

# PIRAZİZ CEVHERLEŞMESİNİN MİNERALOJİK İNCELENMESİ VE ELDE EDİLEN JENETİK VERİLER

Güner ASLANER

*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon*

ve

Ahmet ÇAĞATAY

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

**ÖZET.** — Piraziz cevher zuhuru genellikle ince ve orta kalınlıktaki damarcıklar halinde görülmektedir. Andezitik bir breşin çatlaklarını dolduran hidrotermal cevherleşme, sonraki tektonik olayların etkisiyle devamsızlıklar gösteren kopmuş yön ve doğrultularını değiştirmiş damarlar teşkil etmektedir. Hâkim maden minerali olan burnonit, galenit ve tetrahedrit hemen her numunede mevcuttur. Cevherleşme gümüş bakımından yok denecek derecede fakirdir. Daha az miktarda kalkopirit, bulanjerit, sfalerit, pirit, arsenopirit ve markasit vardır.

Mineral parajenezi bakımından Harşit-Köprübaşı cevherleşmesine çok benzemektedir (6) Her iki zuhur burnonit ve tetrahedrit minerallerinin çokluğu ve kalkopiritin azlığı ile karakterize olmaktadır.

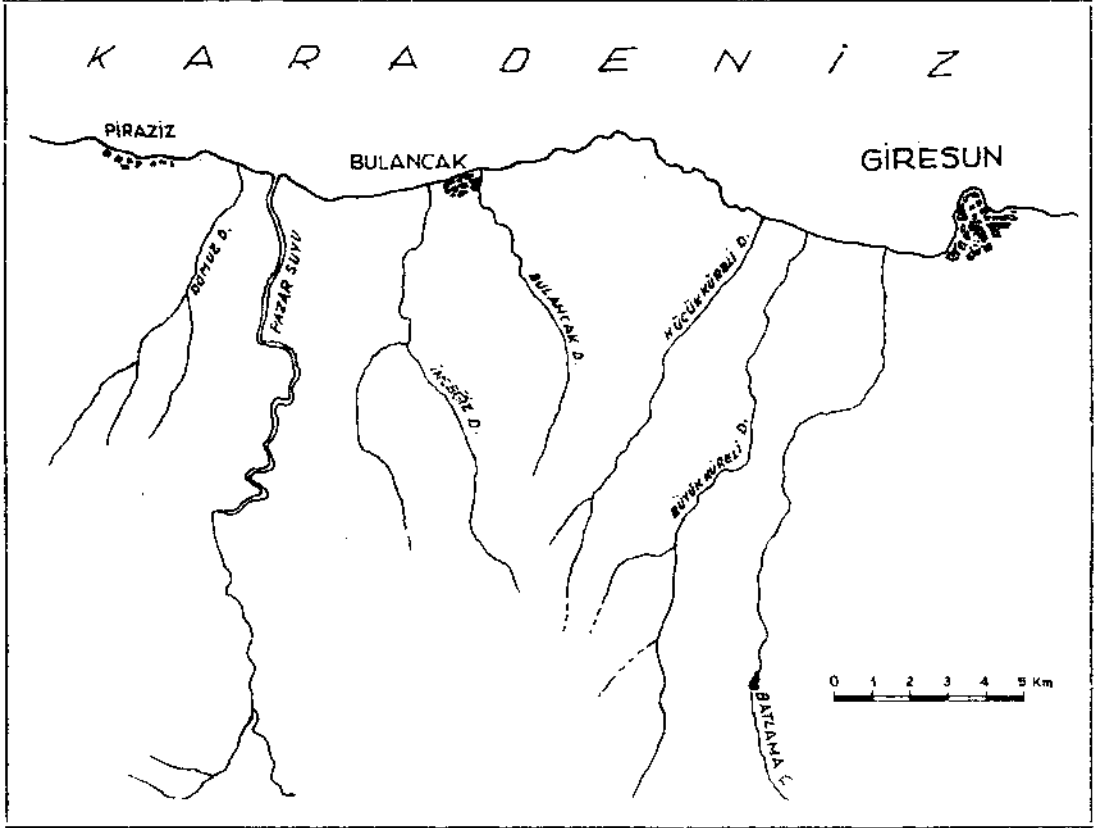
## GİRİŞ

Giresun ili Bulancak ilçesinin 10 km kuzeyinde bulunan Piraziz, kurşun-çinko cevherleşmesi 1969 yılından beri işletilmesi durdurulmuş bir maden yatağı halindedir (Şek. 1). Önünden Trabzon-Ankara asfaltı geçen cevherleşmenin damarcıklar halindeki aflörmanları deniz kenarında kumlar içinde ve ancak denizin dalgasız olduğu zamanlar görülebilen kıyıya çok yakın ufak adacıklar üzerindedir.

Cevherleşmenin bulunduğu saha birçok ilgili uzman tarafından etüt edilmiştir. Bu çalışmalar Bibliyografya da verilmektedir.

