın yüzlek vermesi, yüzey ve yeraltısuyunun kalın kalış tabanındaki kumtaşı-kiltaşına ulaşarak kayma direncini azaltması gibi önemli etkenler, şevlerin duraylılığını etkileyerek kaydırıcı görev yapmıştır. Özellikle otoyolun Km 12+225-12+283 ve Km 21+276- 22+280 arasında yeralan güney şevlerindeki kaymaların boyut ve jeolojik özellikleri dikkate alınarak, mühendislik jeolojisi açısından ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Anakayanın çokça ayrılmış ve kalışlaşmanın yoğun olduğu bu şevlerde 2001 Aralık ayındaki aşırı yağışlardan sonra yenilmeler, geniş yayılım göstermiş olup, dairesel kaymalar şeklinde gelişmiştir. Bu amaçla, her iki şev için, yenilme yüzeyi boyunca makaslama dayanım değerlerinin belirlenmesi ve sonuçların laboratuvar deney sonuçları ile karşılaştırılması amacıyla, geriye dönük analizler yapılmıştır. Geriye dönük analiz sonucunda elde edilen (c-,) çiftleri, laboratuvar deney sonuçlarından elde edilen makaslama dayanım değerlerine göre artık değerlerde yer aldığı gözlenmiştir.

Duraysız bu şevlerde iyileştirme yöntemi olarak, kayan malzemenin kaldırılarak şevin yatırılması, şev topuğuna drenaj malzemesi yerleştirilmesi, kaya dolgu yapılması veya kazılan alanlara sıkıştırılmış dolgu yapılması uygulanmıştır. Buna rağmen, şev kaymalarının hala devam ettiği, yapılan iyileştirme çalışmalarının yetersiz kaldığı gözlenmiştir. Çalışmalar sonucunda, şevleri oluşturan birimlerin jeolojik ve jeoteknik özellikleri ve yapılan analizlerin sonuçlarına göre, istinat duvarı veya topuğa ağırlık konulması durumunda, şev duraylılığının sağlanacağı saptanmıştır.

ABSTRACT.- *In this study, the landslides that have taken place along the southern slope of the 57km long Mersin-Tarsus motorway were investigated. Construction of the motorway started in 1992 and is still utilized for transportation.*

Along the highway route, the factors contributing the failures such as the orientations of bedding planes and discontinues, occurrence of the thick caliche formations cropping out at the study area and percolation of surface water that reaches down to the sandstone-claystone unit underlying the thick caliche formations cause a decrease in the strength which results in an increase on driving for-

ces. Considering the dimensions and geological properties of the great number of landslides occurring on the southern slope of the highway, especially two sections between Km 12+225–12+283 and Km 21+276–22+280 were investigated in detail from the engineering geology perspective.

Circular failures evolved in slopes where the bedrock is heavily weathered and thick caliche formations are present. Back analyses were made and shear strength parameters in stability conditions were determined. The results showed that there is an agreement between the back calculated and laboratory devised residual shear strength of the materials.

In these unstable slopes remedial measures such as flattening of the slopes by removing sliding slope materials, constructing drainage structures at the toe of the slopes, covering the slope surfaces with rock-filling material or filling the excavated areas with compacted filling materials have been applied. In spite of all these remedial measures it was observed that the slope slides continued. Geological and geotechnical properties of the units forming the slopes and stability analyses suggest that remedial measures such as retaining walls or toe buttressing should be considered for an effective solution to the slope-stability problem in the study area.

Jeopark Alanı Çalışmalarına Bir Örnek **Mut Miyosen Baseni (G Türkiye)** *An Example Case Study For Suggestion of Geopark Sites:* *Miocene Mut Basin (S Turkey)*

Gonca GÜRLER* ve A.Sami DERMAN**

*MTA Genel Müdürlüğü – Ankara, gurler@mta.gov.tr

**TPAO Genel Müdürlüğü – Ankara, derman@tpao.gov.tr

ÖZ.- Jeolojik miras, jeopark, jeosit ve jeotop gibi kavramlar çerçevesinde, “Jeolojik Koruma” çalışmaları, son yıllarda gündeme taşınmaya başlamıştır. Başta AB üyesi ülkelerde olmak üzere, yasal dayanakları ile koruma-kullanma kapsamı, belirli kurallara bağlanmış olan “Jeolojik Miras” çalışmaları, ülkemizde farklı dönemlerde sürdürülen çabalara karşın, henüz beklenen düzeye ulaşabilmiş değildir.

Tektonik ve sedimanter yapılar, önemli fosil yatakları, tip kesit lokaliteleri, karstik yapılar, nadir mineral toplulukları, kıyı ve kumul yapıları, antik maden yatakları gibi görsel ve bilimsel açıdan ender görülen jeolojik özelliğe sahip alanlar olarak tanımlanabilecek “Jeolojik Miras Alanları”;ulusal önemlerinin yanı sıra, tüm insanlığın ortak değerleridir.

Yer yuvarının oluşumundan günümüze değin geçirmiş olduğu jeolojik süreçlerin kayıtlarının saklı olduğu “Jeolojik Miras Alanları”nın; yok olmasının önlenmesinde, yerbilimcilere önemli sorumluluklar düşmektedir. Yapılacak örnek çalışmalarla, ülkemizin “Jeolojik Anıtları”nın kayıtlarının derlenmesi ve envanter çalışmalarının başlatılmasına ve giderek koruma çabalarına katkı sağlanabilecektir.

MTA Genel Müdürlüğü bünyesinde başlatılmış olan, “Türkiye Milli Parklarının Jeolojisi ve Öneri Jeopark Alanlarının Belirlenmesi Projesi” kapsamında, “Mut Miyosen Baseni”, bir “Öneri Jeolojik Miras Alanı” olarak ele alınmıştır. Projenin amacı; Ülkemizdeki, aynı veya farklı türden jeolojik miras öğelerinin bulunduğu alanları belirlemek ve jeoturizme yönelik veri tabanını, Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında hazırlamaktır.

Çalışma alanı Orta Toroslar bölgesinde(G Türkiye); Karaman’ın kuzeyinden başlayıp, batıda Ermenek’in doğusundan Anamur’a, oradan da kıyı boyunca doğuda Mersin’e ve Göme batısından, Ayranacı Barajı’na kadar, oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır.

Mut havzasında; sığ denizel ortamda çökelmiş resifal kireçtaşlarından oluşan Mut formasyonu (Miyosen-Burdigaliyen-Tortoniyen), kıltaşı-marn-killi kireçtaşı ardaşanmasından oluşan ve havzanın derin kısımlarında çökelmiş Köşellerli Formasyonu ile yan ve düşey geçişlidir. Aynı zamanda bu formasyon, Burdigaliyen öncesi yaşlı akarsu ve göl çökellerinden oluşan Derinçay Formasyonunu ve Oligosen yaşlı göl sedimanlarından oluşan Fakırca formasyonunu uyumsuz olarak üzerlemektedir. Deniz seviyesi değişimlerine bağlı olarak farklı kireçtaşı seviyeleri oluşmuş, eski yükseltiler üzerinde ise, yama resifleri gelişmiştir. Tersiyer’den günümüze tektonik hareketliliklerden fazla etkilenmediğinden, bölge ilksel konumunu günümüze kadar korumuş ve basen evrimine ilişkin çökel özel-

likleri (göl çökelleri, akarsu çökelleri, resif önü fasiyesleri, resif çekirdeği ve lagün çökelleri ile aralarındaki ilişkiler) arazide net olarak izlenebilmektedir. Ayrıca muhteşem büyüklükteki kanyon ve vadiler, şelaleler, kültürel ve tarihi yapılar da görülmeye değer diğer özelliklerdendir. Bu özelliklerinden dolayı “Mut Miyosen Baseni”, hem jeoloji eğitimi açısından bir açık laboratuvar, hem de “Jeoturizm” için iyi bir doğal kaynak değeri temsil etmektedir.

Proje kapsamında yürütülen çalışmalarda, elde edilen verilerin meslek topluluğumuzla paylaşılması ve bir model çalışmayı tartışmaya açmak amacı ile bu bildiri hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Jeolojik koruma, Jeolojik Miras, Jeolojik Anıt, Jeopark, Jeosit, Jeotop

ABSTRACT.- *Geological preservation activities have been conveyed into public interest within the context of various related concepts such as geological heritage, geopark, geosite and geotop. Although the movement of geological heritage has a well-defined regulatory system with its legislative base and preservation/utilization framework in some countries, mainly EU members, Turkey is far away from the anticipated level in spite of the sporadic efforts in this regard.*

Geological heritage sites which have scarce visual and scientific geological peculiarities such as tectonic and sedimentary structures, significant fossil beds, type section localities, karstic forms, rare mineral associations, coastal sand landforms and ancient mining pits should be regarded as not only national significance, but also common treasures of mankind.

Earth scientists are under great responsibilities for preventing the obliteration of geological heritage sites where the past geological processes have been stored for the very old times onward. The case studies of this kind can help the collection of the national geological monument records, initiation of the inventory studies and hence contribute the preservation efforts.

