

57. Türkiye Jeoloji Kurultayı  
57th Geological Congress of Turkey

08-12 Mart 2004, MTA Kçltür Sitesi, Ankara

**GENEL JEOLJİ OTURUMU**  
*PHYSICAL GEOLOGY SESSION*

## Batı Pontidlerde Prekambriyen Yaşlı Metamorfik Temelin Jeolojik Evrimi *Geological Evolution Of Precambrian Basement Of Western Pontides*

Erdinç YİĞİTBAŞ<sup>1</sup>, Robert KERRtCH<sup>2</sup> ve Yüce! YILMAZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi Jeoloji Müh.. Bölümü,  
Çanakkale, eyigitbas@comu. edit, tr

<sup>2</sup>The University of Saskatchewan, department of Geological Sciences, saskatchewan-Canada

<sup>3</sup>Kadir Has Üniversitesi Ghali-Istanbul

### OZ

Batı Pontidlerde<sup>1</sup> İstanbul - Zonguldak tektonik birliğinin metamorfik tabanı,, Prekambriyen yaşlı bir orojenik mozayikle temsil edilir. Birbirinden farklı kökende kaya topluluklarından, oluşan bu mozayığın parçalarını Çele metaofiyoliti, Yellice metavolkaniti, Demirci • metamorfiti ve Dîrgine metagraniti oluşturur., Sünnice, Almacık ve Armutlu metamorfik masiflerindeki mostralarından elde edilen yapısal, stratigrafik, petrografik ve jeokimyasal veriler Çele metaofiyolitinin eksiksiz ve düzenli bir ofiyolit dizisinin kalıntılarını temsil ettiğini göstermektedir; Yellice metavolkanitleri bir ensimatik. ada yayı ve bir yay ardı lav-çökel dizisini temsil etmektedir, Demirci metamorfik topluluğu ise metamorfik masiflerin, tabanında yer alan bir kıtasal temeli temsil etmektedir. Tüm. bu farklı kökende metamorfik kaya toplulukları,, biraraya gelmelerinin ardından Dirgîne granitleri (570-590 Ma; Chen et al.,2000; Ustaömer et al.,2003) ile kesilmişlerdir., Farklı kökende metamorfik temel kayaları ve bunları kesen granitler topluca İstanbul. - Zonguldak Paleozoyik'i olarak, bilinen Erken Ordovisiyen - Karbonifer yaşlı istifile açısız diskordan olarak örtülmüştür. Buna göre istanbul - Zonguldak Paleozoyik istifinin temelinde yer alan farklı kökende metamorfik toplulukları bir araya, getiren tektonizma Pan-Afrikan orojenik olaylarla çağdaş ve doğuda Pan-Afrikan, batıda Trans-European Sütür zonları arasında onları birbirine bağlar bir konumda yer almaktadır.

Temel kayaların, metamorfizma derecesi üste doğru azalmaktadır. Alt kesimlerde metamorfizma amfibolit fesiyesinin üst mertebelerinde iken istifin üst kesimlerinde düşük Yeşilist fasiyesi koşullarındadır. Sünnice, Almacık ve Armutlu masiflerinde Paleozoyik. örtü de çok düşük dereceli yeşil şist fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramıştır, Paleozoyik istif, metamorfik. temel üzerinde çökelinin, ardından,, tabanından sıyrılarak faylanmış. Paylanma daha çok kuzeye eğimli normal fay zonu niteliğindedir. Üst Jura yaşlı karbonat istifini (İnattı fim) de etkileyen bu listrik. normal faylanma çok muhtemelen erken Kretase başında gelişmiştir. Çünkü hem metamorfik temel kayalarını, hem Paleozoyik istifi ve hem de bunlar arasında gelişen listrik normal fay 1 anmayı örten ilk olağan çökel. istif Alt Kretase yaşlı Ulus formasyonudur. Gerek bu veriler ve gerekse l||us formasyonunun çökeltme nitelikleri,, sözkonusu metamorfik masiflerin erken Kretase başında yükseldiklerini, bu yükselime nazaran kuzey ve güneyde gerilmeli bir tektonizmanın etkisi altında çökel havzaların açıldığı işaret etmektedir.

#### Referanslar

Chen,, F., Siebel, W., Satır, M., Terzioğlu, M.N., 2002. Geochronology of the Kar ädere basement (NW Turkey) and implications for the geological evolution of the Istanbul zone: *Int. J. Earth Sei (GeoL Rundschn)*, 91 (3), 469-481.

Ustaömer P.A., Mundil, R., Renne, P.R., Whitney,, D.JL, 2003,. Tinte constraints on the tectono-magmatic evolution of the western Pontides (N Turkey): New U/Pb zircon ages., *European Geophysical Society, Geophysical Research Abstracts*, 5, 11717.