## CEVHERLEŞMENİN YANTAŞLARI

Piraziz cevherleşmesi çok silisleşmiş, kaolinleşmiş, karbonatlaşmış, kloritleşmiş andezitik breşlerin çatlaklarında bulunmaktadır. Yantaşların içinde maden mikroskopik incelemeler ile rutilleşmiş ve lökosenleşmiş titanomanyetit artıklarına rastlanması yer yer yantaşların daha bazik karakter taşıdıklarına işaret etmektedir (Foto 5). Yantaşlar, cevher damarlarının direkt kontaktında tamamen değişmeye maruz kalmıştır. Albitleşme, serisitleşme, silisleşme, karbonatlaşma ve kloritleşme çok fazla olduğundan, taş andezitik görünüşünü kaybetmiştir. Makroskopik olarak açık renkli ve yer yer limonitli bir görünüş almış bulunan bu taşların, mikroskopik incelenmesinde fenokristallerin tane sınırlarının ve Plajiyoklazların zon yapılarının farkedilebilmesi ile mümkün olmaktadır. Taşların içinde incecik damarcıklar halinde gang mineralleri ile birlikte cevher mineralleri de görülmektedir. Damarların dolgusu kuvars, barit, kalsit ve dolomittir. Dolomit çok miktarda mevcuttur. Bazı andezitlerde amigdaloidal bir yapı görülmektedir. Ovalimsi ve küremsi boşlukların dolgusunu genellikle kuvars teşkil etmektedir. Cevher damarları kuvars ile dolu olan bu boşlukları kesmektedir (Şek. 2).



Şek. 1 - Piraziz maden zuhurunun yerini gösterir lokasyon haritası.

Nispeten az ve çok ince cevher damarcıkları ihtiva eden andezitler, koyu yeşilimsi görünüşlerini muhafaza etmektedir. Bu taşlarda alterasyon daha ziyade kloritleşme ve silisleşme şeklinde görülmektedir. Karbonatlaşma ve serisitleşme nispeten azdır.

Aşağıda yantaşları karakterize eden üç örneğin mikroskopik özellikleri verilmektedir.

Kloritleşmiş, albitleşmiş, serisitleşmiş ve karbonatlaşmış breş tekstürlü andezit (Örnek 1):

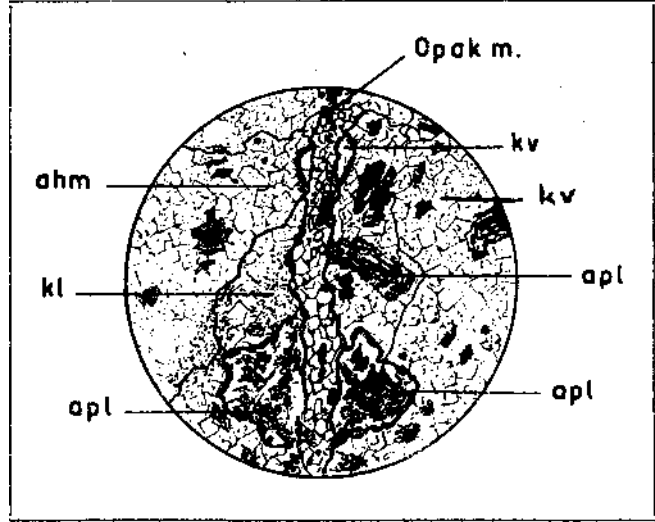
Beyaz, açık gri renkli görünüşe sahip olan taş, porfirik bir dokuya sahiptir. Fenokristalleri teşkil eden andezinler kısmen serisitleşmiş ve karbonatlaşmıştır (Şek. 2). Tamamen kloritleşmiş idiomorf ojitler görülmektedir. Kloritler ojitlere göre psödomorf olarak teşekkül etmiştir. Plajiyoklazda yapılan ölçülerde % 25-27 An miktarı andezin ve az olarak labrador bulunmuştur. Plajiyoklazlar genellikle zonludur. Taş içinde mineral olarak titanomanyetit artıkları mevcuttur. İlmenitler rutile ve lökoksene dönüşmüştür (Foto 5).

Cevher damarları ile kesilmiş olan tamamen karbonatlaşmış, silisleşmiş, serisitleşmiş kaolinleşmiş breş (Örnek 2):

Numunede tamamen rekristalize olmuş bir hamur içinde yine tamamen karbonatlaşmış, kaolinleşmiş, silisleşmiş kısımlar mevcuttur. Kloritleşme nispeten azdır. Menşe taş, isim verilemeyecek derecede hidrotermal alterasyona uğramıştır.

Cevher damarcıkları ihtiva eden, hidrotermal alterasyona uğramış amigdaloidal yapılı breşik andezit (Örnek 3):

Taşın dokusu porfiriktir. Hamur maddesi birçok kısımlarda kaolinleşmiş, serisitleşmiş ve silisleşmiştir. Plajiyoklaz fenokristalleri de altere olmuştur. Zonların farklı alterasyonundan dolayı plajiyoklazlardaki zonlu yapı izlenebilmektedir. Boşluk dolgusu olarak irice kuvars kristalleri görülmektedir. Mafitler tamamen kloritleşmiş ve limonitleşmiştir. Cevherli damarlardaki gang mineralleri çoğunlukla karbonattır (dolomit ve kalsit). Gang minerali olarak kuvars, barit ve klorit de görülmektedir (Şek. 2).



