



Taşınmış Kıbrıs tipi bakır cevherleşmelerine tipik bir örnek: Derdere (Çüngüş-Diyarbakır) cevherleşmeleri

A typical example of allochthonous Cyprus type copper mineralizations: Derdere mineralizations

Ahmet Şaşmaz

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü, 23119 Elazığ,

Gülenay Gümüş

Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü, 21000 Diyarbakır.

Ahmet Sağroğlu

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Bölümü, 23119 Elazığ.

Öz

İncelenen cevherleşmeler Çüngüş'ün (Diyarbakır) yaklaşık 10 km güneyinde ve Derdere Köyü'nün 500 m kuzeyinde yer almaktadır. Çalışma alanında üç farklı litolojik topluluk bulunmaktadır. Bunlar Jura-Alt Kretase yaşlı Koçali Karmaşığı, Eosen yaşlı Midyat Grubu ve Alt Miyosen yaşlı Fırat Formasyonu'dur.

Cevherleşmelerin içerisinde bulunduğu Koçali Karmaşığı bölgede ofiyolitik istifin tam bir kesitini sunmaktadır. Ancak ofiyolitler burada ters dönmüş konumda bulunmaktadır ve serpantin, gabro, diyabaz, spilitik bazalt ve pelajik sedimanlardan oluşmaktadır.

Yöredeki cevherleşmeler ofiyolitik istifin tavanında ve spilitik bazaltlar içerisinde, merceğimsi ve tabakamsı şekillerde yer almaktadır. Cevherleşmeler K50°B/55°KD konumuna sahip olup, kalınlığı 4-5 m, uzunluğu ise 50-60 m civarındadır. Burada görülen cevher mineralleri ise pirit, kalkopirit, sfalerit, kovelin-kalkozin ve barit şeklindedir.

Cevherleşmelere ait kimyasal analiz sonuçları, buradaki cevherleşmelerin bakır ve çinko açısından önemli olabileceğini göstermiştir. Burada Cu-Mn, Cu-Fe, Cu-Zn, Au-As, Au-Sb, Au-Ag, Ba-Mg elementleri arasında artan bir ilişki varken, Cu-Ag, Fe-Cd, Cu-Cd elementleri arasında da eksilen bir ilişki bulunmaktadır.

Derdere cevherleşmeleri, okyanus tabanı açılması sonucu oluşmuş olan ofiyolitik bir istifin üst kısımlarında yer alan, Kıbrıs tipi yatakların genel özelliklerini göstermektedir. Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı üzerinde Eosen yaşlı ve ultrabazik kütlelerle bağlantısı kopuk olan Kıbrıs tipi yataklardan farklı olarak, buradaki cevherleşmelerin Jura-Alt Kretase yaşlı ve ofiyolitik kütle ile olan ilişkisinin çok açık olması ile onlardan ayrılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kalkopirit, Kıbrıs tipi yataklar, Koçali Karmaşığı, sfalerit.

Abstract

The studied mineralizations are situated at 10 km south of Çüngüş (Diyarbakır) and 500 m north of Derdere Village. The research area contains three different lithologies. These are Jurassic-Lower Cretaceous Koçali Complex, Eocene Midyat Group and Lower Miocene Fırat Formation. The Koçali Complex which bears the mineralizations, presents a cross section of ophiolitic suite, while the position of ophiolites is upside down and contains serpentinite, gabbro, diabase, spilitic basalt and pelagic sediments.

The mineralizations are placed within the top units of the ophiolitic suite and inside the spilitic basalt. The mineralized bodies are either lense shaped or stratiform. The position of ore is N50°W/55°NE, 4-5 m thick and around 50-60 m long. The observed ore minerals are pyrite, chalcopyrite, sphalerite, covellite-chalcocite and baryte.

The chemical analyses of ores show that the Cu and Zn contents are promising. It is also observed that there are good positive correlations between Cu-Mn, Cu-Fe, Cu-Zn, Au-As, Au-Sb, Au-Ag, Ba-Mg; but negative correlations between Cu-Ag, Fe-Cd, Cu-Cd.

The Derdere mineralizations which are placed in the upper levels of ophiolitic suite which itself is a section of oceanic crust, exhibit the general features of Cyprus Type massive Sulphide Ores. These mineralizations are quite different from the Eocene Cu mineralizations of Southeastern Thrust Belt; studied mineralizations are Jurassic-Lower Cretaceous aged and openly situated in ophiolitic lithologies (Eocene aged Cu mineralizations do not show any open relationship with ophiolites).

Key Words: Chalcopyrite, Cyprus type deposits, Koçali Complex, sphalerite.

GİRİŞ

Bu çalışmada Derdere (Çüngüş-Diyarbakır) Köyü 1 km. kuzeyinde yer alan cevherleşmeler incelenmiştir (Şekil 1). Cevherleşmeler Koçali Karmaşığı'na ait bazik volkanitler içerisinde yer almakta olup, Kıbrıs tipi yatakların genel özelliklerine sahiptir.

Derdere cevherleşmelerini konu alan bugüne kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Ancak çalışma alanını da içine alan bölgede değişik amaçlı bir çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar daha çok genel jeoloji, jeotektonik ve petrolojik amaçlı çalışmalardır (Sungurlu, 1974; Yazgan, 1981; Şengör ve Yılmaz, 1983; Aktaş ve Robertson, 1984; Sungurlu vd., 1984; Yazgan, 1984; İnceöz, 1989; Bingöl, 1993; Polat, 1994; Ay, 1996). Yakın çevrede bulunan maden yatakları ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Bamba, 1976; İleri vd., 1976; Erdoğan, 1977; Çağatay, 1977; Salana, 1980; Erler, 1982; Erler, 1984).

Bu çalışmanın temel amacı Derdere Köyü kuzeyindeki sülfürlü cevherleşmelerin mineralojik, kimyasal ve kökensel özelliklerinin ortaya çıkarılmasıdır. Bunun için yörenin haritası yapılmış, cevherleşmelerin konumu ve yan kayalarla olan ilişkisi araştırılmış ve araziden toplanan çok sayıda örneklerle cevherleşmelerin mineralojik özellikleri saptanmıştır, ayrıca 20 adet cevherli örne-

ğin kimyasal analizi yapılarak, cevherleşmelerdeki ana ve eser element değişimi incelenmiştir.