#### ABSTRACT

*Precambrian metamorphic basement of Istanbul — Zonguldak Unit, in 'western Pontide, is represented by an oro genie collage that composed mainly of distinctly different metamorphic units. Components of this orogenic collage are represented, by Çele metaophiolite. Yellice Metavolcanics, Demirci Metamorphics, and Dirgine metagranite. Field, relations and structural characteristics of these units were studied, and, geochemical analyses on representative samples, obtained from the Sünnice, Almacık, and Armutlu areas. Th.e studies reveal that the Çele metaophiolite displays disrupted components of a complete suprasubduction ophioUtic suite. The Yellice metavolcanic sequence contains fragments of both an ensimatic island arc and a back-arc basin association built on the ophiolite. The Demirci Metamorphics represent reworked continental fragments fanning the base of the metamorphic massifs. These different metamorphic units were intruded by the Dirgine granitic pluton of 570-590Ma (Chen et al,2000; Ustaömer et al, 2003),,, after their amalgamation., The metamorphic tectonic units and the granite are overlain collectively by a thick Paleozoic sedimentary cover known as the Istanbul-Zonguldak Unit. The sequence ranges in age from Lower Ordovician to Carboniferous. The orogenic event that led to the amalgamation of the different tectonic entities is partly penecontemporaneous with the Pan-African orogeny, supporting the view that the basement of the Istanbul-Zonguldak Unit formed a link between the Pan-African and- Trans-European Suture Zones.*

*Metamorphic grade of the Precambrian basement decreases steadily upwards from amphibolite fades to greenschist fades., This is mainly due • to the last major phase of metamorphism. In the Sünnice, Älmacık, and Armutlu massifs., the overlying Paleozoic sequence also shows low-grade metamorphism that does not go beyond the lower limit of the greenschist fades.*

*The contact between the basement and Paleozoic cover sequence was detached. This tectonic contact is a, major north dipping normal fault The data indicates that the Paleozoic sequence, which was initially deposited above the Sünnice Group' rocks, was later detached from its root along a low-angle listric normal fault*

*The first common cover sedimentary succession, which covers both the Sünnice Group and the Paleozoic sequence is the Lower Cretaceous Ulus Group., This unit is interpreted to be deposited within a newly developed extensional basin. The extension affected, the regionally deformed, uplifted and eroded terrain.*

## Simav (Kütahya, Batı Anadolu) Çevresinde Menderes Masifi<sup>9</sup> nin Kuzey Kenarının Evrimi

### *Evolution of the Northern Margin of Menderes Masif Around Simav (Kütahya, Western Anatolia)*

**\*Erhan AKAY, \* Altuğ HASÖZBEK ve \*Burhan ERDOĞAN**

*\* Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

*35100 Bornova,, İzmir*

*erhan, akay@deu, edu., İr*

#### ÖZ

Simav (Kütahya, Batı Anadolu) Bölgesi Menderes Masifi' nin kuzey-kuzeydoğu sınırını oluşturur ve dört farklı kaya grubuyla temsil edilir: 1. Menderes Metamorfikleri, 2. İzmir-Ankara Zonu kayaları, 3. Simav Magmatik Kompleksi ve 4. Neojen volkanosedimenter kayalar,. Menderes metamorfikleri içinde üç farklı kaya birimi ayırtlanır. Altta baskın olarak gözlü ve yer yer bantlı gnayslardan oluşan Kalkan Formasyonu yer alır., Kalkan Formasyonu biotitçe zengin gnayslar,, biyotit şistler ve ince mermer mercerklerinden yapılmış Simav metamorfikleri tarafından dereceli bir dokanak boyunca özerlenir, Dokanağa yakın kesimlerde gnayslar içinde biyotit oranında belirgin artış gözlenir ve bu bölümlerde Kalkan Formasyonu, biyotit gnayslarla temsil edilir. Yüksek dereceli metamorfik Kalkan ve Simav Formasyonları ilksel magmatik. dokusu yer yer tanınabilen -Dolaylar metagraniti tarafından intrüzif dokanaklarla kesilir., Dolaylar metagraniti dokanağa yakın kesimlerde Kalkan Formasyonu ve Simav metamorfiklerinin foliasyonlarını keser ve yüksek dereceli metamorfiklere ait farklı boyutlarda anklavlar içerir. Simav çevresinde gnayslar ve şistlerle birlikte gözlenen Dolaylar metagranitinin saha ve jeokimyasal özellikleri Menderes Masifi' nin metamorfizması sırasında sokulmuş sintektonik granitler olduğunu ve masifin ana metamorfizmasının son. aşamalarında metamorfizma geçirdiklerini gösterir.

