

**ASARCIK (ŞEBİNKARAHİSAR-GİRESUN) URANYUMLU
Pb-Zn-Cu CEVHERLEŞMESİ**

**ASARCIK (ŞEBİNKARAHİSAR-GİRESUN) URANIUM
BEARING Pb-Zn-Cu MINERALIZATION**

Faruk Çalapkulu Dokuz Eylül Univ. Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Bölümü, Bornova - İzmir

Doğu Karadeniz Metalojenik Bölgesi'nin güney kısmında yer alan Asarcık cevherleşmesi Üst Kretase-Paleosen yaşlı alkali granit, kuvarslı siyenit içinde, KB-GD yönlü, dik, yaklaşık 2500 m. uzunluk, 533 m. görülür yükseklik ve üstten alta doğru artan 0.1-4.75 m. kalınlık gösteren damarla temsil olunur. Damar çevresindeki kayaçlarda etkin turmalinleşme ve hidrotermal alterasyon gözlenir.

Damar turmalin, kuvars, apatit, karbonat ganglı olup birçok rekrans gösteren pirit, arsenopirit, blend, galen, kalkopirit, tetraedrit, burnonit, bulanjerit, aikinit ve siyah uranyum minerali (peşblend) parajenezi ile temsil olunur.

Cevherleşmenin parajenetik incelemesi ile minerallerin genel süksiyon içindeki konumları ve düşey olarak zonal dağılımları ortaya konarak benzeri yataklarda olduğu gibi alt seviyelere doğru Ag, Bi ve U tenörlerinin arttığı saptanmıştır. Orneklerde Ag 1200 gr/t ve U_3O_8 % 2.9 a kadar çıkmaktadır.

Bu çalışmalar ile Asarcık cevherleşmesinin TANANEVA G. A damar tipi uranyum yatakları sınıflamasında «Peşblend - Karbonat grubunun, Peşblend-Kalsit-Sülfit alt grubu'nda yer alabileceği saptanarak Türkiye'de sülfürlü damarlara bağlı mezotermal uranyum cevherleşmelerinin bulunduğu ortaya konulmuştur.

Asarcık mineralization which is placed in the Southern part of East Black Sea Metallogenic province is found in Upper Cretaceous-Paleocene aged alkaline granite, quartz siyenite. The vein is oriented to the Northwest - Southeast direction. Its dip is almost vertical. It shows 2500 m. length and 533 m. apparent height and 0.1-4.75 m. width which increases from bottom to the top. Intense tourmalinization and hydrothermal alteration can be seen in the rocks around the vein.

The gangue consists of tourmaline, quartz, apatite and carbonate. The vein is represented by alternating pyrite, arsenopyrite, sphalerite, galena, calcopyrite, tetraedrite, bournonite, boulangerite, aikinite and black uranium (pitchblende) mineral paragenesis. By the paragenetic studies of the mineralization the localities of the minerals in the general succession and vertical zonality is determined. Ag, Bi and U tenors increases towards the deeper levels as seen in the similar deposits. In the samples the following values are obtained: 1200 gr/t Ag; 2.9 % $U_3 O_8$.

According to these studies, it can be said that Asarcık mineralization is placed in the sub group of pitchblende-calcite-sulphide of «Pitchlende-carbonate» group in the TANANEVA G. A. classification of the vein type uranium deposits and mezothermal uranium mineralizations associated with sulphide bearing veins has been determined to take place in Turkey.

**ISTRANCA KITA KENARI METAMORFİK KUŞAĞINDA
GRANİT YERLEŞİMİ VE İKİZTEPELER Cu-Mo
MINERALİZASYONUNUN KÖKENİ**

**GRANITE EMPLACEMENT IN THE ISTRANCE
PERIPHERAL METAMORPHIC BELT AND
GENESIS OF THE İKİZTEPELER Mo-Cu MINERALIZATION**

Şener Üşümezsoy İstanbul Univ. Müh. Fak. Jeoloji Bölümü, İstanbul

Istranca kita kenarı Triyas-Jura yaşı metamorfik kuşağında yer alan plütonik kayaçlar metamorfik ve post metamorfik plütonitler olarak ikiye ayrılır. Metamorfik plütonitler meta çökel kayaçları ile yapısal ve metamorfik olarak uyumludur. Metamorfik plütonitleri Sivriler tonaliti ve İkiztepeler plütonu olarak isimlendirilmiştir. Sivriler tonaliti çekirdekten çepere doğru, milonit gnays, blasto milonit ve bantlı milonitlere dönüşmüştür.

İkiztepeler plütonu yoğan K-feldspatlaşma (Potasik alterasyon) sonucu total kimyasal bileşimi granite dönüşmüştür. Stokwork tipi İkiztepeler Cu-Mo cevherleşmesi hidrotermal alterasyon ile kökensel ilişkilidir.

Hidrotermal alterasyon;

I — Potasik alterasyon;

- a) Biyotik, K-feldspat
- b) K-feldspat, Klorit, Serizit-Kuvars

II — Serisitik alterasyon

- a) Serisit, Klorit, Kuvars
- b) Serisit Kuvars zonlarına ayrılır.

Stokwork tipi molibden cevherleşmesi potasik alterasyon zonu ile sınırlıdır.

Post metamorfik plütonik kütler üç ayrı sokulum fazına ayrılır. Bunlardan birincisi Demirköy, Karanlık Köy, Sükrü Paşa plütonları oluşturur. Diğer intrüzyon fazlarını ise Güneybatı Dereköy plütonu, Kuzeydoğu da ise Karacadağ plütonu kütlesi oluşturur.

Demirköy plütonu güney çeperinde gabro fasiyesi yer alır; ve kuzeye doğru diyoritik fasiyese geçer. Gabro ve diyoritik yersel kuşağı geniş yayılmış dıştan içe doğru zonlanan kuvarsdiyorit tonalit ve granodiyorit kuşakları takip eder.

Karacadağ plütonu kuzeyde diyoritik bir faz olarak yer almaktadır. Güneye doğru monzodiyoritik ve monzonitik geçişlidir.

Dereköy plütonu çevresinde olivin gabro ve gabrodan oluşan bazik bir zondan, monzo gabro, monzonit ve kuvars monzonitik bir kuşağa geçer.

Plütonik kütleler eş mağmasal mikroporfirik dokulu çatı tarafından örtülmüştür.