Şek. 2 - Cevher damarları ile kesilmiş altere olmuş breş yapılı andezit (şekil el ile yapılmıştır).\*

#### CEVHERLEŞMENİN OPAK MİNERAL MUHTEVASI

Cevher zuhuru gözle incelenildiğinde en çok görülen mineraller sırasıyla burnonit, fahlerz grubu mineralleri, sfalerit, galenit, kalkopirit, pirit, arsenopirit ve markasittir. Damarcıklar halinde bulunan cevherleşmede yer yer minerallerin dağılışı ve miktarları arasındaki oran değişmek ise de, genellikle yukarıdaki sıra geçerlidir.

büyültme (Obj. 10, Ok. 8)

yeri = Piraziz maden zuhuru

apl = altere olmuş plajiyoklaz (andezin-labrador)

ahm = altere olmuş hamur maddesi

k = kuvars

kl = kalsit

opak m = opak mineral

### MADEN MİKROSKOPİK İNCELEMELER

#### Burnonit

Burnonit iri kristaller halinde bulunduğu gibi, galenit ve fahlerz mineralleri içinde inklüzyon halinde de görülmektedir. Bu inklüzyonların şekli yuvarlağımsıdır. Burnonit, fahlerz mineralleri ile galenit arasında bulunduğu yerlerde ksenomorftur. Nadiren burnonit ile galenit arasında kaba mirmekitik doku şeklinde büyüme mevcuttur. Burnonitin içinde galenit ve fahlerz grubu mineralleri inklüzyon halinde bulunmaktadır. Bazı yerlerde burnonitin yerini galenitin aldığı kolaylıkla izlenmektedir. Burnonit-galenit-fahlerz mineralleri arasında görülen yukarıdaki büyüme şekilleri bu minerallerin aynı zamanda teşekkül ettiğine işaret eder. Bazı yerlerde burnonit galenit ile fahlerzin reaksiyon zonunda oluşmuştur.

Burnonit bazan (110) yüzeyine paralel olarak çok güzel ikizlenme göstermektedir (Foto 3). Küçük burnonit tanecikleri tek lamel halinde ikizler, iri burnonit taneleri ise iki ayrı doğrultuda uzanan polisentetik ikizler ihtiva etmektedir. Mekanik basınca maruz kalan burnonitte ikiz lamelleri bazan bariz şekilde eğilmiş ve bükülmüşlerdir. İkiz lamelleri ihtiva eden burnonit yanında ikiz lamelsiz burnonit de mevcuttur. İkiz lameli ihtiva etmeyen burnonite tabiatla çok nadir rastlanmaktadır. İkiz lamellerinin kayboluşu, muhtemelen basınç etkisi altında ikiz ihtiva eden burnonitin rekristalizasyon geçirmesi sonucunda ikizliğin bozulmasıyla meydana gelmiştir.

\* Şekil 2, G. Atlağan tarafından yapılmıştır.

### Tetrahedrit

Çeşitli büyüklükte agregatlar halinde görülmekte olup, genel olarak iri taneler şeklinde teşekkül etmiştir. Tetrahedrit genellikle aynı yaşta bulunan burnonit ve galenit gibi mineraller yanında, bu minerallerle bir arada ksenomorf kristaller teşkil etmekte ve bazan az da olsa tetraheder şekilli idiomorf kristaller halinde de görülmektedir. Ayrıca idiomorf piritlerin arasını doldurmaktadır.

Tetrahedrit bazan ufak damarcıklar ve inklüzyonlar şeklinde galenit, sfalerit, kuvars ve kalsit içinde görülmekte olup, bilhassa bu minerallerden, burnonit ve galenitle çok ince iç içe bir büyüme göstermektedir. Ayrıca tetrahedrit içinde oldukça ufak kalkopirit ayrıntılarına rastlanmaktadır. Deformasyona uğrayan tetrahedrit kataklastik çatlaklara sahiptir (Foto 1). Galenit ve kuvars gibi minerallerin tetrahedritin yerini aldığı bazan belirli şekilde gözükmemektedir. Tetrahedrit nadiren piritin yerini almış ve idiomorf piritlerin ara maddesini meydana getirmiştir.

### Pirit

Kısmen gang içinde, kısmen tetrahedrit ve galenit içinde çok güzel idiomorf, hipidiyomorf kristaller halinde (Foto 2) görüldüğü gibi, kısmen de agregatlar halinde bulunmaktadır. Bilhassa pentagon-dodekahedron şekilli pirit kristallerine sık rastlanmaktadır. Ayrıca idiomorf rutillerin içinde nadiren büyüklükleri **10-20 µ** civarında olan idiomorf pirit kristalleri bulunmaktadır.

Çok nadiren piritler içinde idiomorf tetrahedrit, kalkopirit ve sfalerit tanecikleri ve idiomorf kuvars kristalleri görülmektedir. Ayrıca kuvars ve tetrahedrit içinde çok ufak idiomorf pirit kristalleri vardır.

