

KÜRE PİRİTLİ BAKIR YATAKLARININ KOBALT-ALTIN MİNERALLERİ VE YATAKLARIN BU METALLER AÇISINDAN EKONOMİK DEĞERİ

COBALT-GOLD MİNERALS IN KÜRE PYRITIC COPPER DEPOSITS (KASTAMONU PROVİNCE, N TURKEY) AND THEIR ECONOMIC VALUES

Ahmet ÇAĞATAY, Hüseyin PEHLİVANOĞLU ve Yılmaz ALTUN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ. — Küre piritli bakır yatakları, spilitlerin üst seviyeleri içinde ağsal saçınımlı olarak spilitlerle bunları örten arjilitler arasında ise masif mercekler ve kütleler şeklinde oluşmuşlardır. Şiddetli tektonizma yatakları çevresinde karmaşık yapıya neden olmuştur.

Bugüne kadar bakırlı pirit yatakları olarak bilinen Küre yatakları ana mineraller pirit ve kalkopirittir. Bunların yanında ekonomik değerlerin üzerinde kobalt mineralleri (linneit, bravoit) ve nabit altın saptanmıştır. Yaklaşık 13 milyon ton rezervi olan bu yatakları ortalama % 0.3 Co, 2.48 gr/ton Au içermektedirler. Küre yatakları, mart 1981 fiyatlarına göre, kobalt metal içeriğinin parasal değeri 2 194 155 000, altının 592 200 000, bakır metal içeriğinin ise 544 194 770 Amerikan dolarıdır. Buna göre yataklardaki altının parasal değeri bakırdan fazla, kobaltın parasal değeri ise bakırın dört katıdır.

ABSTRACT. — Pyritic copper deposits found in Küre as stockwork-disseminated ore at the Upper levels of spillites and as massive lenses between the spillites and argillites. A strong tectonic movement appear to have been resulted in the formation of complex Structures in the neighborhood of the deposit.

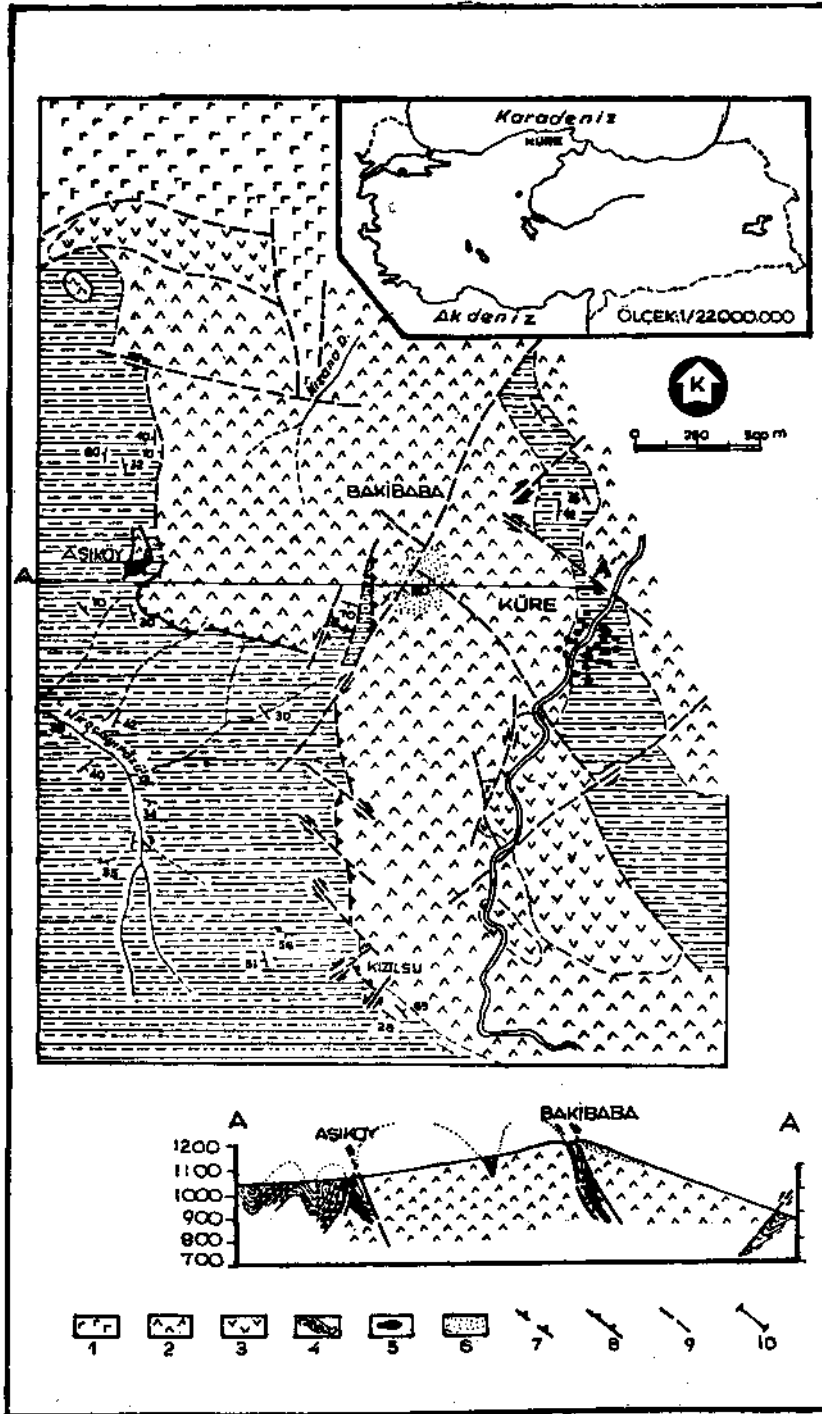
Up to the present day, the deposits have been mined for copper and pyrite, the main ore-bearing minerals being chalcopyrite and pyrite. In addition to these, linneite, bravoite (cobalt minerals) and native gold, which are all of the grade above economic cut-off, have been obtained. The deposits have an approximately 13 m.y.t. of ore with the cobalt and gold content of 0.3 % and 2.48 g/ton respectively. According to the estimates based on march 1981 prices, cobalt, gold and copper content of the deposits are equivalent to US \$ 2. 194 155 000, US \$ 592 200 000, and US \$ 544 194 770 respectively. Thus, in the deposits, gold has an economic value slightly more than copper and cobalt has an economic value approximately four times of copper.