İkiztepeler cevherleşmeyi stokwork molibden-kalkopirit damarları olarak ileri derecede makaslanmış ve altere olmuştur. İkiztepeler plütonunda, molibdenli pegmatit damarı biçiminde Yuda deresinde şistlerde ve şeelite içeren skarn cevherleşmeleri olarak kontak zonlarında yer alır.

Stokwork tipi molibden ve kalkopirit cevherleşmesi mineraloji içeriğine göre üç tipe ayrılır.

- a) Kuvars-K.feldspat-Molibdenit, Kalkopirit ve Pirit damarları
- b) Kuvars-Kalkopirit ve Pirit damarları
- c) K-feldspat ve Kuvars içinde Molibdenit damarları.

Skarnlaşma ile ilişkili cevherleşme iki zona ayrılır.

- a) Kontak skarn
- b) İnce taneli şelit, kalkopirit ve magnetit içeren Granat-diyopsit skarn.
- c) Pelitik honrfels ve epidotfelste yer alan kalkopirit damarları.
- c) Skarn zonu çevresinde mermerler içinde yer alan Galenit-Sfalerit damarları

The plutonic rocks which are taken place in the Istranca peripheral Triasic-Jurasic metamorphic belt are divided as metamorphic plutons and post metamorphic plutons.

Metamorphic plutons are structrally and metamorphically concordant with the meta sedimentary host rock.

Meta plutons are namely Sivriler pluton and İkiztepeler pluton. Both of these pluton are Jurassic age.

Sivriler pluton had sheared to mylonite gneiss, blasto mylonite and layer mylonite from core to contack.

İkiztepeler pluton had been transformed to granitic composition by the result of the intensively K-feldspthition.

Stockwork type İkiztepeler Cu-Mo mineralization is genetically related with the hydrothermal alteration. Hydrothermal alteration zone subdivided into

I — Potasic Alteration

II — Serisite Alteration

Stockwork type Cu-Mo mineralization limited by the potasic alteration zone.

Post metamorphic plutons had been divided into three intrusive phase base on petrographic and minerologic. One of these phase are formed by Demirköy, Karanlık Köy and Sükrü Paşa plutons. The other pluton phase are represented by Dereköy pluton at southwest and Garacadağ pluton at northwest.

Gabroic phase had been formed southern edae of the Demirköy pluton which is transform to diorite to ward the north.

Concentrically zoned Quartzdiyorite, tonalithe and granodiorithic belt had occupied at the core of the pluton.

Karacadağ pluton had been occupied by diorite phase from north which is transform to monzodiorite and monzonitic phase.

Dereköy pluton comprises from olivin gabbro and gabbro to monzo gabbro and monzonite around the southern part of the pluton. The northern part of the pluton had been formed by mainly monzonite and quartz monzonite.

These hypideomorphic plutonic bodies had been covered by co magmatic microporhirc roof.

İkiztepeler mineralization had taken place in highly sheared and altered İkiztepe pluton as stokwork molybdenite-chalco-pyrite veins. Shelit mineralization occured in the skarn zone that closely

contact whith pluton. Molybdenite bearing pegmatitic vein are also observed in the Yudadere.

Stokwork molbdenite and chalcopyrite mineralization may be subdivided in to three base on mineralogical contents of the veins.

- a) Quartz-K. feldspath-Molybdenite-chalcopyrite and pyrite veins.
- b) Quartz-chalcopyrite and pyrite veins.
- c) Molybdenite in K-feldspat-Quartz.

Skarn type mineralization

Mainly scheelite mineralization had occured in the skarn zone which is surrounded the veinitic type mineralization. Mineralization which are associated with the skarnification may be up divided into three zone.

- a) Inner contact skarn

Garnet-diopsit skarn which is contain fine grained schelite with chalcopyrite and magnetite.

- b) Chalcopyrite mineralization in pelithic hornfels or epidot fels.
- c) Galenit- Sfalonite veins in the marble zone of the skarnification.

**DEMİRCİ BİTÜMLÜ ŞEYLLERİNİN JEOLOJİSİ,
MINERALOJİSİ, ORGANİK MADDE BİLEŞİMİ VE KÖKENİ**
**GEOLOGY, MINERALOGY, ORGANIC MATTER
COMPOSITION AND ORIGINE OF DEMİRCİ
BITUMINOUS SHALES**

Uğur İnci Dokuz Eylül Univ. Müh - Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, İzmir

Demirci (Manisa) çevresindeki bitümlü şeyl içeren ve 1060 m kalınlığa erişen Miyosen istifi ,alttan üste; Kurtköy Formasyonu, Yeniköy Formasyonu, Mahmutlar Formasyonu ve Demirci Formasyonuna bölünmüştür.

Kurtköy Formasyonu, başlıca gnays bileşenli çakıltaşı ve kumtaşlarından oluşur. Yeniköy Formasyonu, kaba ve ince taneli kumtaşlı, kalkerli şeyl, çamurtaşlı ve kireçtaşlı kaya bileşenlerini kapsar. Mahmutlar Formasyonu grimsi-yeşilimsi, şist ve gnays bileşenli çakıltaşı, kumtaşlı ve tüfitlerden oluşur (Örüküler Üyesi). Birim, havza ortasında Akdere Tüfü ile simgelenir. Mahmutlar Formasyonu, alttaki birimleri uyumsuz olarak üstler. Demirci Formasyonu, ince taneli kumtaşlı, çamurtaşlı, BİTÜMLÜ ŞEYL, tüfit ve şeyl kaya bileşenlerini içerir. Havzanın doğu sınırında yaklaşık K-G doğrultuda yayılan volkanik kayalar (Sevinçler Volkanitleri) başlıca andezit, tuf ve riyolitlerden oluşur.

Kurtköy ve Yeniköy formasyonlarının kaya türü ve tortul yapı özellikleri, birimlerin alüvyal yelpaze ve akarsu ortamlarında çökeldiğini yansıtır. Birikim alanı, Mahmutlar Formasyonunun çökelmesiyle birlikte, zaman zaman akarsu katılmaları ile kesilen, durgun ve yarı bataklık göl ortamı niteliğine dönüşür. Tortul birikim ve havza sınırları, olasılıkla Miyosen öncesine ait KD-GB gidişli ve Miyosende yeniden işleyen, faylar ile kontrol edilir.

Demirci Formasyonu içindeki bitümlü şeyller Akçakertik, Akdere ve Kayalı Dere'de bulunur. Akçakertik'deki bitümlü şeyl toplam kalınlığı 16 m ye erişir.

