

KUZEYDOĞU TÜRKİYE'NİN GİRESUN İLİNE BAĞLI PİRAZİZ POLİMETAL CEVHER YATAĞININ MİNERALOJİSİ

Jean H. BERNARD

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

GİRİŞ

Giresun ili, Bulancak yakınında Piraziz köyü doğusunda ve eskiden Piraziz Maden Şirketi tarafından işletilmiş polimetal cevherli olan bu yatak, Petrascheck'e göre (1954-1955), Pontid ve Balkanlar'm devamı sayılan metalojenik tali provenzinin doğu kısımlarına aittir. Bu tali provenz esas olarak andezit, dasitten başka, daha genç olan ve daha az rastlanan dasit ve riyolitlerle, Üst Kretaseye ait denizaltı volkanizma serisinin tüfleri ve Doğu Karadeniz dağlarının iç kısımlarındaki zonda Eosen yaşlı granite benzer birçok Plutonlardan teşekkül etmiştir.

Bu granite benzer kayalara dayanarak ve 1: 500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasına göre güneydeki dar zon, Eosen volkanik seriye ait sedimentler ve yüzey kayalarıyla karakterize edilirler.

Buradaki jeolojik karışıklıktan dolayı, Pontid ve Balkanlar'm devamı sayılan bu tali provensteki cevher yataklarının farklı bir jeneze ait olduğu, bu sahada çalışan Wijkerslooth (1946), Petrascheck (1954-1955), Kieft (1956) ile M.T.A. dergilerindeki yazılarda (1965, 1966) belirtilmiştir. Son zamanlarda Ovalıoğlu (1969), burada dört polimetalik tipi olduğunu, bunlardan üçünün Kretaseden Eosene varan andezit-dasit denizaltı volkanizmasına veya granit plutonik magmatizmaya ait olduğunu (kuzey ve ortadaki zonda) ve diğer bir tipin de Tersiyer öncesi denizaltı andezit-dasit volkanizmasına veya granit plutonizmasına (güneydeki zon) ait olduğunu belirtmiştir. Ovalıoğlu'na göre, Piraziz, kuzey zondaki diğer birçok polimetal damar yataklarına benzeyen plutonik veya subvolkanik yatak tipine aittir.

Yazar bu makalesiyle, buradaki tali provenste jenezi aynı olan kurşun-çinko ile beraber üç hidrotermal izojenetik mineral grubu ayırt etmiş ve bunları A, B, C ile göstermiştir.

A ile gösterilen kısım, pirit + bakır + çinko + kurşunla beraber bulunan ekshalatif-sedimenter veya hidrotermal-sedimenter pirit yataklarının üzerinde daha genç olan epijenetik cevherleşmeye tekabül etmektedir. Bu durum, Doğu Karadeniz dağlarının kuzey zonundaki Üst Kretaseden Tersiyer öncesine kadar varan dasit-riyodasit volkanizmasına bağlanmaktadır (Murgul, hatta Lahanos misal olarak gösterilebilir).

B ile gösterilen kısım, Pb + Zn + Cu m beraber bulunduğu yüzey kayalarında ve tüflerdeki cevher damarlarına veya damar zonlarına tekabül etmekte ve kuzeydeki zonun plutonik veya subvolkanik şartlarına bağlanmaktadır (Alacadağ misal olarak gösterilebilir).

C ile gösterilen kısım, Doğu Karadeniz dağlarının güney zonuna yayılarak, yine bir zon halinde Çanakkale ve Balıkesir arasına kadar devam etmekte ve Tersiyer volkanizmasına ait hidrotermal Pb+Zn + Cu karışımı şeklinde bulunmaktadır. Piraziz'de çalışılan yatak bu sisteme ait olup, B ile gösterilen kısma dahildir.

Bu tip yataklardan farklı olarak Piraziz, iyi bir şekilde tasnif edilmiş bir cevher damarı olmayıp, ayrılmış ve oldukça altere olmuş andezit ve tüflerle breşleşen kısımlarda mercekler ve birbirine paralel damarcıklar halinde, geniş bir zona yayılmıştır. Cevherleşmenin görüldüğü bu durum, madenden uzakta ana yola yakın yarmalarda dahi müşahede edilebilir. Cevherleşme istikameti N-S ye yakın bir şekildedir. Ulubey yakınındaki Aytepe yatağında da cevher istikameti buna benzemektedir. Bununla beraber, B ile gösterilen kısımdaki yatakların çoğunun istikameti, 80-120° arasında değişmektedir.

1968 ve 1969 yıllarında, deniz kenarındaki yol boyunca olan yarmalardan, galeri civarındaki çöküntülerden ve kuyudan, yazar tarafından zengin cevher numuneleri alınmıştır.