GİRİŞ

Çalışma konusu olan Aşıköy ve Bakibaba yatakları Kastamonu ili, Küre ilçesinde bulunurlar (Şek. 1).

Etibank tarafından işletilen Aşıköy yatağı ortalama % 47 S, % 1.9 Gü tenörlü 12 milyon ton, KBİ tarafından işletilen Bakibaba yatağı ise, ortalama % 43.5 S, % 3.4 Cu tenörlü 1.5 milyon ton rezerv içermektedir (Demirbaş ve Ağaoğlu, 1980).

Küre bakırlı pirit yatakları en eski madencilik çalışmaları, Roma ve eski Yunan medeniyetlerine kadar uzanmaktadır (Demirbaş ve Ağaoğlu, 1980). Daha sonraları Osmanlı İmparatorluğu zamanında da burada maden işletmeciliği yapılmıştır. Küre ilçesi adını Osmanlıcada bakır ocağı anlamına gelen «Kürre-i nühas» dan almıştır. İstanbul'un fethi için dökülen toplar üzerinde, dökümde kullanılan bakırın, Küre cevherinden elde edildiğini işaret eden «Kürre-i nühas» yazısı vardır.



Şek. 1 - Küre yatakları jeoloji haritası (Kurt ve diğerleri, 1981). 1 - Ultramafik kayalar (peridotit, piroksenit); 2 - Mafik volkanik kayalar (yastuk lav, spilit, diyabaz dayk kompleksi); 3 - Gabro, diyorit; 4 - Çökelim kayaları (arjilit, grovak); 5 - Cevher; 6 - Alterasyon (limonit); 7 - Olasılı ters fay; 8 - Ters fay; 9 - Dokanak; 10 - Kesit çizgisi.

Küre - Bakibaba yatağının jeolojisi, mineralojisi ve yatağın çevresindeki cüruflara, ilk defa Asloğlu (1919) tarafından değinilmiştir. Cumhuriyetin ilânından sonra ilk rapor Nikitin (1925) tarafından yazılmıştır. Üç bölümden oluşan bu raporda küre yataklarının jeolojisi, mineralojisi, demir şapka ve sementasyon zonları ile cüruflar incelenmiş, cevherin ortalama tenoru verilmiştir. Kovenko (1944), MTA Enstitüsü adına yaptığı çalışmalarda, Küre yataklarının çevre jeolojisi ve diğer özelliklerini ayrıntılı olarak incelemiştir. Bölgede eskiden işletilen Bakibaba yatağı dışında Aşıköy ve Kızılsu yörelerinde demir şapka bulunduğunu işaret etmiş, Aşıköy yatağında ilk rezerv hesabını gerçekleştirmiştir. Kovenko, bu raporunda, Liyas yaşlı şistlerle diyabaz arasında bulunan Küre yataklarının hidrotermal metazomatik kökenli olabileceğini vurgulamıştır. Pieniazek (1945) yaptığı derleme çalışmasında, daha çok Nikitin (1925) ve Kovenko'nun (1944) çalışmalarından yararlanmış, yatakların hidrotermal metazomatik kökenli olduğu sonucuna varmıştır. Ajdukiewicz (1945) çalışmasında yatakların rezerv ve işletme yöntemlerine yer vermiştir. Pollak (1964) kısa süren bir çalışma sonucu hazırladığı raporunda, Kovenko'nun (1944) görüşüne katılmakta ve cevherleşmenin tektonik ile olan ilişkisine değinmektedir.