Menderes metamorfikleri, İzmir-Ankara Zonu kayaları tarafından tektonik bir dokanakla Cizelenir. Simav'ın, kuzeyinde İzmir-Ankara Zonu,, hafif yapraklı çamurkayalar ve kumtaşlarından yapılmış matris (Dağardı Melanjı) ve bu matris içinde yaralan kireçtaşı bloklarından. (Budağan kireçtaşı) yapılmıştır. Hem Dağardı Melanjı\* na ait çamurkayalar içinde hem de Budağan kireçtaşı içinde tektonik dokanağa yaklaştıkça düşük, dereceli dinamik metamorfizma izleri gözlenir. Çamurkayalarda gözlenen yapraklanma ve kireçtaşlarında gözlenen şiddetli rekristalizasyon, dokanaktan uzaklaştıkça azalır ve ilksel doku tanınabilir hale gelir.

Menderes Metamorfikleri ve İzmir-Ankara Zonu kayaları 20-24 my (Geç Oligosen-Erken 'Miyosen) yaşlı granitik plutonlar ve bunların volkanik ve yarıvolkanik eşdeğerlerinden yapılmış olan Simav Magmatik Kompleksi tarafından kesilir. Simav Magmatik Kompleksi, sık yerleşimli Eğrigöz, Karakoca ve Çamlık, granitleri ve Çamlık granitinin çevresinde gözlenen Çatak volkanitlerinden yapılmıştır. Çamlık graniti ile Çatak volkanitleri arasındaki dokanak aynı. magmatizmaya ait riyolitik dayklar ve stoklar tarafından kesilir. Simav Magmatik Kompleksi içinde dokanağa yakın kesimlerde

ince taneli holokristalin doku ve Menderes Masifi metamorfiklerine ait gnayslara, biyotit şistlere ve Dolaylar metagranitine ait inklavlar karakteristiktir.

Erken-Orta Miyosen yaşlı kırıntılı kayalar ve volkano^sedimenter istif .Menderes metamorfiklerini ve Simav Magmatik Kompleksi kayalarını uyumsuz olarak özerler.

İzmir-Ankara Zonu kayalarının Menderes Masifi'ne ait farklı metamorfik kayaları üzerlemesi ve metamorfik olmaması Menderes Masifi ana metamorfizmasının, İzmir-Ankara Zonuna ait napların yerleşiminden önce tamamlandığını masifin yükselmesinin napların yerleşiminden önce başlamış olduğunu ve bu metamorfizmanın nedeninin napların ağırlığından kaynaklanan gömülme ile ilgili olmadığını gösterir.,

Şığ yerleşimli Simav Magmatik Kompleksi Menderes Masifi'né ait gnaysları: ve onları üzerleyen İzmir-Ankara Zonu. kayalarını kesmesi, ve aynı magmatizmanın volkanik eşdeğerlerinin Menderes Masifine ait kayaları ve İzmir-Ankara Zonu kayalarını üzerlemesi Masifin Simav Magmatik Kompleksinin yerleşimi sırasmda yükselmiş olduğunu ve üzerinde çok ince bir örtünün kaldığını gösterir.

#### **ABSTRACT**

*Simav Region (Kütahya,, **Western** Anatolia) farms the **north-northeastern** margin of the Menderes Massif and is characterised by four different rock groups: 1. Menderes Massif 2. İzmir-Ankara Zone,, 3 Simav **Magmatic** Complex, and 4, Neogene **volcano-sedimentary** rocks. There are three distinctive rock units in the Menderes Metamorphics: **The Kalkan Formation** is made mainly up of **the high-grade biotite rich augen** and **handed gneisses** and **graditionally** pass upward **into the biotite schists of Simav Metamorphics** with thin marble lenses.. Close to the **boundary**, biotite content evidently increases and Kalkan Formation is characterized by biotite gneisses in these layers. **These two** units are intrusively cut by the **deformed Dolaylar metagranite** which is recognised by its **primary magmatic** texture. Close to- the **boundary**, Dolaylar metagranite cuts the foliation of Kalkan Formation and Simav Metamorphics and includes enclaves derived from the country rocks, The field occurrences and chemical characteristics of the **Dolaylar metagranite**, cutting the high-grade Menderes metamorphics, indicate **that they intruded syntectonically during the metamorphism of Menderes Massif and metamorphosed in the last stages of the main Menderes metamorphism.***

*The Menderes Metamorphics are **technically** overlain by **the** İzmir-Ankara .Zone. To the north of Simav, İzmir-Ankara Zone consist of **slightly cleaved** shales and sandstones (Dağardı Melange) **with megablocks of the Budağan Limestone**.. Close to **the** tectonic boundary, **low grade dynamic metamorphic** features are observed in the **mudstones** of the Dağardı Melange and also in **the Budağan Limestone**.. Low-grade metamorphic structures in İzmir-Ankara Zone diminish upward,, and **primary** texture becomes recognisable far away from the **boundary**.*