CEVHER YAPISI VE DOKUSU

Cevher numunelerinin yapısı bir yerden bir yere değişmektedir. Hâkim olan yapı, altere kayaçlarla, eski hidrotermal cevher parçalarının genç minerallerle çimentolaşmasından hâsıl olan breşik yapıdır. Breşlerin büyüklüğü çok değişebilmektedir. Daha az rastlanan fakat çoğu uzun olmayan damarcıklar şerit şeklindedir. Burada en genç mineraller iç kısımlardaki boşluklarda kristaller hâsıl etmektedir. Karbonatların ve piritin de muntazam bir şekilde ayrıştığı müşahede edilmiştir.

Bazı yeni gang mineralleri hariç, genel olarak cevher ve gang mineralleri ince taneli veya 1 cm yi geçmeyen taneler halindedir. Zengin cevher damarlarının yapısı, cevher içindeki ince mineraller sebebiyle ekseriya masiftir.

MİNERAL VASIFLARI

Altere olmuş yan kayaçlar ve çörtü andıran hidrotermal kuvars cevherleşmiş zonun ana unsurlarıdır. Bunlar daha sonraki karbonatlar tarafından takip edilmiştir. Cevher mineralleri arasında en fazla pirit, çinkoblent ve tetrahedrit mevcuttur. Diğer taraftan daha önce bahsedilen mineraller ise, az miktarda sadece mikroskopla müşahede edilmiştir.

Pirit. — Pek çok safhalarda mevcuttur ve ayrı safhalarda teşekkül edenler birbirlerinden sadece cevher mineralleri veya gang minerallerinin mevcudiyeti ile ayırt edilebilir. Tek bir safha için karakteristik pirit kristallerinin herhangi bir hususiyeti tespit edilmemiştir. Meselâ, pentagon dodekahedron kristaller her safhada mevcuttur. Mamafih, pirit ilk teşekkül safhasında ince taneli ve en iyi kristal şekilleri de beşinci safhaya ait olduğu görülür.

Markasit. — Markasit, parlak kesitlerin bazısında kalsitle beraber iğne gibi tek kristaller halinde veya ince tabüer şekilde müşahede edilmiştir. Soluk tunç renkli minerali anizotrop şekilde görülür.

Sfalerit (= çinkoblent). — Çinkoblent genel olarak kahve ile açık kahve arasında, bazen de sarımsı veya hafif kırmızımsı renktedir. Cevher içinde toplu bir şekilde tanecikler veya masif halde bulunmamakta, münferit taneler halinde zuhur etmektedir. Şeffaf, gözle görülür kristalleri nadirdir. Spektral analiz çalışmalarına göre¹ aşağıdaki neticeler bulunmuştur (Tablo 1 e de bakınız):

Terkipte mevcut esas elementler: Zn, S.

İzomineral² (= benzer mineral) esas ve eser halde mevcut elementler şunlardır:

Cd, Hg, Ga, Ge, In. En çok tayin edilenler: Fe, Mn, As, Bi, Sn ve kısmen Ag, Cu, Sb.

Anizomineral² (benzer olmayan) elementleri: Al, Ca, Co, Mg, Ni, Si, Ti.

Bazı sülfidlerin kimyasal bileşimleri dikkate alınarak Fleischer'in (1955) elde ettiği istatistik bilgilerle mukayese edildiğinde, Piraziz sfaleritinin içinde % 0.5 Fe ve Cd ihtiva etmesi normal kabul edilebilir. Mamafih, yüksek ve alçak sıcaklıkta teşekkül eden elementlerin karışımı olan % 0.01-0.05 kalay ve % 0.1 arsenik ve civanın bulunması, genellikle B ile gösterilen kısımdaki mineralleri karakterize eder.

Ag, Cu ve Sb mevcudiyeti tetrahedritin ayrışımıyla izah edilebilir; bununla beraber bütün dünyadaki sfalerit numunelerinde biraz gümüş mevcuttur.

Co (% 0.05) ve eser haldeki Ni mevcudiyeti açıklanamamıştır, zira detaylı mikroskop çalışmasında Co ve Ni tespit edilememiştir.

Galen. — Hemen hemen sadece küçük taneler halinde veya diğer cevher mineralleriyle müştereken teşekkül etmiş olduğundan, spektral analiz için saf mineral numunesi temin etmek güçtür (Tablo 2).

Terkibinde mevcut esas elementler: Pb, S.

Esas ve eser halde mevcut izomineraller şunlardır: Te, en çok Ag, Bi, kısmen Cd, Sb, Sn.

Anizomineral elementler: Al, As, Cu, Mg, Mn, Si, Ti, Zn.

Piraziz'den alınan galenin en karakteristik tarafı oldukça düşük (takriben % 0.1) gümüş ihtiva etmesidir; buna karşılık, Pontus cevherleşmesinin tipik eser haldeki elementi olan tellürün yüksek olması (% 0.1-0.5) her zaman görülmeyen bir şekilde zuhur etmesidir. B kısmında zuhur eden galen numunelerinin analizlerinde % 50 nispetinde Te tespit edilmiştir.