CENTO Ekibi (1967) tarafından yapılan çalışma ile Aşıköy çevresinin ayrıntılı jeolojisi gerçekleştirilmiştir. Toktaş'ın (1969) Küre yataklarında yaptığı mineraloji ağırlıklı çalışma elde edilememiştir. Sağdıç (1976) Küre yatakları çevresindeki cüruflarda bulunan kobalt elementinin hangi yöntemlerle kazanılabileceği konusunda lâboratuvar düzeyinde bir çalışma yapmıştır. Daha sonra MTA Enstitüsü tarafından 1976 - 1978 yılları arasında Küre yatakları ve çevresinde ayrıntılı jeoloji çalışmaları yapılmıştır (Kurt ve diğerleri, 1981). Bu çalışmalarla Küre yataklarının bilinen rezervlerinde artış sağlanabileceği sonucuna varılmıştır.

Küre yataklarının ayrıntılı mineralojisini yapmak amacıyla yazarlar tarafından 1980 yılı temmuz ayında sahada kısa süreli bir inceleme yapılmıştır. Bu inceleme sırasında gerek Aşıköy ve gerekse Bakibaba yataklarının özelliklerini yansıtabilecek çok sayıda cevher örnekleri alınmıştır. Bu örnekler üzerinde yapılan maden mikroskobisi çalışması ile yatakları oluşturan mineraller ve bu minerallerin birbirleriyle olan ilişkileri saptanmıştır. Bu yataklarda ana cevher mineralleri yanında, yıllardan beri yapılan kimyasal analizlerde izlenen kobalt ve altının kaynağını oluşturan linneit ve bravoit ile önemli oranda nabit altın gözlenmiştir.

Çalışmaların amacı, Küre yataklarında bulunan bakır ve piritin yanında kobalt ve altının da ekonomik düzeyde varlığını vurgulamak, yatakların cevherlerini işleyecek zenginleştirme tesislerinin kurulması düşünüldüğü bu sırada, bu elementlerin de kazanılabilmesi için gerekli teknolojinin seçiminde ilgilileri uyarmaktır.

JEOLOJİ

Küre civarında jeosenklinal çökel ve ofiyolitik karmaşık kayaları izlenmektedir (Şek. 1). Jeosenklinal çökel kayaları arjilit diye adlandırılan bitümlü kilaşı ve grovak ardalı şeklinde gözlenmektedir. Bu istifte, alttan üste doğru grovak katmanları artmakta ve kalınlaşmaktadır. Ofiyolitik karmaşık kayaları, kısmen yastık lavlar şeklinde izlenen spilit, diyabaz, diyorit, gabro ve tamamen serpantinleşmiş peridotit ve piroksenitten oluşmaktadır.

Yatakların çevresinde jeosenklinal çökel kayalar ile bunların altındaki ofiyolitik karmaşık kayaların uyumlu oldukları yer yer gözlenmektedir. Şiddetli tektonik etkiler karmaşık yapıya neden olmuştur.

Küre yatakları ofiyolitik karmaşık kayalarının en üst seviyesini oluşturan spilitlerin üst seviyeleri içinde ağsal saçınımlı, daha üstte ise masif olarak izlenmektedir. Masif cevher kütleleri üstte ise masif olarak izlenmektedir. Masif cevher kütleleri üstten arjilitlerle örtülmektedir. Bu beraberlik her iki yatak için de geçerlidir.

CEVHER MİKROSKOBİSİ ÇALIŞMALARI

Kastamonu - Küre Aşıköy ve Bakibaba yataklarından alınan örnekler üzerinde yapılan maden mikroskobisi çalışması sonucunda, her iki yatağın içerdikleri maden mineralleri, parajenezleri, yapı ve dokuları bakımından büyük benzerlikler gösterdikleri anlaşılmıştır. Bu nedenle, bu çalışmada anlatılan mikroskobik gözlemler her iki yatak için de geçerlidir. Aşıköy ve Bakibaba yataklarında izlenen pirit ve kalkopirit ana maden mineralleridir. Bunlarla birlikte daha az oranda; markasit, sfalerit, kovelin, neodijenit, çok az olarak bravoit, linneit fahlerz, götit, eser olarak da hematit, kromit, rutil, anatas, kalkosin, tenörit manyetit, pirotin, bornit ve nabit altın izlenmiştir. Başlıca gang mineralleri, kuvars karbonatları (kalsit, siderit) ve klorittir. Bunlar dışında, arjilit olarak tanımlanan örtü kayacı içinde de az miktarda kömürümsü materyel ve eser olarak grafit gözlenmiştir.