*Both the Menderes Metamorphics and İzmir-Ankara Zone are cut by **the** Simav Magmatic Complex which is formed by of three separate granitic bodies in 20-24 ma {Late Oligocene-Early **Miocene**), and volcanic and **subvolcanic** equivalents of the same **magmatism**, Simav Magmatic Complex is made up of shallow emplaced **plutons** of Eğrigöz, Karakoca and Çamlık granites and **Çatak volcanics surrounding the Çamlık Granite**.. The boundary between Çamlık Granite and Çatak volcanics is cut by the rhyolitic dykes and stocks of the same **magmatism**. Close to **the** boundary of **the** Eğrigöz, Karakoca and Çamlık Granites,, fine grained **holocrystalline** texture and enclaves derived from Menderes Metamorphics are*

*characteristic. Around- Simav region these rock groups are **'unconformably** overlain by the Neogene **volcano-sedimentary sequence**.*

*Since the İzmir-Ankara Zone is not **metamorphosed** in Simav region, the main **metamorphism of the Menderes Massif** must have been completed and the massif started to **uplift** before the emplacement of **the İzmir-Ankara 'Zone**. Thus, the metamorphism **of the Menderes Massif** should not **be** caused by the emplacement of the İzmir-Ankara. Zone.,*

*The Latest Oligocène-Early Miocene granites of the Simav Magmatic Complex intruded permissively into the **metamorphic** rocks of the Menderes Massif and the İzmir-Ankara Zone in a post **orogenic** tectonic setting and very shallow **crustal** environment. The volcanic equivalents of the granitic plutons (Çamlık volcanics) overlie the Menderes Metamorphics indicating that the Menderes Massif continued to uplift and be eroded before and during the intrusion of the Simav Magmatic Complex.*

**Doğu. Toroslar'daki Kireçlikyayla Karışığına Dahil Edilen Yapısal Birimlerin Stratiğrafik Özellikleri ve Batı-Orta Toroslardaki Benzer Birimlerle Karşılaştırılması**

*The Stratigraphical Characteristics Of The Structural Units Of Kireçlikyayla Melange In Eastren Taurides And Their Correlation With Similar Units West-Central Taurides*

**Yüksel METİN\*, Mustafa ŞENEL\*, Özden VERGİLİ\*, Turgut TOK\* ve Adnan GÜVEN\***

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'AN KARA*

**ÖZ**

Doğu' Toroslar'ın batı kesiminde Bozkır birliği, Yeşiltaşyayla karışı, Yağlıpınar karışığı, Dağlıca karışığı gibi adlarla da tanımlanan Kireçlikyayla karışığı, genelde Mesozoyik yaşlı platform, yamaç, havza ve okyanusa! kabuk kökenli kaya birimlerinden oluşmaktadır. Yapısal olarak Ofiyolit napı altında yer alan KJreçlikyayla karışığına ait değişik karakterdeki kireçtaşı blokları ofiyolit napı üzerinde de izlenmektedir. Bölgede oldukça geniş alanlar kaplayan Kireçlikyayla karışığı,, birbirinden ayırtlanabilir ofiyolitik melanj, Senoniyen yaşlı bloklu fliş, farklı ortam koşullarında gelişmiş neritik ve pelajik çökeller ile volkano-sedimenterlerden oluşan yapısal birimleri kapsamaktadır. Kireçlikyayla karışığına dahil edilen ofiyolitik melanj ile Senoniyen yaşlı bloklu fliş her yerde birbirinden ayırtlanması güçtür. Ancak Kireçlikyayla karışığına dahil edilen kireçtaşı blokları, genelde Orta Triyas-Kretase ve Orta Triyas-Liyas yaşlı platform tipi karbonatlar, Dogger-Üst Kreta.se yaşlı yamaç-havza tipi çökeller, Orta Triyas-Kreta.se yaşlı yamaç-havza tipi çökeller ile Orta-Üst Triyas .yaşlı kireçtaşı, çört, ve radyolarit ara seviyeli volkanitlerle temsil edilen birbirinden bağımsız farklı yapısal birimlerden oluşmaktadır. Bunlar genelde ayırtlanabilir allokton kütleler olup Triyas yaşlı volkanitler ile havza-yamaç tipi yer yer radyolarit-çört seviyeli kalsitürbidit, kireçtaşı ve çötlü kireçtaşlarından oluşan kaya birimleri, genelde alt yapısal birim, diğer .karbonat kütleleri ise üst yapısal birim, karakterindedir. Söz konusu olan bu kütlelerin bölgedeki stratiğrafik. ve yapısal özellikleri ayrıntılı olarak değerlendirildiğinde, bunların, kendi içlerinde bir yapısal stil oluşturduğu ve Batı-Orta Toroslar'da tanımlanan Dornuzdağ, Kozağaç, Gül bahar, Ağla, Gencek, Kayabaşı, Boyalıtepe ve Huğlu birimleri olarak tanımlanmış olan allokton kütlelerin doğudaki uzantıları oldukları sonucuna varılmıştır.