Within the framework of the project of MTA General Directorate, entitled “Geology of Turkish National Parks and Determination of Potential Geopark areas”, the Miocene Mut basin was regarded as a suggestible geological heritage site. The objective of the project is to determine the areas of geological heritage elements of the same or different types and build a database in GIS media for geotourism.

The investigated area is situated in central Taurus region (S Turkey) and covers a wide zone from north of Karaman to Anamur (in the west of Ermenek), and through the Mediterranean coast from Mersin to Ayrancı dam. In the Mut basin, the Mut formation (Burdigalian-Tortonian) is formed from shallow marine reefal limestones and shows vertical and lateral gradation to the deeper basin sediments of Köselirli formation. This unit also unconformably overlies Pre-Burdigalian aged Derinçay formation (with fluvial and lacustrine origin) and Oligocene-aged lacustrine sediments of Fakırca formation. As responses to sea-level fluctuations, distinct limestones in different levels were deposited and patch reefs developed over paleohighs. Since the tectonic activity was not significant from Tertiary to recent, the region still preserves its original position and the depositional properties (lake and stream deposits, forereef and reef core facies and lagunal deposits, and their interrelations) can be clearly distinguished in the field. In addition, magnificent canyons and valleys, waterfalls,

cultural and historical monuments constitute the other values worthy to see. For all these reasons, the Miocene Mut basin is an outdoor laboratory for geological education and also represents a natural resource for geotouristic purposes.

Then, this speach aims at sharing the data collected through the above mentioned project and also opening this model study to discussion with pofessional community.

Key words: Geological Preservation, Geological Heritage, Geological Monument, Geopark, Geosit, Geotop.

İnce Kesit Üzerinde Gözlenen Mineralin Görüntü Analizi Yöntemini Kullanarak Tanınması

Recognising Minerals In Thin Sections By Using Image Analysis Technique

Fatih ÜÇGÜN ve M.Gürhan YALÇIN

*Niğde Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51100, Niğde.
(fatihucgun@nigde.edu.tr **gurhan46@nigde.edu.tr)*

ÖZ.- Çalışmamızda, ince kesiti alınmış olan kayaların mikroskoptaki görüntülerine göre, o mineralin genel olarak tanınması üzerine durulmuştur. Visual Basic yazılım programını kullanarak geliştirdiğimiz çalışmada, ince kesit üzerinde gözlenen mineralin görüntü analizi yöntemini kullanarak tanınması amaçlanmıştır. Minerallerin tanınması amacıyla yapılmış olan programımıza uygun mineraler seçilmiştir. Bu mineraller öz şekilli, belirgin karakteristik rengi ve farklı renk cümbüşü içermeyen özelliklerde olmalıdır.

Belirtilen özelliklere ait mineral örneği olarak hornblend seçilmiştir. Mağmatik kayalara ait ince kesitte gözlenen hornblend mineralinin renk ve özşekli gibi değerler kullanılarak yazılım geliştirilmiştir. Hornblend mineralinin görüntüsü üzerindeki öz şekli, görünümüne ait rgb (Red/Green/Blue) değeri, yan minerallerindeki renk farklılıkları gibi özellikler dikkate alınarak, hazırlanmış olduğumuz yazılım programında hornblend mineralinin tanınması sağlanmıştır.

ABSTRACT.- *This study is about, determination of microscope images of thin sectioned rocks and in general recognising of that mineral. With using a Visual Basic software, recognising mineral in thin section with image analysis method is intended. Suitable minerals are chosen for the recognising mineral by the software. This minerals are required to be euhedral, have clear characteristic color and musn't have vivid colours.*

With this properties, mineral hornblende is selected. The software is developed with colour, and euhedral properties of hornblende mineral in magmatic rocks thin sections. Hornblende is recognized by the software with its euhedral, rgb(Red/Green/Blue) value and color differences.

KONFERANSLAR

CONFERENCES

Jeolojik Tehlikelere Karşı Korunma Önlemleri Kapsamında Sismik Mikrobölgelendirme

Esen ARPAT

Geomar - İstanbul

'Jeolojik tehlike' kavramı, jeolojinin doğrudan ilgi alanı içinde olup, insanların olağan etkinliklerini olumsuz olarak etkileyebilecek olaylar için kullanılmaktadır. Depremler, dünyanın büyük bir bölümünde, bu nitelikteki olayların başında gelmektedir. Ancak, bazı yerlerde, neden oldukları lav akıntıları, kızgın bulutlar, lahar vb tehlikeler nedeniyle volkanik etkinlik ön sıraya oturmaktadır. Taşkınlar, çamur ve moloz akıntıları tüm insanlığın yakından tanıdığı jeolojik tehlikelerdir. Kütle hareketleri olarak sınıflandırılan heyelanlar ve krip olayları da pek çok insanın tanık olduğu tehlikelerdir. Yeraltı suyunun bilinçsiz kullanımı sonunda meydana gelebilen geniş alan oturmalarının, terkedilmiş maden ve taş ocaklarının, veya genç çökel örtüsü altında gizlenmiş dolinlerin yaratmakta olduğu tehlikeler de birer jeolojik tehlikedir. Şişen zeminler de, göreceli olarak daha az meydana gelmekte olsalar da, yerine göre çok ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. İnsanlığın bir bölümü görmezlikten gelmeye çalışmakta ise de, çöllenme, ve gerek engebeli arazideki, gerekse kıyılarıdaki erozyon insanlığı tehdit eden jeolojik tehlikelerin başında gelmektedir. Jeokimyasal tehlikeler altbaşlığında toplanabilecek gaz patlamaları, karbondiyoksit, metan, ve radon çıkışları, yeraltı suyu kirlenmesi jeolojik tehlikelerin bir diğer türüdür. Jeolojik tehlikelerin listesi uzatılabilir; ancak, buraya kadar sayılmış olan tehlikelerden oluşan liste bile, bu olayların her türlü için, gerek bilimsel araştırma gerekse uygulama aşamasında jeolojinin etkin olarak kullanılmasının kaçınılmazlığının jeologlara büyük sorumluluklar yüklemekte olduğunu vurgulamak için yeterlidir.

Jeologların bu kapsamdaki sorumluluklarının önemli bir tanesi, söz konusu jeolojik tehlikenin etkili olabileceği yerleri gösteren haritaları, bazılarını disiplinlerarası işbirliği ile olmak üzere, üretmektir. Bu haritalar geniş alanları kapsayan küçük ölçekli haritalar olabileceği gibi, tehlike bölgelerini kendi aralarında sınıflandırarak gösterecek ölçeğe ve ayrıntıya sahip haritalar da olabilir. Herhangibir tehlikenin yerel ölçekte, çeşitli uygulamalarda ve ayrıntılı planlamalarda kullanılabilir değerlerle belirtildiği bu özelliklerdeki haritalar mikrobölgelendirme haritaları olarak adlandırılmaktadır.

Yukarıdaki listede yer alan jeolojik tehlikelerden, deprem tehlikesi ülkemiz için çok önemli bir yere sahiptir. 1999 yılında yaşanan depremlerden sonra, günümüzün Türk toplumuna deprem tehlikesinin ülkemiz için ürkütücü boyutta olduğunu vurgulayacak ek kanıt sunmaya gerek kalmamıştır. Deprem tehlikesi kavramı, insanların olağan etkinliklerini olumsuz olarak etkileyebilecek olan deprem kökenli yer sarsıntısı, yüzey kırıkları, yüzey deformasyonları, heyelanlar, sıvılaşma, ve tsunamiyi kapsayan olaylar için kullanılmaktadır. Bu tehlikelerin yerlerini, geniş bir bölge için belirtmek gerektiğinde 'deprem tehlikesi haritası' olarak adlandırılan haritalar kullanılmaktadır. Bu haritalar, çoğu zaman, kaçınılmaz olarak, belirlenebilmiş deprem kaynakları ile uzaklık ilişkisine göre üretilmiş olan ve karşılıklıya olunan deprem tehlikesinin boyutu hakkında çok kaba bir fikir veren haritalardır. Ancak deprem tehlikesine karşı alınması gereken önlemleri belirleyebilmek için, söz konusu tehlikenin boyutunun yer ve tür ayrıtısında gösterilebileceği, örneğin bir kentin değişik deprem tehlikesi altında olan kesimlerinin, o tehlikenin boyutlarının belirtilerek gösterilebileceği, haritalara, gi-

derek daha fazla gerek duyulmaktadır. Bu özelliklerdeki haritalara sismik mikrobölgelendirme haritaları denilmektedir. Bu haritalar sismik risk haritalarının hazırlanabilmeleri için gerekli en önemli adımı oluşturmaktadır. İstanbul'un yakın gelecekte büyük bir deprem yaşayabileceği gerçeğinin kabul edilmek zorunda kalınmasıyla, sismik mikrobölgelendirme haritaları ülkemizde de depremle ilgili dosyalarda boy göstermeye başlamıştır. Aslında, amacına uygun, kullanışlı sismik mikrobölgelendirme haritalarının üretilmesi dünyada da kısa bir geçmişe sahiptir. Hazırlanış tekniği ve içeriği bakımından arayışlar içinde olunan ve hızlı bir gelişme gösteren bu tür haritalar için yerleşmiş standartlardan söz edilemez. Karşıkarşıya olduğu deprem tehlikesinin büyüklüğü ve yol açabileceği onarılmaması güç olumsuz sonuçlar bakımından dünyada özel bir yere sahip olan ülkemizde de mikrobölgelendirme haritalarının hızla, ancak mutlaka amacına uygun niteliklerde, hazırlanması büyük önem taşımaktadır. Ülkemizin büyük bir bölümü için, mikrobölgelendirme haritaları, sağlıklı bir arazi kullanım planlamasının temel girdilerinden birisi olmak zorundadır.