Tetrahedrit. — Bu sülfat tuzu, maden yatağının esas cevher bileşimine aittir. Kısmen de olsa diğer cevher mineralleriyle beraber teşekkül etmesine rağmen, çoğu

¹ Minerallerin semikantitatif spektral analizleri, Ankara'da O.D.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümünde UNESCO tarafından tesis edilmiş olan Spektrografi Laboratuvarında yapılmıştır. Orta Kuvars Spektrograf Hilger'den aşağıda belirtilen şekilde faydalanılmıştır: tayf kısmı, 2.100-5.000 Å; ışık aralığı, 0.003 mm; elektrotlar arası, 3 mm; poz müddeti, 30 saniye, 6 amper; spektral grafik çubukları Johnson, Matthey & Co. Ltd., London.

² İzomineral (= benzer mineral) ve anizomineral (= benzer olmayan mineral) elementleriyle ilgili terimler Bernard, 1957 de verilmiştir: «İzomineral elementler» detay bir mikroskop çalışması neticesinde, etüt edilen minerallerin kimyasal unsurları olarak kabul edilebilir; fakat «ayrışım» gösteren heterojen minerallerdeki elementler İzomineral element olarak mütalaa edilmez. «İzomineral element» deyimini yalnız mineral strüktüründe diyadoh olarak yer alan elementler olmayıp, aynı zamanda mineral yapısına izomorf karışımlar halinde girmiş elementlerdir. «Anizomineral elementler» ise, «ayrışım» gösteren minerallerdeki elementlerdir.

zaman intizamsız masif haldedir. Bazen çok saf taneler halinde, gri renkli metalik mineral halinde ve boşluklarda 1 cm ye varan kristaller teşkil eder. En fazla bulunan şekli, triakistetraheder dar yüzeylerinin mevcudiyetinin görülmesiyle pozitif tetraheder (111) şeklindedir.

Spektral analiz aşağıdaki neticeleri vermiştir (Tablo 3):

Esas bileşikleri: Cu, Sb, S.

İzomineral esas ve eser elementleri: çoğunlukla Ag, As, Bi, Hg, Sn, kısmen Cd, Fe, In, Mn, Zn.

Anizomineral elementleri: Al, Ca, Mg, Pb, Si.

Gümüş muhtevası % 0.1-% 1 den fazla, bizmut ise eser haldedir. Civa (% 0.01-0.1) ve kalayın (% 0.001-0.005) bulunması bu elementlerin Pontus cevher yataklarındaki zenginliğine işaret eder.

Kalkopirit. — Bu yatakta oldukça az rastlanan kalkopirit tetrahedritle beraber teşekkül etmiş bir mineral olarak hemen hemen sadece cevher mikroskopu ile tespit edilebilmiştir. Sfalerit, kalkopirit inklüzyonlarında serbest bir haldedir.

Rutil (?). — Kuvars III kristallerinin kenar zonlarında küçük taneler halinde, fakat bol miktarda rutil kristalleri bulunmuştur (?). Parlak kesitte rengi, yansımadan dolayı gri ve fakat iç yansıma sebebiyle de kırmızı-kahve rengi ile karakteristiktir. Sütun halindeki kristalleri intizamsızdır. Jeoloji Bölümünde Coşkun Unan tarafından yapılan yansıma ölçmelerinden 22 değeri verilmiştir. Mamafih, ölçülen Vickers mikrosertliği 522 değeri bu mineral için çok düşüktür ve mineral üzerinde tekrar çalışmayı icap ettirmektedir.

Kuvars. — Her ne kadar el numunelerinde kuvars müşahede edilememiş ise de, mevcut belli başlı minerallerden biri olarak kabul edilmelidir. İlk fazda çört halinde gri renkli, ince taneli agregatlar şeklinde teşekkül eden kuvars oldukça fazladır. Her iki halde de kuvars cevherle beraber bulunur, istisnai olarak da boşlukları, şeffaf küçük kristaller halinde doldurur. Cevherden sonra son fazda teşekkül eden kuvars, 3 cm ye varan renksiz büyük kristaller halinde zuhur etmektedir. Boşlukları sonradan dolduran gang mineralleri gibi serbest olarak kuvarsa hiç rastlanmamıştır.

Adularya. — Birçok küçük pirit kristalleriyle beraber teşekkül eden bu feldispat, beyaz renkli ince ilâ orta tane büyüklüğündeki agregatlar halindedir. Çok küçük ikizlenme gösteren adularya kristallerine boşluklarda rastlanmıştır.

Barit. — Pek fazla bulunmayan gang minerali basit, renksiz ve adi kristal şeklinde 2 cm uzunluğa varan agregatlar halinde teşekkül eder.

Ankerit. — Bu mineral taneli agregatlar halinde veya romboheder kristaller şeklinde, sarı rengi ile boşlukları doldurur.

