

# Karadağ (Erzurum-Narman) Yöresinin Jeolojisi ve Yöredeki Polimetalik Cevherleşmenin Kökenine Bir Yaklaşım

*Geology and an approach the genesis of the polymetallic mineralization of the area around Karadağ (Erzurum - Narman)*

YUSUF ZIYA ÖZKAN  
AHMET ÇAĞATAY  
YILMAZ ALTUN  
ETHEM ÇETİN ACAR

M.T.A. Genel Müdürlüğü, Ankara  
M.T.A. Genel Müdürlüğü, Ankara  
M.T.A. Genel Müdürlüğü, Ankara  
M.T.A. Genel Müdürlüğü, Ankara

ÖZ : Karadağ yöresinde alt kesimleri eksik, dilimli bir yapıda izlenen ofiyolit topluluğu Üst Kretase yaşta volkanoidimantler bir istif üzerine bindirmiştir. Bu ofiyolitik kayalar AltOrta Eosen yaşlı, « Sren ve ändert dasit arakatkılı bir birimle örtülmektedir. İnce bir dilimle temsil edilen ultramaflık kayalar tektonik dokulu ve tümüyle serpantinleşmiş, çoğunlukla milonitlegmistir. Burada kümülatlar islenmesi Ofiyo" Ut ^ t u n ^ e n y a ^ m kayaçları klinopiroksen . hornblend gabro ve mikro gabro diye tanımlanan iitrop gabrolar ile onların üzerine gelen spilitik diyabazdır. Ayrıca küçük yüzeylemeler şeklinde spilitik diyabaz içme sokulum yapmış plajiyogranit de bulunmaktadır.

Polimetalik cevherleşme bindirme çizgisi boyunca dağıntık yüzeylemeler şeklinde izlenen listvenifite daha aşık bir anlatımla serpantininin karbonatlaşmış - silislesmiş türlerine bağlı olarak gelişmiştir. Listvenifite içme gerek «asınım, gerekse dolomit ve kuvarsla birlikte damar ya da damarcıklar biçiminde otuz yakın cevher ^merali izlenmektedir. Bunlardan kromit, köken kayağı (harburjlt) tan kalmtı olarak korunmuş manyetit ve nikel mineralleri serpantinleşme sırasında veya daha sonra silikat yapılarından ayrılan elementlerin cevher mineralleri halinde yeniden düzenlenmeliyle oluşmuşlardır. Köken kayag W Hg As Sb ve M tan yoksun olduğuna göre bu elementleri iseren mineraller doğrudan hidrotermal getirimlerle içkilidir Bölgente jeolojisi göz önünde tutulursa söz konusu hidrotermal cevherleşmeyi oluşturan eriyiklerin kökeninin lit Orta Eosen yağlı dasit» volkanizma olduğu söylenebilir.

ABSTRACT : In the Karadağ region an ophiolite suite of lower numbers are not complete and are »Medeonally thrust over the Upper Cretaceous volcanic-^edimentary sequence. These ophiolite rocks are covered by the middle Eocene formation which is andesite-dacite intercalated and bears coal seam»

The ultrabasic rocks which occur as a thin sheet, have cataclastic textures, are mylonitized and completely »er^tuized. Here, cumulates are not observed. The mm abundant ophiolite rocks are « the i^troDio gabbro» of Unopyroxene-hornblende gabbro and micro gabbro and overlying these spilite diabases. In addition the igneous intrusion« what outcrop as small areas in spilite diabase, are present

The polymetallic mineralizations are related to the listwanite« (silicified and carbonated serpentinite monotonites) whose exposures are scattered along the thrust zone. The tonwanites accommodate about 100 ore minerals which are either disseminated or fill the veins and veinlets together with dolomite and silica. The « ore «rinçais chromite is a relict mineral of the original rock (hornblende), ««gnetite and titaniferous minerals are developed from the elements which were present in the structures of the original rock and became free during the process of listwanitization. Since the original rock did not contain W Hg As Sb and Bi these elements are thought to be introduced by hydrothermal solutions, to the light of »eoMeal as'raet\* «f the region, it is possible to claim that the mineralogical hydrothermal »luttons originated from the i^Swer Middle Eocene dacitic volcanism.