Ülkemizde gereksinim duyduğumuz sismik mikrobölgelendirme haritalarını hazırlarken, deprem tehlikesi altında bulunan gelişmiş ülkelerdeki, özellikle ABD Kaliforniya'daki ve Japonya'daki, uygulama deneyimlerinden ve tekniklerinden olabildiğince yararlanmak ve uyarlamalar yapmak zorundayız. Ancak, bu uyarlamaları yaparken iki konuya büyük özen ile yaklaşmak gerekmektedir. Bu konulardan birisi, üretilecek haritanın amacına uygunluğunun, diğer her türlü ölçünün üstünde tutulmasının vazgeçilemezliği. İkincisi ise bu işin, günümüzdeki mesleklerarası çarpık ilişkilerin yarattığı kargaşa ortamını bahane ederek, işbitirici bir yaklaşımla ele alınmasından özenle kaçınılmasının zorunluluğudur. Mikrobölgelendirme çalışmaları ülkemizde yeni başlamaktadır. Dolayısıyla bu konudaki gereksinimin gerçek amacına uygun bir şekilde karşılanmasının uzun yıllar alacağı kabul edilmelidir. Bu nedenle mikrobölgelendirme çalışmalarında karşılaştığımız sorunları kısa yoldan nasıl çözebiliriz diyerek yola çıkıp, tutarlı olduğu iddia edilecek, ancak tutarlılığı kanıtlanamayacak pratik çözümlere yenik düşmemek yaşamsal önem taşımaktadır. Mikrobölgelendirme çalışmalarında yer alması gereken jeoloji, jeofizik, ve deprem mühendisliği mensuplarının, görevbölümü değerlendirmeleri yaparken fikir sahibi olmadan önce bilgi sahibi olmaya özen göstermeleri de çözümün doğru yolda yürütülebilmesi için ön koşuldur.

Amaca uygun sismik tehlike haritalarının başlıca girdilerinden birisini oluşturan, sismik kaynakların yerlerinin ve özelliklerinin belirlenmesi uğraşı, temelde deterministik bir yaklaşımı gerektirmektedir. Eldeki verilerin yeterli olmadığı bahanesi ile, işbitirici bir tutumu benimseyerek, deterministik çıkış noktasından uzaklaşmak, karşıkarşıya bulunulan tehlikenin büyüklüğü göz önüne alındığında, bağışlanamayacak bir yanıştır.

İkinci adım kaynak ile, etkinin belirlenmek istendiği yer arasındaki yoldur. Bu yolun etkisi, bir ölçüde, ampirik azalım yaklaşımları ile hesaplanmak durumundadır. Ancak yönlenme (directivity), odaklanma (focusing) gibi etkilerin, dalga yayılımını, yerine göre, çok etkin olarak biçimlendirdikleri gözlenmektedir. Bu nedenle, özellikle odaklanma olasılıklarını göz önüne alabilmek için kabuğun sismojenik zon içindeki jeolojik yapısı hakkında modeller kurmak gerekmektedir.

Kaynak ve yol hakkında sağlıklı verilerden yola çıkılması durumunda, mikrobölgelendirmede üçüncü adımı oluşturan 'yerel etki'yi (site effect) amaca uygun ölçülerde belirleme şansı artmaktadır. Yerel etkinin belirlenmesinde çeşitli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlardan bazıları ortamdaki gürültü düzeyindeki salınımları, bazıları zayıf deprem salınımlarını kullanmakta, bir bölümü ise or-

tama ait jeolojik ve jeofizik parametrelerle bir model oluşturarak sayısal analizlere başvurmaktadır. Bu yaklaşımların herbirinin üstün ve zayıf yanları vardır. Ancak, hangi yaklaşımla üretilmiş olursa olsun, elde edilmiş olan sonucun amaca uygunluğu, gerek yer seçimi, gerek anlamlı parametrelerin belirlenmesi, gerekse yorum aşamalarında jeolojik veri ve bilginin ne ölçüde kullanılabilmiş olduğuna bağlıdır. Doğrusal olmayan davranış koşullarının hesaba katılması ve özellikle de, üçüncü boyutun olabildiğince gerçekçi olarak modellenmesi için jeolojik yorum belirleyici bir nitelik taşımaktadır.

Konunun bu kısa yazıda son derece öz olarak ele alınmış olmasına karşın, sanırım, amaca uygun mikrobölgeleme çalışmalarının çok disiplinli bir yaklaşımı gerektirdiği ve özellikle jeoloji ve jeofizik disiplinlerinin birlikte uğraş vermelerini gerektiren bir özellik taşıdığı yeterince açık olarak anlaşılmaktadır.

21. Yüzyılın Enerjisi: Hidrojen Enerji Sistemi 21st Century's Energy : Hydrogen Energy System

T. Nejat VEZİROĞLU

Temiz Enerji Araştırma Enstitüsü, Miami Üniversitesi Milletlerarası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi

ÖZ.- Dünyanın yakıt ihtiyacının çoğunu karşılayan fosil yakıtlar (petrol, doğal gaz ve kömür) hızla tükenmeye başlamıştır. Ayrıca, bu yakıtların yanma ürünleri sera problemi, ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurları ve hava kirliliği gibi çevremiz ve bunun sonucunda gezegenimizdeki hayat için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Birçok mühendis ve bilim adamı, bu küresel sorunların çözümünün, mevcut fosil yakıt sisteminin yerine, Hidrojen Enerji Sistemine geçilmesi ile mümkün olabileceği konusunda hemfikirdirler. Hidrojen çok etkili ve temiz bir yakıttır. Yanması sonucunda ortaya çıkacak ürünler kesinlikle sera gazı, ozon tabakasına zarar veren kimyasal maddeler, asit yağmurlarına sebep olacak maddeler ve hava kirliliği yaratmayacaktır. Hidrojen, yenilenebilir enerji kaynaklarından (örneğin: Güneş Enerjisi) üretilirse, bunun sonucunda hiçbir zaman değişmeyecek, kalıcı bir enerji sistemi kurulmuş olacaktır.

Bununla beraber, sentetik fosil yakıt sistemi gibi, fosil yakıt dönemi sonrası için teklif edilen başka enerji sistemleri de mümkün olabilir. Bu sistemde sentetik benzin ve sentetik doğal gaz, bol kömür rezervlerinden üretilecektir. Bu da mevcut fosil yakıt sisteminin devamını sağlar.

Fosil yakıt sisteminin yerini alabilecek iki enerji sistemi (güneş-hidrojen enerji sistemi ve sentetik fosil yakıt sistemi) mevcut fosil yakıt sistemi ile üretim maliyetleri, çevreye ve hayata zararları, ve kullanma verimliliklerine göre karşılaştırılmıştır. Sonuçlar gösteriyor ki güneş-hidrojen enerji sistemi sağlıklı bir gelecek sağlamak için en iyi enerji sistemidir, ve 21. yüzyılın bitiminden önce fosil yakıt sisteminin yerini alacaktır.

ABSTRACT.- Fossil fuels (i.e., petroleum, natural gas and coal), which meet most of the world's energy demand today, are being depleted fast. Also, their combustion products are causing the global problems, such as the greenhouse effect, ozone layer depletion, acid rains and pollution, which are posing great danger for our environment and eventually for the life in our planet. Many engineers and scientists agree that the solution to these global problems would be to replace the existing fossil fuel system by the Hydrogen Energy System. Hydrogen is a very efficient and clean fuel. Its combustion will produce no greenhouse gases, no ozone layer depleting chemicals, little or no acid rain ingredients and pollution. Hydrogen, produced from renewable energy (e.g., solar) sources, would result in a permanent energy system, which we would never have to change.

However, there are other energy systems proposed for the post-petroleum era, such as a synthetic fossil fuel system. In this system, synthetic gasoline and synthetic natural gas will be produced using abundant deposits of coal. In a way, this will ensure the continuation of the present fossil fuel system.

The two possible energy systems for the post-fossil fuel era (i.e., the solar hydrogen energy system and the synthetic fossil fuel system) are compared with the present fossil fuel system by taking into consideration production costs, environmental damages and utilization efficiencies. The results indicate that the solar hydrogen energy system is the best energy system to ascertain a sustainable future, and it should replace the fossil fuel system before the end of the 21st Century.