Kalsit. — Cevher zonuunun çok önemli bir bileşiği olan kalsit, orta taneli agregatlar veya kristal yüzeyindeki midye kabuğunu andıran parlaklığı ile sarımsı, yeşilimsi renktedir. Kristalleri, genellikle pozitif ve negatif romboheder yüzeylerinin birleşmesiyle meydana gelmiştir. Belli başlı Sekonder mineraller tespit edilememiştir. Sekonder limonitleşme zonuna, ana yol boyunca açılan yarmalarla, plaj yanındaki bloklarda rastlanmıştır.

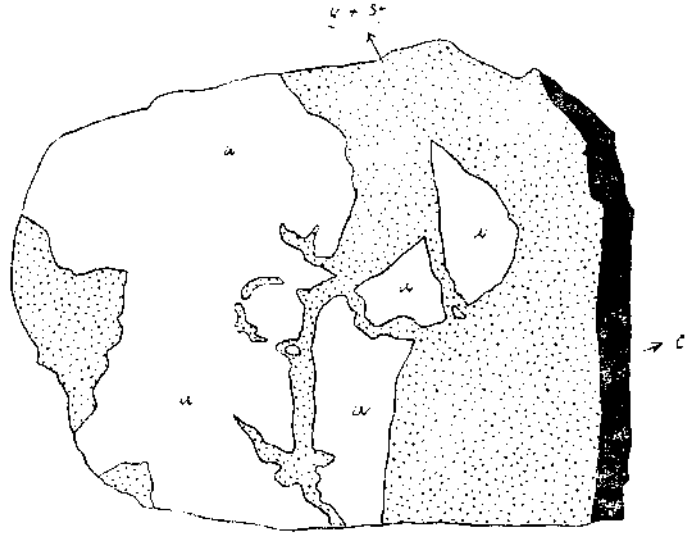
MİNERALLERİN TEŞEKKÜL SIRASI

Tektonik hareketlere maruz kalmış cevher damarlarında birbirlerinden oldukça farklı birkaç cevherleşme safhası tespit edilmiştir. En önemlisi tektonik hareketlerin cevherleşmeden önce ve sonraki tesirleridir. Cevher minerallerinin kristalleşmesi esnasında pek belirli olmayan lokal tektonik hareketler cereyan etmiştir. Bu hareketler yalnızca mikroskopta tespit edilebilmiştir.

Numuneler üzerinde yapılan megaskopik ve mikroskopik tetkik neticesinde tespit edilen cevherleşme sırası Tablo 4 teki gibidir.

1 inci cevherleşme safhası. — En eski hidrotermal cevherleşme safhası çört gibi ince taneli kuvars I ve ince taneli pirit I kristalleriyle temsil edilmiştir. Kuvars I, daha sonraki minerallerle çimentolanmış breşlerin en önemli elementini teşkil eder.

2 nci cevherleşme safhası. — Düzensiz blok ve parçalar halinde breşlerde görülen adularya ve pirit II, diğer bir önemli cevher zonu elemanlarını teşkil eder. Fel-dispat agregatları, normal olarak 1-5 mm büyüklüğündeki taneler halinde oldukça az rastlanan boşluklarda teşekkül eden kristallerden müteşekkildir. Pirit II, daha genç bir mineral olup, küçük taneler halinde ve adularya tanelerinin hudutlarını takip eden pentagon dodekaeder kristalleri şeklinde zuhur eder. Önce kristalleşen her iki mineralin cevherleşme safhası arasındaki münasebet, kuvars I bloklarının adularya ve pirit II ile çimentolanması sebebiyle müşahede edilmiştir, ikinci safhayı teşkil eden minerallerin içine daha genç mineraller ve bilhassa tetrahedrit nüfuz etmiştir.



Şek. 1 - Piraziz cevher yatağından alınan numunenin tipik yapısı. Sfalerit ve diğer sülfütle beraber genç kuvars II tarafından çimentolanmış küçük pirit II tanelerinin breşleşmiş şekli ile adularya agregatı (a). Karbonatlar (c) yapıda en genç şeridi teşkil ederler.

3 üncü cevherleşme safhası. — Birçok tali safhaların birleşmesiyle hâsıl olan ana cevher safhasının ilk üç safhası, cevher mineralleri ile kuvars, son safhası ise, gang mineralleriyle temsil edilmişlerdir. 3/a tali safhası, kuvars II ile birlikte pirit III ve esas sfalerit jenerasyonundan hâsıl olmuştur. Kuvars II, genellikle ince taneli, gri veya renksiz masif bir halde olup, pirit III ve sfalerit I kristalleri tarafından takip edilir. Mikroskopta yapılan çalışmalarda en son teşekkül eden mineralin sfalerit olduğu meydana çıkarılmıştır; zira, metakristaller halindeki sfalerit ya bir kuvars topluluğu içinde müşahede edilmiş veya evvelden mevcut kuvars-pirit boşluklarını mekanik bir şekilde doldurmuştur. Sfalerit agregatlarında kalkopirite ait herhangi bir inklüzyona rastlanmamıştır.