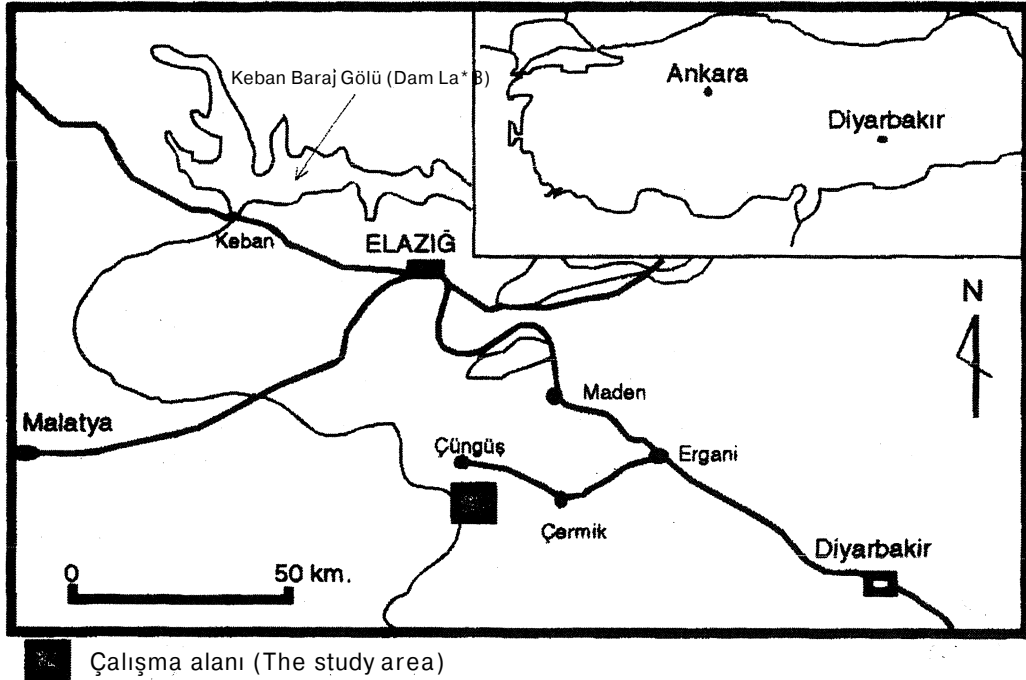
STRATİGRAFİ VE PETROGRAFI

Çalışma alanı Diyarbakır'ın kuzeydoğusunda ve Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı'nın hemen güneyinde yer almaktadır, yörede allokon ve otokon birimler yer almaktadır (Şekil 2).

Koçali Karmaşığı (Jura-Alt Kretase)

Birim inceleme alanında Derdere Köyü, Şehmurat Tepe, Mala Tepe ve Fırat Nehri boyunca gözlenmektedir (Şekil 2). Çalışma alanında Koçali Karmaşığı ofiyolitik bir istifin tipik kesitini sunmaktadır. Ancak bu istif arazide ters dönmüş durumda görülmektedir (Şekil 3). Bu durum ofiyolitik kütlelerin yüzeye taşınırken, tektonik olaylar sonucu ters döndüğünü göstermektedir. Bu konu ile ilgili, Sungurlu (1974) bölgede yaptığı çalışmalarda, ofiyolitik istifin gravite kayması sonucu ters döndüğünü belirtmektedir. Birim çalışma alanında çok değişik kayalardan oluşmaktadır. Bu kayalar serpantin, gabro, diyabaz, spilitik bazalt ve pelajik sedimanlardır (Şekil 3).

Serpantinler, arazide oldukça ayrılmış, kaygan ve yeşilimsi renklere izlenmektedir. Mikroskopik incelemeler sonucunda serpantinlerin içerisinde yer yer ka-



Şekil 1. Yer bulduru haritası.
Figure 1. Location map.

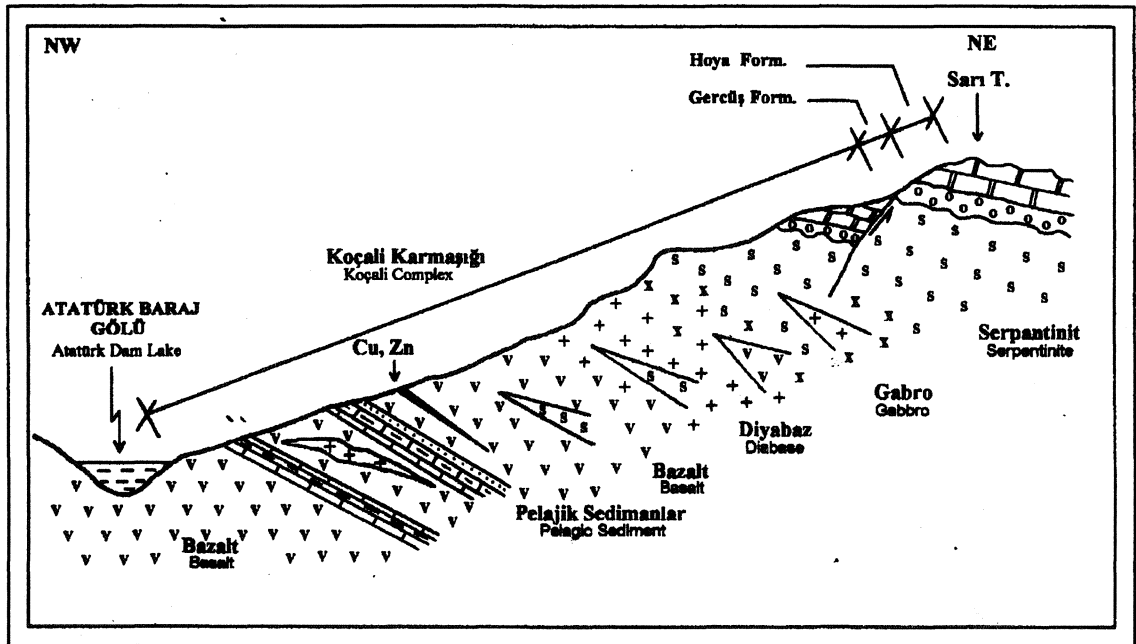
İntı halinde olivin taneleri yer almaktadır. Burada özellikle olivinlerin serpantinite dönüşmesi sırasında, FeO mineralleri açığa çıkmıştır. Gabrolar, yoğun olarak olivin, klinopiroksen ve yer yer de plajiyoklas içermektedir (Levha I, Şekil 1). Bu mineraller genelde fenokristaller halinde olup taneli doku göstermektedir. Diyabazlar, çok sınırlı bir alanda gözlenmektedir, % 45-50 plajiyoklas, % 30-35 piroksen, % 5-10 da olivinden oluşmaktadır. Genelde ofitik doku göstermektedir. Spilitik bazaltlar ultrabazik kütlelerin hemen altında yer almaktadır. Aşırı derecede ayrılmış, kloritleşmiş, karbonatlaşmış ve yer yer epidotlaşmıştır. Çalışma alanında bulunan cevherleşmeler spilitik bazaltlar içerisinde yer almaktadır. Mikroskopik olarak bu kayalar çok ince taneli plajiyoklas ve piroksen mikrolitlerinden oluşmuştur. Bazaltlar içerisinde yer yer piroklastik kayalardan oluşan seviyeler yer almaktadır. Bu kısımlarda bolca zeolit mineralleri gözlenmektedir (Levha I, Şekil 2). Sedimanter kayalar, arazide Koçali Karmaşığı'nın tabanında, ofiyolitik istifin ise tavanında yer almaktadır. Bu kayalar önce bazaltik kayalar ile ardışıklı olarak devam etmekte daha sonra ise tamamıyla diğer sedimanter birimlere geçmektedir. Bu sedimanter kayaların hakim litolojisini beyaz-kırmızımsı ve mor renklerde, kumtaşı, kıltaşı araldanması ile pelajik kireçtaşları oluşturmaktadır.