Orta Pontidler'in Yapısı ve Jeolojik Evrimi

The Structure And Geological Evolution of The Central Pontides

Aral I. OKAY^{*}, Okan TÜYSÜZ^{*}, Muharrem SATIR^{}, Sevinç-Özkan ALTINER^{***},
Demir ALTINER^{***}, Sarah SHERLCOK^{****} ve Recep H. EREN^{*****}**

^{*} İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Ayazağa 34469 İstanbul

^{**} Institut für Geowissenschaften, Universität Tübingen, Wilhelmstraße 56, D-72074 Tübingen, Almanya

^{***} Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 06531 Ankara 06531

^{****} Department of Earth Sciences, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes MK7 6AA İngiltere

^{*****} İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ayazağa 34469 İstanbul

ÖZ.- Orta Pontidler, Türkiye'nin önemli tektonik birliklerinin (Sakarya ve İstanbul zonları, Karadeniz, Kırşehir masifi) bir araya geldiği kritik bir bölgede yer alır (Yılmaz ve Tüysüz, 1988; Tüysüz, 1990; Ustaömer ve Robertson, 1994). Çalışılan alan, Orta Pontidler'in güney kesimlerinde Kargı masifi ve dolayını içine alır. Kargı masifi kuzeye eğimli kalın tektonik dilimlerden meydana gelmiştir. Kargı masifinin hemen kuzeyinde Kretase-Eosen yaştaki sedimanter ve volkanik kayalardan oluşan, ve önemli açısız uyumsuzluklar barındıran Boyabat-Taşköprü kuşağı yer alır. Kargı masifi'nin en kuzeyinde yer alan birinci tektonik dilimin tabanında, düşük dereceli metamorfizma geçirmiş, muhtemelen Triyas yaşında bazik volkanitlerden ve az oranda fillat ve mermerden oluşan Çangaldağ kompleksi bulunur. Çangaldağ Kompleksi Maastrihtiyen ve Eosen yaşta sedimanter kayalarla uyumsuz olarak örtülmektedir. Kargı masifinde Çangaldağ kompleksi altında mostra veren ikinci dilim metamorfik ve ultramafik kayalardan yapılmış olan Domuzdağ Kompleksi'dir. Domuzdağ kompleksi Kretase'de eklojit ve mavişist fasiyeslerinde metamorfizma geçirmiş metabazit ve şistlerden oluşmuştur. Bunlar içerisinde değişik boylarda metaserpantin ve metagabro mercekleri yer alır. Bu mercekler arasında en büyüğü 33 km uzunlukta ve 4 km genişlikte bir kuşak oluşturan, ve az oranda gabro içeren Elekdağ peridotididir. Domuzdağ kompleksi içindeki yüksek basınç - düşük sıcaklık (YB/DS) metamorfizmasının izleri Kargı Masifi'nin güneyine doğru gidildikçe azalır. Bu durum YB/DS metamorfizmasını takip eden ve yeşilist fasiyesinde gelişen ikinci bir metamorfizmanın sonucudur. Domuzdağ kompleksi eklojit ve mavişistlerinde yapılan Ar-Ar ve Rb-Sr yaş tayinleri YB/DS metamorfizmasının Albien yaşında olduğunu (~100 Ma) ortaya koyar. Domuzdağ Kompleksi güneyde ince bir Üst Kretase istifi üzerine itilmiştir. Yılmaz ve Tüysüz (1988) ve Yiğitbaş ve diğerleri (1990) tarafından tanımlanan, altta Turoniyen-Koniasiyen yaşta pelajik kireçtaşları ve üstte fliş ve ofiyolitli melanjdan oluşan bu istif, Domuzdağ kompleksi'nin üst kabuğa yerleşmesinin Kretase'nin ortalarında meydana geldiğini göstermektedir.

Çalışmanın ana sonucu, Jura öncesi metamorfik kayalardan yapıldığı farz edilen Kargı masifi'nin büyük bir kesiminin Kretase yaşında yüksek basınç - düşük sıcaklık kayalarından meydana gelmiş olduğudur. YB/DS metamorfizmasının Albien yaşında oluşu, Senoniyen'de başladığı düşünülen kuzeye doğru dalma-batmanın daha eskiye gittiğini gösterir.

ABSTRACT.- The Central Pontides are located in a critical region of convergence of several major tectonic zones of Turkey (Sakarya and İstanbul zones Black Sea and the Kırşehir Massif) (Yılmaz

and Tüysüz, 1988; Tüysüz, 1990; Tüysüz and Yiğitbaş, 1994; Ustaömer and Robertson, 1994). We studied the region of Kargı Massif in the southern part of the Central Pontides. The Kargı massif consists of several northward dipping tectonic slices. Immediately north of the Kargı massif there is a belt of Cretaceous to Eocene sedimentary and volcanic sequence, which comprises several major unconformities. The first tectonic slice in the northermost part of the Kargı massif consists mainly of low-grade probably Triassic basic volcanic rocks intercalated with minor phyllite and marble. This Çangaldağ complex is unconformably overlain by a shallow marine Maastrichtian-Eocene sedimentary sequence. The second tectonic unit in the Kargı massif, which crops out beneath the Çangaldağ complex, is the Domuzdağ complex made up of Cretaceous metamorphic rocks. The main lithologies in the Domuzdağ complex are metabasites, schists and metaultramafic rocks. The metaultramafic rocks form tectonic lenses of various sizes in the schists. The largest lens is the Elekdağ peridotite, 33 km long and 4 km wide. The Domuzdağ complex has undergone a high pressure - low temperature (HP/LT) metamorphism in eclogite and blueschist facies. The HP/LT metamorphism is overprinted by a later greenschist facies metamorphism. The effects of the greenschist overprint increases southward, so that in the southern parts of the Domuzdağ complex there is little evidence left for the HP/LT metamorphism. Ar-Ar and Rb-Sr data on phengites from the Domuzdağ complex indicates a mid-Cretaceous age (about 100 Ma). The Domuzdağ complex is thrust southward over a thin Upper Cretaceous sedimentary sequence, defined by Yılmaz and Tüysüz (1989) and Yiğitbaş et al (1990). It consists of Turonian-Coniacian pelagic limestones overlain by flysch and ophiolitic mélange. The age of this formation indicates that the upper crustal emplacement of the Domuzdağ complex occurred in the mid-Cretaceous.

The main conclusion of our study is that the Kargı massif, which was believed to be made up largely of pre-Jurassic metamorphic rocks, comprises large tracts of Cretaceous HP/LT metamorphic rocks. The age of these metamorphic rocks indicates that the northward subduction of the Neo-Tethys, generally believed to have started in the Senonian, is older.

DEĞİNİLEN BELGELER :

- Tüysüz, O., 1990, Tectonic evolution of a part of the Tethyside orogenic collage: The Kargı Massif, northern Turkey: *Tectonics*, 9, 141-160.
- Tüysüz, O., 1993, Karadeniz'den Orta Anadolu'ya bir jeotravers: kuzey Neo-Tetisin tektonik evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 5, 1-33.
- Ustaömer T., and Robertson A.H.F., 1994 Late Paleozoic marginal basin and subduction-accretion: the Paleotethyan Küre Complex, Central Pontides, northern Turkey: *Journal of the Geological Society, London*, v. 151, p. 291-305.
- Yılmaz, Y., ve Tüysüz, O., 1988, Kargı Masifi ve dolaylarında Mesozoyik tektonik birliklerin düzenlenmeleri sorununa bir yaklaşım. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 1, 73-86.
- Yılmaz, Y., and Tüysüz, O., 1991, Anatomy of an imbricated zone: geology of the Kargı Massif, central Pontides: *Bulletin of the İstanbul Technical University*, 44, 279-299.
- Yiğitbaş, E., Tüysüz, O., ve Serdar, H.S., 1990, Orta Pontidlerde Üst Kretase yaşlı aktif kıta kenarının jeolojik özellikleri. *Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildirileri*, 141-151.

Marmara Denizi'nde Son 60 Bin Yıldaki Çökelleşme ve Çökellerdeki Önemli Çevresel Kayıtlar

Sedimentation And Important Palaeo-Environmental Records In Sediments of Sea of Marmara Over The Last 60 Kyrs

Namık ÇAĞATAY

İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ve Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

ÖZ.- Marmara Denizi'nin yaklaşık son 60 bin yılda çökelmiş sediment istifinde element jeokimyası, izotop jeokimyası, mineraloji, C-14 kronostatigrafisi ve sismik-stratigrafi analizleri ile Akdeniz'deki su sütununda çok düşük oksijen koşulları, Akdeniz'de patlamalı volkanik olaylar, Akdeniz ve Karadeniz arasındaki su kütleli hareketleri ve buna bağlı tuzluluk ve deniz düzeyi değişimleri ve diyajenez olaylarının önemli kayıtlarına ulaşılmıştır.

Buna göre, Marmara Denizi, yaklaşık G.Ö. (Günümüzden Önce, kalibre edilmiş ¹⁴C yaşı) 60-14 bin yılları arasındaki dönemin önemli bir kısmında Akdeniz'le bağlantısı kesik ve tuzluluğu düşük (S< 8 ppt) bir göldü. Bu dönemde su düzeyi büyük ölçüde Çanakkale Boğazı'nın -85 m'lik eşik derinliği ile denetlenmekte olup, şelf alanları kara halindeydi. Veriler, bu dönemin sadece G.Ö. 44-36 bin yılları arasındaki zaman diliminde zayıf da olsa bir deniz suyu girdisine işaret etmektedir.