GtBtg

İnceleme alanı Erzurum ile Narman İlçesi kuzeybatısında bulunan Karadağ ve çevresini kapsamaktadır (Sekili)

Getting« (1954) bu bölgenin 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası yapmıştır. Bu çalışma inceleme alanımda

kapsamaktadır, Engin ve Engin (1964) çalışma alanına S T ^ O S I Î ^ I \* ? ^ i T \*\* aramalarıma yöne t ^ ' T ^ ^ f " haritasını hazırlamışlardır. Son olarak bu makalenin yazarları, tarafından incelenmiştir (Acar ve diğ., 1983),

Bu çalışmanın amacı, buradaki polimetalik cevherleşmenin kökenini araştırmaktır. Bu ^ S a S ^ ^

JEOLJİ MÜHBNDİSLİĞJ/EYL,ÜL 1984

29

olarak yörenin 120 km« İlk bir bölümünün 1/25,ÜÖÖ ve cevherleşmeyi kapsayan 0.4 km? lik bir alanın 1/1,000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritaları yapılmıştır\*. Sahadan alınan örneklerin petrografik ve mineralojik incelenmeleriyle elde edilen verilerle sonuca gidilmeye çalışılmıştır\*.

## ÇAMIMA ALANININ GBNEL JEOLJİSİ

Çalırna alanındaki kayaçlar, bindirme altı birim, taşınmış birim ve volkanlık arakatlı kömürlü çökeliler adı altında incelenmişlerdir, Bincirme Altı Birim

Başheba iki kesimden oluşmaktadır, Alt kesim ça\* kıltaşı, kumtaşı, siltağı, kıltaşı, kireçtaşı düzeyleri ve yer yer 40-50 em, kalmıfa ulaşan jips katmanlarıyla temsil edilmektedir. Çakıtağı birkaç milimetre ile desimetre boyutlarında bazalt ve olivin gabro çakılları içermektedir. Bazalt düzeylerinin egemen olduğu üst kesim çoğunlukla birkaç metre kalınlıktaki bazalt lavlarıyla ardalanan volkanik kırıntılardan oluşmaktadır, Porfirik yada mikroporfirik bir doku gösteren bazaltlar» da camsı ve mikrolitik bir matriks içinde başlıca plajiyoklas (labrador), klinopiroksen (ojit ve titanojit) fenokristalleri bulunmaktadır, Matriks plajiyoklas mikrolitlerle onların aralarını dolduran kahverengime! bir cam, klorit, epidot, opak mineral ve kalıntı ojit taneleri içerir,

Bu birim 1/500,000 ölçekli jeoloji haritasında Üst Kretase yağlı gösterilmiştir. Birimin kırıntılı çekellerin egemen olduğu alt kesiminden alınan bir kumtaşı örneğinde Üst Maestrichtiyen yaşını veren şu fosiller saptanmıştır: Sferalitea, ItoteUdae, Alg, Mercan, Gtoblgerina sp Hippurit kavkı parçaları, Ta#ımmil Birim

Parçalanmış bir " ofiyolit dizisine ilişkin kay açlarla temsil edilmektedir. Bu birim serpantinleşmiş harzburjit, İlistvenit, gabro ve mikro gabro, spilitik diyabaz ve plajiyogranitten oluşmaktadır. Tam bir ofiyolit dizisinde bulunması gereken kümülatlar inceleme alanında izlenmemiştir. Taşınmış birimin bugünkü konumuna Üst Kretase sonrası ve Alt-Orta Eosen öncesinde geldiği kesin olmakla birlikte oluşum ve yerleşim yağı açıklıf a ; kavuşturulamamıştır. Gerçekte söz konusu yaş sorununun kesin çözümü ancak bölgesel verilerin değerlendirilmesiyle olasıdır.

Serpantinleşmiş harzburjit, taşınmış birimlerin en altında ince bir dilim halinde bulunur, Dilimin taban kısmı ezilmiş, aşırı derecede serpantinleşmiş ve milonitleşmiştir, Üst kesimler ise, bu milonitleşmeden korunmuş ve bağlı olarak diri kalmıştır, Oldukça ileri derecede serpantinleşmiş olmakla birlikte bu kesimde ilksel doku ve mineraloji halâ izlenebilmektedir, Kayacın yaklaşık %80 i hemen tümüyle serpantinleşmiş olivinden, %15-20'isi çoğunlukla bastitleşmiş ortopiroksenden oluşmaktadır, Çok az orandaki opak mineraller kromit, manyetit, heslevodit ve millerittir. Bazen bu mineral-

lere klorit eşlik eder. Gerek olivin ve gerekse ortopiEoksen kristalleri çoğunlukla kinkleşmiş, parçalanmış öz biçimsiz tanecikler şeklindedir,