Bitümlü şeyllerin mineral bileşimi x-ray diffraksiyon yöntemi ile yarı kantitatif saptanmıştır .Egemen mineral bileşenler opal CT ve zeolite (klinoptilolite ve heulandit) dir. Kuvars, muskovit, mont-

morillonit bol ($> \%$ 30); feldispat, dolomit ve kalsit az ($\%$ 5-10); jips ve pirit iz olarak ($< \%$ 5) bulunur. X-ray fluoresans yöntemi ile ekonomik olmayan 23 iz element saptanmıştır.

Bitümlü şeyl organik maddesinin (bitüm + kerojen) $\%$ 50 den fazlası, bitüm + kil hamurundan oluşur. Eksinit, inertinit ve vitrinit gurubu maseraller az oranda bileşime katılır.

Bitümlü şeyllerin organik madde kökeni (ilksel organik madde) vitrinit yansımı, organik madde elementer bileşimi, doymuş hidrokarbon karbon sayıları, petrografi ve palinoloji verilerine dayanarak saptanmıştır. Buna göre yöredeki bitümlü şeyllerin ilksel organik maddesi, egemen olarak alg, az oranda bitki kırıntısı ve sporomorflardır.

Miocene sequence in surrounding of Demirci (Manisa) containing bituminous shale and reaching with a total thickness of 1060 m, in ascending order; is divided into the Kurtköy Formation, Yeniköy Formation, Mahmurlar Formation and Demirci Formation.

Kurtköy Formation consists mainly of gneisse pebble conglomerates and sandstones. Yeniköy Formation contains coarse and fine-grained sandstone, calcareous shale, mudstone and limestones. Mahmurlar Formation is made of greyish-greenish schist and gneisse pebble conglomerate, sandstone and tuffit (Örüküler Member). The unit is characterized with Akdere Tuff in the middle part of the basin. Mahmurlar Formation unconformably overlies the lower rock units. Demirci Formation consists of fine-grained sandstone, mudstone, BITUMINOUS SHALE, tuffite and shale rock components. Volcanic rocks (Sevinçler Volcanics) at the east margin of the basin which is widespread in N-S direction is made of andezit, tuff and rhyolites.

Features of the lithology and sedimentary structures of the Kurtköy and Yeniköy formations indicate that they are deposited in alluvial fan and fluvial environments. Depositional environment is in appearance of a stagnant and semi-marshy lake environment together with deposition of Mahmurlar Formation which is intermittently interrupted by streams. Sedimentary deposition and basin margins are controlled by faults of possible pre-Miocene aged trending NE-SW direction.

Bituminous shales in Demirci Formation take place at the Akçakertik, Akdere and Kayalı Dere. Bituminous shale has a total thickness of 16 m in Akçakertik.

The mineral composition of bituminous shale has been investigated by x-ray diffraction method in semi-quantitatively. Dominant mineral components are opal CT and zeolite (klinoptilolite and heulandite). Quartz, muscovite and montmorillonite are abundant ($> 30\%$); feldspar, dolomite and calcite are minor (5 - 10 %); gypsum and pyrite are in trace amounts ($< 5\%$). Non economic twenty three trace elements have been determined by x-ray fluorescans method.

More than 50 % percent of organic matter of the bituminous shale is made of bitumen + clay matrix. The exinite, inertinite and vitrinite maserale groups contributed to the organic composition in less amounts.

The origine of the organic matter of the bituminous shales (primary organic matter) has been determined with the vitrinite reflection, elementary composition of the organic matter, carbon numbers of the saturated hydrocarbon, petrography and palinological data. According to these results, primary organic matter of bituminous shales in the region are dominately algae, little proportion of plant detrius and sporomorphes.

**ERCİYES VOLKANİTLERİNİN PETROLOJİSİ
VE JEOKİMYASI**

**PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE
ERCİYES VOLCANICS**

Yılmaz Güner ve Ömer Emre MTA Enstitüsü Temel Araştırmalar
Dairesi, Ankara
Halil Baş Selçuk Üniv. Mim. - Müh. Fak. Jeoloji Bölümü, Konya

Erciyes dağı ve yakın çevresinde izlenen volkanizma Orta Anadolu'da görülen Tersiyer ve Kuvaterner Volkanizmasının en tipik örneğini sunar. Üst Miyosende başlıyan volkanizma lav ve tuf şeklinde Kuvaterner ortalarına kadar sürer.

Bazalttan riolite kadar kalkalkalı soyun bütün bileşimleri izlenen volkanizmada lavların mineralojik bilesimi Pasifik çevresi ada yarı kayaçlarının bileşimine uyarken kimyasal bilesimi Pasifik çevresi ve And tipi kayaç serileri arasında geçiş gösterir. Petrokimyasal özelliklerine göre kayaçların oluşumunda kıta kabuğunun da önemli etkisinin olduğu anlaşılmaktadır.

The volcanism which has been seen at Erciyas Mountain and surrounding area is the most typical representative of the Tertiary and Quaternary volcanism of the Central Anatolia. It begins in Upper Miocene and continues until Middle Quaternary as tuffs. The volcanism includes all compositions of the calcalkaline province from basalt to rhyolite. The mineralogical compositions of the lavas fit the composition of the island arc rocks of Pacific surroundings, and the chemical composition of the lavas shows gradation from Pacific surroundings rocks to And type rock series. According to Petrohemical features of the rocks the continental crust has affected the forming of the rocks.

AVNIK (BİNGÖL) BÖLGESİ BİTLİS MASİFİ METAMORFIK KAYALARININ Rb-Sr JEOKRONOLOJİSİ

Rb-Sr GEOCHRONOLOGY OF THE BİTLİS MASSIF AVNIK (BİNGÖL) AREA

Cahit Helvacı Dokuz Eylül Üniv. Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Müh.
Bölümü, Bornova - İzmir

Avnik bölgesinde, Bitlis Masifi'nin Alt Birliğine ait felsik metavolkanitler ve bunlarla ara katmanlı apatitçe zengin bantlı ve masif demir cevherleri Avnik ve Yayla granitoidleriyle kesilirler. Metavolkanitler ve granitoidler üzerine Alpin orojenezi sırasında kıvrılmış ve metamorfize olmuş olan Üst Birliğe ait mikajistler ve (?) Permiyen mermerleri uyumsuzlukla oturur. Metavolkanitler ve granitoidler ileri derecede feldispatlaşmış ve silislesmişlerdir.