G.Ö. yaklaşık 14 bin yılında Marmara Denizi, yükselen global deniz düzeyi sonucu Akdeniz suları tarafından istila edilerek, tuzluluğu 1-2 bin yılda dereceli artarak deniz ortamına dönüşmüştür. Karotlarda Göl/Deniz geçişi yaklaşık 30-35 cm kalınlığında yüksek Ca, Sr ve S içeren diyajenez zonuyla karakterize edilmektedir. Bu zon, yüksek miktarda mikrokristalin kalsit, jips ve pirit ile bivalve ve ostrakod kavkısı içermektedir. C ve O-izotop analizleri karbonatın büyük ölçüde deniz transgresyonunun ilk aşamalarında, büyük ölçüde meteorik sudan (tatlı göl suyu) çökeldiğini göstermektedir. Kükürt izotop analizleri, jipsin bakteriyel yolla çökelmiş piritin oksidasyonu ile oluştuğuna işaret etmektedir. Deniz transgresyonunu izleyen G.Ö. 12-7.5 ky bin yılları arasında, çok düşük dip-suyu oksijen koşullarında, %3'e varan organik karbon içeren bir sapropel tabakası çökelmiştir. 60 bin yıllık çökel istifinde bu sapropelden daha yaşlı bir sapropel tabakası bulunmamaktadır.

Karotlarda başlıca iki belirgin volkanik kül seviyesi bulunmaktadır. Bunlardan üstteki 22 bin yaşında olup, kalkalkalin-riyodasitik bileşimde olup, Ege Denizi'ndeki Santorini Cape Riva patlamasından kaynaklanmıştır. Alttaki ise alkali bileşimde olup, G.Ö. 35 bin yıldaki Napoli körfezindeki Ischia volkanının Citara-Serrara patlaması ile oluşmuştur. Çökel istifi içerisinde saçılmış olarak bulunan bir diğer kül seviyesi ise yaklaşık G.Ö. 4 bin yıldaki Vezüv patlaması ile denestirilmiştir. Kil-mineral analizleri ve bazı element dağılımları, buzul döneminde Marmara Denizi'ne illit ve diğer kırıntı mineral girdisinin arttığını göstermektedir.

ABSTRACT.- *Elemental geochemical, isotope geochemical, mineralogical and chronostratigraphic analyses of 60 kyr-old sedimentary sections in the Sea of Marmara reveals important records of suboxic-dysoxic events, explosive volcanic activity in the Mediterranean region, water-mass exchan-*

ges between the Mediterranean and Black Sea and concomitant salinity, sea-level and diagenetic changes.

These sediment records indicate that for most of the period from 60 to 14 kyrs (calibrated ^{14}C) BP, the Sea of Marmara was a fresh/brackish water lake disconnected from the Mediterranean Sea. The water level of this lake was mainly controlled by the -85 m depth bedrock sill depth of the Çanakkale Strait. However, isotope and fossil evidence suggest that the Sea of Marmara may have had a weak connection with the Mediterranean between 44-36 kyrs BP.

About 14 kyrs (calibrated) BP, when the global sea level rose above the sill depth of the Çanakkale Strait, marine waters spilled into the Sea of Marmara and converted it into marine basin within 1-2 kyrs. The lacustrine/marine transition in the cores is marked by a 30-35 cm-thick diagenetic zone that is characterized by high Ca, Sr and S contents. This zone contains major microcrystalline calcite, gypsum, pyrite, and shells of bivalve and ostracods. O- and C-isotope analyses of the diagenetic carbonate indicate that it was deposited from essentially meteoric waters at the initial stages of the marine transgression. S-isotope analysis of the gypsum shows that it was formed by oxidation of the bacterially precipitated pyrite. Following the marine transgression, a sapropel with up to 3% organic carbon was deposited under suboxic-dysoxic bottom-water conditions during 12 to 7.5 kyrs (calibrated) B.P. The sedimentary section covering the last 60 kyr contains no other sapropel older than this sapropel.

There are two distinct tephra layers in the sedimentary section. The upper tephra layer is of rhyodacitic composition with relatively high contents of Y, La, Ba and Sr. It is correlated with the Cape Riva eruption of Santorini about 22 kyrs BP. The lower tephra layer is of trachytic in composition, and probably originated from Ischia Island west of Naples. This tephra is characterized by high contents of NaO, K_2O , Hf, Nb and Zr, and by $\text{K}_2\text{O} > \text{NaO}$. A similar anomaly with high Hf, Nb and Zr occurs at ca. 4 kyrs, which contains biotite flakes and rare volcanic glass shards. This youngest tephra is correlated with a Vesuvius eruption recorded in the Mediterranean. Variations in clay mineral and some elemental concentrations indicate a significant increase in detrital input during the late glacial period.

26 Aralık 2004 Endonezya Depremi ve Tsunamisi Gözlemleri

Şükrü ERSOY*, Doğan PERİNÇEK* ve Ahmet Cevdet YALÇINER**

*YTU, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi

**ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Deniz Mühendisliği Araştırma

ÖZ.- 26 Aralık 2004 tarihinde Endonezya'nın Sumatra adasının batı kısmında meydana gelen ve Richter ölçeğine göre 9 büyüklüğündeki depremden sonra oluşan tsunaminin etkilerini bilimsel olarak yerinde incelemek üzere UNESCO IOC (Uluslararası Okyanus Komisyonu) örgütünün desteği ile oluşturulan Uluslararası Tsunami Araştırma Grubu, Endonezya Hükümetinin daveti ve evsahipliği ile birlikte 16-31 Ocak 2005 tarihleri arasında Sumatra adası kıyılarında ve onun yakındaki küçük adalarda ön incelemelerde bulunmuşlardır. Seçilen üç bölgede bilimsel gözlemler yapılmıştır. Bu yerlerin adı sırasıyla Medan, Simeulue ve Melauboh'dur.

Sumatra adasının kuzeydoğu kıyısında yer alan Medan şehri ekibimizin birinci durak yeri olmuştur. Bu yerleşim alanı adanın arka kısmında yer aldığından tsunaminin direk etkisinden uzaktır. Fakat Sumatra adasını dolaşan tsunami dalgaları buralarda da ciddi zarar ve can kaybına neden olduğundan bu kıyılarda da tsunami araştırması ve tanıklarla yapılan görüşmeler gelen dalganın özelliklerini konusunda çok yararlı bilgiler sağlamıştır. Öyle ki Medan şehirde bile kıyıdan 1-1.5 km uzakta tsunami etkilerine gözlenmiştir.

İkinci durak, Simeulue adası depremin merkez üssüne çok yakın olmasına rağmen sadece 8 kişi ölmüştür. Yaklaşık 80 000 kişinin yaşadığı bu adada bu kadar az insanın ölmesinin nedeni, yerli halkın 1907 yılında yaşadığı yine büyük bir tsunamiden çıkarılan önemli derstir. Deprem zararlarının çok büyük olduğu Aceh bölgesinin merkezi olan Banda Aceh'te yaşayan bazı Simeulueliler diğer Banda Acehlilerden farklı olarak deprem sonrası gelen dalgalardan kaçmasını bilmişlerdir.

Ekibimizin 3. durağı Sumatra adasının kuzeybatı kıyısında yer alan ve dev deniz dalgalarını direk etkisine maruz kalmış bulunan Meulaboh ve Çalang şehirleri arasındaki kıyı bölgesi olmuştur. Burada tsunami zararı fazladır. Yerleşim yerlerinde nüfusun bazen 2/3 ü, bazen de 1/3 ü hayatını kaybetmiştir. Banda Aceh'ten sonra hasarın en fazla olduğu yer bu bölgedir. Dalga yüksekliği kıyının şekline bağlı olarak 3 metre ile 15 metre arasında değişmektedir. Hatta bazı yerlerde Hindistan cevizi ağaçlarını (15 metreyi) aşan yerler de saptanmıştır. Tsunami dalgaları bazı bölgelerde kıyıdan ancak 150-200 metre etkili olabilirken bazı yerlerde de kıyıdan (Meulaboh, Tanom, Calang ve Banda Aceh kentleri) 5 kilometre içerilere kadar etkili olabilmektedir. Etkili olduğu bu kıyı şeridindeki bitkiler deniz suyundaki tuz nedeniyle kurumuştur. Bu etki tuza toleransı olmayan bitkilerde uzun yıllar devam edebilir.

Tübingen Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi Örneği ile “Bologna” Sonrası Avrupa Üniversitelerinde Reformlar

Muharrem SATIR

Tübingen Üniversitesi / Almanya

ÖZ.- Avrupada eğitim, öğretim ve bilimsel araştırma olgusu, bilgi çağına önderlik yapabilecek verimli, rekabetçi ve yaratıcı nitelikleri öne çıkaracak Üniversiteleri oluşturabilmek için son yıllarda arayış içindeler.