Listvenit serpantininin karbonatlaşmış, silisleşmiş türüne denilmektedir, Ezilmiş=milonitleşmiş serpantin nit üzerinde, bindirme çizgisi boyunca dağıntık yüzeyler halinde gelişmiştir (Şekil, 1), Köken kayacın korunmuş kesimleri olarak düşünülen serpantinle içice görülürler, İnee kesit ve parlatmalarında batlıca dolomit kuvars, talk ve opak mineral olarak kromit, .man. yetit ve limonit izlenmektedir. Arasım çok az kalıntı serpantinle rastlamak da olasıdır, Serpantinle bağlı ve onlarla içice gelişmiş olması, kromit ile serpantin kalıntısı içermesi, listvenitin serpantininden türemiş olduğunu kanıtlar, Tümüyle listvenite dönüştüğü halde kayac içinde ince kromit katmanlarının korunmuş olması (Levha 1, Şekil 1) bu konuda hiçbir kuşkuya yer bırakmaz,

Gabro ve mikrogabro, serpantinleşmiş harzburjit üzerine belirgin bir faylı dokanakla gelir, Petrografik olarak klinopiroksen-hornblend, gabro ve mikrogabro diye tanımlanmışlardır. Yarı öz biçimli taneli dokudaki bu kayaçlar, yaklaşık eşit oranlarda plajiyoklas ve yeşil hornblend ile daha az oranlarda da kalıntı ojit, klorit, epidot ve opak minerallerden manyetit, ilmenomanyetit ve ilmenit içerir. Yeşil hornblendlerin çoğunlukla klinopiroksenlerin uralitleşmesiyle geliştiğinin dokusal verileri izlenir, Bunun yanısıra tipik amfibol kesitleri veren öz biçimli hornblendlere de rastlanması^ hiç değilse hornblendlerin bir bölümünün ilksel (magmatik) köken, li olduğunu kanıtlar,

Spilitik diyabaz, koyu mavimsi-gri, yeşilimsi renkli ve dendrite benzer bir yüzey şekli vermesiyle göze çarpar, Bu kayaç harita alanında 7 kms lik bir alanda yüzeylenir, İlksel dokularının (ofitik) iyi korunmuş olmasına karşın, ilksel mineralojik bileşim yerini tümüyle spilitik bir bileşime terketmiştir, Bu nedenle in, ce kesitlerinde başlıca alblt, klorit, epidot, opak mineraller, karbonat ve kuvars izlenir,

Plajiyofranit, Karadağ'ın doruklarında spilitik diyabazın içine sokulum yapmış küçük yüzeyler halinde izlenmektedir, ince taneli ve açık renkli olan bu kayaç başlıca plajiyoklas ve kuvars ile tümüyle klorit ve epidota dönüşmüş mafik minerallerden oluşur, Granofirik doku yaygın olarak izlenir, Kimyasal analizleri yapılmamış olmakla birlikte ortoklas içermemeleri K ca fakir olduklarının bir kanıtıdır,

## Volfayüle APakatkü KÖmürlü Çekeller

Ofiyolitik kayaçlar üzerine gelir, Bağlıca kumtağı, kıltaşı ve marn ardalanması biçiminde izlenen birim, yer yer çakıtaşı ve kaim kireçtaşı düzeyleri de içerir. Bu birimin alt kesimlerinde dasit ve andezit arakatlıları da bulunur, Porfirik dokudaki dasitte camsı bir matriks içinde kuvars ve plajiyoklas fenokristalleri izlenir, Porfirik dokulu andezit ileri derecede yüzey-

(\*) 1/25000 ölçekli jeoloji haritası alımına Dr, Ramazan Doğan da katılmıştır,

ayrışmaya uğramıştır. Bu kayagta plajiyoklaB mikro-  
litleri.klorit t, opali mineral (manyetit) ye yerel olarak  
karbonattan olugma bir matriks içinde plajiyoklas ve  
tümüyle klorite dönügmüf mafik. mineral fenokristalleri  
izlenir, 1/500,000 ölgeklı jeoloji haritasında Üst Kretase  
yağlı olarak gösterilen bu birimin içindeki marn dü-  
meylerinden alman örneMerde, HummuMt^ sp., Dis-  
cooycMna sp., ÖpercuJna sp., Aüterogerine sp., Gast=  
ropoda, EMnid dikenı aaptannuş ve bırıme Alt-Orta  
Eosen yaşı verilmiştir, öte yandan Haneğe köyü yakın-  
larındaki Kızıldağ'da bu birim üzerinde izlenen kireç-  
taşı blokunda Malm yaşını veren, Frotopeneroplis Sitalia  
Weynsohenk, MMölıda«j Bobulus, NatHoculJua sp.,  
iMbyrukUnm (?) sp<sub>M</sub> Alg, Textiüarta sp. fosilleri sap«

tanmif ve bu kireçtâfi bloku ALLOrta Eosen yaşı birim  
içinde olistolit olarak yorumlanmıştır\