Doğu Toroslar'da ofiyolit napı ile birlikte bölgeye yerleşen Kireçlikyayla karışığına dahil edilen, birbirleriyle tektonik ilişkili yapısal birimlerin stratiğrafik özellikleri ayrıntılı olarak ortaya konulduğunda, Anadolu-Torid platformunun kuzey kenarının yapısal evrimine büyük çapta ışık tutacaktır.

### **ABSTRACT**

*The KireçUkyayîa melange also called as the Bozkır unit, Yeşiltaşyayla melange, Yağlıpınar melange and Dağlıca, melange in western part of the Eastren Tauride Belt, consist generally of Mesozoic rock units of platform, slope, basinal and oceanic crustal origins. The limestone blocks of diverse origins belonging to the KireçUkyayîa melange that structurally underlies the Ophiolite nappe is also seen as overlying this nappe. The KireçUkyayîa melange which covers extensive areas throughout the region, includes recognizable structural units of Ophiolitic melange, Senonian blocky flysch, neritic and pelagic sediments reflecting environmental conditions and volcano-sedimentary sequence. It is difficult to discriminate ophiolitic melange included in the KireçUkyayîa melange from Senonian blocky flysch in some places. However, the limestone blocks included in the KireçUkyayîa melange, usually comprise different structural units represented by platform type carbonates of Middle Triassic- Cretaceous and Middle Triassic- Liassic ages., slope-basin type sediments of Dogger- Upper Cretaceous age, slope-basin type sediments of Middle Triassic-Cretaceous age and Middle- Upper Triassic volcanics interbedded with limestone, chert and radiolarite. These are generally recognizable allochthonous units, Triassic volcanics and basin- slope type rock units consisting of calciturbidite, limestone and cherty limestone locally interbedded- with radiolarite- chert compose the lower structural unit whereas other carbonate rocks represent the upper structural unit. It is concluded from- detailed interpretation of regional stratigraphie ans structural characteristics of these units that they make up their own internal structural style and constitute the eastward extensions of allochthonous units defined as Domuzdağ, Kozağaç, Gûlbahar, Ağla, Gencek, Kayabaşı, Boyalitepe and Huğlu units in Western-Central Taurid Belt*

*The detailed study of stratigraphie features of different structural units showing tectonic relations with each other, included in the KireçUkyayîa melange which has been contemporaneously emplaced with the Ophiolitic nappe in Eastern Taurid Beli, will greatly elucidate the structural evolution of the northern margin of the Anatolide- Tauride platform.*



**Pınarbaşı (Kayseri) Ofiyolitinin Jeolojisi, Petrografisi, ve Jeokimyası**  
*Geology, Petrography and Geochemistry of Pınarbaşı (Kayseri) Ophiolite*

Özden VERGİLİ<sup>1</sup>, Osman PARLAK<sup>2</sup> ve Mustafa ŞENEL<sup>1</sup>

*MTA Genel Müdürlüğü,, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520 Ankara (vergilifc@mta.gov.tr)*  
*(şenel@mtcL.gov.ir)*

*<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Jeoloji. Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Âdâna*  
*(parlak@cukurova.edu\*ir)*

**ÖZ**

Pınarbaşı ofiyoliti Orta Anadolu bölgesinde Kayseri ilinin 90 km doğusunda yer almakta olup kuzeyden, Anadolu-Torid platformu üzerine Geç Kreta.se'de yerleşmiştir. Pınarbaşı ofiyoliti okyanusa! litosferin alt bölümlerine ait kalıntılarını içermektedir. Tabanda yüksek sıcaklık metamorfiklerî ve bunları tektonik dokanakla üzerieyen tektonitler yer almaktadır. Ultramafik ve mafik kümülatlar ise; bu birimlerin üzerine gelmektedir. İzole diyabaz ve piro'ksenit daykları değişik seviyelerde tektonitler içinde intrüzif olarak görülmektedirler. Tektonitler esas olarak harzburjitlerden oluşmakta olup içerisindeki du.nit.ik seviyelerde stratiform kromit oluşumları gözlenmektedir. Ultramafik kümülatlar verlit ve piroksenitler ile mafik kümülatlar ise olivinli gabro, troktolit ve gabronoritler ile temsil edilmektedir. Pınarbaşı ofiyolitinde gözlenen metamorfik kayalar serpantinize peridotitlerin, tabanında ince dilimler halinde olup, granat-âmfibolitten, epidot-amfibolite kadar değişen fasiyes aralığında ters metamorfik zonlanma göstermektedirler. Metamorfik dilim içerisinde gözlenen kayalar kalkışit, epidot-plajiyoklaz-amfibol şist, plajiyoklaz-amfibol şist, amfibol şist, plajiyoklaz amfibolit, amfibolit ve granat amfibolit'ten oluşmaktadır.