Piritlerin (110) yüzeyine paralel olarak teşekkül eden ikizlenmelere (Foto 6) sık rastlanmaktadır. İdiyomorf piritler bazan çok güzel zonar yapı (Foto 2) göstermektedir. Zonar yapı piritlerin bazı zonlarının porözlü olmasıyla meydana geldiği gibi, nadiren de kuvars, çinkoblend ve tetrahedrit gibi mineral taneciklerinin zonları belirtmesiyle teşekkül etmiştir.

Piritler bazan basınca uğramıştır. Tetrahedrit içinde bulunan idiomorf piritlerin kenarlarından başlanarak tetrahedrit içinde devam eden ince kataklastik çatlaklar meydana gelmiştir. Ksenomorf piritlerin yeri kısmen gang mineralleri tarafından alınmıştır.

### Galenit

Bu mineral iri kristaller şeklinde teşekkül ettiği gibi, gang mineralleri içinde kısmen idiomorf ufak kristaller de meydana getirmektedir. Galenit, tetrahedritle çizgisel sınırlar teşkil etmekte ve bazan da tetrahedrit kristallerinin bilhassa kenar kısımlarında ve çatlaklarında yuvarlağımsı şekilli kapantılar halinde bulunmaktadır.

Galenit aynı zamanda idiomorf kuvarsların arasını doldurmaktadır. Galenit içinde güzel idiomorf kuvars kristalleri görülmektedir. Ayrıca galenit içinde burnonit ve tetrahedrit tanecikleri vardır.

Galenitin (100) doğrultusundaki dilinim yüzeyi teşekkül etmiştir. Galenitin basınca uğradığı ihtiva ettiği çatlaklardan anlaşılmaktadır.

### Sfalerit

Kısmen gang içinde hipidiyomorf kristaller şeklinde, kısmen de tetrahedritle bir arada bulunmaktadır. Tetrahedrit içinde bulunan sfalerit ksenomorf olup, içinde bazan çok ince kalkopirit ayrıntıları (Entmischungen) ve kapıntıları kapsamaktadır. Gang mineralleri içinde bulunan sfaleritlerin yeri-

nin kısmen kuvars tarafından alındığı açıkça görülmektedir. Sfalerit, kenarları boyunca bazan çok ince bir galenit kuşağı tarafından sarılmıştır; bazan da galenit bariz olarak sfaleritin çatlakları içine kaymış durumda izlenmiştir.

### **Bulanjerit**

Galenit yanında deformasyona uğrayarak bükülen yaprakçıklar halinde, bazan da ufak iğnecikler şeklinde ve nadiren de burnonit ve kuvars içinde bulunmaktadır. Miktar bakımından oldukça azdır. Bulanjerit burnonitten önce teşekkül etmiştir.

### **Kalkopirit**

Kalkopirit çok az miktarda gang mineralleri, pirit ve tetrahedrit içinde bulunmaktadır. Tetrahedrit içinde ufacık ayrıntılar (Entmischungen) halinde bulunan kalkopirit tanecikleri genel olarak tetrahedrit kristallerinin dış kısımlarında yer almaktadır.

### **Markasit**

Yer yer karakteristik anizotropi renkleri ile kolaylıkla tanınabilen markasite rastlanmaktadır. Miktar bakımından pek fazla değildir.

### **Arsenopirit**

Tetrahedrit içinde idiomorf kristaller şeklinde ve piritten daha ufak kristaller halinde eser miktarda izlenmiştir.

## **RÖNTGENFLÜORESANS ANALİZLER**

Siemens Firmasının röntgenflüoresans spektrometresi ile elde edilen spektrogramlarda Ag bulunamamıştır. Analiz kristali olarak LİF ve röntgen tüpünde anot olarak W kullanılmıştır.

## **RÖNTGENOGRAFİK İNCELEMELER**

Cevher damarcıkları içindeki opak minerallerden müteşekkil olan toz numunelerinin röntgen-difraktometre diyagramları Müller Mikro III difraktometresi ile elde edilmiştir. 2 0 değerlerinde aletle ilgili hataların ölçülebilmesi için kullanılan standart numune a kuvarstır. Numuneler agad havanda dövüldükten sonra naylon elekten geçirilerek, eşit tane büyüklüğüne sahip toz haline getirilmiştir.

Cu Ka ışınları (22 kV ve 32 mA) ile elde edilen diyagramların hemen hepsinde tetrahedrit, galenit, pirit ve burnonit için A.S.T.M. kartlarında mevcut olan d (Å) değerlerine tekabül eden 29 değerleri bulunmuştur (Tablo I;1, 2,3,4). Yukarıda zikredilen dört minerale oranla daha az bulunan kalkopirit, sfalerit ve bulanjerite ait d (Å) değerleri tam olarak tespit edilememiştir. Bulanjeritin en yüksek intensiteli 2 değeri birkaç diyagramda ölçülebilmıştır.

## **GANG MİNERALLERİNİN İNCELENMESİ**

### **Kuvars**

Kuvars en fazla bulunan gang mineralidir. Dalgalı sönme gösteren ve genel olarak ksenomorf olan kuvars, bazan tetrahedrit, burnonit ve galenit gibi opak mineraller içinde çok güzel 0.15 mm büyüklükte idiomorf kristaller (Foto 7) şeklinde görülmektedir. Ufak ksenomorf kuvars kristalleri

ortalama 0.05 mm tane büyüklüğünde olup, bu kuvarsların boşlukları bazan iri kristalli kuvarslarla dolmuştur. C eksenini yönünde uzamış tek kristal halinde jeod içinde oturmuş daha büyük (~1 cm) kuvars kristalleri de mevcuttur.