Yayla graniti, yaklaşık Rb-Sr yaşı olarak 347 ± 52 Ma (IR = 7217 ± 80) değerini verir, fakat albitleşmiş Avnik granitoidinin Rb-Sr yaşı, örneklerin farklı verilerinden dolayı 250 — 425 Ma yaş aralığını vermektedir. Feldispatlaşmış metavolkanitlerin 100 metrelik bir kesimalden 91 ± 9 Ma yaşı tespit edilir. Avnik granitoidinden bir örnek amfibol - kayaç - feldspat yaşı olarak 71 ± 28 Ma ve diğer bir örnek ise biotit - kayaç yaşı olarak 41 ± 1 Ma değerini verirler. Mikajist, klorit - muskovit yaşı olarak 38 ± 2 Ma verir.

Casas bölgesindeki metavolkanitler için, Yılmaz ve diğerlerinin (1981) verilerinden hesaplanan izokron yaşı 454 ± 13 Ma (IR = 7105) olarak bulunmuştur. Bu yaş, volkanizma yaşı olarak yorumlanarak, Avnik metavolkanitleri içinde aynı yaş önerilebilir. Metavolkanitlerin 90 Ma (Eoalpin) yaş verileri, 10'larda metreden daha fazla mesafeler için, toplam - kayaç, Rb-Sr sisteminin metamorfik olarak yeniden oluştuğunu ve olasılıkla, geniş yayılımlı feldispatlaşma ve silislemenin zamanını göstermektedir. Yayla graniti verileri intruzyonun yaşı olarak düşünülmektedir. Yüksek IR, Yayla granitinin daha yaşlı kabuğun anateksisi yoluyla oluştuğunu belirtir. Genç - Alpin mineral yaşları, olasılıkla, kıvrımlanma ve bindirme esnasında yeniden kristalleşmenin olduğunu vurgular.

In the Avnik area, felsic metavolcanies are interbedded with banded and massive apatite-rich iron ores, and are intruded by the Avnik and Yayla granitoids. These rocks are unconformably over-

lain (depositional contact) by micaschists and (?) Permian marbles, which were folded and metamorphosed during the Alpine orogeny. The metavolcanics and the granitoids are extensively feldspathized and silicified.

The Yayla granite gives a poorly defined Rb-Sr age of 347 ± 52 Ma (IR = 7217 ± 80) but the albitized Avnik body gives only a scatter of data suggesting an age of 250 - 425 Ma. Feldspathitized metavolcanics from a 100-meter section define an age of 91 ± 9 Ma. One sample of the Avnik granitoid gives an amphibole-rock-feldspar «age» of 71 ± 28 Ma and another gives a biotite-rock age of 41 ± 1 Ma; a micaschist gives a chlorite-muscovite age of 38 ± 2 Ma.

An isochron age of 454 ± 13 Ma (IR = 7105) for metavolcanics in the Cacas area can be extracted from the data of Yilmaz et al. (1981). We interpret this as the age of eruption, and suggest a similar age for the Avnik metavolcanics. Our 90 Ma (Eoalpine) data on these metavolcanics requires metamorphic resetting of whole-rock Rb-Sr systems over tens of meters, and probably records the time of pervasive feldspathitization and silicification. The data on the Yayla granite are interpreted as the age of intrusion; the high IR indicates an origin by anatexis of older crust. The late-Alpine mineral ages probably reflect recrystallization during folding and thrusting.

SERPANTİNLEŞMİŞ ÜLTRAMAFİTLERİN VE DÖNUŞMÜŞ
BAZİK DAYKLARIN HIDRATE MİNERALLERE GÖRE
NORMATİF MİNERAL BİLEŞİMİNİ SAPTAYAN
BİLGİSAYAR PROGRAMI

COMPUTER PROGRAM FOR THE NORMATİVE
COMPOSITION OF THE SERPENTINISED
ULTRAMAFICS AND ALTERED MAFIC DYKES

Nezih Tuzcu, Rahmi Pınar ve Tümer Alpaslan Dokuz Eylül Üniv.
Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Bornova - İzmir

Magmatik kayaçların incelenmesinde ve değerlendirilmesinde çok yönlü yararları olan kimyasal analiz verileri çeşitli normlara, parametrelere ve indekslere dönüştürüülerek öteden beri kullanılmaktadır. Bunlardan geniş uygulama alanı olan C.I.P.W. norm hesaplaması ikincil dönüşümlere ugramış kayaçların normatif bileşimleri konusunda bilgi verememekte, ancak, (OH) iyonu içermeyen minerallerin dağılımlarını kayacın «görünür bileşimi» biçiminde ve H_2O dışında belirlemektedir.

Ultramafitlerin yaygın dönüşüm ürünü olan serpentinitlere C.I.P.W. normunun uygulanması, ilksel kayaç bileşimini yansıtmanın öteye gitmemektedir. Bu tür kayaçlar için bu kez (OH) içeren mineraller de göz önüne alınarak Fortran IV dilinde % 1 hata payı ile düzenlenen yeni bir norm hesaplama programı, başta serpentin olmak üzere dönüşümüş ultramafitlerde rastlanan tremolit, klorit, brusit gibi öteki hidrate ikincil minerallerin de katılımıyla gerçekleştirilmiş ve majör oksitlerin veri olarak değerlendirilmesiyle ortaya konmuştur. Özellikle, ultramafitlerin serpentinleşme şiddetlerinin saptanmasında kolaylıkla kullanılabilmektedir.

Aynı program, kayaç türünü başta belirleyen özel bir parametrenin kullanılmasıyla serpentinitlerde rastlanan gabroyik, doloritik, diyabazik daykların Ca-Mg metasomatizması sonucu dönüşümleriley ortaya çıkan hidrogranat, klorit v.b. gibi minerallerin % dağılımlarını gösterebilmektedir.

Since long the data of chemical analyses being calculated into various norms, parameters and indexes are in general use to study and evaluate the magmatic rocks. The CIPW norm calculation

which is one of the most widely used classification system, is not applicable to the end compositions of the altered rocks, on account of the complex and variable compositions of the hydrous minerals. The application of the CIPW norm calculation to the serpentinites, which are alteration products of the ultramafic rocks, could be a help to a simple reflection of original composition. For such rocks, a new FORTRAN IV program with 1 % error is achieved, primarily taking into account the major oxide data on the basis of hydrous minerals such as serpentines, tremolite, chlorite, brucite. Particularly, the program is applicable to determine the serpentinization intensity of the ultramafic rocks.