Nobel Ödül sahibi ekonomist James M. Buchanan’a göre Üniversite içeriği çözümlenmemiş bir FİRMA’dır. Buchanan’a göre bu firmada “para ödemeyenler ürünü tüketir , ürünü satamayanlar üretir ve sonuçta firmayı kontrol edemeyenler firmanın finansmanını yapar”.

Yeni “Top-down” yasalarla ticari amaçlı firmalarda olduğu gibi ekonomist başarı “kriterleri” siyasal otoriteler tarafından Üniversitelere de dayatılmaktadır. Bu dayatma bilgi toplumu olan Üniversiteyi -en olumsuz koşullarda- teknoloji üretme merkezleri olacak “Şirketleşmiş” otoriter Üniversitelere götürebileceği kaygısıyla Avrupada yoğun bir muhalefet yapılmaktadır.

Niçin siyasal yetkililer Üniversitelerin bu güne dek olduğu gibi bilimsel araştırma, eğitim ve öğretim görevlerini yerine getirirken hedeflerini belirlemede, üyelerini seçmede özgür ve özerk “Bottom up” modeli bazında Üniversite reformlarını düşünmüyorlar? Üniversiteler yalnızca bilim-teknoloji üretme merkezleri değildir. Üniversite aynı zamanda ömür boyu bilme, öğrenme, öğretme, zorunlu düşünme gibi sanat, vizyon ve orijinal bilgiler üreterek –bugün farkında olunmasa bile-gelecekte insanlığın yaralanacağı bilgi merkezleridir.

Nasıl bir Üniversite istiyoruz? Otoriter, yalnızca teknoloji üreten, bilgi ekonomisi içinde yer alan Üniversiteler mi, yoksa özerk, özgür, yaratıcı, verimli, rekabetçi Üniversiteler mi?

Bologna Süreci’yle Avrupa Birliği eğitim, öğretim ve bilimsel alanda ortak dili, verimi, rekabeti ve özellikle eşölçülebilirliği yakalayabilmek için ve Avrupayı bir bilgi toplumu olarak yeniden kurmak, katılım ve paylaşım kültürünü geliştirmek, çeşitliliği anlamlı ve insancıl kılmak, tanımayı ve tanınmayı sağlamak ve sivil toplumu Avrupa düzeyinde oluşturmak için “Avrupa Yükseköğretim Alanı” (EHEA) ve “Avrupa Araştırma Alanı” (ERA) programlarına işlerlik kazandırdı. 1 Nisan 2004 tarihinde Avrupa Birliği Eğitim Programlarına eşit yükler, eşit sorumluluklar altında giren Türkiye ve Türk Üniversiteleri artık yalnızca öğrenen değil, aynı zamanda öğrenen konumundadır.

Tübingen Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi örneği ile sunumda tartışılacak Avrupa bağlantılı yeni üniversiteler reformunu bu açıdan da yorumlayabiliriz.

Jeotermal Kaynaklar ve Yasal Karmaşa

Tahir ÖNGÜR

(tahirongur@turk.net)

ÖZ.- Jeotermal kaynaklarımız ülkemizin bir doğal sermayesidir. Doğrudan ya da dönüştürerek üretilip kullanıldığında kaynağın yenilenebilir özelliğinin zarar görmemesi, buna karşılık ülkemizin maddi ve kurumsal sermayesinin büyümesinin sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu kaynaklar bugüne değin yasal bir düzenleme olmaksızın arandı, bunlara müdahale edildi, değişik amaçlarla yararlanıldı ve yatırımlar yapılarak tesisler kuruldu.

Kullanımın en doğa uyumlu ve en ussal olanı kaplıcalardaki oldu. Yaygınlığı, doğrudan halkın kullanımına yönelik olması ve kaynağa bir zarar verilmemiş olması bu kullanım biçiminin sürdürülme yollarının bulunması ve güvence altına alınmasını zorunlu kılıyor.

Daha sonra sera, mekân ve toplu yerleşim yerlerinin ısıtılmasında doğrudan ısı enerjisi olarak kullanımının örnekleri çoğaldı. Yerli, yerel, doğal ve yenilenebilir bir enerji kaynağından öteki seçeneklere göre çok daha ucuza yararlanma ve halkın gönencine doğrudan katkıda bulunan bir kullanım yolu olarak yaygınlaşması sevindirici ve yasal dayanaklara kavuşturulması gerekli. Ancak, ısıtma projelerinin ve uygulamalarının bazen akıl almaz yanlışlıklar taşımasının yanında, geride bırakılan dönemde yaşama geçirilen projelerin çoğunda doğrudan doğruya kaynağa ve onun yenilenebilir yönüne zarar veren kaynak yönetimi hataları yaşandı. Bu yönde, bir dengesiz ve denetimsiz bir pazar oluştu ve olumsuz uygulamaların daha da yaygınlaşabileceğini düşündüren ilginç gelişmelere tanık olunuyor.

Daha önce yalnızca bir sahada kamu eli ile elektrik enerjisi üretimine konu olan jeotermal kaynaklar üzerinde şimdi EPDK'nın izni ile özel kesimin de benzer yatırımları başlıyor. Bu çoğalacağı benziyor.

Asıl tehlike şimdi başlıyor! Jeotermal kaynaklar, kararsız dengede, dinamik, değişken ve çok boyutlu doğal sistemler. Üretime konu olduğunda da kaçınılmaz biçimde değişecek. Biz ısı yüklü akışkanı çektiğimizde kaynak sisteminin dengesini doğrudan etkileyeceğiz. Kuşkusuz kaynağa doğal yolla ısı da, akışkan da yüklenmesi sürecek; belki, hızlanacak ta. Ama, yeterince tanımadığımız bir sistemden yeniden beslenme sığasını aşacak kadar akışkan ve ısı çekecek olursa kaynağın giderek hızlanan ve bazen geri dönülmez biçimde tükenmesine neden olabileceğiz. Bugüne değin yaşanan örnekler bu yönde. Yakın geleceğin gelişmeleri konusundaki belirtiler de ürkütücü.

Bu alana yatırım yapılması yönünde abartılmış bir ilgi yaratılmaya çalışılıyor. Jeotermal kaynaklar biz müdahale edip üretim yapmasak ta ısı ve akışkanla ne kadar besleniyorsa o kadar da boşalıyor. Sıcak su kaynaklarıyla, ısıma ile, yeraltından yer üstünden boşalıyor. O nedenle işletilmesi ve yararlanılması çok yerinde. Üstelik, bu kaynak ancak yerinde kullanılabilir. Bu nedenle, işletilmesi durumunda hammadde olarak işlenmeden dışsatımı da olanaksız. Bu yüzden katma değer yaratma süreci de ülke içinde gerçekleşecek. Doğrusu, bu kaynakların gün geçirmeden bütünü ile yararlanılabilir duruma dönüştürülmesi. Ancak, ülkemiz bunun gerçekleştirilmesi için hazırlıklı değil. Çok sayıda mü-

hendislik alanının bilgi ve becerisinin katkısını, birbiriyle uyumlu ve tamamlayıcı biçimde; üstelik, bu özel alanda kazanılmış uzmanlık düzeyi yüksek biçimde katkısını gerektiren bu alanda birden bire onlarca sahada doğru kararlar verecek, onları denetleyecek, kısa yoldan kazanca yönelenleri ketleyecek, kaynakları koruyacak çok sayıda, yüzlerce yetişmiş mühendisimiz yok. Jeolojinin her alanında yeterince donanmış deneyimli, ısı ile sıcaklığın farkını ayırt edebilen, nerede durması gerektiğini kestirebilecek Jeotermal Uzmanı Jeoloji Mühendislerimiz; kullandığı tekniğin fal bakmak olmadığını algılayabilecek Jeotermal Uzmanı Jeofizik Mühendislerimiz; termodinamiği ile akışkanlar mekaniği ile jeokimyası ile doğanın değişkenlik ve sürprizlerini önemseyebilecek geniş görüşlülükte Jeotermal Uzmanı Rezervuar Mühendislerimiz; Jeotermal enerjinin özgüllüklerinin farkında olan Jeotermal Uzmanı Makine ve Elektrik Mühendislerimiz; Jeotermal Uzmanı Tarım, Kimya, Çevre Mühendislerimiz; Jeotermal Uzmanı Ekonomistlerimiz var mı? Yeterli mi? Bu alandaki çalışmalarını yönlendirecek yetenekte, o boyutta örgütlenmiş kurumlarımız var mı? Var olanların bugüne kadarki birkaç güçlü çıkar çevresinin etkisinden kurtarabildik mi ki, şimdi çığ gibi büyötmeye çalıştığımız yatırımcıların, hizmet sağlayıcıların, danışmanların, projecilerin, kredi satanların, pazarlamacıların ve bu şekilde boy gösterecek kamu görevlilerinin yer tutma, paylaşma, kısa yoldan çok kazanç, vb eğilimlerinin önüne geçmesini bekleyelim.

Korkumuz, yaklaşan yeni dönemde jeotermal kaynaklarımızın dengesinin hızla bozulması, bu kaynakların çoğu yerde bir tükenme sürecine girmesi, hak etmeyenler kazançlarını alıp bir köşeye çekilirken bu doğal sermayemizin eksilmesi.