### **Kalsit**

Kalsit ksenomorf olup, genel olarak ksenomorf kuvarsların aralarını doldurmaktadır. Kalsit ince damarcıkların dolgusunu teşkil etmektedir.

### **Barit**

Barit hipidiyomorf şekilli ve iri kristallidir. Mikroskopik barit kristallerinin uzunluğu 2.5-3.0 mm, eni 0.7 mm olarak ölçülmüştür. Ayrıca 0.5 cm iriliğindeki barit kristallerine de rastlanmaktadır. Barit levhalar teşkil ettiği gibi, barit gülleri denen yuvarlak agregatlar halinde de görülmektedir.

### **Dolomit**

Genel olarak ksenomorf, bazan da idiyomorf oluşumlar halinde mozaik tekstürü göstermektedir. Tane büyüklüğü 0.10-2.00 mm arasında değişmektedir. Dolomitin romboeder şekilleri üzerinde zar halinde barit bulunmaktadır.

### **Kil mineralleri**

Bol miktarda bulunmaktadır.

### **Rutil**

İki ayrı şekilde görülmektedir. Bunlardan sık rastlanılan idiyomorf kristaller şeklinde bulunandır (Foto 4). Genel olarak gang mineralleri içinde yer alan idiyomorf rutillerden başka tetrahedrit, burnonit ve galenit içinde yer almış idiyomorf rutiller de vardır. Rutil ayrıca gang içinde ince kristalli ağlar şeklinde görülmektedir (Foto 5). Bu çeşit rutillerin titanomanyetitten meydana geldiği muhakkaktır. Bu durumda hidrotermal çözeltilerin etkisi altında kalan titanomanyetit manyetit kısımları çözülüp gitmiş ve ilmenit rutila dönüşerek, ağlar halinde artık olarak kalmıştır. Titanomanyetit çözülerek götürülen manyetit yeri kuvarsla dolmuştur. Bazı rutillerin etrafında lökosen meydana gelmiştir.

idiyomorf rutil kristalleri bazan güzel ikiz lamelleri göstermektedir (Foto 6). Ayrıca ender rastlanmakla birlikte, bir iki idiyomorf rutilde zon yapısı tespit edilmiştir.

## **JENEZ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELER**

Damarlar halinde görülen cevherleşme hidrotermal bir teşekküldür. Gerek opak, gerekse gang mineralleri arasında cevher getiren solüsyonların yüksek bir ısıya sahip olduğuna işaret edecek minerallere rastlanmamıştır. Markasitin mevcudiyeti teşekkül ısısının 350° den yukarı çıkmadığına işaret eder. Hidrotermal solüsyonlar yantaşların alterasyonun sebep olmuş; kaolinleşme, karbonatlaşma ve silisleşme yapmıştır. Cevher ve gang mineralleri arasında aşağıdaki teşekkül sırası görülmektedir (yaşlıdan gence doğru):

Pirit (birinci jenerasyon), çinkoblend, kalkopirit, tetrahedrit, burnonit, galenit, pirit (ikinci jenerasyon), markasit (cevher mineralleri arasında yer yer geçiş vardır).

## Barit

*Kuvars ve karbonatlar.* — Jeodlar içindeki baritin iri kristalleri yer yer karbonatlar tarafından bir kabuk gibi sarılmış ve dolomit tarafından kısmen ramplâse edilmiştir. Barit gülleri şeklinde, yani barite göre psödomorf olan dolomitler mevcuttur. Bu tip psödomorfözler düşük ısıli hidrotermal teşekküllerdeki metasomatoz olaylarında çok görülmektedir. Yantaşlarda görülen rutil ve lökoksene teşekkülleri de yine hidrotermal bir gelişim alterasyon ürünüdür. Rutil kristallerinin dağılışında görülen kafes yapısı eski bir titanomanyetit kristalinin hidrotermal alterasyon ile bozulup, ilmenitlerin rutil ve lökoksene haline geçtiğine işaret etmektedir. Cevher mineralleri arasında ramplasman şekillerine rastlanmaktadır.

Tetrahedrit yer yer piritin yerine geçmiştir. Ksenomorf piritin de kısmen gang mineralleri tarafından ramplâse edildiği görülmektedir. Sfalorit yeri ise bazan kuvars tarafından alınmıştır.

Şimdiye kadar yalnız hidrotermal oluşumlu olarak tespit edilen bulanjeritin bulunuşu zuhurun hidrotermal oluşlu olduğunun diğere bir delilidir.

Cevherleşmede mikroskopik olarak görülen basınç izleri (burnonitin büyüme izlerinin yer yer kaybolması, kataklastik tetrahedrit, pirit, sfalerit ve bükülmüş bulanjerit yaprakcıkları) hidrotermal gelişten sonra etki etmiş bir basınca işaret etmektedir.