Yataklarda saptanan, yukarıda kısaca değinilen birincil ve ikincil mineraller ve bunların birbirleriyle olan ilişkileri aşağıdaki çizelgede verilmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1 - Yataklarda bulunan birincil ve ikincil minerallerin oluşum sırası

<i>Mineralin adı</i>	<i>Tamamlayıcı bilgiler</i>
Kromit, rutil, anatas, manyetit, hematit, ilmenit	Kromit, manyetit, ilmenit yan kayaçla birlikte oluşmuşlardır. Hematit manyetitten, rutil ve anatas ise ilmenitten dönüşmüşlerdir.
Protin	Özbiçimli piritler içinde ufak tanecikler halinde kapanım olarak bulunmaktadır.
Özbiçimli pirit ve zonlu bravoit	Özbiçimli piritler kataklastik çatlaklar boyunca başta kalkopirit olmak üzere diğer sülfütlü mineraller tarafından ornatılmaktadır. Özbiçimli piritlerle zonlu yapı oluşturan bravoitlerin zonlarının kalınlıkları 10-30 mikron arasında değişmektedir.
Linneit ve bravoit	Linneit Küre yataklarının önemli bir kobalt mineralidir. Kalkopirit içinde kalkopirit tarafından ornatılmış olarak izlenebildiği gibi, özbiçimli kristaller halinde de izlenmektedir. Bravoitin bir kısmı pirit-linneit dokanağında reaksiyon minerali olarak oluşmuştur.
Kalkopirit, melnikovit pirit, nabit altın, sfalerit	Kalkopirit kısmen melnikovitle iç içe büyüme göstermekte, kısmen de melnikovit piriti ornatılmaktadır. Sfalerit içinde ayrılım ve kapanım halinde bulunmaktadır. Nabit altın, piritin çatlak, dilinimlerinde, kalkopirit ve bomitin içinde ufak tanecikler halinde izlenmektedir.
Tennantit, bornit galenit ve kalkosin	Tennantit çok az olarak kalkopiritle kenetli veya kalkopirit içinde tanecikler halinde izlenmektedir. Bornit kalkopiritin içinde ve piritin çatlaklarında genellikle nabit altını sarmış olarak görülmektedir. Galenit kalkopirit ve sfalerit içinde çok ufak tanecikler halinde, kalkosin ise kalkopiriti ornatmış olarak gözlenmektedir.
Neodijenit	Kalkopiriti kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca ornatarak oluşmuştur.
Götit, tenörit, malakit, kovelin	Kovelin oksidasyon ve sementasyon zonu minerali olarak izleniyor. Götit, tenörit, malakit ise oksidasyon zonu mineralleri olarak bakırlı minerallerin dönüşümü sonucu oluşmuşlardır.

Yataklarda ana maden mineralleri olan pirit, kalkopirit ile ekonomik açıdan önemli olan linneit, bravoit ve nabit altın ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

Pirit

incelenen örneklerde en çok izlenen maden mineralidir. Özbiçimli pirit yanında az oranda koloidal dokulu melnikovit pirit de izlenmektedir.

Özbiçimli pirit, melnikovit pirit ve diğer sülfütlü minerallerin tümünden daha yaşlıdır. Belirgin kataklastik doku göstermektedir (Levha I, şek. 1) ve en büyükleri 1 mm kadardır. Ara ve kataklastik çatlakları kalkopirit (Levha I, şek.1), melnikovit pirit (Levha I, şek. 2), diğer sülfütlü mineraller ve gangla (kuvars, karbonat, klorit) doldurulmuştur. Özbiçimli piritlerin dilinimleri boyunca yer yer kalkopirit tarafından ornatıldığı (Levha I, şek. 3), kenarları boyunca korozyona uğratıldığı gözlenmektedir. Bunlar genellikle çok güzel zonlu yapı gösterirler. Zonlar koyu ve açık renkler yanında, bravoit, çok ufak kalkopirit ve gang tanecikleri ile belirginleşmektedir. Özbiçimli piritler içinde kalkopirit ve gang tanecikleri yanında bazen pirotin, sfalerit, bornit, hematit, manyetit, rutil, anatas ve kromit tanecikleri izlenmektedir. Bu mineraller kısmen kapanım, kısmen de sokulum halinde özbiçimli piritlere idiyoblastik bir yapı görünümü vermektedir.

Melnikovit pirit, genellikle kalkopirit ve gangla konsantrik kabuklu, radyal-ışınal, böbreğimsi, üzümüksü dokular oluşturmaktadır (Levha I, şek. 2 - 4). Melnikovit pirit, kalkopiritle aynı zamanda oluşmuştur. Bazen kalkopirit içinde bulut şeklinde dağılmış olan melnikovit piritlerin (Levha I, şek. 5) biraz irice olanlarının özbiçimli ve yarı özbiçimli tane yığılımlarından oluştuğu izlenmektedir. Bu piritler özbiçimli piritlere göre daha koyu renkli, yapı ve dokuları da onlardan farklıdır. Bu özellikleriyle maden mikroskopunda kolayca tanınırlar.