Midyat Grubu (Eosen)

Sungurlu (1974), birimi "Midyat Grubu" olarak adlandırmıştır. Daha sonra değişik yörelerde çalışma yapan araştırmacılar grup ismini benimseyerek değişik formasyonlara ve üyelerine ayırmışlardır. Grup çalışma alanında alttan üstte doğru Gercüş, Formasyonu, Hoya Kavalköy Formasyonu ve Gaziantep Formasyonu'ndan oluşur. Midyat Grubu inceleme alanı doğu ve kuzeyinde geniş bir alanda yüzeylenmektedir.

Geçüş Formasyonu (Alt Eosen)

Midyat Grubu'nun taban konglomerası niteliğindeki Gercüş Formasyonu, tavanda tamamıyla Eosen yaşlı kireçtaşları ile örtülür ve aralarındaki ilişki dikey geçişlidir. Birim inceleme alanında KB-GD uzanımlı ince bir hat şeklinde yüzeylenmektedir. Çalışma alanının kuzeyinde Hoya Köyü civarında Jura-Alt Kretase yaşlı Koçali Karmaşığı üzerine uyumsuzlukla gelmektedir (Şekil 2). Gercüş Formasyonu inceleme alanının değişik kesimlerinde kırmızı gri arasında değişen renk tonuna sahiptir. Gercüş Formasyonu tuğla kırmızımsı, pembe renkte konglomera, kumtaşı, kıltaşı, çamurtaşı litolojisindedir. Birim genelde masif görümlü olmasına karşın, yer yer silik tabakalanma da göstermektedir. Özkaya (1974), Gercüş Formasyonu içerisinde bulunduğu fosillere dayana-



Şekil 3. Sarı Tepe'den geçen şematik yatay jeolojik kesit.
Figure 3. Schematic cross section across the Sarı Tepe.

TAŞINMIŞ KIBRIS TİPİ BAKIR CEVHERLEŞMELERİ

rak birime Alt Eosen yaşını vermiştir.

Hoya-Kavalköy Formasyonu (Alt-Orta Eosen)

Hoya Formasyonu, Sazlık T., Örnek T., Körkuyu T. ve San T. civarında gözlenmektedir (Şekil 2). Hoya Formasyonu, tabanda yaklaşık 100 m kalınlığında Kavalköy Formasyonu ile başlar. Bu Formasyonun egemen litolojisi killi kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşıdır. Killi kireçtaşı seviyeleri orta kalın tabakalıdır. Dolomitik ve kireçtaşı seviyeleri kalın ve masif tabakalıdır. Bu kısımlar gri renklidir. Bu ardalama üzerin gelen Hoya Formasyonu kalın tabakalı kireçtaşı seviyesi ile başlar. Üstte doğru masif görümlü dolomitik kireçtaşlarına geçer. Bu kısımların görünümü koyu gri ve gri renklidir. Üstte doğru *Nummulites*'li kireçtaşlarına geçer. Perinçek (1979), birimden derlediği fosillere dayanarak birime Alt-Orta Eosen yaşını vermiştir.

Gaziantep Formasyonu (Orta Eosen)

İnceleme alanında en geniş yüzeylenmesini, Ceviztaş T. ve Kalh T. çevresinde vermektedir (Şekil 2). Gaziantep Formasyonu inceleme alanında Eosen yaşlı Hoya-Kavalköy Formasyonu üzerine uyumlu bir dokanakla oturur. Gaziantep Formasyonu Alt Miyosen yaşlı Fırat Formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür. Gaziantep Formasyonu açık renkli, 15-20 cm kalınlığında düzenli tabakalı, killi, çörtlü kireçtaşlarından oluşmaktadır. Formasyon açık rengi, düzenli ve ince tabakalarıyla diğer birimlerden kolaylıkla ayrılır. Perinçek (1979), Korudağ (Çüngüş) civarından derlediği fosillere dayanarak birime Orta Eosen yaşını vermiştir.

Fırat Formasyonu (Alt Miyosen)

Formasyon, inceleme alanı içerisinde keskin bir dokanakla Orta Eosen yaşlı Gaziantep Formasyonu üzerine gelmektedir (Şekil 2). Fırat Formasyonu inceleme alanında beyaz, krem renkli, kalın tabakalı, masif sert, ince lamelli brans kavkılı ve bol algli kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kireçtaşları aşın karstik yüzeyli, çatlaklıdır.

CEVHERLEŞMELER

Cevherleşmelerin bulunduğu alan Toros Tektonik Birliği'nin dokanağını oluşturan Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı'nın hemen güneyinde yer almaktadır (Şekil 4). Bu kuşak boyunca bir çok Cu (Zn-Pb) cevherleşmeleri bulunmaktadır. Bu cevherleşmeler Anayatak-Mihrapdağı-Kısabekir-Pütyan (Maden-Elazığ), Madenköy-Doğruca-Harapmadeni-Dizikan (Siirt), Karadere-Mizak (Lice-Diyarbakır) bölgelerinde yer almaktadır

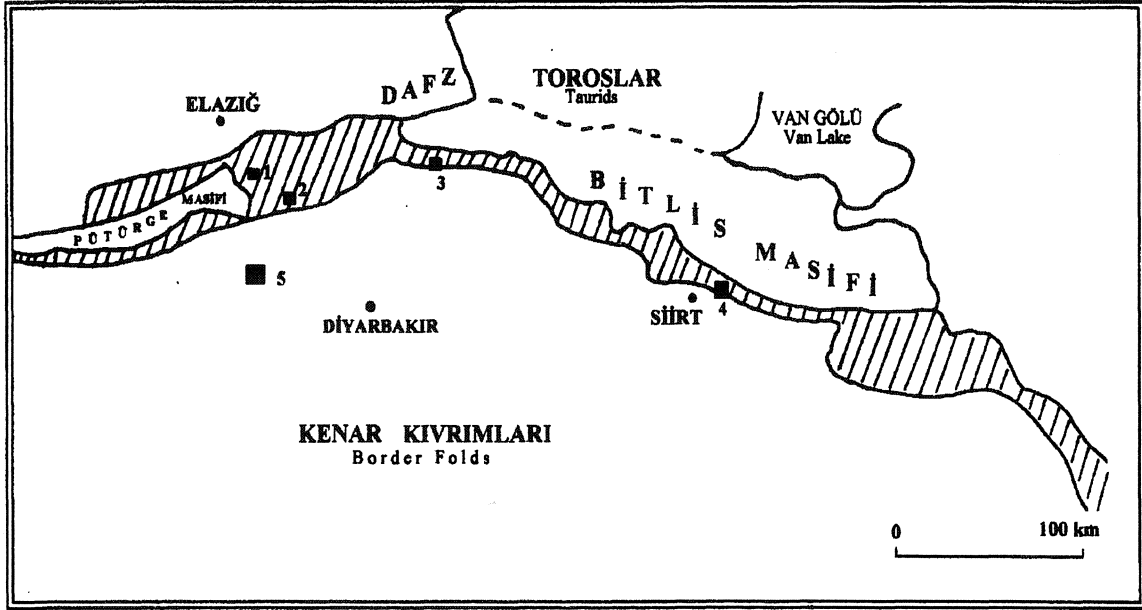
(Şekil 4). Bu cevherleşmelerin genel özellikleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Bu yatakları hepsi Kıbrıs tipi masif sülfür yataklarının genel özelliklerine sahiptir.