Piraziz cevherleşmesi hakkında daha önce yazılmış neşriyatların değerlendirilmesi ve tavsiyeler :

Bernard, J.H. (7), Piraziz cevherleşmesinin mineralojik etüdünü yapmış ve yatağı hidrotermal oluşlu polimetallik cevher yataklarına dahil etmiştir.

Ayrıntılı bir mineralojik inceleme niteliğini güden bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinin burnonit bulanjerit ihtiva eden maden zuhurlarından biri olan bu cevherleşmenin karakteristik ve hâkim minerali olan burnonit ve bulanjeritten hiç bahsetmemiştir.

Pejatovic, S. (17), Piraziz zuhurunun 1:2000 ölçekli bir jeoloji haritasını yapmış, cevher damarlarını breşleşmiş altere olmuş dasit içinde göstermiştir.

G. Aslaner tarafından cevherli breş, altere olmuş andezit olarak tespit edilmiştir.

G. Aslaner ve A. Çağatay çalışmaları da sınırlı bir numune sayısı üzerinde yapıldığından, Piraziz zuhurunun daha ayrıntılı mineralojik ve jeolojik incelenmesi çeşitli problemleri ve çözümlerini açığa çıkarabilecek nitelikte olabilecektir.

Piraziz maden zuhurundan en fazla bulunan maden minerallerinin d (A°) değerleri ile A.S.T.M. kartlarındaki örnek numunelerin d (A°) değerlerinin karşılaştırmalı tablosu aşağıdadır.

Tablo - 1

1 <sup>1</sup>	<i>Tetrahedrit (Piraziz)</i>	<i>Tetrahedrit (A.S.T.M. 11-107)</i>	
	d(A°) <sup>1</sup>	d(A°)	I <sup>2</sup>
	3.689	3.69	15
	2.993	3.00	100
	2.610	2.61	20
	2.457	2.45	10
	2.117	2.12	10
	2.037	2.04	10
	1.831	1.83	60
	1.683	1.68	10
	1.554	1.55	30
2.	<i>Burtonit (Piraziz)</i>	<i>Burtonit (A.S.T.M. 12-94)</i>	
	d(A°)	d(A°)	I
	3.9001	3.905	30
	2.7715	2.785	13
	2.7328	2.740	100
	2.6710	2.685	45
	2.5952	2.598	25
	1.8420	1.851	30
	1.9930	1.986	30
3.	<i>Galenit (Piraziz)</i>	<i>Galenit (A.S.T.M. 5-0592)</i>	
	d(A°)	d(A°)	I
	3.42	3.429	84
	2.96	2.9969	100
	2.09	2.099	57
	1.79	1.790	35
	1.71	1.714	16
4.	<i>Pirit (Piraziz)</i>	<i>Pirit (A.S.T.M. 6-0710)</i>	
	d(A°)	d(A°)	I
	3.128	3.128	36
	2.7079	2.709	84
	2.4200	2.423	66
	2.2116	2.2118	52
	1.9144	1.9155	40
	1.6337	1.6332	100
	1.4430	1.4448	24
5.	<i>Bulanjerit (Piraziz)</i>	<i>Bulanjerit (A.S.T.M. 18-688)</i>	
	d(A°)	d(A°)	I
	3.730	3.731	100
	3.027	3.025	40

d<sup>1</sup>= Angström olarak ağ düzlemler arasındaki uzaklık (CuK ışınları ile çalışılmıştır).

I<sup>2</sup>= şiddet

Yayın verildiği tarih, 19 Temmuz 1972





Foto 1 - Büyültme  $\times 250$  (gliserinde). Kataklastik tekstür gösteren tetrahedrit (gri) ve çatlakları dolduran gang mineralleri (siyah).

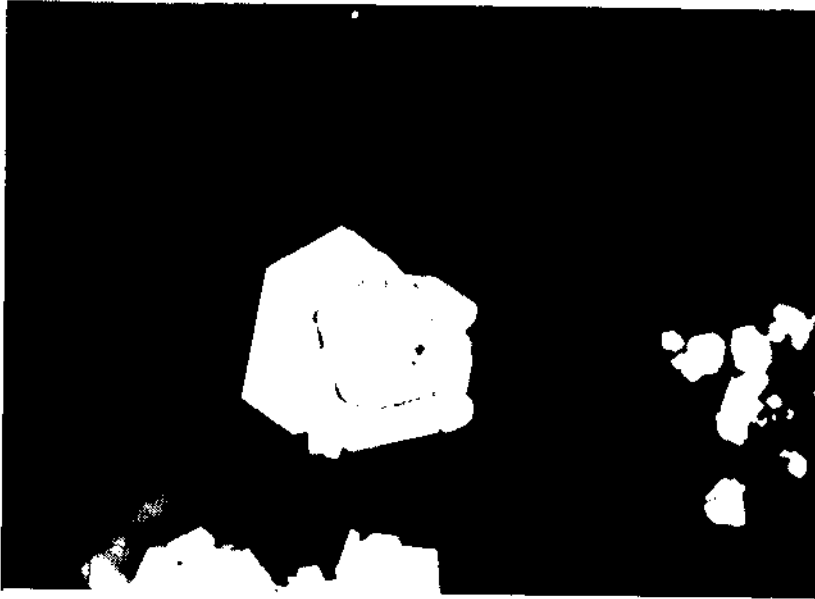


Foto 2 - Büyültme  $\times 250$  (gliserinde). Zon yapısı gösteren idiomorf piritler (beyaz) ve gang mineralleri (siyah).