Şimdi, bu alandaki uygulamaları düzenlemek üzere yasa hazırlanıyor. Bu güne değin 4 taslak geldi gündeme; bunların da durmadan değiştirilip yeniden zorlanan çok sayıda kopyası. Şimdi, siyasal iktidar iki Bakanlığı'nın arasını bulup TBMM'ne ortak bir tasarı gönderebilmenin yolunu arıyor.

Ne yazık ki, bu tasarıların tümünün en zayıf yanı jeotermal kaynakları anlamadan ondan hızla yarar sağlamaya yönelmiş olmaları ve kaynağı korumaya ve onun yenilenebilir yanını savsaklamaları. Tartışma daha çok hangi kamu kurumunun baskın olacağı ve mühendislik disiplinlerinin egemenlik çekişmesi üzerinde.

Bu tasarılarda, geleneksel kullanımlar ile doğrudan ya da dönüştürülerek enerji kullanımı arasında denge sağlamaya yönelik kurallar yok; yatırımcıyı özendirmek yok; kamusal çıkarı koruyucu hükümler yok; ...

Jeotermal Kaynaklar da halkın malı. Ülkemizin doğal sermayesi. Üstelik yanlışlıklardan hızla zarar görebilecek bir varlığımız. Bu yasa, tasarlandığı şekilde yaşama geçerse, vah bu kaynaklarımıza!

Yer Bilimlerinde Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları *Geographic Information Systems Applications In Earth Sciences*

Okan TÜYSÜZ

İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, 34469, Maslak, İstanbul (tuysuz@itu.edu.tr)

ÖZ.- Yer yüzündeki unsurların mekânda nasıl dağıldığı, bir nesnenin nerede olduğu ya da verilen bir mekanda neyin olduğu hakkındaki bilgi “Coğrafi Bilgi” olarak bilinir. “Sayısal Coğrafi Bilgi” ise coğrafi bilginin bilgisayar ortamında sadece “bit” adı ile bilinen iki karakterden (0 veya 1) oluşan bir alfabe ile kodlanmış olarak depolanmış halidir. Veri bit dizileri ile tanımlanır.

Coğrafi Bilgi sistemleri (GIS veya CBS) bilgisayar veri bankalarında depolanan verilerin bilgisayar ortamına girilmesi, depolanması, işlenmesi, bakımı, özetlenmesi, sorgulanması, değiştirilmesi, görselleştirilmesi, ve istenen biçimde çıktıların alınması için kullanılır. CBS tüm bu işlemleri bilgisayar ortamında bilgisayar tekniklerini kullanarak kolaylıkla yapar. CBS cihaz, veri, program ve insan faktörlerini içeren bir bilgisayar uygulaması olup coğrafi dağılımı olan problemleri çözmekte kullanılır. Bir CBS projesi şu aşamalardan oluşur : 1) Problemin tanımlanması, 2) Veri toplama, 3) Veri Bankası oluşturma ve düzenleme 4) Analiz, ve 5) Yorum ve sonuçların takdimi.

CBS teknolojilerini kullanan başlıca disiplinle geleneksel olarak coğrafya ile ilişkili olan kartografya, uzaktan algılama, jeodezi, fotogrametri, görüntü işleme, bilgisayar biliminin yanısıra yerle doğrudan ilişkili olan jeoloji, jeofizik, oşinografi, ziraat, biyoloji, çevre, coğrafya, sosyoloji, politik bilimler, antropoloji ve diğerleridir.

Bunun sunumunda Yer bilimlerinde CBS uygulamaları kısaca tanıtılacak ve İstanbul için deprem senaryolarının hazırlanmasında CBS kullanımı konusunda bir örnek tanıtılacaktır.

ABSTRACT.- *Geographic information in information about places on the Earth's surface and is knowledge about where something is or knowledge about what is at a given location. Digital geographic information is expressed in digital form and is coded in an alphabet that uses only two characters (0 or 1), called bits. The data is represented as sequences of bits.*

Geographic Information System (GIS) is used to input, storage, manipulate, summarize, query, edit, visualize and output the geographic information stored in computer databases. GIS makes easier all these operations by using computer techniques. GIS is a computer application, including the hardware, data, software and people needed to solve a problem related with geography. A GIS project might have the following stages : 1) define the problem, 2) acquire the data, 3) build and clean the database, 4) perform the analysis, and 5) interpret and present the results.

The disciplines that have traditionally researched geographic information technologies are cartography, remote sensin, geodesy, surveying, photogrammetry, image processing, computer science, and disciplines that have traditionally studied the Earth such as geology, geophysics, oceanography, agriculture, biology, environmental science, geography, sociology, political science, anthropology and many more.

In this paper I will briefly describe the applications of GIS in Earth Sciences and I will give an example on the using of GIS to prepare the earthquake scenarios for İstanbul.

Tıbbi Jeoloji (Jeoloji ve Sağlık)

Eşref ATABEY

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Bilimsel ve Teknik Kurul üyesi

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara (esrefatabey@yahoo.com)

ÖZ.- Her gün çevremizden ne oranda etkilendiğimizi bilmeden yemek yer, sıvı alır ve bazı elementleri ve mineralleri teneffüs ederiz. Sağlıklı yaşayabilmemiz için üzerinde yaşadığımız toprak, içtiğimiz su ve soluduğumuz hava önemlidir. Çoğumuz için doğal maddelerle olan bu etkileşim zararsız ve hatta bize sağlanan gerekli besinlerle yararlıdır. Ancak bazı element ve minerallerle olan etkileşimler zarar verici, hatta öldürücü etkilere sahip olabilmektedir. Hangi elementlerin insanlar ve hayvanlar açısından gerekli olduğunu bilmek önemlidir. Kalsiyum, klor, magnezyum, fosfor, potasyum, sodyum ve kükürt gibi elementlerin vücudumuz için gerekli olduğu, diğer yünden 6 değerlikli krom, kobalt, bakır, flor, iyot, demir, mangan, molibden, selenyum ve çinkonun belirli limitin üstünde zararlı olduğu bilinmektedir. Zehirli olarak bilinen elementlerden alüminyum, arsenik, kadmiyum, kurşun ve civanın aşırı düzeyde bulunmaları ise vücut hücrelerindeki element dengesini bozmaktadır. Alüminyumun bunama (alzheimer), mide, kemik ve beyin dokuları; arseniğin hücre metabolizması; kadmiyumun böbrek renal korteksi, kalp, beyne giden kan damarları, iştah ve koku alma merkezi; kurşunun kemik, karaciğer, böbrek, pankreas, kalp, beyin ve sinir sistemi, civanın sinir sistemi; hücre zarları ve bağışıklık sistemi üzerine olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir.

Element ve minerallerin insan sağlığı ile olan ilişkisini, insan vücudundaki her doku, sıvı, hücre ve organda dengelerini koruduğunu bilmenin insan sağlığını korumada temel olduğu açıktır. 70 kilogram insan vücudunda da 45.5 kg oksijen, 12.6 kg karbon, 7 kg hidrojen, 2.1 kg nitrojen, 1.02 kg kalsiyum, 0.2 kg fosfor bulunmaktadır.

Bazı elementler gibi bazı mineral ve mineral tozları da sağlığımızı olumsuz yönde etkilemektedir. Son zamanlara kadar mineral tozlarının neden olduğu hastalıklar sadece mesleki hastalıklar olarak bilinmesine karşın, günümüzde mineral tozlarının solunum, sindirim veya cilt yoluyla vücuda girdiği ve vücudun çeşitli organlarında çeşitli hastalıklara yol açtıkları bir çok araştırmada ortaya konulmuştur. Bunlar içinde asbest minerallerinden krizotil, krokidolit, tremolit, amozit, antofillit ve aktinolit: akciğer, plevra, periton, ovaryum, mide, pankreas, böbrek, üst sindirim yolu ve solunum yolu kanserleri, hyalanize kalsifiye plevral plaklar, pulmoner fibrozise; silis minerallerinden ametist, tridimit, kristobalit, keatit, koesit, stişhovit, kalsedon ve silüks ile kömür gubundan taşkömürü, turba, linyit ve antrasit pnökonyoza; fenakit, olivin, alümino silikatlar, gröna ve epido: pulmonar fibrozis, hyalanize kalsifiye plevral plaklara; zeolit minerallerinden eriyonit: plevra ve periton kanserleri, plevra kalınlaşması, kalsifiye plevral plaklara; radyoaktif minerallerden uraninit, yuyamunit, thorininit, autunit: kemik, kemik iliği, deri ve akciğer kanserlerine; talk, mika ve kaolen: pulmoner fibrozise; kalsit ve aragonit: safra kesesi taşlarına; vevelit ve apatit üriner taşlara; hematit: deri ve akciğer kanserlerinin nedeni olduğu belirtilmektedir.