This program, with the use of a particular parameter defining the rock type, can be used for the minerals such as hydrogarnet, chlorite, which are formed through Ca-Mg metasomatisms of the gabbroid, doleritic diabasic dyke rocks commonly occurring in the serpentinites.

BİGADIÇ FORMASYONUNDA BAZI ESER ELEMENTLERİN DAĞILIMI VE Sr İZOTOP JEOKİMYASI

Sr ISOTOPE GEOCHEMISTRY AND DISTRIBUTION OF SOME TRACE ELEMENTS IN BİGADIÇ FORMATION

M. Niyazi Gündoğdu Hacettepe Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Beytepe - Ankara

Gürol Ataman Yüksek Öğretim Kurulu, Ankara

Orta Miyosen-Alt Pliyosen yaşı bir gölsel volkanosedimanter diziliimi temsil eden Bigadiç formasyonu, alttan üste doğru, Avşarbaşı, Değirmenli tuf, Uzuntepe, Emirler tuf ve İskele üyelerinden oluşmaktadır. Bunlardan Avşarbaşı üyesi ile borat katmanları da içeren Uzuntepe ve İskele üyeleri, killi-karbonatlı birimlerle; Değirmenli ve Emirler üyeleri ise, klinoptilolitçe zengin tüflerle temsil edilmektedir (GÜNDÖĞDU, 1982). Bu çalışmada, Bigadiç formasyonun karbonat (kalsit, aragonit, dolomit), borat (kolemanit, üleksit), simektit (stevensit, saponit) minerallerinde Li, Sr ve Ba'un dağılımı incelenmiş; bazı minerallerde de (karbonat, simektit, klinoptilolit) $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ oranı ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, karbonat mineralleri ile simektitlerin Li ve Sr ortalama içerikleri, Avşarbaşı üyesinden İskele üyesine doğru artmaktadır. Sr açısından borat mineralleri arasında da gözlenen bu dağılım, ortam tuzluluğunun alttan üste doğru artmasına işaret etmektedir. Diğer taraftan, dolomitlerin ortalama Sr içeriği, bu minerallerin, kalsitlerin dolomitleşmesi sonucunda oluşmadıklarını ortaya koymuştur.

Uzuntepe ve İskele üyesi karbonat ve borat minerallerinde Sr'un dikey dağılımının incelenmesi, bu elementin borat aramasında kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Boratlarla ardalanmalı ve kimyasal çökelmenin ürünleri olan stevensitlerin $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ oranları (0.7084), karbonatlar (0.7082) ve klinoptilolitler (0.7085-0.7087) arasındadır. Bu özellik, borat oluşumlarının, göl suyuna doğrudan karışan çözeltilerden itibaren gerçekleştiğini düşündürmektedir.

Bigadiç formation resresenting a lacustrine volcanosedimentary sequence of Middle Miocene-Lower Pliocene age has five members

from bottom to top namely Avşarbaşı, Değirmenli tuff, Uzuntepe, Emirler tuff and İskelə member. Among this members, Avşarbaşı and borate layers containing Uzuntepe and İskelə members are consists mostly of clayey and carbonaceous units, whereas Değirmenli and Emirler members are represented by clinoptilolit-rich tuffs (GÜNDÖĞDU, 1982). In this study distribution of Li, Sr and Ba in carbonate (calcite, aragonite, dolomite), borate (colemanite, ülexite), smectite (stevensite, saponite) minerals of Bigadiç formation has been investigated and $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ ratio of some minerals (carbonate, smectite, clinoptilolite) has been measured by mass spectrometer.

According to the results of these analyses, Li and Sr average content of carbonate minerals and smectites show a gradual increase from Avşarbaşı to İskelə member. This distribution is indicating an increase of environmental salinity from bottom to top of Bigadiç formation. This has also been observed in Sr content of borate minerals.

The vertical distribution of Sr content of carbonate and borate minerals in Uzuntepe and İskelə members shows that this element could be used as a tracer in borate exploration.

$\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ ratio differs in carbonates, stevensites (intercalated with borates) and clinoptilolites being 0.7082, 0.7084 and 0.7085-0.7087 respectively. This narrow range suggests that borates are precipitated from the solutions that are directly mixed up with lake water.

Avşarbaşı, Değirmenli ve Uzuntepe tuf ve İskelə tabakalarının alt ve üst katmanlarında bulunan kalkerlerde, dolomiterlerde, ülexitlerde ve smektitlerdeki Li ve Sr ortalaması, İskelə tabakasından Avşarbaşı tabakasına doğru artmaktadır. Bu dağılım, Bigadiç形成ının环境的 salinitasının底から頂へかけて漸増することを示す。また、Srの濃度も同様に增加する。Srはborate鉱物のトレーサーとして利用可能である。

**İZMİR BATISI OFİYOLİTİK TEKTONİK KAPANIMLARININ
Ca METASOMATİZMASI SORUNUNA YAKLAŞIM**

**AN APPROACH TO THE PROBLEM OF Ca-METASOMATISM
OF THE OPHIOLITIC TECTONIC INCLUSIONS
FROM WESTERN İZMİR**

Nezih Tuzcu Dokuz Eylül Univ., Müh. - Mim. Fak. Jeol. Müh. Bölümü, Borvona - İzmir

Michel Delaloye Université de Genéve, Dept. de Mineralogie 1211 Geneve - Suisse

İzmir batısı ofiyolitik tektonik kapanımlarından rodenjitler, İzmir-Ankara kuşağındaki fliş formasyonu içinde rastlanan tektonik serpentinit mercekleri ile birlikte bulunurlar. Bu kapanımlar eski bazik dayk parçalarının merkez ve kenarlarında iki ayrı parajenez oluştururlar. Mg-parajenezi, koyu dayk kenarlarının tümüyle kloritleşmesi sonucu ortaya çıkan 2-3 tip klorit ve serpentin mineralinden meydana gelmiştir. Açık renkli merkezde Ca-metasomatizmasının etkisiyle hidrogranat, diyopsid, epidot, vezüvyanit, sfen, kalsit gözlenmiştir.

Birincil minerallere ilişkin izler ve ilksej doku dönüşümler sonucu silinmiştir.

Rodenjitik kapanımların merkezi % 32 yi bulan CaO içerirken genel ortalama % 20 CaO civarındadır. Bu bölgede ikincil Ca-minerallerinin kristalleşmesini sağlayan kaynak, ultramafitlerin serpentinleşmesiyle açığa çıkarak dayk dışından göç eden CaO dir. Rodenjitleşme olayı tümüyle serpentinleşmeye bağlı olarak gerçekleşmiştir.