Foto 3 - Büyütlme  $\times 250$  (gliserinde), + Nikol ikiz lamelleri ihtiva eden burnonit (gri). Pirit (beyaz), gang mineralleri (siyah) görülmektedir.

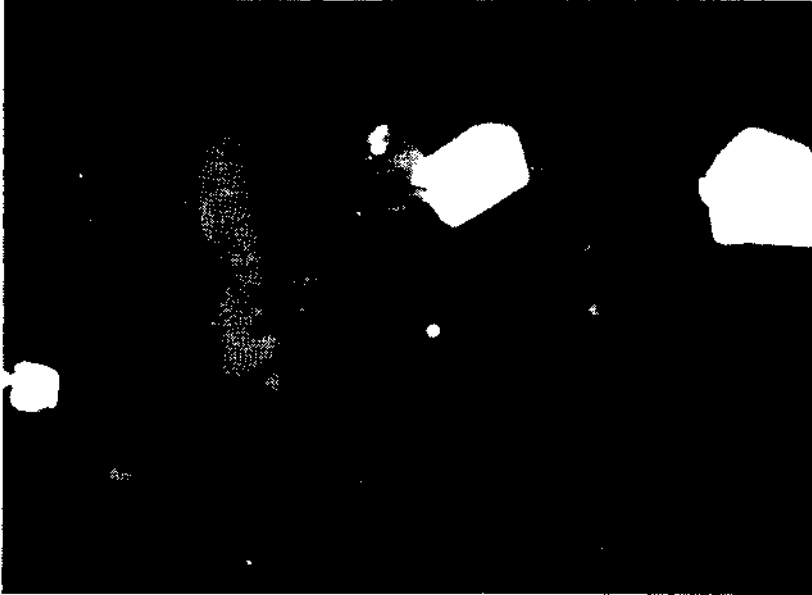


Foto 4 - Büyütlme  $\times 250$  (gliserinde). İdiyomorf kristaller halinde rutil (koyu gri), pirit (beyaz) ve gang mineralleri (siyah) görülmektedir.

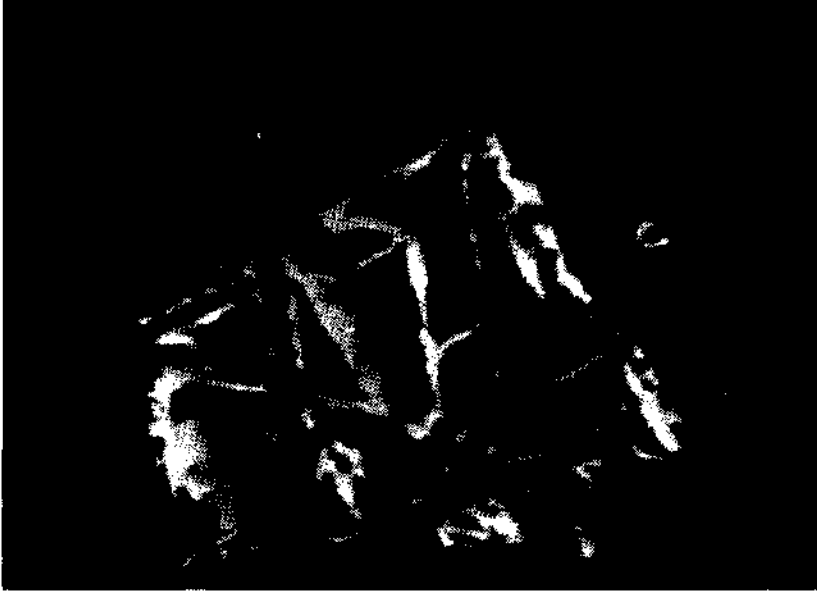


Foto 5 - Büyütlme  $\times 250$  (gliserinde). Gang (siyah) içinde rutil ağları (koyu gri) görülmektedir.