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Derdere cevherleşmeleri Çüngüş'ün yaklaşık 10 km güneyinde yer almaktadır. Cevherleşmeler Derdere köyünün 1 km. KD'da dere içerisinde, yola yaklaşık 150 m (Sarı Tepe'ye doğru) uzaklıktadır (Şekil 2). Cevherleşmeler yamaçta kahverengimsi, kırmızımsı renkte ve aşırı derecede oksitlenmiş mostralardan oluşmaktadır. Bu kısımlar cevherleşmelerin tanınmasında önemli bir kolaylık sağlayacaktır. Çalışma alanındaki cevherleşmeler aşırı derecede altere olmuş, yer yer spilitleşmiş bazik volkanitler içerisinde yer almaktadır (Şekil 3). Bu volkanikler Koçali Karmaşığı'nın en üst seviyelerine karşılık gelen denizaltı volkanik kayalardır. Cevherli seviyenin üzerinde volkanik kumtaşları ve pelajik sedimanter kayalar bulunmaktadır. Cevherleşmelerin içerisinde bulunduğu Koçali Karmaşığı'nın peridotit ve volkanik kayaların aşın derecede alterasyona uğramıştır. Peridotitler yoğun olarak serpantinleşmiş, volkanik kayalar ise karbonatlaşmış, kloritleşmiş ve yer yer silisleşmiştir. Cevherli zonu dere yatağını kestiği kısımlarda mineraller ilkel özelliklerini korumakta (Levha I, Şekil 4), buna karşın dere yatağından yamaçlara doğru gidildikçe alterasyon artmaktadır. Zirveye yakın kısımlarda cevherli zonu tamamıyla limonitten oluşarak demir şapka özelliği taşıdığı gözlenmektedir (Levha I, Şekil 3). Çalışma alanındaki cevherleşmeler, yaklaşık K50°B / 55°KD konumuna sahiptir. Cevherli kısmın kalınlığı ve uzunluğu değişken olmakla birlikte dere içerisinde kalınlığı 4-5 m, uzunluğu ise doğrultu boyunca 50-60 m'yi bulmaktadır. Cevherli kısmın duruşu arazide daha güneyde yer alan pelajik sedimanlara ait tabakaların duruşu ile uyumludur (Şekil 3). Cevherli zon genelde masif halde iken yer yer saçınımlı ve ağsı yapıda izlenmektedir. Aynışmamış masif kısımlar koyu yeşil ile açık gri arasında değişen renklere sahiptir. Silisleşmesinde etkisi ile cevherli zonlar sert ve masif bir yapıya sahiptir. Cevherli zon, yer yer küçük ölçekteki faylarla kırılarak tektonizmaya uğramıştır.

Cevher Mikroskopisi

Bunun için cevherli alanlardan, çok sayıda cevherli örnekler alınarak parlak kesitler yapılmış ve maden mikroskopunda incelenerek, cevherleşmelerin mineral topluluğu, oluşum sırası, birbiriyle olan ilişkileri ve dokuları hakkında bilgi verilmiştir.

Yöredeki izlenen cevher mineralleri; pirit, kalkopirit,



Şekil 4. Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağı ve çevresindeki masif sülfür yatakları: 1. Sivrice, 2. Ergani-Maden, 3. Lice, 4. Madenköy (Siirt), 5. Derdere cevherleşmeleri (DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu) (Erler, 1984'den değiştirilerek).

Figure 4. Massive sulfide deposits along the Southeast Anatolian thrust belt.: 1. Sivrice, 2. Ergani-Maden, 3. Lice, 4. Madenköy (Siirt), 5. Derdere mineralizations EAFZ: East Anatolia Fault Zone) (Modified after Erler (1984))

sfalerit ve barit ve kovelin-kalkozin şeklindedir. Cevherleşmeye ait örneklerden yapılan parlak kesitlerde modal olarak % 45-50 pirit, % 25-30 sfalerit ve % 10-15 kalkopirit, % 5-10 barit, % 5 limonit ve kovellin-kalkozin bulunmaktadır. Cevherleşmeler genelde masif olup yer yer ağsı ve sıçımmlı olarak izlenmektedir.

Pirit: inceleme alanında en baskın olarak bulunan cevher mineralidir. Bölgedeki cevherleşmelerin her kesiminde değişik oranlarda bulunmaktadır. Pirit genellikle özşekilli ve yan özşekilli taneler halindedir. Tane boyu değişken olmakla birlikte bir kaç mikron'dan 2-3 mm arasında değişmektedir. Pirit genellikle sfalerit, kalkopirit ve gang mineralleri tarafından çevrelenmiştir. Cevherli örneklerde pirit, genellikle özşekilli ve düzgün kenarlı iken, kalkopirit ve sfalerit, pirit tanelerinin arasını dolduran matriks malzeme şeklinde izlenmektedir. Bu durum piritin sfalerit ve kalkopirite göre daha yaşlı ve erken oluştuğunu göstermektedir.

Çalışma alanında pirit, fenokristal, ince taneli, zonlu ve jelimsi özelliklerde gözlenmektedir. Özşekilli fenokristal piritlerin dışında çok ince taneli ve saçınımlı halde çok küçük pirit taneleri de gözlenmektedir. Bu özşekilli fenokristal ve mikro ölçekteki piritlerin yanında bölgede yaygın olarak zonlu piritler gözlenmektedir. Zonlanma birbirine paralel, düzgün sınırlı, kahverengimsi, sarımsı kuşaklar şeklindedir. Bu kuşakların sayısı bazen 4-5'e

ulaşabilmektedir. Zonlu yapı genellikle özşekilli fenokristaller üzerinde görülmektedir (Levha I, Şekil 5). İnce lenen makalelerde zonlu piritlerin yakın çevrede bulunan yataklar içerisinde gözlenmediği belirtilmiştir. Özellikle Doğu Karadeniz'deki bakır yataklar içerisinde zonlu piritlere sıkça rastlanmaktadır. Al tun (1977), bu piritler üzerinde yaptığı mikroprop çalışmaları sonucunda yüksek oranlarda Cu içerirken, buna daha az oranlar da Bi ve Pb eşlik ettiğini vurgulamıştır. Benzer özellikler Lahanos (Giresun) yatağı piritlerinde de gözlenmiştir.