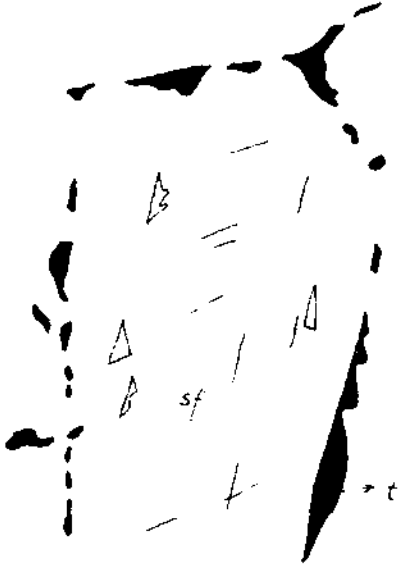
Bundan sonraki tali safha 3/b, düzensiz agregat veya mikroskopik rutil (?) kristallerinin takip ettiği kuvars III kristalleşmesiyle ortaya çıkmaktadır. Kuvars III ekseriya sfalerit kitlesinde tam teşekkül etmemiş metakristaller halinde teşekkül eder. Rutil (?), daha önce de açıklandığı gibi" ufak agregatlar veya kristaller teşkil ederek, her zaman kuvars III kristallerinin kenar zonlarında bulunur. Pirit IV, küçük pentagon dodekaeder metakristal grupları halinde kuvars III kitlesinde veya onun kristal boşluklarında bulunur.

Cevherleşme sırasındaki diğer mineral galenit olup, kuvars içinde düzensiz taneler veya küp şeklindeki metakristaller halinde zuhur eder. Bir hayli karışık olan durum galen ve tetrahedrit arasındaki münasebettir ki, bu iki mineral arasındaki müşterek sınır birbirine ters düşen parajenez sırasına sebep olmaktadır. En fazla rastlanan durum, tetrahedritin ince damarcıklar veya dil uzantısı şeklinde yarımadaçıklar meydana getirerek, dilinim düzlemleri boyunca galenit taneleri içine girmesidir. Galenit dilinimlerindeki kırılmalar sebebiyle karakteristik üçgen şekiller meydana getirir. Bu durumda tetrahedrit galenitten daha genç olduğu fikrini vermektedir. Bu iki mineral arasındaki konkav-konveks sınırlar boyunca yapılan müşahedelerde galenit tetrahedritten daha genç gibi görülmektedir. Burada en muhtemel hal, iki mineralın birbirini kısmen örter durumda olmasıdır. Tetrahedrit boşluklarda, adularya kristallerinde kuvars II ve III veya pirit III ve IV kristalleri içinde gelişen ince kristaller meydana getirir.

Önemli olmamasına rağmen, mikroskopta ekseriya göze çarpar derecede enteresan yapılar tali safha 3/c deki ender rastlanan sfalerit II, pirit V ve kalkopirit mineralleri tarafından meydana getirilmiştir. Bu kristaller, ince tane veya kristal damarcıklarından kurulu ağlar hâsıl etmekte ve bu ağlar tetrahedrit ve kuvars II ve III kristallerini ve aynı zamanda pirit III ve IV kristallerinden meydana gelen topluluğu kesmektedirler. Diğer taraftan galen istisnai olarak kalkopirit tarafından kesilmiştir. Bu üç mineralın müşterek olan münasebeti aşağıdaki gibidir: Çok küçük ve düzensiz taneler halindeki sfalerit II, daha genç olan pirit V ve kalkopirit damarcıkları tarafından kesilmiştir.



Şek. 2 - Kristal içine dağılmış rutil (?) taneleri (r) ile kuvars III (q) tarafından çimentolanmış agregat teşkil eden pirit kristalleri (p). Buradaki piritte, kuvarsin sebep olduğu herhangi bir metamorfizma görülmemiştir. Tetrahedrit (t) aynı zamanda bazı pirit zonlarının metasomatizması ile pirit agregatlarını da çimentolanmıştır. Büyütme : 120 x.

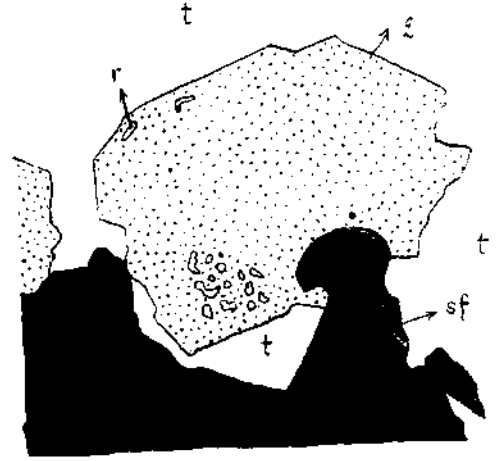


Şek. 3 - Dilinim yüzeyleri boyunca kırılma sebebiyle hâsıl olan üçgen şekli ile sfalerit I agregatı (sf). Sfalerit tanelerinin kenarlarını takip eden tetrahedrit (t), metasomatizmaya sebep olmuştur. Büyütme : 120 x.