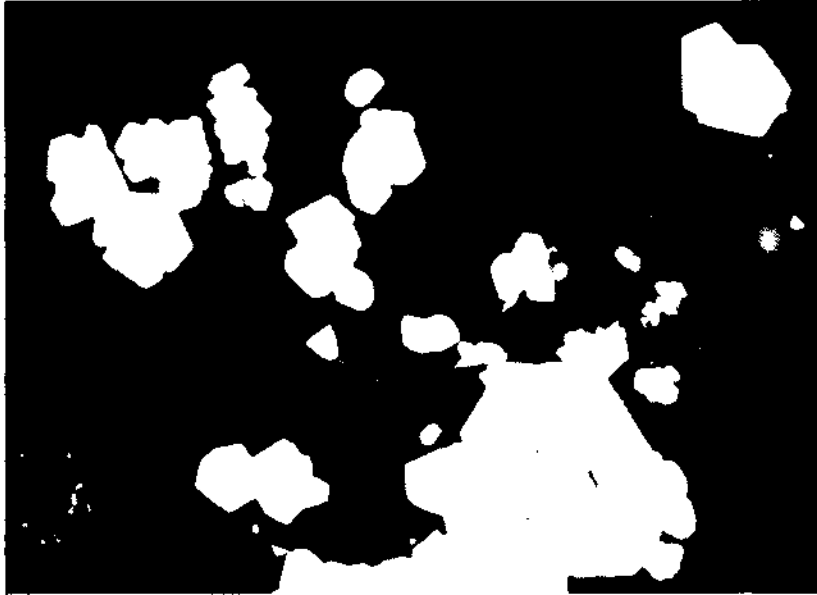


Foto 6 - Büyütlme  $\times 250$  (gliserinde). İkiz lamelleri ihtiva eden rutil, idiomorf pirit ikizleri (beyaz), gang mineralleri (siyah) görülmektedir.



**Foto 7 - Büyütlme  $\times 250$  (gliserinde). Tetrahedrit (beyaz) içinde idiomorf kuvars kristalleri (siyah) ve kuvars (iç refleksiyondan dolayı yer yer gri ve siyah) görülmektedir.**

## BİBLİYOGRAFYA

- 1 — ACAR, E. & RONÇEVİC, G. (1970): Tirebolu, Harşit-Köprübaşı baritik polimetallik zuhuru detay etüdü. *M.T.A. Rap.*, no. 4382, Ankara.
- 2 —————&—————(1971): Eseli-Sadegöre sahası polimetallik yatağı 1:2000 ölçekli jeolojik harita yapımı raporu. *M.T.A.*, Ankara.
- 3 — AKOL, R. & ALPAY, B. (1951): Doğu Karadeniz çevresinde ve Ordu-Giresun'da bulunan bakır, çinko, kurşun zuhurlarına ait listeler. *M.T.A. Rap.*, no. 2216, Ankara.
- 4 — ALTINLI, E. (1946): Ordu ve Giresun vilayetlerinin jeolojik incelemesi. *M.T.A. Rap.*, no. 1629, Ankara.
- 5 — ASLANER, G. (1968): Piraziz cevher yatağı numunelerinin maden mikroskopik incelenmesi. *M.T.A. Enstitüsü T.T.L. Servis Arşivi Rap.*, no. 1124, Ankara.
- 6 —————(1972): Harşit-Köprübaşı maden mikroskopik raporu. *M.T.A. Enst. Arşivi.*, Ankara.
- 7 — BERNARD, J.H. (1970): Kuzeydoğu Türkiye'nin Giresun iline bağlı Piraziz polimetallik cevher yatağının mineralojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 75, Ankara.
- 8 — CİSSARZ, A. (1965): Einführung in die allgemeine und Systematische Lagerstättenlehre. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- 9 — GÜMÜŞ, A. (1970): Türkiye metalojenezi, 1:2 500 000 ölçekli Türkiye metalojenik haritasının izahı. *M.T.A. Yayınl.*, no. 144, Ankara.
- 10 — KETİN, İ. (1966): Anadolu'nun tektonik birlikleri. *M.T.A. Derg.*, no. 66, Ankara.
- 11 — KİEFT, C. (1955): Tirebolu bölgesinde bazı bakır cevheri yataklarının etüdü. *M.T.A. Rap.*, no. 2311, Ankara.
- 12 — KLAEY, L. (1969): Giresun-Trabzon-Gümüşhane-Tirebolu arasında maden jeolojisi etütleri. *M.T.A. Maden Etüt Şb. Arşivi.*, no. 634, Ankara.
- 13 — ÖZLÜ, N. (1972): Köprübaşı, Harköy, Eseli ve Fidilli cevher yataklarının karşılaştırmalı jeolojisi ve cevherleşmesi (Diploma çalışması). *K. T. Ü.*, Trabzon.
- 14 — RAMDOHR, P. (1960): Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Akad.-Verlag. Berlin.
- 15 — SCHULTZE-WESTRUM, H.-H. (1961): Giresun civarındaki Aksu deresinin jeolojik profili Kuzeydoğu Anadolu'da Doğu Pontus cevher ve mineral bölgesinin jeolojisi ve maden yatakları ile ilgili mütalaalar. *M. T.A. Derg.*, no. 57, Ankara.
- 16 —————(1962) Ordu-Piraziz-Çambaşı hinterlandı çevresindeki 1961 senesinde yapılan cevher yatakları prospeksiyonu ve jeolojik yeni löveler. *M.T.A. Rap.*, no. 3337, Ankara.
- 17 —Türk-Yugoslav ekibi Raporu (1969): Giresun-Bulancak ve Espiye sahaları 1:10000 ölçekli jeolojik etüt raporu. *M.T.A. Rap.*, no. 4602, Ankara.
- 18 — (1966): Türkiye bakır, kurşun ve çinko yatakları. *M.T.A. Yayınl.*, no. 133, Ankara.
- 19 — UYTENBOGAARDT, W. and Burke E.A.J. (1971): Tables for microscopic identification of ore minerals. 2 nd revised ed. *Elsevier Publishing Co.*, Amsterdam.