tzole diyabaz daykları toleyitik (Nb/Y=0.03-0.07) özelliğindedir. Kondrite göre normalize edilmiş Nadir Toprak Element (REE) şekilleri, okyanus ortası sırtı bazaltlarına (MORB) göre normalize edilmiş örümcek diyagramları ve duraylı iz elementlere göre yapılmış tektonik ayırım diyagramları izole diyabaz dayklarının Anadolu-Torid platformunun kuzeyinde dalma-batma. zonu ile ilişkili bir ortamda oluştuğunu işaret etmektedirler. Diğer taraftan Pınarbaşı ofiyolitinin tabanında gözlenen iftetroamorfik kayalar iki farklı jeokimyasal, özellik sunmaktadırlar, Birinci, grup kayalar toleyitik (Nb/Y=0.05-0.22), ikinci grup kayalar ise al.kal.en (Nb/Y=1.5-2,6) özelliğindedirler, Kondrite göre normalize edilmiş Nadir Toprak Element (REE) şekilleri, okyanus ortası sırtı bazaltlarına (MORB) göre normalize edilmiş örümcek diyagramları ve duraylı iz elementlere göre yapılmış tektonik diskriminasyon diya.gram.lari birinci grup amfibolitik. kayaların ada yayı toleyiti ve ikinci grup amfibolitik kayaların ise kıta içi alkali bazalt özelliğinde olduklarını, göstermektedir,

Elde edilen veriler; Pınarbaşı ofiyolitinin Geç Kretase'de Anadolu-Torid platformunun kuzeyinde okyanus içi dalma-batma zonu üzerinde oluştuğunu göstermektedir. Metamorfik dilime ait amfi bol itlerde yapılan jeokimyasal çalışmalar ışığında bu kayaların ada yayı toi ey itleri ve okyanus adası alkali bazaltlarının Anadolu-Torid platformunun kuzeyindeki okyanusa! alanın Geç Kretase'de kapanması sırasında okyanus içi dalma-batma zonuna bağlı olarak metamorfizmaya uğradıkları ve Pınarbaşı ofiyolitinin tabanına tektonik olarak yerleştikleri düşünülmektedir,

### **ABSTRACT**

*The Pınarbaşı ophiolite is located- 90 km east of Kayseri in Central Anatolia and emplaced onto the Anatolide-Tauride platform in Late Cretaceous from the north.. It comprises remnants of lower part of oceanic lithosphere namely mantle tectonites tectonically underlain by high-grade metamorphic sole rocks and ultramafic to mafic cumulates. Number of isolated diabasic and pyroxenitic dikes cut the mantle tectonites at different structural levels. The mantle tectonites are dominated by harzburgite in which high amount of chromite deposits are seen mainly as stratiform lenses within the dunite enclaves. The ultramafic cumulates consist of wehrlite and pyroxenite whereas the mafic cumulates are characterized by olivine gabbro,, troctolite and gabbro. The metamorphic sole rocks in the Pınarbaşı ophiolite crop out as thin slices beneath the sheared serpentinites and display inverted metamorphic gradient from garnet amphibolite to epidote amphibolite. The rock units in the metamorphic sole are calc-schist, epidot-plagioclase-amphibole schist, plagioclase-amphibole schist, amphibole schist, plagioclase amphibolite, amphibolite and- garnet amphibolite.*

*The isolated- diabase dikes are tholeiitic in character ( $Nb/Y=0.03-0.07$ ). The chondrite-normalized REE patterns,, N-MORB normalized spider diagrams as well as the tectonic discrimination diagrams based on immobile trace elements suggest that the isolated dikes formed in a subduction-related environment to the north of Anatolide-Tauride platform.. On the other hand, the metamorphic sole rocks beneath the Pınarbaşı ophiolite exhibit two distinct geochemical features. The first group is tholeiitic ( $Nb/Y=0.05-0.22$ ), whereas the second group is alkaline ( $Nb/Y= 1.5-2.6$ ) in nature. The chondrite-normalized REE patterns, N-MORB normalized spider diagrams as well as the tectonic discrimination diagrams based on immobile trace elements suggest that the protholite of the first group is island, arc tholeiitic rocks, whereas the protholite of the second group is within plate alkali basalts.*