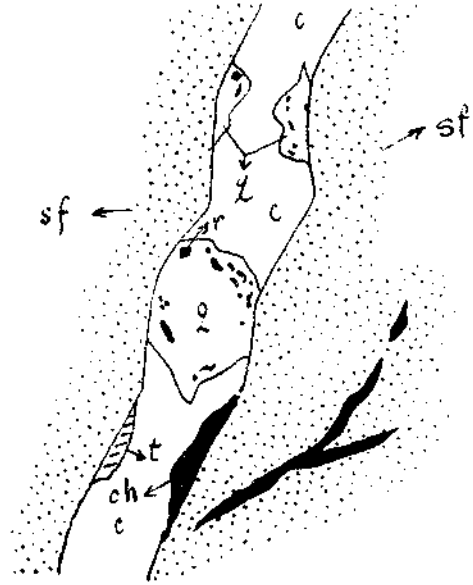
Pirit V, kalkopiritten daha eski gözükmektedir; zira, bazı hallerde kalkopirit, pirit tanelerini çimentolamakta ve bazen de kesmektedir. Boşluklarda sfalerit II ve kalkopirit müşahade edilmemiştir; mamafih, pirit V, tetrahedrit kristalleri üzerinde ekseriya gayet güzel pentagon dodekaeder şekilleri hâsıl etmektedir.

Yukarıda zikredilen bütün minerallerin boşluklarında çok sayıda daha genç gang bileşikleri kristalleşmiştir. Bu gang mineralleri üç ünite halinde sıralanırlar ve bu ünitelerin en eskisi 3/d tali safhasına ait olup, kuvars ve baritten müteşekkildir. Kuvars IV, boşluklarda iri kristaller meydana getirir. Bu kristaller umumiyetle tetrahedrit veya bu grupun içinde kristalleşir. Barit iri taneli tabüler agregatlar hâsıl ederek, sülfidler veya kuvars IV kristalleri etrafında gelişirler. Baritin ince kristalleri bazı boşluklarda bulunur.

4 üncü cevherleşme safhası. — Piraziz'deki en son hipojen cevherleşme «karbonat periyodu» olarak isimlendirilebilir; zira, farklı karbonat tipleri bu yataкта normalin üzerinde yaygındır. Bu cevherleşme şiddetli tektonik hareketler ve breşleşmeye bağlı bütün eski dolguları takip etmektedir.



Şek. 4 - Sfalerit agregatı üzerindeki (sf), rutil (?) inklüzyonlarıyla (r) kuvars (q) kristallerinin büyümesi. Genç tetrahedrit (t), kuvars ve sfalerit sınırları boyunca ilerlemesi. Büyütme : 160 x.



Şek. 5 - Çeşitli cevherleşme ile sfalerit agregatları (sf) içindeki çatlaklar. En evvel teşekkül edenler kalkopirit (ch) gibi, tetrahedrit (t) ve rutille (?) beraber kuvars III (q+r) taneleridir. En genç ise karbonat (c) dolgusudur. Büyütme : 120 x.

Karbonat periyodu

Sarımsı renkli ankerit karbonatların en eskisidir. Ekseri hallerde, ya önce teşekkül eden minerallerin üzerini ince bir örtü ile örter veya açık boşluklarda basit bir şekilde romboeder kristaller meydana getirir. Aynı zamanda breşleşmiş eski dolguları çimentolar. Bazı ankerit kristallerinde pirit VI ya ait pentagon dodekaeder kristalleri görülür.

Boşluk cidarlarındaki kalsit I in mevcudiyeti daha fazla yaygındır. Kalsit I taneleri boşlukların diğer kısımlarını da doldurduğundan, cevher damarlarında herhangi boş bir kısım bulmak olağan değildir. Romboeder kalsit I kristalleri ince boşluk meydana getirir, aynı zamanda daha önceden teşekkül etmiş, bilhassa sülfütlü minerallerin breşleşen kısımlarını çimentolar.

Az rastlanan ince taneli pirit VII ve helezoni şeklindeki markasit kristalleri, ya kalsit I içinde büyümüşlerdir veya metakristal halinde daha önce teşekkül etmiş minerallerin içine (meselâ tetrahedrit, kuvars II ve III) girmişlerdir.

Bütün bilinen minerallerin en genci olan kalsit II, eski dolguları (markasit agregatları dahil) ince damarcıklar halinde kesmektedir.



Şek. 6 - Tetrahedritin (t) galen (g) tarafından metasomatizmaya maruz kalması. Büyütme : 75 x.



Şek. 7 - Piraziz'deki şaft ve çöküntüler. (Resim Ayhan Erler'den alınmıştır.)



Şek. 8 - Piraziz madeni yakınında anayol üzerindeki yarma. Alterasyona maruz kalmış dasit-andezit ve tüfler birçok cevher damarcıkları ihtiva etmektedir. (Resim Ayhan Erler'den alınmıştır.)