## POLİMETALİK CEVHERLEŞMENİN JEOLJİK KO- NUMU ve MİNERALJİSİ

Polımetalik cevherleşmenin ana kayacını oluşturan  
listvenit, bindirme çizgisi boyunca düzensiz yüzeyleme«  
ler geklinde izlenmektedir, Listvenit içinde gerek saçın-  
ımlı biçim^ gerekse dolomit ve kuvarsla birlikte da-  
mar ya da damarcıklar oluşturan gok sayıda cevher mi-  
nerali gözlenmektedir (Çizelge i), Burada ekonomik  
yönden diğ"er minerallerden daha önemli görülen Şeelit,  
zinober ile benzerlerinden bazı özellikleriyle ayrılan  
Ni-As-S mineraline kısaca değinilecektir.

Çizelge 1 : Listvenitte izlenen cevher mineralleri  
Tablo 1 : The ore minerals in the liwanites

Mineralin adı	Tamamlayıcı bilgiler
Kromit, manyetit, hematit	Başlıca serpantinit, listvenit ve daha az olarak dolomit içinde ufak öz, yarı öz biçimli tanecikler şeklinde bulunan kromit, kenar ve çatlakları boyunca manyetite dönüşme göstermektedir. Manyetit, öz biçimli tanecikler şeklinde zinober içinde de izlenmektedir. Manyetitın kenar ve dilinimleri boyunca da hematit oluşmuştur.
Bravoit, pirit, markasit	Bravoit, piritle birlikte büyümüş olarak, kuvars ve dolomit içinde öz biçimli tanecikler şeklinde, ya da listvenit içinde çok güzel zonlu yapılı olarak izlenir. Markasit çoklukla bu iki minerale eşlik eder.
Arsenopirit	Ufak öz biçimli tanecikler şeklinde zinober, kalkopirit, kuvars ve dolomit içinde izlenir.
Şeelit	Dolomit içinde tane yığılımları şeklinde izlenmektedir.
Zinober	Başlıca, listvenitler içinde kuvars ve dolomit damarlarına bağlı olarak, ufak tane yığılımları şeklinde ve saçınımlı olarak bulunur. Yer yer kendisine Ni-As-S minerali, arsenopirit, pirit ve limonit eşlik eder.
Ni-As-S minerali, anaberjit, saflorit	Başlıca listvenitlerdeki dolomit damarlarında birlikte izlenirler. Yer yer zinober bunlara eşlik eder.
Nikelin, rammels- berjit, skuterudit, braythauptit, maki- navit, nabit bizmut, asbolan, psilomelan	Dolomit içinde ince damar ve saçınımlar şeklinde birlikte izlenirler.
Millerit, linneit	Dolomit ve listvenit içinde ufak tanecikler şeklinde birlikte izlenirler. Linneit, milleritin dönüşmesinden oluştuğu gibi, öz biçimli tanecikler şeklinde de bulunmaktadır.
Kalkopirit, fahlerz, sfalerit, kalkosin, kovellin	Dolomit içinde ufak tanecikler şeklinde birlikte izlenmektedirler.
Orpiment	Dolomit içinde ufak tanecikler şeklinde bulunmaktadır.
Manganit	Dolomit içinde ufak tane yığılımları şeklindedir.
Limonit	Hemen her zaman piritin dönüşmesinden oluşmuştur.