*All the evidence suggest that the Pınarbaşı ophiolite formed in a suprasubduction zone tectonic setting to the north of Anatolide-Tauride platform during the Late Cretaceous, The geochemistry of metamorphic sole rocks indicate, that the subduction-related tholeiitic basalts and seamount type alkaline basalts were metamorphosed at the time of intraoceanic subduction and accreted to the base of the Pınarbaşı ophiolite during the closure of the oceanic realm to the north of Anatolide-Tauride platform in Late Cretaceous,.*

**Litolojik Sınırların Tanımlanmasında, Kontrolunda ve Düzeltmesinde ve Tektonik Hatların Belirlenmesinde CB-UA Tekniklerinin Önemi: Adana-Çiftehane ile Niğde-Kemerhisar-Çamardı Arası Bilginin İncelenmesi**  
*The Importance of GIS-RS Technics In Determining, Controlling and Redrawing Lithological Boundaries and Tectonic Lines: Case Study Area Front Adana — Çiftehane to Kemerhisar, Çamardı-Niğde*

Doğan AYDAL ve Olgu POLAT

*Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü*

*06100 Beşevler-ANKARA-TURKEY*

*aydal@eng.ankara.edu.tr*

**OZ**

Çalışmanın amacı, Landsat TM uydu görüntüleri ile çalışırken, CBS-UA tekniklerinin, litolojik sınırların tanımlanmasında, kontrolunda, yeniden çizilmesinde ve tektonik hatların çizilmesinde önemini göstermektir. Çalışma esnasında 22.09.2002 tarihli Landsat 7 TM. görüntüsü kullanılmıştır. Görüntü, UTM 36 zonunda bulunmakta ve Landsat tarafından 175-34 olarak numaralanmış olup, yaklaşık 180 km\* 180 km. bir alanı kapsamaktadır. Ancak, incelenen, alan yaklaşık 2000 km<sup>2</sup> ( 45 km\*45 km) bir alanı kapsamakta olup, bu alandaki görüntü atmosferik "gürültüsüz ve tamamen, bulutsuzdur. Çalışma esnasındaki, bütün uygulama ve çalışmalar Arc GIS 8.2 ve TNT Mips 6.4 programlarında yapılmıştır.

Çalışmada 1:100 000 ölçekli Kozan K19 haritası kullanılmış ve sayısallaştırılmıştır. Çalışma alanı Türkiye'nin yaklaşık güney kısmında, Anadolu ve Torit kuşakları arasında, Adana-Çiftehane ile Niğde -Kemerhisar-Çamardı arasında kalan alanı kapsamaktadır. Bu bölgede, Tersiyer öncesi yaşta sahip üç ana tektonostratigrafik birim, Anadolitlere ait Bolkaradağ birimi ve Niğde metamorfik birimleri ile Torit'lere ait Aladağ napları yüzeylemektedir. Kuzey kesimler önemli ölçüde -üst Miyosen-Pliosen yaşlı volkanikler ve volkanoklastikler ile kaplı durumdadır. Çamardı formasyonuna ait filif "karakterli sedimanter kayalar ile Başmakçı formasyonuna ait kireçtaşları Çamardı ve çevresinde yüzeylemektedir. Seçilmiş RGB kompozit görüntüleri üzerinde yapılan çalışmaların öncesinde geometrik düzeltmeler yapılmıştır.

Çeşitli bant kombinasyonları hazırlanmış, dekorelasyon gemesi ve Birincil, Bileşen Analizi, gibi görüntü geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca Kemerhisar-Bor-Niğde ve çevresine ait bakı ve eğim haritaları hazırlanarak GIS ortamında yorumlanmıştır ve ayrıca aynı bölgeye ait çeşitli üç boyutlu görüntüler de hazırlanarak, ortam sağlıklı olarak, anlaşılmağa çalışılmıştır. Arazi doğrulamaları, bu tür tekniklerin» kayac ve toprak sınırlarının tanımlanması, kontrolü ve düzeltilmesinde ve tektonik hatların belirlenmesinde çok etkili olduğunu göstermiştir.