Bir başka değişik doku ise, jelimsi özellik gösteren piritlerdir (Levha I, Şekil). Bu piritlerin merkezi kısımlarında ince taneli sfalerit ve kalkopirit taneleri yer almaktadır. Bu özellikler çalışma alanına yakın bölgede bulunan Ergani-Maden, Siirt-Madenköy cevherleşmelerinde de sıkça görülmektedir. Çağatay (1977), Maden-Weiss yatağında konsantrik kabuklu pirit küreciklerinin bulunduğunu ve bunların merkezi kısımlarının, kalkopirit ve sfalerit kabuk ve çekirdeklerini içerdiğini belirtmektedir. Bu piritlerin kalkopirit ve sfaleritli cevher içerisinde olabildiği gibi gang içerisinde bulunduğunu söylemektedir. Çalışma alanındaki piritler kendinden sonra oluşan sfalerit, kalkopirit, barit ve diğer gang mineralleri tarafından ornatılmıştır.

Sfalerit: Cevherleşmelerde pirit'ten sonra en fazla

TAŞINMIŞ KIBRIS TİPİ BAKIR CEVHERLEŞMELERİ

Çizelge 1: Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağı ve çevresindeki masif sülfid yataklarının karakteristik özellikleri (Erler, 1984'den değiştirilerek).

Table 1: Characteristic features of the massive sulfide deposits of the Southeast Anatolian thrust belt (Modified from Erler (1984).

Yatak Adı	Cevher Mineralojisi	Yan Kayaç	Yan Kayaç Alterasyonu	Yararlanılan Kaynaklar
ANA YATAK	Pirit, kalkopirit, pirotin, magnetit	Bazalt, çamurtaşı, kireçtaşı	Kloritleşme, silisleşme	Takashima, 1975 Bamba, 1976 Erdoğan, 1977
MİHRAP DAĞI	Pirit, kalkopirit, pirotin, magnetit	Bazalt, çamurtaşı, kireçtaşı	Kloritleşme	Erdoğan, 1977 Takashima, 1975 Bamba, 1976
KISABEKİR	Pirit, kalkopirit, hematit	Spilit, çamurtaşı	Kloritleşme	Takashima, 1975
PUTYAN	Pirit, kalkopirit, sfalerit	Spilititik bazalt, andezit	Kaolenleşme limonitleşme	Özelçi, 1995
DOĞRUCA	Pirit	Spilit	Kloritleşme	Alyamaç, 1979
HARAPMADENİ	Pirit, kalkopirit	Spilit	Kloritleşme	Yıldırım ve Alyamaç, 1976
DİZİKAN	Pirit, kalkopirit, pirotin	Spilit	Kloritleşme, silisleşme	Tin, 1971
MADENKÖY	Pirit, kalkopirit, magnetit	Spilit	Kloritleşme, silisleşme	Erler, 1982
KARADERE	Pirit, kalkopirit, magnetit	Bazalt	Kloritleşme, silisleşme	Takashima, 1975 Çağatay, 1977
MİZAK	Pirit, kalkopirit, hematit, Sfalerit	Spilit	Kloritleşme, silisleşme	Salancı, 1980
DERDERE	Pirit, kalkopirit, sfalerit	Spilitik bazalt	Kloritleşme, karbonatlaşma silisleşme	

bulunan cevher mineralidir. Genellikle pirit'in çatlak ve kenarları boyunca, bağımsız taneler halinde ve kalkopirit ile iç içe bulunmaktadır. Tane boyları çok değişken olmakla birlikte en fazla 1-2 mm büyüklüğüne sahiptir (Levha I, Şekil 5). Genellikle özşekilsiz taneler halinde izlenmektedir. Makroskopik olarak açık kahverengi'den koyu gri'ye kadar değişen bir renge sahiptir. Mikroskopik olarak yer yer içi yansıma özelliği göstermektedir. Sfaleritler içerisinde genelde kalkopirit ayrılımı bulunmamaktadır. Bu ayrımların olmayışı cevherleşmelerin oluşum sıcaklığının düşük olmasıyla açıklanmaktadır (Ramdohr, 1980).

Kalkopirit: Yöredeki cevherleşmelerde, pirit ve sfalerit'e göre daha az oranda gözlenmektedir. Pirit ve sfalerit'ten sonra oluşmuştur. Çünkü pirit ve sfaleriti hem kuşatmış, hemde çatlakları boyunca yerleşmiştir. Genellikle şekilsiz ve düzensiz taneler şeklinde izlenmektedir. Kalkopirit, pirit ve sfaleriti genellikle ornatır şekilde bulunmaktadır. Bazı kesitlerde, çatlak ve kenarları boyunca yer yer kovelin-kalkozin'e dönüşmüştür.

Barit: Cevherleşmeler içerisinde çok azda olsa, bazı kesitlerde barite de rastlanmaktadır. Makroskopik olarak ayırtılamayen ancak, hem mikroskopik hemde jeokimyasal analiz sonuçları, sülfürlü cevherleşmelerde barit'inde önemli oranda bulunduğunu göstermektedir. İncelenen ince kesitlerde sülfürlü mineraller arasında çok ince taneli yüksek röliyefli ve simetrik sönmesi ile kendisine benzeyen kuvars ve karbonat minerallerinden kolaylıkla ayrılmaktadır. Barit tüm incelenen kesitlerde gözlenmemektedir. Bu da cevherleşmelerde baritin belli bölgelerde toplanmış veya zenginleşmiş olabileceğini göstermektedir.

Kovellin, Kalkozin: Kalkopiritce zengin kısımların, kenar ve çatlakları boyunca rastlanmaktadır.

CEVHER KİMYASI

Yöredeki cevherleşmelerin kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla değişik mostralardan alınmış 20 adet örneğin kimyasal analizleri yapılmıştır. Kimyasal analizlerde iki değişik analiz yöntemi kullanılmıştır. Analizler Kanada Acme Analitik Laboratuvarlarından ICP ve Nötron aktivasyon yöntemleri ile yapılmıştır. I. yöntem için 0,25 gr örnek toz haline getirildikten sonra 10 ml'lik $\text{HClO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} + \text{HF}$ asit ile 200°C 'de çözündürülmüş, buharlaştırılmış ve seyreltik kral suyu ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra da ICP ile analize geçilmiştir. II. analiz yöntemi Nötron Aktivasyon ile yapılmıştır. Her iki yöntemde benzer örneklerde birbirine yakın değerler çıkmıştır. Ancak Ba, As, Fe ikinci analiz yönteminde

minde daha yüksek değerler vermiştir. Yöredeki cevherleşmelere ait örneklerde 40 elementin miktarını belirlemek için analizler yapılmıştır. Ancak bu elementlerin çoğu çok küçük değerler vermiştir (Çizel 2). Bölgedeki cevherleşmelerde Cu, Zn, Ba, Au, As değerleri önemli konsantrasyonlara sahiptir.