Evlerinde kömür yakan, kömür yatakları, kömür ocakları ve kömürle yanan güç santralleri yakınında yaşayan insanların sağlığı üzerine kömürün derin etkileri bulunmaktadır. Avrupa ve Asya'da kömürle yanan güç santrallerinden yayılan arsenik gibi iz elementler ciddi sağlık sorunlarına yol aç-

maktadır. Linyit kömürlerinden yeraltısuyunun yıkadığı organik bileşikler, Balkanlarda yüzbinden fazla insanın ölümüne neden olan böbrek hastalığına (Balkan Endemik Nefropatisi=BEN) yol açmaktadır (ülkemizde de özellikle Pliyosen yaşlı kömürlerde benzer etkilerin olduğu bilinmektedir). Gelişmiş ülkelerde kömür kullanımından dolayı milyonlarca insan floroz ve arsenizmden etkilenmektedir.

Türkiye’de işletilen ve kullanılan Tersiyer yaşlı (53 milyon yıl ile 1.6 milyon yıl arası) kömürlerin arsenik, kadmiyum, kobalt, krom, manganez, nikel, selenyum, toryum, uranyum ve vanadyum içerikleri, berilyum ve kurşun dışında dünya ortalamalarının üzerinde bulunmuştur

İnsan yapımı organik bileşiklerin çevreye bırakılması ekosistemlere ve insan sağlığına potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Ziraî mücadele ilaçları son derece zehirli olmasına ve yeraltısuyunda uzun dönemdeki durumunun anlaşılması gerekirken, ekili ürünleri arttırmak amacıyla kullanımına devam edilmektedir.

Dünya ölçeğinde çocuklar ve gençler topraktaki kimyasal elementlere ya kazayla, ya da toprağın veya topraktan gelen tozların sindirimi ile maruz kalabilir. Avrupa ve Kuzey Amerika’da bu tür etki altında kalınma muhtemelen el ve ağız teması sırasında kazayla sindirilmesinden kaynaklanmaktadır

İyileştirilmemiş sanayi ve evsel atıklar su yollarına, nehirlere ve nihayetinde denize karışmaktadır. Birçok haliç ve yakın kıyı ortamlarında kirleticilerin besin zincirine girdiği ve doğrudan insan sağlığını etkilediğinin kanıtları vardır.

26 ülkede yaklaşık 350 milyon insanın susuzluk çektiği, yeterli su kaynağına sahip olmayan insan sayısının ise 1.2 milyon kişi olduğu belirtilmiştir. Bu rakamlar dikkate alındığında dünya nüfusunun 1/3 kadarı su sorunu ile karşı karşıya demektir. İçme suyundaki radon, yeraltısuyundaki arsenik, flor, civa kirliliği, iyot ve selenyum eksikliği, sağlığınıza olumsuz etkiler yapmaktadırlar. Dünyada her yıl çoğunluğu çocuk olmak üzere 5 milyon kişi su yetersizliğinden ve kirli sulardan hastalanarak ölmektedir.

300 yıl önce bilim insanları, çeşitli mineraller ile bunların insanlar üzerindeki olumsuz etkilerini gidermek için inceleme başlatmışlardır. Dünyada bu konuda yerbilimciler, biyotedaviciler ve halk sağlığı araştırmacıları arasında tıbbi jeoloji meselelerini çok geniş bir biçimde ele alan bir çok ortak inceleme devam etmektedir.

Türkiye Heyelân Envanter Haritaları *Landslide Inventory Maps of Turkey*

Tamer Y. DUMAN*, **Tolga ÇAN****, **Hakan A. NEFESLİOĞLU***, **Şeyda OLGUN***,
Serap DURMAZ*, **Semi HAMZAÇEBİ***, **Candan GÖKÇEOĞLU*****, **Ömer EMRE***,
Şerafettin ATEŞ*, **Ahmet DOĞAN***, **Şule ÇÖREKOĞLU***, **Mustafa KEÇER*** ve
Reşat ULUSAY***

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 06520, Ankara-Türkiye

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

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

ÖZ.- Doğal afetlere karşı çağdaş anlamda mücadele afet öncesi, anı ve sonrasını kapsayan idari, teknik, yasal, kurumsal ve eğitsel faaliyetleri içerisine alan ulusal bir yaklaşım modelinin geliştirilmesiyle başarılı olabilmektedir. Yerbilimleri konusunda afet öncesi hazırlık çalışmalarında doğa olayının tanımlanması, bu olayın yaratacağı tehlikenin ve buna bağlı oluşacak riskin ortaya konması gerekir. Doğal olayının tanımlanması envanterin belirlenmesiyle başlar. Doğal afet kaynaklarının ülke, bölge, alt bölge ölçeğinde tanımlanması; gerek planlama, gerekse afet anı ve sonrasında zarar azaltıcı mühendislik önlemlerinin belirlenmesi ve uygulanmasına olanak sağlar.

Türkiye’de deprem, heyelân ve taşkın gibi doğal tehlikeler oldukça sık yaşanmaktadır. 1959-1994 yılları arasında doğal afetlerden etkilenen yapılar göz önünde bulundurulduğunda heyelanlardan kaynaklanan kayıplar, depremlerden sonra %27’lik bir oranla ikinci sırayı almaktadır. 1990’lı yıllarda başlayan ulusal ölçekte heyelan envanteri oluşturma düşüncesi ancak, 1998 yılında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır. Bu proje ile orta (1:25,000), bölgesel (1:100,000) ve ulusal (1:500,000) ölçekte heyelân envanter haritaları hazırlanmaktadır. Bu amaçla, mevcut heyelanlar ayrıntılı hava fotoğrafı analizi ve arazi incelemeleri sonucunda 1:25,000 ölçekli temel topografik haritalar üzerine işlenmekte, daha sonra sayısallaştırılarak Coğrafi Bilgi Sistemleri veritabanında arşivlenmektedir. Bu çalışmada heyelânlar ana hareket tiplerine göre, düşme, devrilme, kayma ve akma şeklinde, aktivitesine göre aktif ve aktif olmayan şeklinde iki sınıfta gruplandırılmaktadır. Aynı zamanda heyelanlar, derinliklerine göre sığ ($d < 5m$) ve derin ($d > 5m$) olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır.

1997-2004 yılları arasında 1/500,000 ölçekli Zonguldak, İstanbul, Sinop, Samsun, Trabzon, İzmir, Ankara, Denizli ve Konya paftalarında (toplam 2933 adet 1/25,000 ölçekli harita) arazi çalışmaları tamamlanmıştır. Bir seri kapsamında, arazi ve sayısallaştırma işlemleri tamamlanan her bir beşyüzbinlik pafta kendi içerisinde bir bütün oluşturacak şekilde, heyelanların karakteristik özelliklerinin yanı sıra, bunların oluşum ve dağılımında etkili olan başlıca jeolojik, jeomorfolojik ve iklimsel özellikleri de içeren açıklamalı rapor ile birlikte basıma hazırlanmaktadır. Bu seride ilk olarak, Zonguldak ve İstanbul beş yüzbinlik paftaları 2005 yılında basılacaktır.

Anahtar kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi; Doğal afet; Heyelan; Heyelan envanter haritası

ABSTRACT.- *In modern sense, natural hazard mitigation can be achieved by developing national model including management, technical, legal, institutional and educational activities concerning before, during and after the disaster. During the preparedness efforts in earth sciences, natural event should be described, hazard caused by the natural event and risk related to the hazard should be defined. Description of a natural event starts with compiling its inventory. Description of the natural disaster sources in country, regional and sub-regional scale provides a basis for not only planning but also determination and application of engineering measures for hazard mitigation efforts during and after the disaster.*

The natural hazards such as earthquakes, landslides and floods frequently occur in Turkey. In the period of 1959-1994, considering the structures affected by the natural hazards, the landslide is the second natural hazard with a ratio of 27%, following the earthquakes. Although compiling a national landslide inventory was planned in the beginning of 1990s, the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) initiated the 'Turkish Landslide Inventory Mapping Project' in 1998. The purpose of the project is to prepare landslide inventory maps at medium (1/25,000), regional (1/100,000) and national (1/500,000) scales. For the purpose, existing landslides are mapped on 1:25,000 scale topographic base maps by interpretation of aerial photographs and field investigations. The base maps are then digitized and stored in a GIS database by the Geological Research Department of MTA. Landslides are classified as fall, topple, slide and flow, and are broadly characterized as active or inactive. The landslides are also classified according to their relative depths, as shallow (depth < 5 m) and deep-seated (depth > 5 m).

In the period of 1997-2004, field studies of 1/500,000 scale Zonguldak, İstanbul, Sinop, Samsun, Trabzon, İzmir, Ankara, Denizli ve Konya sheets (total 2933 1/25.000 scaled topographic map) were completed. Each sheet with explanatory reports including in addition to characteristic features of the landslides, geological, geomorphologic and climatic properties, which affect occurrence and distribution of the landslides area being printed after field investigations and digitization process have been completed. In the first stage, the sheets of Zonguldak and İstanbul will be published in 2005.

Key words: Geographical information system, Landslide; Landslide inventory map; Natural disaster

1. GAP ve 1. Jeoloji Sempozyumu

11-14
mayıs
2005 Şanlıurfa

DSİ 15. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
SOSYAL TESİSLERİ ve
HARRAN ÜNİVERSİTESİ