The rodingitic inclusions from the west of Izmir are associated with the tectonic lenses of serpentinite in the flysch formation of the Izmir-Ankara zone. These basic inclusions present two different paragenesis at the margin and center of the dykes. The magnesian paragenesis which results from the total chloritization of the margin of the dykes consists essentially of two or three types of chlorite and serpentine minerals. The light-colored center of the inclusions is affected by Ca-metasomatism, the latter having produced in particular the hydrogarnet, vesuvianite, diopside epidote,

sphene and calcite. The primary minerals and structures are in general obliterated by the metasomatic transformations.

In the core of the rodingitic inclusions, the CaO content is 32 % in max. and about 20 % in average. The CaO, involving the crystallization of Ca-bearing minerals at the core is released by the process of serpentinization of the ultramafic rocks and immigrated into the basic dyke.

The rodingitization has been realized in intimate relation with the process of serpentinization.

According to the results of these analyses, Li and Sr are associated with carbonate minerals and smectites show a gradual transition from serpentine to talc member. This distinction will be reflected in the difference between the two groups of minerals. The transition between the two groups of minerals seems to be based on the fact that the mineralogical environment of the mineral in the ultramafic rocks has been changed by percolating water. According to this, Li associated with carbonate minerals may be derived from the ground water, whereas Sr associated with smectites may be derived from the melt. The CaO content in the solution derived from the rodingitic inclusions is much higher than that derived from the serpentinized ultramafic rocks. The CaO content in the solution derived from the rodingitic inclusions is approximately 0.7082 and 0.7084 respectively, being 0.7082, 0.7084 and 0.7087 ppm, respectively. The large difference between the two CaO contents suggests that there is a marked difference in the CaO content of the solutions that are directly mixed up with the solution derived from the rodingitic inclusions and that of the solution derived from the serpentinized ultramafic rocks.

UYGULAMALI JEOLOJİ OTURUMU
SESSION ON APPLIED GEOLOGY

**ERZİN OVASI AKİFERİNİN SONLU ELEMANLAR
YÖNTEMİ İLE BENZEŞİMİ**
**FINITE ELEMENT SIMULATION OF ERZİN
VALLEY AQUIFER**

**Vedat Doyuran, Nurkan Karahanoğlu ve Öznur Mindevallı ODTÜ
Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara**

Yeraltısu kaynaklarından gereğince yararlanabilmek için akiferin doğal ve yapay etmenlere karşı davranışını en iyi şekilde yorumlamak gereklidir. Karmaşık jeolojik ve hidrolojik koşulların egemen olduğu durumlarda akiferlerin hidrolik davranışlarını modellemede basit matematiksel denklemler çoğu kez yetersiz kalır. Bu gibi sorunlar için, bilgisayar kullanarak uygulanan sayısal modeller, en etkin yaklaşımı sağlamaktadır.

Bu çalışmada, sonlu elemanlar yaklaşımı ile hazırlanan sayısal model Erzin ovası akiferine uygulanmıştır. Erzin ovasında, yeraltısu serbest akifer koşullarında olmuştur. Bu nedenle, modelde, yeraltısuyunun akışı Dupuit varsayımları ile ifade edilmiştir. Model için üç noktalı üçgen elemanlar ağının tercih edilmiştir. Model, çeşitli beslenim ve boşalım koşulları altında yeraltısu düzeyi değişmelerinin benzeşimini vermektedir ve değişik sınır koşullarını içermektedir.

Efficient utilization of ground water resources requires understanding of the behaviour of aquifers in response to changing natural and artificial conditions. For aquifers with complex geologic and hydrologic conditions, simple mathematical equations may not be adequate to simulate their hydraulic behaviours. The digital modelling technique using computer provides the most efficient approach to such problems.

In this study a digital modelling technique using finite elements approach is applied to Erzin valley aquifer. In Erzin valley, the ground water occurs under unconfined aquifer conditions. Thus, the flow of ground water is expressed using Dupuit's assumption. In the model three-nodal triangular elements are adopted. The model simulates ground water level fluctuations under various recharge and discharge situations and also considers different boundary conditions.

DİKEY DRENAJIN KÜÇÜK MENDERES HAVZASININ BATI KESİMIYLE CUMAOVASI HAVZASININ HIDROJEOLIOJİK BAĞINTILARINDAKİ ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF VERTICAL DRAINAGE IN THE HYDROGEOLOGICAL RELATIONSHIP BETWEEN THE WEST PORTION OF KÜÇÜK MENDERES AND CUMAOVASI BASINS

İTCAO İllüstrasyonu: Prof. Dr. İsmail Küçük - İsmail Küçük
Sevki Filiz Dokuz Eylül Üniv. Müh.- Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bö-
lümü, Bornova - İzmir

Şimdiye deðin hep karst hidrojeolojisinden söz edilmekte, fakat dikey drenaj deðimi ve özellikle mermer hidrojeolojisi hiç ele alınmamaktadır. Oysaki bu hususta Küçük Menderes Havzası'yla Cumaovası Havzası'nın Hidrojeolojik bağıntıları bize dikey drenajın ne denli önemli olduğunu çok iyi vurgulamaktadır.

Gerçekten de Cumaovası-Torbalı (İzmir) dolaylarında yaptığımız hidrojeoloji çalışma ve gözlemleri sırasında hem Cumaovası Havzası'nın tümü ele alınmış (Yaklaşık 1000 km²), hem de bu havza'nın Küçük Menderes Havzasının Batı kesimiyle olan yeraltısu bağıntılarının büyük ölçekte dikey drenaj yoluyla gerçekleştiği ortaya konmuştur.

Adı geçen bu iki havza ilişkisinde Torbalı dolaylarında Kuzey-Güney uzunluðlu yeraltı hidrolik eðiği önemli engel teþkil etmektedir. Diğer taraftan mermerlerde oluşan bol miktarda dev dikey drenaj örnekleri de düden ve maðara hidrojeolojisine ne denli bağımlı bir yeraltı su akım aðı varlığını ortaya koymuþtur. Bu durum ayrıca kiraðılı ve soðuk kış sabahlarında Torbalı-Cumaovası arasındaki tepelerde tüten su buharlarıyla da uzaktan gözle görülebilir bir karakter taþımaktadır.

Sonuç olarak hem dikey drenaj hem de gizli yaðış bu yörenin hidrojeolojisine çok özel ve orijinal renk katmaktadır.