## ŞmUt

Listvenit içindeki mavi dolomit damarlarına bağlı olarak oluşmuştur, Mavi bir renge sahip olan ve kon. santrik büyüme yapıları sunan dolomit damarlarından 5 m, kalınlık gösteren biri Önceleri mermer olarak ifletilmiştir. Doğrultusu boyunca 210 m, devamlılığa sahip bu damar içinde Şeelit, çok düzensiz biçimde dağılım gösteren, tant yığılımları şeklindedir (Levha 1, Şekil 2), Bu damarlardan alınan örneklerin kimyasal analizlerinden, Şeelitten kaynaklanan wolfram tenorunun 0-900 ppm arasında değiştiği, ortalama tenorun 300 ppm dolayında olduğu anlaşılmıştır. Bu damardaki wolfram düşük tenörlü olması yanında çok def işken dağılım göstermesi, Şeelitin küçük tane ve tane yığılımları (ortalama 20-30 mikron) şeklinde oluşu değerlendirilmesinde sorun yaratabilecektir,

## Zftiober

Listvenit içinde sağımmlı biçimde ve inee damarlar şeklinde bulunur. Bu damarlardaki zinobere çoğunlukla dolomit ve kuvars ile yer yer de Ni-As-S minerali eşlik eder. Zinober, Ni-As-S mineraliyle bulunduğu damarlarda bu mineralle birlikte konsantrik biçimde büyüme göstermektedir (Levha 1, Şekil 3), Damarlardaki Hg tenörü ortalama %3-5 arasındadır,

## Ni-A€S minerâili

Listvenitteki dolomit ve kuvars damarlarında bazen tek başına, çoğunlukla da zinober ile birlikte izlenmektedir. Mikroskobik Özellikleri yönünden skuterudite büyük bir benzerlik göstermekte ise de, X ışını kırınım grafiklerinde, bu mineralin piklerinin gersdorfite daha yakın olduğu saptanmıştır, Yapılan mikroprob analizlerinden söz konusu mineralin formülü  $Ni_{As_{0,7}}B_{Vi}$  olarak bulunmuştur,

## FÖLİMETALİK CEVHEBLEŞMENİN KÖKENİNE YAKLAŞIM

Polimetalin cevherleşme daha önce belirtildiği gibi, listvenit daha açık bir anlatımla serpantinitin karbonat, lamis-silislemli türleri içinde görülür, Söz konusu cevherleşmeyle listvenit arasındaki bu sıkı ilişki, cevherleşmenin listvenitlemeye bağlı olarak geliştiğini gös.

terir. Çizelge i de görüldüğü gibi listvenit içinde açılmı, damar ve damarcıklar lekinde çok sayıda cevher minerali bulunmaktadır, Bunlardan kromit kökenli kayaç (harzburjit) tan kalıntı olarak **korunmuş**, manyetit ve nikel mineralleri serpantinleşme sırasında veya daha sonra silikat yapılarından ayrılan elementlerin cevher mineralleri şeklinde yeniden düşeyenmeleriyle oluşmuştur. Köken kayaç W, Hg, As, Sb ve Bi tan yoksun olduğuna göre bu elementleri içeren mineraller doğrudan hidrotermal getirimlerle oluşmuşlardır, Dokusal verilen cevherleşmenin birkaç evrede gerçekleştirilmiştir. Burada içten dışa doğru izlenen nikelin, ranunels. berjit, braythauptit sıralanması, hidrotermal eriyiklerin As ve Sb getiriminin zamanla arttığını göstermektedir. Bölgenin jeolojisi göz önünde tutulursa, hidrotermal eriyiklerin kökeninin Alt-Orta Eosen yaşlı dasitik volkanizma olduğu söylenebilir Çünkü yörede böyle bir cevherleşmeyi oluşturabilecek başka bir kaynak bulunmamaktadır. Bindirme düzlemi boyunca ezilmif miltleşmiş serpantini tier içinden yol bulan hidrotermal eriyikler bir taraftan onları listvenite dönüştürürken diğer taraftan da polimetalik cevherleşmeye neden olmuştur.

## SONUÇ

Listvenitlere bağlı böyle bir cevherleşmenin varlığını bu araştırma ile ortaya konmuştur, Türkiye de küçümsemeyecek yüzeylemeler veren listvenitlerin bu yönden incelenmeleri ve ekonomik yönden değerlendirilmeleri yararlı olacaktır,

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Acar, E., Altun, Y ve Özkan, Y.Z., 1983, Karadaf (Brzum - Narman) Polimetalik cevherleşmesinin Jeoloji raporu; M.T.A. Gn, Md, Rap, No\*. 7406 (yayınlanmamış)
- Engin, O, ve Engin, T., 1964, Hanege köyü (Erzurum - Oltu) ve civarındaki linyit ihtiva eden sahanın jeolojisi hakkında rapor, M.T.A, On, Md, Rap, no: 3548 (yayınlanmamış)
- Qettinger, T.E. 1954 Türkiye Jeoloji haritası (1/100,000) ölçekli M,T,A, Ankara