Zn, yöredeki cevherleşmede en fazla bulunan metaldir ve sfaleritin içerisinde yer almaktadır. Örneklerde en düşük değerler % 0.2, en yüksek değerler ise % 19.5'tur. Pb değerleri 107-800 ppm arasında değişmektedir. Bunun sonucunda bölgede önemli bir Pb potansiyelinin olmadığı anlaşılmıştır. Cu değerleri 6937 ile 56049 ppm arasında değişmektedir. Cu'm buradaki kaynağı çoğunlukla kalkopirit, çok az miktarı da kovellin-kalkozindir. Analiz sonuçları bu cevherleşmelerin bakır açısından önemli olabileceğini ortaya koymaktadır. Ba değerleri 33-77000 ppm arasında değişmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi Ba'a kaynak oluşturan barit minerali cevherleşmede homojen olarak bulunmamaktadır. Bazı bölgelerde daha zengin iken, bazı bölgelerde ise hiç rastlanmamaktadır. As, cevherleşmelerde en fazla 870 ppm civarındadır. Au analizleri Nötron Aktivasyon yöntemi ile yapılmıştır. Au analizleri 15 örnekte ppb cinsinden belirlenmiştir. Buna göre yöredeki cevherleşmelerde Au değerleri 358-2600 ppb arasında değişmektedir. Bu durum cevherleşmenin Au açısından da önemli olabileceğini ortaya koymaktadır. Fe içeriği % 19.2 ile % 41.3 arasında değişmektedir. Demir içeriğinin yüksek olması, cevherleşmelerin piritçe zengin olmasından kaynaklanmaktadır.

Yöredeki elementler arasında değişik korelasyonlar gözlenmektedir. Burada Cu-Mn, Cu-Fe, Cu-Zn, Au-As, Au-Sb, Ni-Sb, Au-Ga, Ba-Mg elementleri arasında artan bir ilişki varken, Cu-Ag, Fe-Cd, Cu-Cd elementleri arasında da eksilen bir ilişki bulunmaktadır. Bu durumda da özellikle bakır ve çinkoca zengin cevherli çözeltilerin, mangan ve magnezyumca zengin çözeltilerle beraber, ancak altın, gümüş, arşen ve antimuanlı çözeltilerin de olasılıkla bakırca zengin fazlardan ayrı olarak depolanma ortamına taşınmış olabileceğini göstermektedir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İnceleme alanı Türkiye'nin tektonik olarak en aktif bölgesi içerisinde yer almaktadır. Bölge Üst Triyas'tan günümüze kadar tektonik hareketlerin etkisiyle bir çok değişikliğe uğramıştır. Kuşkusuz bunların en önemlisi ve bu çalışmayı ilgilendireni de Keban ve Pütürge platformlarının açılması sonucu oluşan Neo-tetis okyanusudur. Cevherleşmeleri içeren Koçali Karmaşığı'nın Jura-

TAŞINMIŞ KIBRIS TİPİ BAKIR CEVHERLEŞMELERİ

Çizelge 2: Derdere cevherleşmelerinin kimyasal analiz sonuçları.
Table 2: Chemical analysis results of Derdere mineralizations.

Ör.No	Mo	Cu	Pb	%Zn	Ag	Au ppb	Ni	Mn	%Fe	As	Sb	Cd	Cr	%Mg	Ba
D.02	70	8173	661	15,2	50,9	2140	32	290	30,7	600	36	403	301	0,05	37
D.03	132	46213	158	4,79	4,1	385	21	385	36,9	340	19	122	52	1,11	36
D.04	62	6937	309	19,5	37,7	550	15	137	19,2	340	14	735	326	0,06	33
D.05	156	20888	252	15,5	29,4	618	19	263	33,3	320	23	401	172	0,25	15000
D.09	96	15963	107	16,8	26,9	543	24	185	27,1	240	15	484	238	16	77000
D.14	74	7561	316	17,4	35,6	—	13	235	22,6	350	10	459	264	0,09	121
D.16	69	7694	336	17,1	36,5	—	17	267	26,9	280	11	424	209	0,08	163
D.20	98	15815	135	14,6	24,7	—	21	222	32,6	320	3	304	36	0,18	110
D.21	67	11665	459	18,3	33,1	—	20	260	28,02	340	5	510	189	0,09	73
D.22	187	56049	176	0,78	3,5	—	18	463	38,4	260	4	18,9	13	1,67	753
D.07	48	12470	800	13,03	35	1130	40	300	30,25	380	23	400	31	0,6	50
D.08	80	26740	800	16,49	28	358	40	200	33,73	250	13	500	51	0,8	920
D.12	67	8980	700	18,95	35	590	50	300	30,39	270	25	600	10	1,5	32000
D.15	46	9300	600	16,51	27	813	20	200	31,25	310	23	400	10	1,2	65
D.23	62	16490	500	17,13	5	791	40	100	28,02	300	19	400	14	0,6	55
D.24	62	11970	400	17,72	58	1100	50	300	26,96	340	23	500	25	1,6	35
D.25	57	18590	400	15,13	35	781	20	100	32,55	310	17	400	25	0,9	80
D.30	93	33480	400	7,79	21	670	10	300	37,34	440	11	300	41	0,7	60
D.31	92	9380	600	0,2	72	2600	50	300	41,29	870	55	10	34	0,8	880
D.32	47	27400	400	8,25	25	560	30	200	37,1	310	16	200	46	1,1	40

Alt Kretase döneminde, bir kısım araştırmacı Pütürge ile Keban kıtaları arasında Guleman ve Kömürhan ofiyolitleri ile beraber oluştuğunu öne sürerlerken (Yazgan, 1984; Yazgan ve Chessex, 1991), bazı araştırmacılar ise bölgedeki ofiyolit oluşumunun bir tek okyanus kabuğu açılımı ile açıklanamayacağını belirtmektedir (Perinçek ve Özkaya, 1981; Şengör ve Yılmaz, 1983; Aktaş ve Robertson, 1984; Turan vd., 1995). Bu araştırmacılar Guleman ofiyolitleri ile Koçali Karmaşığı'na ait ofiyolitleri ayrı ayrı levhalar arasında oluştuğunu söylemektedirler. Guleman ofiyolitleri Keban ile Pütürge Metamorfitleri arasında açılan okyanus üzerinde oluşurken, Koçali Karmaşığı'na ait ofiyolitlerin ise Pütürge ile Arap platformu arasındaki okyanusal kabuk üzerinde geliştiğini savunmaktadırlar. Ayrıca Koçali Karmaşığı'na ait ofiyolitik istifi oluşturan okyanusun Neo-tetis'in güneydeki bir kolu olarak kabul edilmektedir ve Üst Kretase sonunda kuzeye doğru bir yitimle, bu okyanusun kapandığı belirtilmiştir. Bu dönemde okyanus kabuğunun dilimlenmesiyle oluşan Koçali Karmaşığı allohton kütleler halinde Kastel havzasına taşındığı belirtilmektedir (Sungurlu, 1974; Şengör ve Yılmaz, 1983; Yazgan, 1984; İnceöz, 1989; Yazgan ve Chessex, 1991; Polat, 1994).