## Referanslar

- Atabey, E., Göncüoğlu, C.M., ve Turhan K, 1990, MTA Genel Müdürlüğü Açın-sama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi No.33, Kozan ~J19paftası, Ankara.
- Atabey, E., ve Ayhan, A., 1986, Niğde; Çamardı, Çifilehan yöresinin jeolojisi; MTA. raporu Derleme No:8064 ( Unpublished)
- Batumj., 1978, Nevşehir güneybatısındaki Gullüdağ ve Acıgöl volkanitlerinin jeokimyası ve petrografisi; Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri. Dergisi, C., s. 1-2, 70-88
- Baş, H., Aykan, A., Atabey, E., 1986, Ulukışla-Çamardı(Niğde) volkanitlerinin bazı petrolojik ve jeokimyasal özellikleri; Jeoloji Mühendisliği^.. 26, 2 7-34
- Beekman, P.H., 1966, The Pliocene and Quaternary volcanism in the Hasandağ-Melendizdağ region; MTA Bull., 66, 99-106
- Blumenthal, M., 1941, Un aperçu de la géologie du Taurus dans les vilayets de Niğde et d'Adana. MTA Publ B 4 95 s. Ankara
- Çopuroğlu, I., and Söylemezoğlu, S., 2001, Ecemiş Fay Kuşağı Yöresi'( Hasandağ-Melendizdağ) Volkanizması ve ürünleri, Ecemiş Fay Kuşağı Çalışma Gurubu, Bildiriler, Niğde Üniversitesi Müh, Mim... Fat P 51-58
- Demirtaş, E., Bilgin, A.Z., Ermler, F. J. Ş. Mar, S. Lanlı, D. Y., Selim, M., Turhan, N., 1975, Bçlkar Dağlarının jeolojisi ^Cumhuriyetin 50. Yılı yerbilimleri Konresi Ankara, MTA özelyayın. p 42-57
- Dirik, K., ve Göncüoğlu, M.C., 1996. Neotectonic characteristics of Central Anatolia. International Geology, Rev 38, 807-817.,
- Ercan, T., Fujitanr, T., Matsuda J., Tokel, S., Notsu, K U, T., Can, B., Selvi, Y., Yıldırım, T., Fişekçi, A., Ölmez, M. ve Akbaş, A., 1990, Hasandağ-Karacadağ Orta Anadolu dolaylarındaki Senozoik volkanizmasının kökeni ve evrim L Jeomorfoloji Dergisi, 18., 39-54.
- Göncüoğlu, M.C., 1977, Geologie des westliehen Niğde masivs; Unpublished PhD thesis, Bonn
- Göncüoğlu, M\* CJ981a, Niğde Masifinin jeolojisi ; iç Anadolu "nun Jeolojisi
- Sempozyumu, Türkiye Jeol. Kur: 35, Bilimsel ve Teknik Kvrultayı ^Ankara, 16~ 19
- Göncüoğlu, M.C. J 987. Geology and geodynamic evolution of the Central Anatolian Massif; MEGS, Abstracts, 40
- Göncüoğlu, M.C., ve Toprak, V., 1'993'. Neogene and- Quaternary volcanism of Central Ânatolia: A volcano-structural evaluation. Bulletin de La Section Volcanologie, 26, 1-6
- Kleyn van der, P., KJ963, Field report on the geological and geochemical prospection in the Niğde-Çamardı mass ive; MTA Raporu derleme no. Ankara (yayımlanmamış-unpubüşhed)

### **ABSTRACT**

*The aim of this study is primarily to show the importance of GIS-RS technics in determining, controlling, redrawing of lithological boundaries and tectonic lines in the studied region, while working with Landsat TM imagery. In this study, Landsat 7 TM (Thematic Mapper) Image acquired, on the date of 22/09/2002 was used. This image covers about 130x130 km field passes through UTM 36 zone and numbered as "175-34"hy Landsat The study area covers only about 2025 sq km and clearly seen in this image and atmospheric noise and cloud cover does not exist at all. All GIS and RS technics were performed in Arc GIS 8.2 and TNT Mips 6.4 programs.*

*In this study, 1:100 000 scaled KO2AN\_K19 map were used and digitized. The study area covers Adana-Çiftehane, Kemerhisar and Çamardı-Niğde provinces and surroundings, which are located in southern Turkey, between Anatolid and Taurid belts. Three pre-tertiary aged main tectonostratigraphic units, namely Bolkardağ unit and Niğde metamorphic unit of Anatolid and Aladağ Nappes of Tauride Belt outcrop in the study area. Upper Miocene-Pliocene volcanics and volcanoclastics covers extensive areas in northern parts.. Flyschoidal sediments of Ççtmardı Formation and Başmakçı Limesones are seen near Çamardı town.*

*Geometric corrections were performed before all analysis on selected RGB composite of imagery. Various band combinations were prepared, and contrast enhancement techniques, decorrelation stretching and PCA analysis, were applied... Furthermore, aspect and slope maps of the*

*Kemerhisar-Bor-Niğde area were prepared and discussed in GIS and some 3D views were prepared in order to understand the study area, more clearly. As a result of ground truth, it was shown that these techniques can effectively be used for determination and/or controlling of the boundaries of the rocks and soil patterns and as well as tectonic lines.*