Ayrıca kalkopirit ve gang içinde bazen çok sayıda ufak kürecik toplulukları halinde piritler izlenmektedir (Levha I, şek. 6). Eskiden «piritleşen bakteriler» olarak adlandırılan bu tip piritlerin oluşumları bugün tartışma konusudur.

Kalkopirit

Piritten sonra en fazla bulunan maden mineralidir. Çoğunlukla özbiçimli piritlerin aralarını, kataklastik çatlaklarını doldurmuş (Levha I, şek. 1 - 7) ve özbiçimsiz olarak izlenmektedir. Yer yer kataklastik doku göstermektedir. Kalkopiritin jel piritle beraber, böbreğimsi, üzümüksü, konsantrik kabuklu kürecikler oluşturması cevher zenginleştirme açısından bir sorun olarak görülmektedir. Kalkopirit ayrıca sfalerit içinde ayrılma ve kapanımlar halinde izlenmektedir. Kalkopirit ayrılmasının sfaleritin kristalografik doğrultuları boyunca sıralanması, sfaleritin zonlu yapısını da ortaya koymaktadır (Levha I, şek. 8). Kalkopirit yer yer çatlak ve dilinimleri boyunca neodijenit ve koveline dönüşmüştür. Kalkopiritin koveline dönüşmesi sonucu açığa çıkan götit, kovelinle birlikte izlenmektedir.

Bravoit

Pirit ve kalkopiritten daha az oranda izlenmektedir. Yataklarda oluşum bakımından birbirinden farklı iki bravoit vardır. Bunlardan özbiçimli piritlerle zonlu yapı oluşturan bravoit çoğunlukta (Levha II, şek. 1-2). Bu piritlerdeki bravoit zonlarının kalınlıkları 5-30 mikron arasında değişmektedir. Linneitin özbiçimli piritleri ornatması sonucu oluşan bravoitler ise çoğunlukla özbiçimli pirit ile linneit dokanağında ince şeritçikler, bu piritler içinde kurtçuk ve kamacıklar şeklinde izlenmektedir. Kimyasal verilerden bu yataklardaki bravoitin Ni den çok Co içerdiği ve kattierit olduğu anlaşılmaktadır (Ramdohr, 1975).

Linneit

Yatağın kalkopirit bakımından zengin kısımlarında diğer yerlere göre daha fazla görülmektedir. Çoğunlukla kalkopirit içinde, öz, yarı özbiçimli kristaller şeklinde izlenen linneitin en büyük taneleri 200 mikron kadardır (Levha II, şek. 3). Özbiçimli piritlerin ara ve çatlaklarında da bulunan linneit bu durumda özbiçimli kristaller yerine damarcıklar oluşturmaktadır. Büyük linneit kristal-

leri, bazen dilinim ve kataklastik çatlakları boyunca kalkopirit tarafından ornatılmaktadır (Levha II, şek. 4). Bu durumda linneitin eri küçük taneleri 5 mikrona kadar inmektedir. Özbiçimli linneit kristalleri içinde bazen kalkopirit ve pirit tanecikleri görülmektedir. Linneit içinde izlenen piritlerin bir kısmı tamamen bravoite dönüşmüştür. Kimyasal veriler Küre yatakları linneitinin Co bakımından çok zengin olduğunu kanıtlamaktadır. Linneit bu yatakların en önemli kobalt mineralidir.

Nabit altın

Yataklardan alınan örneklerin hemen hemen yarısında çok ufak tanecikler halinde nabit altın görülmektedir. Nabit altın çoğunlukla kalkopirit, bornit ve özbiçimli piritlerin aralarında (Levha II, şek. 5), kataklastik çatlaklarında ufak tanecikler halinde izlenmekle birlikte, yer yer piritlerin ara ve kataklastik çatlaklarını dolduran kalkopirit ve sfalerit içinde (Levha II, şek. 6), kalkopirit içinde ufak tanecikler halinde (Levha II, şek. 7) ve dilinimleri boyunca piritlerin içine sokulmuş olarak da (Levha II, şek. 8) gözlenmektedir. Ölçülen büyük altın taneciği 25 - 30 mikron kadardır.

KÜRE YATAKLARININ REZERV VE TENOR DURUMU

Küre yataklarından Aşıköy yatağı, Bakibaba yatağından daha büyük olmakla birlikte, Bakibaba yatağı bakır yönünden daha zengindir.

Aşıköy yatağının bilinen cevher rezervi 11 792 550 ton, bakır içeriği % 1.69, kükürt içeriği ise % 39.41 dir. Bakibaba yatağının bilinen cevher rezervi 1 505 488 ton, bakır içeriği % 3.42, kükürt içeriği ise % 43.49 dur (Demirbaş ve Ağaoglu, 1980).