Derdere Köyü çevresinde Koçali Karmaşığı'na ait ofiyolitlerin ters konumda durduğu gözlenmiştir. Burada serpantin ve gabroların tavanda, diyabazların ortada, bazalt ve pelajik sedimanların ise tabanda yer aldığı gözlenmiştir. Bu olay bölgede daha önce çalışmalar yapan Sungurlu (1974) ve Polat (1994) tarafından ofiyolitik istifin Kastel çukuruna yuvarlanması sırasında ters döndüğü şeklinde açıklanmıştır. Bu olgu çalışma sahasında açıkça gözlenmektedir (Şekil 3).

Cevherleşmeler ofiyolitik istifin üst kısımlarına karşılık gelen volkanitlerin (spilitik bazalt, aglomera) içerisinde bulunması, cevherleşmelerin tavanında, volkanitlerle ardışıklı volkanik kumtaşı ve pelajik kireçtaşlarının eşlik etmesi, cevherleşmelerin konumunun pelajik sedimanlarla aynı olması, cevherleşmelerin tavan ve tabanında çok ince çamurtaşı seviyesine benzer oluşukların bulunması; buradaki cevherleşmelerin deniz tabanında, volkanizma ve sedimantasyonla birlikte geliştiğini kanıtlamaktadır. Bu da özellikle, çalışma alanındaki cevherleşmelerin Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı üzerinde sıkça gözlenen, Kıbrıs tipi masif sülfid yataklarının genel özelliklerine sahip olduğunu göstermektedir.

Cevherleşmeler volkanik kayaçlar içerisinde taba-

kamsı veya merceğimsi şekilde gözlenmektedir. Cevherleşme genellikle masif ve tekdüze bir yapıya sahiptir.

Cevherleşmeler mineralojik olarak pirit, kalkopirit, sfalerit ve baritten oluşmaktadır. Burada pirit ve sfalerit baskın, kalkopirit daha az, galene ise hiç rastlanılmamıştır. Cevherleşmelerin etrafındaki yan kay açlarda kloritleşme, karbonatlaşma, silisleşme ve epidotlaşma gibi alterasyonlar yaygın olarak görülmektedir. Bu alterasyon türleri deniz tabanı volkanitlerinde de sıkça rastlanmaktadır.

Cevherleşmeler dokusal olarak incelendiğinde, düşük sıcaklıklarda gelişen ve masif sülfid yataklarına özgü dokular gözlenmiştir. Bunlar kolloidal, özşekilli veya yan özşekilli, kataklastik ve jelimsi gibi çok çeşitli dokulardır. Piritler iri-özşekilli, şekilsiz-küçük taneli jelimsi ve zonlu olmak üzere dört şekilde izlenmektedir. Yöredeki cevherleşmelerde mineraller arasındaki ilişkiler çok sade ve açıktır. Pirit kendinden sonra oluşan sfalerit, kalkopirit ve barit tarafından ornatılırken, sfalerit kalkopirit, kalkopirit ise barit tarafından ornatılmıştır. Minerallerin birbirini kesme olayı yukarıdaki ornatma olayı ile benzer özellikler göstermektedir.

Cevherleşmeler kimyasal olarak incelendiğinde % 19.2-41.3 Fe, % 0.69-5.6 Cu, % 0.2-19.5 Zn, 33-77000 Ba, % 0.1-7.0 Cd, 240-870 ppm As ve 358-2600 ppb Au değerleri bulunmuştur. Derdere cevherleşmelerine ait yukarıdaki metal değerleri, (Bear, 1963; Sawkins, 1984'den)'in Kıbrıs tipi yataklarda bulmuş olduğu değerlerle uyum içindedir.

Sonuç olarak Derdere cevherleşmeleri Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı üzerinde bulunan Kıbrıs tipi masif sülfid yataklarının genel özelliklerini göstermektedir. Ancak bu kuşak üzerinde yataklar Eosen yaşlı ve ofiyolitlerle olan ilişkileri genellikle kopuk olmasına karşın (Erlor, 1984), Derdere cevherleşmeleri Jura-Alt Kxetase yaşlı ofiyolitik bir kütlemin tavanındaki volkanitler içerisinde bulunması bakımından bir bütün oluşturmaktadır. Yöredeki cevherleşmeler Kıbrıs tipi yatakların tip yeri olan Trodos ofiyolitinin genel kesimine uygun şekilde yataklanmış (Searl6 ve Panayiotou, 1980), benzer mineralojik, dokusal, kimyasal, litolojik ve yaş özelliklerine sahiptir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Araştırma Fonu (FÜ-NAF-179) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar desteklerinden dolayı Araştırma Fonu yetkililerine ve arazi çalışmalarını sırasında yardımlarını gördüğü Yüksek Müh. Cebrail Polat'a teşekkür ederler.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Aktaş ve Robertson, A.H.F., 1984. The Maden Complex SE Turkey: Evolution of Neotethyan Active Margin, The Geological Evolution of Eastern Mediterranean, 378-402, London.
- Altun, Y., 1977. Çayeli-Madenköy Cu-Zn Yatağının Jeolojisi ve Cevherleşmeye İlişkin Sorular: M.T.A. Derg., 89, 9-21.
- Alyamaç, F., 1979. Siirt ili Madenköy, Hürmüz ve Soğanlı köyleri yöresinin jeoloji etüdü, M.T.A. Maden Etüd Dairesi, Rap. No: 1644,41 s. (yayımlanmamış).
- Ay, Y., 1996. Nişinik (Çüngüş-Çermik) Köyü ve Çevresinin Jeolojik Özellikleri, Fırat Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Böl. (yayımlanmamış), 130 s.
- Bamba, T., 1976. Güneydoğu Anadolu Ergani Maden Bölgesi Ofiyolit ile İlgili Bakır Yatağı: M.T.A. Dergisi, 86,35-49.
- Bingöl, A.F., 1993, Çermik Yöresinde Koçali Karmaşığ'ın Jeokimyası: Doğa ve Yer Bilimleri Dergisi, s. 55-61.
- Çağatay, A., 1977. Güneydoğu Anadolu Bakır Yatak ve Zuhurlarının Jeolojik, Mineralojik Etüdü Sonunda Elde Edilen Jenetik Bulgular: M.T.A. Dergisi, 89,46-74, Ankara.
- Erdoğan, B., 1977, Geology, Geochemistry and Genesis of the Sulphide Deposits of the Ergani-Maden Region, SE Turkey; Ph. D. Thesis University of New Brunswick, Kanada, 288 p. (yayımlanmamış).
- Erlor, A., 1982; Madenköy-Sürt masif sülfid yatağı çevresindeki hidrotermal alterasyon: O.D.T.Ü. Doç. Tezi, 131 p. (yayımlanmamış).
- Erlor, A., 1984. Tectonic Setting of The Massive Sulfide Deposits of The Southeast Anatolian Thrust Belt: International Symp., the Geology of the Taurus Belt, 309-316.
- İleri, S., Salana, B., Bitem, M. ve Doğan, R., 1976, Ergani-Maden Copper Deposits and Plate Tectonics: T.J.K. Bült.,c. 19, s. 133-142, Ankara.
- İnceöz, M., 1989. Çermik-Çüngüş (Diyarbakır) Arasındaki Bölgenin Tektonik Özellikleri: F.Ü. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, 78 s., (yayımlanmamış).
- Özelçi, E., 1995. Pütyan (Maden-Elazığ) cevherleşmelerinin mineralojik özellikleri: F.Ü. Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 48 s. 2 ek, Elazığ.
- Özkaya, I., 1974. Güneydoğu Anadolu Sason ve Baykan Yöresi Stratigrafisi: T.P.J.D. Kongresi, Tebliğler, 21-30.
- Perinçek, D., 1979. The Gology of Hazro-Korudağ-Çüngüş-Maden-Ergani-Elazığ-Malatya Area: Guide Book, T.J.K. Yayını, 33 s.
- Perinçek, D. ve Özkaya, I., 1981. Arabistan Levhası Kuzey