SONUÇ

Piraziz cevher yataklarındaki mineral toplulukları Bernard'ın sınıflandırma sistemine göre (baskıda), polimetalik mineral topluluklarının B grubuna dahildir ve oldukça zengindir. Bu yataklar, başka yerlerdeki aynı gruba dahil yataklarla mukayese edildiğinde, bu cevherin tetrahedrit ve karbonat muhteiyatının belirli bir şekilde yüksek olduğu görülür. Aynı zamanda adularyanın da mebzul miktarda olması karakteristiktir. Mineral teşekkül sırasında dört cevherleşme devresi ayırt edilmiş olup, bunlardan 1 inci, 2 nci, 4 üncü gang karakterinde ve 3 üncü devre de cevher mineralleriyle kuvars ihtiva etmektedir.

Kimyasal olarak sfalerit, ihtiva ettiği yüksek miktardaki civa, arsenik ve kalay yönünden; tetrahedrit ise, ihtiva ettiği eser haldeki arsenik, civa ve kalay yönünden; galen'de ihtiva ettiği tellüryum sebebiyle karakteristiktir. Diğer taraftan, bahsedilen üç mineralin hepsinde de gümüş miktarı çok düşüktür.

Neşre verildiği tarih, 13 ocak 1971

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- BERNARD, J. H. (1953) : Entwurf einer übersichtlichen Darstellung des Charakters der gegenseitigen Grenzen zwischen den Mineralien (auf Grund der bekannten Sukzession). *Chemie der Erde*, 17, 197-201, Jena.
- (1957) : On the isomorphism of the elements in the group of tetrahedrite (Engl. abstr. of Czech paper). *Rozpr. Gs. Akad. Ved.*, 67» 3, 1-51, Praha.
- : Isogenetic Pb + Zn mineral associations of Turkey. *M.E.T.U. Journ. of Pure and Appl. Sci.*, (baskıda), Ankara.
- FLEISCHER, M. (1955) : Minor elements in some sulfide minerals. *Econ. Geol.*, 50 th Ann. Vol., 970-1024.
- KİEFT, C. (1956) : Harşit nehri vadisi havzası metalik maden yatakları hakkında bazı mülâhazalar. *M.T.A. Derg.* no. 48, Ankara.
- M.T.A. ENSTİTÜSÜ (1965) : Geological mapping program of Turkey. *CENTO, Seminar on Field Technigues for Mineral Investigation*, 63-68, İran.
- (1966) : Türkiye bakır, kurşun ve çinko yatakları. *M.T.A. Yayınl.* no. 133, Ankara.
- PETRASCHECK, W. E. (1954-55) : Anadolu ve Güneydoğu Avrupası metal Provensleri arasındaki münasebet. *M.T.A. Derg.* no. 46/47, Ankara.
- VALIOĞLU, R. (1969) : Türkiye bakır-kurşun-çinko madenleri ve bunların arama-değerlendirme problemleri, r. *Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi*, 101-117, Ankara.
- WIJKERSLOOTH, P. de (1946) : Karadeniz doğu sahilleri cevher bölgesi ve bilhassa Kuvarshan bakır yatakları (vilâyet Çoruh) hakkında bazı malûmat. *M.T.A. Mecm.* no. 35, 102-111, Ankara.

Tablo - 1
Piraziz sfaleritinin semikantitatif spektral analizleri

<i>Sfalerit</i>	<i>Ag</i> (%)	<i>As</i> (%)	<i>Bi</i> (%)	<i>Cd</i> (%)	<i>Co</i> (%)	<i>Cu</i> (%)	<i>Fe</i> (%)	<i>Ga</i> (%)	<i>Ge</i> (%)	<i>Hg</i> (%)	<i>In</i> (%)	<i>Mn</i> (%)	<i>Ni</i> (%)	<i>Sb</i> (%)	<i>Sn</i> (%)	<i>Zn</i> (%)
Ana şaft	0.001	0.01	0.001	0.5	—	0.01	0.1	0.001	—	0.01	0.001	0.01	—	0.005	0.05	> 10
Ana şaft.....	0.005	0.01	0.001	0.5	0.05	0.05	1	0.005	0.001	0.01	0.001	0.01	0.005	0.05	0.05	> 10
Anayoldaki yarma	0.005	0.01	0.005	0.5	—	0.05	0.5	0.001	0.005	0.01	0.001	0.01	—	0.01	0.01	> 10

Tablo - 2
Piraziz galenin semikantitatif spektral analizleri

<i>Galen</i>	<i>Ag</i> (%)	<i>As</i> (%)	<i>Bi</i> (%)	<i>Cd</i> (%)	<i>Cu</i> (%)	<i>Pb</i> (%)	<i>Sb</i> (%)	<i>Sn</i> (%)	<i>Te</i> (%)	<i>Zn</i> (%)
Ana şaft.....	0.1	0.05	0.05	0.001	0.1	> 10	0.05	0.005	0.5	0.01
Anayoldaki yarma	0.1	0.01	0.01	0.001	0.05	> 10	0.05	—	0.1	0.05