Her iki yatak yaklaşık % 0.3 Co, 2.48 gr/ton Au ve 10 gr/ton gümüş içermektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2 - Küre yataklarının Co, Au ve Ag analiz sonuçları

Co (%)		Au (gr/ton)	Ag (gr/ton)
0.12	0.49	3.80	9
0.20	0.20	2.70	11
0.22	0.23	0.40	2
0.32	0.25	1.80	5
0.25	0.20	3.20	4
0.22	0.61	3.00	18
0.30	0.68	3.60	17
0.53	0.36	2.10	9
0.30	0.37	1.30	9
0.20	0.43	8.20	42
0.30	0.14	1.20	8
0.30	0.16	1.10	8
0.30	0.25	0.20	2
0.15	0.34	3.00	18
0.56	0.19	1.70	9
0.24	0.24		
0.09	0.30		
0.47	0.15		
0.45	0.19		
0.24	0.43		
Ortalama	0.299	2.48	11.4

KÜRE YATAKLARININ METAL İÇERİKLERİ VE PARASAL DEĞERLERİ

Bugüne kadar yalnız bakır ve pirit yönünden değerlendirilen Küre yataklarının toplam metal içerikleri ve parasal değerleri Çizelge 3 te verilmektedir.

Çizelge 3 - Küre yataklarının metal içerikleri ve parasal değerleri

<i>Metaller</i>	<i>İçerik (ton)</i>	<i>Parasal değeri * (dolar)</i>
Kobalt	39 893	2 194 155 000
Altın	32,9	592 200 000
Bakır	251 781	544 194 770
Gümüş	133	90 972 000
Toplam		3 421 481 770

* Metallerin parasal değerleri, MTA 1980 Maden Haberleri Bülteninden alınmıştır.

Yataklarda bulunan piritin toplam rezervi yaklaşık olarak 10 milyon tondur. Bu piritin iyimser bir yaklaşımla 3:5 inden yararlanılabilecektir. Piritin 2:5 i kalkopirit konsantrisinde kalacaktır. Piritin değerlendirilebilecek 6 milyar tonunun ülkemizde bugünkü parasal değeri 18 milyar TL, yani 180 milyon dolardır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Yataklarda izlenen maden mineralleri iki gruba ayrılabilir. Bunlardan birinci gruba girenler; yan kayaçla birlikte oluşan kromit, manyetit, ilmenit; ilmenitten dönüşerek oluşan rutil ve anatas ile manyetitten dönüşerek oluşan hematittir, ikinci gruba giren mineraller ise, yatakların ekonomik değerini oluşturan pirit, kalkopirit, linneit, bravoit ile nabit altın yanında markasit, sfalerit, neodijenit, fahlerz, galenit, pirotin, bornit ve ikincil minerallerden olan kovelin, götit, kalkosin ve tenörittir.

2. Kalkopiritin özbiçimli piritlerin aralarını ve kataklastik çatlaklarını doldurması, melnikovit piritle iç içe, yan yana büyüme göstermesi, cevher zenginleştirme açısından bir sorun olarak görülmektedir.

3. Bugüne kadar bakırlı pirit yatağı olarak bilinen Küre yataklarının, yapılan bu çalışmayla çok önemli bir kobalt kaynağı olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yataktaki kobaltın kaynağı linneit ve bravoit mineralleridir. Kobaltın bir kısmının piritin kristal kafesine izomorf olarak girme olasılığı vardır. Bu konuya açıklık getirmesi beklenen mikroprob incelemesi, Enstitümüzünde mikroprob için gerekli olan kobalt standardının olmaması nedeniyle yapılamamıştır. Ancak piritçe zengin fakat kobalt mineralleri saptanamayan örneklerin kimyasal analizlerinde kobalt değerlerinin, kobalt mineralleri içerenlere göre daha düşük çıkması, piritin izomorf olarak fazla miktarda kobalt içermediğini ortaya koymaktadır.