TAŞINMIŞ KIBRIS TİPİ BAKIR CEVHERLEŞMELERİ

- Kenarının Tektonik Evrimi: H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü Bült., 8, s. 91-101.
- Polat, C., 1994. Ergani-Çermik-Çüngüş (Diyarbakır) Arasındaki Bölgenin Jeolojik Özellikleri: F.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, 101 s. (yayımlanmamış), Elazığ.
- Ramdohr, P., 1980. The Ore Minerals and Their Intergrow., Pergamans Press, Toronto, 102p.
- Salanci, B., 1980. Dersipe tepe (Mizak, Lice) ve Madenköy (Şirvan-Siirt) bakır cevherleşmesinin jenezi ve Güneydoğu Anadolu ofiyolit kuşağındaki yeri: H.Ü. Yerbilimleri Ens. Bült., 5-6, 1-30.
- Sawkins, F.J., 1984, Metal Deposits in Relation to Plate Tect., Springer-Verlag Berlin, 325 p.
- Searle, D.L. ve Paniyiotou, A., 1980. Syruclural Implacations in the Evotution of the Trodos Mass. Cyprus, In; Paniyiotou, A., (Ed) Ophiolites Int. Ophiolite Symp. Cyprus, 1979,50-60.
- Sungurlu, O., 1974. IV. Bölge Kuzey Saha Jeolojisi: Türkiye 2. Petrol Kong. Tebliğ., 85-107.
- Sungurlu, O., Perinçek, D., Kurt, G., Tunç, E. ve Naz, H., 1984. Elazığ-Hazar-Palu Alanının Jeolojisi: T.P.A.O. Dergisi, No: 29, S. 83-135.
- Yengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983, Türkiye'de Tetis'in Evrimi: Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım T.J.K. Yerbilimleri Özel Dizisi, No: 1, 75 s.
- Takashima, K., 1975. Ergani ve Madenköy (Siirt) arasındaki ofiyolit kuşağında zuhur eden bakırlı pirit yataklarının jeolojisi, M.T.A. Maden Etüd Dairesi, Rap, No: M-218, 34 s. (yayımlanmamış).
- Tin, A., 1971. Madenköy-Körmas-Doğuğık-Güney Dizikan (Siirt) maden zuhurları ile ilgili rapor. M.T.A. Derleme Rap. No: 4576, 16 s. (yayımlanmamış).
- Turan, M., Aksoy, E. ve Bingöl, AP., 1995. Doğu Torosların Jeodinamik Evriminin Elazığ Civarındaki Özellikleri, F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, C. 7/2, s. 177-199, Elazığ.
- Yazgan, E., 1981. Doğu Toroslarda Etkin Bir Paleokıta Kenarı Ütüsü (Üst Kretase-Orta Eosen) Malatya-Elazığ, Doğu Anadolu: H.Ü. Yerbilimleri Enst. Bült., 7, 83-104.
- Yazgan, E., 1984. Geodynamic evolution of the Eastren Taurus region; Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C., eds., "the Geology of the Taurus Belt", 199-208.
- Yazgan, E. ve Chessex, R., 1991, Geology and Tectonic Evolution of The Southeastern Taurides inthe Region of Malatya, T.P.J.D. Bült., 3/1,1-42.
- Yıldırım, R., ve Alyamaç, F., 1976. Siirt ili, Madenköy-Hürmüz yöresi jeoloji etüdü: M.T.A. Derleme Rap. No: 5811, 20 s. (yayımlanmamış).

Makalenin geliş tarihi: 15.02.1998

Makalenin yayma kabul edildiği tarih: 14.02.1999

Received: February 15, 1998

Accepted: February 14, 1999

LEVHA I

Şekil 1: Gabro içindeki olivin (ol), plajiyoklas (plj) ve klinopiroksenin (kpx) mikroskoptaki görünümü. Büyültme: x32

Şekil 2: Bazalt içerisindeki zeolit mineralleri Büyültme: x32.

Şekil 3: Çalışma alanındaki cevherli zonun uzaktan görünümü.

Şekil 4: Masif cevherli zonun arazideki görünümü.

Şekil 5: Zonlu pirit ve sfaleritin mikroskoptaki görünümü. Büyültme: x100

Şekil 6: Jel pirit, sfalerit ve kalkopiritin mikroskoptaki görünümü. Büyültme: x100

PLATE I

Figure 1: Microscopic view of olivine (ol), plagioclase (plj) and clinopyroxene (kpx) of gabbro. Mag.: x32.

Figure 2: The zeolite minerals in the basalt. Mag.: x32.

Figure 3: A distant view of the mineralized zone in the study area.

Figure 4: A close up of massive mineralized zone.

Figure 5: Microscopic view of sphalerite and zoned pyrite. Mag.: x100.

Figure 6: Microscopic view of gel pyrite, sphalerite and chalcopyrite. Mag.: x100.

TAŞINMIŞ KIBRIS TİPİ BAKIR CEVHERLEŞMELERİ

LEVHA /
PLATE I