Till now the karst hydrogeology has been Commonly used, but the idea of vertical drainage and particularly the marble hydrogeology was not taken sufficiently into consideration. As a matter of fact the close relationship between the two basins, namely the Küçük

Menderes and Cumaovası, has put stress on the importance of the above mentioned principle.

The field study conducted by us and the observations got during it have served two aims. We surveyed the whole Cumaovası basin hydrogeologically (nearly 1000 Km²) In addition to that the role of vertical drainage inthe relation of Cumaovası and Küçük Menderes Basins became clear.

The N-S Oriented underground hydrolic Sill in the vicinity, of Torbali forms an obstruction in the relation of the two basins mentioned above. On the other hand the numerous vertical drainage patterns formed in the marbles show that the underground water flow network is closely bound with the hydrogeology of düden (natural pit or weel, oven, doline) and cavern system. Besides, the ascending water vapors visible in cold frosty winter mornings on hills between Torbali and Cumaovası is another characteristic observed from far away.

As a conclusion we can say that both the vertical drainage system and an occultprecipitation are special and original aspects of the hydrogeology of this area.

KAPADOKYA BÖLGESİNİN AKİFER KAYALARI

AQUIFERS OF CAPPADOCIA

Ihsan Taşkın Devlet Su İşleri, Ankara

Bölge genellikle volkanik kayalardan oluşmaktadır. En geniş yayılma tüfler sahiptir. Bunun yanında bazaltlar ve andezitler de yer alır. Bazaltlar ve tüfler ekonomik değerde su içermektedirler. Akifer kayaları üç grup altında toplamak mümkündür : Bazaltlar, süngertasıları ve sert tüfler.

Bazaltlar birden çok volkanik faz ürünüdürler. Bunlardan yalnız Gülşehir bazaltları ekonomik olarak su içerirler. Geniş bir yayılımı olan kayalardan 500 lt/sn'lik boşalım vardır.

Süngertaşı seviyeleri : Nevşehir'in güneyinde ve Tepeköy çevresinde yer alırlar. Nevşehirin güneyinde sondaj kuyuları ile yeraltı suyundan yararlanılmaktadır. Tepeköy akiferi ise 50 lt/sn'lik bir boşalma sahiptir. Ayrıca sondaj kuyuları ile çekim yapılmaktadır. Sert tüfler : Ürgüp'ün güney kesimlerinde yer alırlar. Yatay konumlu durlar ve derin vadilerleeparçalanmış durumdadırlar. Yaygın bir boşalımları vardır. Bazı köylerde sondaj kuyularıyla yeraltısu alınmaktadır.

The region is generally composed of volcanic rocks. These are tuff, andesitic and basaltic rocks. The large area of region is covered by tuff. Basaltic rock and tuff include water economically.

Aquifers can be grouped in three titles. These are basaltic rocks, pumices, and hard tuff.

Basaltic rocks are the products of different volcanic facies. The Gülşehir basalts include water economically. The discharge of Gülşehir basalt is 500 lt/sn.

Pumice levels are present at the southern part of Nevşehir and around of Tepeköy. Groundwater is used at south of Nevşehir. Tepeköy aquifer has a 50 lt/sn. discharge.

Hard tuff covers the southern part of Ürgüp. Hard tuff dips horizontally. Most springs discharge the area. At some villages, groundwater is taken using by wells.

DÜVERTEPE KAOLİN YATAKLARININ JEOLOJİSİ VE EKONOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ

THE GEOLOGY OF DÜVERTEPE KAOLIN DEPOSITS AND THEIR ECONOMICAL EVALUATION

Halük Sipahi Matel Hammadde Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul

Bölgede temeli, Paleozoyik kristalin şist ve mermer ile genellikle Üst Kretase yaşılı olduğu kabul edilen grovak, radyolarit, serpantin, kireçtaşları v.b. oluşan bir karmaşık (melanj) meydana getirmektedir. Eski temelin üzerinde farklı safhalarda oluşmuş ve farklı petrolojik bileşimde tersiyer volkanitleri bulunur. Tabanda, volkan breşi, aglomera, lav, temele ait parçalar ve pirit kapsayan taban tüfű yer alır. Bu arada yer yer bentonit ve opal mercekleri bulunmaktadır. Bunları, genellikle kaolinleşmiş, ince taneli dasit tüf örtür. Bölgenin en nitelikli kaolin ocakları bunun içerisinde yer alır. Daha sonra yayılımı sınırlı olan, yer yer silisifiye veya bentonitik seviyeler gösteren bir dasit tüf görülür. Bunun üzerine ise genellikle kaolinleşmiş, serbest silis taşıyan kaba taneli dasit-riyod dasit bileşiminde yeni bir tüf gelmektedir.

Yatağın özellikleri, Tersiyer volkanizmasını takiben çıkan hidrotermal eriyiklerin kaolinleşmede etkili olduğunu göstermektedir. Daha sonra, asit bünyeli ve Neojen yaşılı tıflerin H_2SO_4 'çe zengin yüzey ve yeraltı suları ile bozuşarak alünitleşme ve kaolinleşmeye neden olduğu görülmektedir.

Düvertepe - Şapçı - Mumcu dolayında 7.500.000 ton muhtemel kaolin rezervi hesaplanmıştır. Bölgede halen 25 kadar ocaktan yıllık 90-100 bin ton civarında üretim yapılmaktadır. Üretilen hammaddeinin, yaklaşık % 90'ı seramik sanayiinde kullanılmaktadır. Refrakter ve beyaz çimento sanayii (ihracat) için yapılan üretim ise 10.000 ton civarındadır.

Seramik üreticisi kuruluşlar, ihtiyaçları olan hammaddeyi kendi işlettikleri ocaklardan istihraç edip, fabrika stok yerinde kırma, harmanlama ve zenginleştirme ile yarı mamul hammadde haline getirmektedirler. Bu durum, ayrı bir kol olan madencilik ve hammadde hazırlama faaliyetlerinin, seramik sanayi içinde sorunlarını sürdürmesine ve geciktirmesine sebep olmaktadır. Ocaklarda

türetim kaybının önlenmesi ve düşük kaliteli hammaddelerin değerlendirilmesi için bugün kurulmuş olan hammadde şirketlerinin, hammaddelerimize uygun teknoloji projeleri hazırlaması gereklidir.