4. Yataklardaki altının kaynağı nabit altındır.

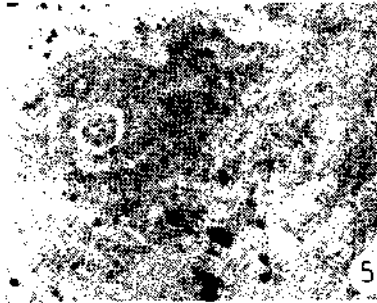
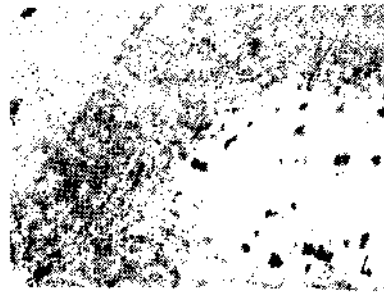
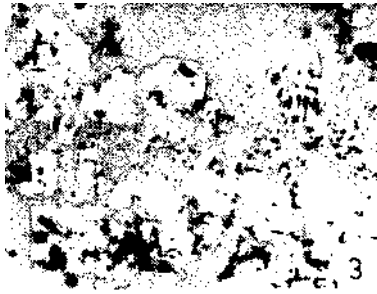
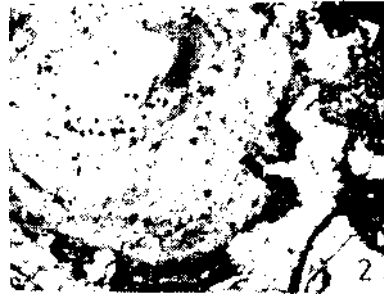
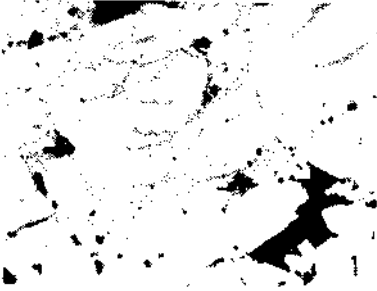
5. Kobalt minerallerinden bravoit piritle birlikte zonlu yapı oluşturması, linneitin hem kalkopirit ve hem de piritle birlikte ufak tanecikler halinde bulunması, altının hem kalkopirit, bornit ve hem de piritin çatlak ve dilinimleri boyunca izlenmesi, cevher zenginleştirme sırasında dikkat edilmesi gereken hususlardır.

LEVHALAR

LEVHA - I

- Şek. 1 - Kataklastik pirit (açık gri), çatlaklarında kalkopirit (gri) izlenmektedir. Gang (siyah).
- Şek. 2 - Melnikovit pirit (beyaz), kalkopirit (gri) ve gangla (koyu gri-siyah) birlikte konsantrik kabuklu büyüme gösteriyor.
- Şek. 3 - Dilinimler boyunca kalkopirit (gri) tarafından ornatılmış kataklastik pirit (beyaz), gang mineralleri ve boşluklar (siyah).
- Şek. 4 - Melnikovit pirit (beyaz), kalkopirit (gri) koloidal büyüme gösteriyor. Gang ve boşluklar (siyah).
- Şek. 5 - Melnikovit pirit (beyaz) kalkopiritle (gri) böbreğimsi ve konsantrik kabuklu kürecikler şeklinde büyüme gösteriyor. Gang ve boşluklar (siyah).
- Şek. 6 - Kürecikler şeklinde pirit (gri) oluşukları kalkopirit (koyu gri) içinde izlenmektedir. Gang ve boşluklar (siyah).
- Şek. 7 - Kataklastik pirit (beyaz - açık gri), çatlaklarında kalkopirit (gri), bornit (çok koyu gri), bornit içinde nabit altın (parlak beyaz).
- Şek. 8 - Kalkopirit (açık gri) sfalerit (koyu gri) içinde, sfaleritin zonlu yapısını belirleyecek şekilde ayrılmalar oluşturmaktadır. Pirit (beyaz), gang ve boşluk (siyah).

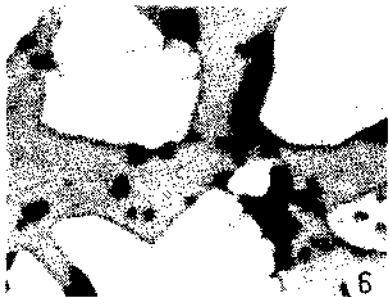
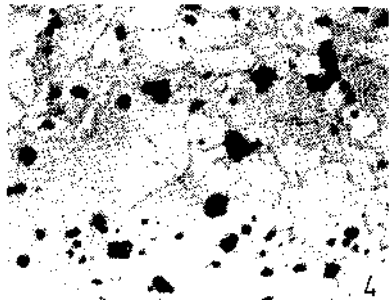
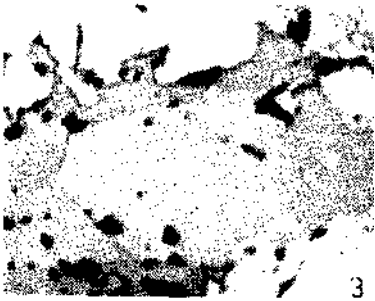
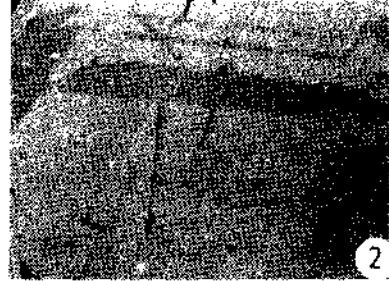
Not: Tüm şekiller için büyültme; oküler X 12.5, objektif X 32, yağda.