Tablo - 3
Piraziz tetrahedritinin semikantitatif spektral analizleri

<i>Tetrahedrit</i>	<i>Ag</i> (%)	<i>As</i> (%)	<i>Bi</i> (%)	<i>Cd</i> (%)	<i>Cu</i> (%)	<i>Fe</i> (%)	<i>Ga</i> (%)	<i>Hg</i> (%)	<i>In</i> (%)	<i>Mn</i> (%)	<i>Pb</i> (%)	<i>Sb</i> (%)	<i>Sn</i> (%)	<i>Te</i> (%)	<i>Zn</i> (%)
Plaj galerisi	0.1	5	0.001	0.01	> 10	5	0.001	0.1	—	0.5	0.05	> 10	0.001	—	5
Plaj galerisi	0.1	5	0.005	0.05	> 10	5	0.005	0.5	—	1	0.05	> 10	0.005	—	5
Ana şaft.....	1-5	> 5	?	0.1	> 10	1	—	0.01	0.001	0.5	0.5	> 10	0.005	?	5

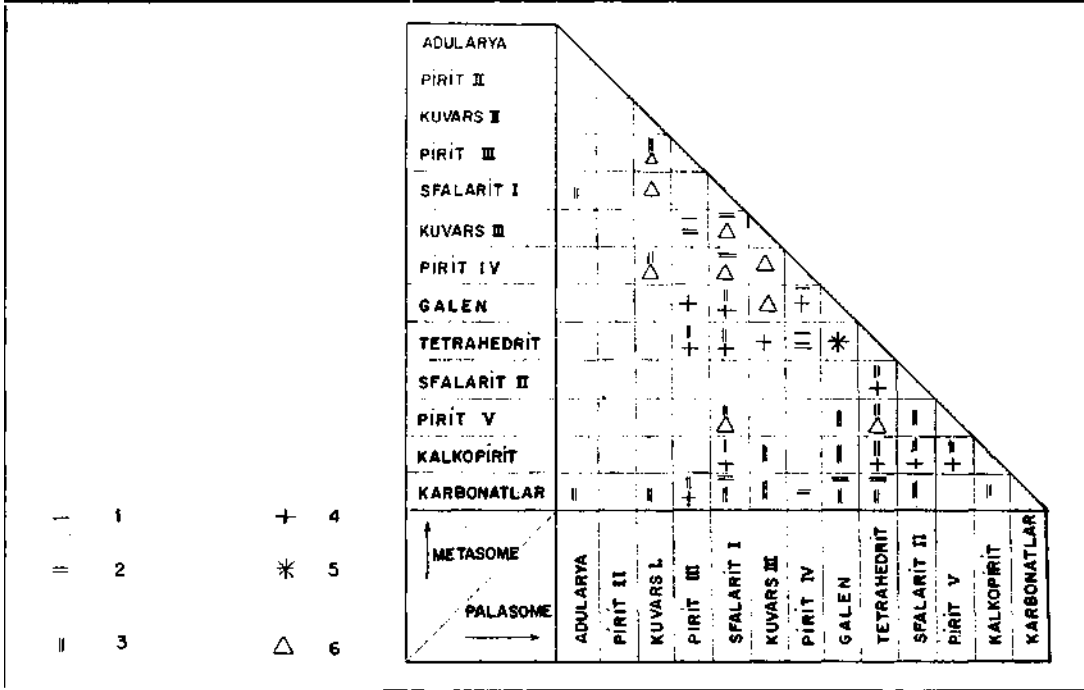
Tablo - 4

Piraziz cevher yatağındaki polimetal minerallerin teşekkül sırası

MİNERALLER	1 inci	2 nci	3 Üncü				4 üncü	
			a	b	c	d	a	b
KUVARŞ	●		●	●				
PIRİT		●	●	●	●		●	●
ADULARYA		●						
SFALARİT			●		●			
RUTİL (†)				●				
GALEN					●			
TETRAHEDRİT					●			
KALKOPİRİT						●		
BARİT							●	
ANKERİT							●	
KALSİT								●
MARKASİT								●
								●
								●

Tablo - 5

Mineral arasındaki tespit edilen müşterek sınırları gösteren şema (Bernard'a göre, 1953)



- 1 - Cevherleşme sırası gözetilmeksizin müşterek kontakt; 2 - Breyleşen eski mineralin çimentolaşma veya damarcıklarındaki dolgu sebebiyle hâsıl olan kontakt (metasomatizma mevcut değildir); 3 - Çatlak, tane ve dilinim sınırları boyunca hâsıl olan kısmi metasomatizma; 4 - İlk ramplasman; 5 - Müştereken hâsıl olan ilk ramplasman; 6 - Metakristallerin menşei.