The basement of the area consists of a melange of Paleozoic crystallized schist and marble and, graywacke, radiolarites, serpentinit, limestones etc. which are assumed to be Upper Cretaceous. On this basement, overlies Tertiary volcanites which are formed in different phases with different petrologic compounds. The base of Tertiary volcanites consists of volcanic breccia, agglomerates, lava, foundation fragments, and pyritious basement tuffs. Also, there are some bentonite and opal slices. The base is covered by kaolinized, fine grained dacite tuffs. The best quality kaoline ores are in these deposits. On top of these, lies dacite tuffs which has limited coverage with some silicious and bentonitic levels. The upper level of these volcanites is another tuffs with silicious particules, coarse grained generally kaolinized dacite-riodacite compound.

The particulars of Düvertepe kaolin deposits show that the hydrothermal solutions of Tertiary vulcanism have effected the kaolinization. Later, acidic Neogene tuff had been altered to alunitization and kaolinization by surface and underground waters with H_2SO_4 .

Probable kaolin reserve around Düvertepe - Şapçı - Mumcu is calculated 7.500.000 tons. In the area recent annual production of 25 pits amounts to 90 - 100 thousand tons. Around % 90 of produced raw materials is used for ceramics industry. 10.000 tons kaolin is produced for refractory and white cement industry (for exportation).

Ceramics producers maintain raws materials from their own pits, and crushing, blending and proccesing is carried out in factory store area in order to supply half product. This situation is the reason why different subject mining and raw material preparation causes continuation and delay of the problems in ceramics industry. In order to stop production loss in pits and to evaluate low quality ores, the raw material companies must prepare appropriate projects for our raw materials.

TAKASHIMA KÖMÜR MADENİ (JAPONYA)

TAKASHIMA COAL MINE

Ertem Tuncalı MTA Enstitüsü Atom Kömür Dairesi, Ankara

Takashima madeni Kyushu'da Nagasaki limanının yaklaşık 9 mil güneybatısındadır, deniz yoluyla Nagasaki'nın Ohato iskelesinden yaklaşık 50 dakikalık mesafededir.

Takashima ve çevresi Takashima kömür sahası olarak adlandırılan önemli bir açık deniz kömür sahasıdır. Kömür içeren Paleosen yaşı formasyon, kristalize şist, metamorfik diorit ve kretase kumtaşları üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Bu sahada birkaç kömür seviyesi bulunmaktadır olup halen bunların içinde GOMA, BANTO, JYUHASSYAKU ve SHINGO damarları işletilmektedirler.

Genel olarak kömür mükemmel koklaşma özelliğinde olup yüksek ısı değeri ve düşük kül ve sülfür yüzdesine sahiptir.

1881 den 1979 un sonuna kadar yapılan toplam kömür üretimi yaklaşık 34 milyon metrik tona ulaşmaktadır. Üretim yapılan kömür damarlarının toplam görünür rezervi 42 milyon ton üretilebilir rezerv ise 24 milyon tondur. (% 57)

Takashima Colliery is located at Takashima Island about 9 miles southwest of Nagasaki Harbor in Kyushu. It takes about fifty minutes from Ohato-Wharf of Nagasaki City by sea.

Takashima and its surrounding areas are called Takashima Coal Field which is a prominent offshore coal field. The coal bearing formation which belongs to Paleogene age, lies unconformably on crys talline Shist, metamorphic diorite and cretaceous sandstone There are several coal seams in the field and among them GOMA, BANTO, JYUHASSYAKU and SHINGO seam are being mined at present.

Generally the coal has excellent coking property with high heat value and low contents of ash and sulphur.

The total Coal production since 1881 to the end of 1979 amounts to about 34 million metric tons. Visible coal reserves of the workable coal seams amount to 42 million tons, productable part is about 24 million tons which corresponds to 57 % of the reserves.

TRAKYA BÖLGESİNİN JEOLOJİSİ SİMPOZYUMU
SYMPOSIUM ON THE GEOLOGY OF THRACE

İSTANBUL ÇEVRESİNDEN ORDOVISİYEN BRAKİYOPODLARI
ORDOVICIAN BRACHIOPODS FROM İSTANBUL, TURKEY

Cazibe Sayar İTÜ Maden Fak. Jeoloji Bölümü, İstanbul

İstanbul Boğazının doğu yakasında yüzeylenen Alt Paleozoyik serilerinde iki değişik noktadan ve değişik stratigrafik düzeyden toplanan brakiyopodlardan birkaç eklemsiz örnekle beraber başlıca, Orthacea, Enteletacea, Plectambonitacea, Strophomenacea, Atrypacea üstfAMILYALARINA ait yirmidört cins ve bunlar içinden ondört tür tanınmış ve tanımlanmıştır.

Birinci fosilli nokta, bölgede şimdije kadar en yaşlı fosilli düzey olarak bilinen «Conularia'lı Samozit» tip yatağıdır. İstanbul Boğazının doğu yakasında Çengelköy yakınında «Laminalı Şeyl»lerle aratabakalı olan Exocunularia'lı Samozitik düzey yeni bulunan Brakiyopod'lar yardımı ile «Exoconularia istanbulensis-Aegiromena zonus» olarak adlandırılmıştır. Bu yeni tanıtan brakiyopod örneklerinin stratigrafik yayılışlarının da Conulariid topluluğu gibi Orta Ordovisiyen : Üst Landeliyen-Alt Karadosiyen yaşını gösterdiği anlaşılmıştır.

İkinci fosilli nokta Pendik'in 1,5 km kuzeyinde bulunan «Bryozoa'-lı Şeyller»dir. İstanbul ve çevresinin Alt Paleozoyik istifinde laminalı Şeyllerin daha yukarı düzeylerini oluşturan «Bryzoa'lı Şeyller» PAECKELMANN (1938) tarafından «Üst Silüriyen» yaşında gösterilmiş; SAYAR (1960-1964) bunların üzerini uyumlu olarak örten «Kayaçdere Grovaklarına» içeriği brakiyopod fosillerine dayanarak Landoveriyen yaşını vermiş; HAAS (1968) ve KAYA (1978) Bryzoalı Şeylleri Landoveriyen yaşında kabul etmiş; SAYAR (1979, s. 164) bu fosilli tabakaları Ordovisiyen-Silüriyen Sınırının altında göstermiştir.

Bu çalışmada, bol miktarda Orthida içeren «Bryzoalı Şeyller» içinde toplanan brakiyopod örneklerinin Üst Ordovisiyen «Üst Karadosiyen-Asgılıyen» yaşını belirttiği anlaşılmıştır.