LEVHA - II

- Şek. 1 - Bravoit (koyu gri) piritle (açık gri) zonlu büyüme göstermektedir. Gang ve boşluk (siyah).
- Şek. 2 - Bravoit (koyu gri) piritle (açık gri) daha büyük zonlu yapılar oluşturmaktadır. Gang ve boşluk (siyah).
- Şek. 3 - Linneit (gri), kalkopirit (koyu gri) içinde özbiçimli olarak bulunmaktadır. Pirit (açık gri - beyaz). Gang ve boşluk (siyah).
- Şek. 4 - Linneit (açık gri) kataklastik çatlakları boyunca kalkopirit (koyu gri) tarafından ornatılmaktadır. Gang ve boşluk (siyah).
- Şek. 5 - Altın (parlak beyaz), pirit (açık gri) kristalleri arasını dolduran kalkopirit (gri) ve bornit (koyu gri) içinde izlenmektedir. Gang (siyah).
- Şek. 6 - Altın (parlak beyaz), piritlerin (açık gri - beyaz) aralarını dolduran kalkopirit (gri) ve sfalerit (koyu gri) içinde izleniyor. Gang ve boşluk (siyah).
- Şek. 7 - Altın (parlak beyaz) tanecikleri kalkopirit (gri) içinde izlenmektedir. Pirit (açık gri - beyaz), gang ve boşluklar (siyah).
- Şek. 8 - Altın (parlak beyaz), piritin (beyaz) dilinimlerine yerleşmiş olarak izlenmektedir. Piritin dilinimlerinde kalkopirit (gri), gang (siyah).

Not: Tüm şekiller için büyültme; oküler x 12.5, objektif X 32, yağda.



KATKI BELİRTME

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Maden Etüt Dairesi ve Etibank Küre Bakirli Pirit işletmesi Müessesesi, KBİ Küre İşletme Müdürlüğü yöneticileri çalışmanın gerçekleşmesinde kolaylık göstermiş; M. Teşrekli ve E. Acar, Küre yataklarının rezerv - tenor ilişkilerini irdilemede yardımcı olmuşlardır. Mikroskopik gözlem sonuçlarıyla uyum sağlayan Co, Au analizlerini A. Balaban yapmıştır. İngilizce çevirilerde A. Şahin yardımcı olmuştur. Adı geçen yönetici ve elemanlara teşekkür borçluyuz.

Yayma verildiği tarih, 31 mart 1981

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ajdkiewicz, Z., 1945, Küre yatakları hakkında ilk proje etüdü: Etibank Küre Bakirli Pirit işletmesi Müessesesi (yayımlanmamış rapor).
- Asloğlu, K., 1919, Küre yatakları rapor özeti hakkında: istanbul, Küre Bakirli Pirit işletmesi Müessesesi (yayımlanmamış rapor fotokopisi).
- CENTO, 1967, Türkiye Kastamonu ile Küre bölgesi cevher yatakları ve jeolojisi: Etibank Genel Müdürlüğü raporu (yayımlanmamış).
- Demirbaş, T. T. ve Ağaoglu, F., 1980, Küre-Aşıköy cevher yataklarının gelişme dönemleri ve bugünkü durumu hakkında rapor: Etibank Küre Bakirli Pirit işletmesi Müessesesi. 31 (yayımlanmamış).
- Kovenko, V., 1944, Küre'deki eski bakır yatağı ile yeni keşfedilen Aşıköy yatağının ve Karadeniz orta ve doğu kesimleri sahil bölgesinin metallojenisi: MTA Enstitüsü Mecmuası, 2/32, 180-211.
- Kurt, M.; Pehlivanoglu, H.; Çamaşcıoğlu, A.; Çetinkaya, N.; Tezel, N.; Kılıç., M.; Tüfekçi, Ş. ve Biçer, Z., 1981, Kastamonu-Küre bakirli pirit yatakları ve civarının jeoloji raporu: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (hazırlanmaktadır).
- Nikitin, V., 1925, Küre seyahat raporu: Etibank Genel Müdürlüğü (yayımlanmamış).
- Pieniazek, J., 1945, Küre araştırmaları kati raporu: Etibank Küre Bakirli Pirit işletmesi Müessesesi (yayımlanmamış).
- Pollak, A., 1964, Küre pirit-bakır yatağı hakkında rapor: Etibank Küre Bakirli Pirit işletmesi Müessesesi (yayımlanmamış).
- Ramdohr, P., 1975, Die Erzminerale und ihre Verwachsungen: 4. Aufe. Akademie-Verlag, Berlin, s. 1277, özellikle 748-754 ve 867-875.
- Sağdı, U., 1976, Küre cürufurundaki bakır ve kobaltın kimyasal bileşimlerinin saptanması ve ekstraksiyonları hakkında araştırma: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Teknoloji Dairesi Radyoaktif ve Nadir Metaller Teknolojisi Servisi Raporu (yayımlanmamış).
- Toktaş, F., 1969, Die Kupfererzlagernstätten von Küre Kastamonu-Türkei: Doktora tezi, Mainz-Batı Almanya,