

Bolkardağ Sulucadere (Ulukışla-Niğde) kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin mineralojisi

Mineralogy of the tin bearing Bolkardağ Sulucadere (Ulukışla-Niğde) lead-zinc mineralisation

AHMET ÇAĞATAY
BÜLENT ARMAN

MTA Genel Müdürlüğü, Ankara
Türkiye Şişe Cam Fabrikaları A.Ş., istanbul

ÖZ: Bolkar mermeri içinde oluşan Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesi, hidrotermal metazomatik kökenlidir. Hidrotermal eriyikler, Horoz granodiyoritinin kuvarsporfir damadan tarafından getirilmiştir. Birincil cevher mineralleri sfalerit, galenit, pirit, fahlerz, kalkopirit, arsenopirit, markasit, stannit, burnonit-seligmanit, pirotin, siderit, ankerit, nabit altın, idayit ve Ag-sülfotuzlardır. Bu minerallerin yüzeysel ayrışması sonucu kovelin, kalkozin, limonit, malakit, azurit, anglesit, serüsit, simitsonit, hidrozinkit, pisolomelan, skorodit gibi ikincil mineraller oluşmuştur. Başlıca gang mineralleri kalsit, dolomit, kuvars, epidot, serisit, muskovit ve klorittir. Serisit, muskovit, klorit, rutil ve anatas yan kayaç kireçtaşlanndan alınmıştır.

ABSTRACT : The tin bearing Sulucadere lead-zinc mineralisation is of hydrothermal-metasomatic origin and occurs in the Bolkar marble. The hydrothermal solutions were brought about by the quartz-prophyry veins of the Horoz granodiorite. The primary ore minerals respectively are sphalerite, galena, pyrite, fahlerz, chalcopryrite, arsenopyrite, marcasite, stannite, bpumonite-seligmanite, pyrrhotite, siderite, ankerite, navite-gold, idaite and Ag-sulpho salts. Surface alteration of these minerals prouced the following secondary minerals. Covellite, chalcocite, limonite, malachite, azurite, anglesite, cerassite, smithsonite, hydrozincite, psilomelane, skorodite, etc. The major gangue minerals are calcite, dolomite, quartz, epidote, sericite, muscovite and chlorite. Sericite, muscovite, chlorite, rutile and anatase have been obtained from the limestone wall rocks.

GİRİŞ

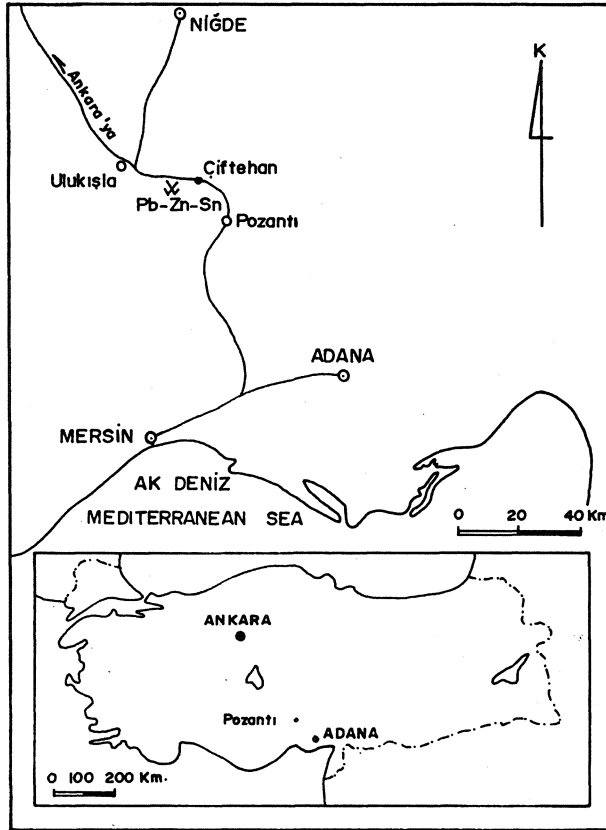
Bolkardağ Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesi Niğde ili, Ulukışla ilçesi, Çiftahan bucağının 9 km. güneybatısında Alihoca köyünün yaklaşık 1,5 km. güneyinde, 1740 m. kotunda bulunmaktadır (Şekil 1). Bu cevherleşme "Sulucadere polimetal cevherleşmesinin" (Yıldırım ve diğ. 1984) 500 m. güneydoğusunda, çok eskiden beri bilinen zengin Bolkardağ mağaraları kurşun-çinko yataklarının 1,5-2,5 km. güneyinde yer almaktadır.

Bolkardağ mağaralar yöresi, kurşun-çinko yatakları, çok eskiden beri bilinmekte ve işletilmektedir (Yener ve Özbal, 1986). Bu yataklar bir çok yer bilimci tarafından incelenmiştir. İlk çalışma Coulant (1884) tarafından yapılmıştır. Yatakların ayrıntılı incelemesi cumhuriyetin kuruluşundan hemen sonraya rastlamakta (Cokino, 1927; Helke, 1929; Kovenko,1929) ve M.T.A. Genel Müdürlüğünün kurulmasıyla yoğunluk kazanmaktadır (Schumacher,1937; Demirci,1938; Ducros,1938; Ladome, 1938; Ölsner,1938; Yener,1938). 1960 yılından sonra Bolkardağ yatakları yeniden incelenmiştir (Romberg ve Toktaş,1961; Petraschek, 1965; Çalapkulu, 1974, 1978; Yıldırım,1979; Şişman-Şenocak,1981; Yıldırım ve diğ., 1984). Yatakları içeren Toros bölgesinin temel jeoloji, tektonik ve stratigrafisi son çeyrek yüzyılda

çalışılmıştır (Ketin, 1966; Demirtaşlı,1973; Özgül, 1976, 1983; Oktay,1982). Tüm bu çalışmalarda, çok dar bir alanda yüzeylemeleri ve sarp bir yamaçta bulunmaları nedeni ile Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesine değinilmemiştir.

Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinden örnekler ilk defa M.T.A arazi kılavuzlarından Aydın Duran tarafından Boğaziçi üniversitesi ile M.T.A. Genel Müdürlüğünün birlikte oluşturduğu "Eski Çağlardaki Ticaret ile ilgili Gümüş ve Altın Kaynaklarının Saptanması" adlı proje kapsamında alınmıştır (Yener ve Özbal, 1985). örneklerin kimyasal analizlerini Hadi özbal yapmış ve analizlerde 3500 ppm'e yetişen kalay değerleri bulunmuştur. Örneklerdeki kalay mineralinin "stannit" olduğu yapılan cevher mikroskopisi çalışmaları ile yazarlardan Ahmet Çağatay tarafından saptanmıştır. Stannitin mikroskop analizlerini yazarlardan Bülent Arman yapmıştır. Ahmet Çağatay, 1986 yılı yazında Boğaziçi Üniversitesi öğretim görevlilerinden Ashlan Yener, Hadi özbal, M.T.A Genel Müdürlüğü elemanlarından Er gun Kaplan ve M.Ziya Ateş ile birlikte Aydın Duran'ın rehberliğinde kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesine gitmiş ve mineralojik inceleme için çok sayıda örnek alınmıştır. Bu örneklerin incelenmesi sonucu cevherleşmenin ayrıntılı mineralojisi çıkartılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin mineralojisini vermek ve Bol-kardağ yataklarında ilk defa saptanan stannit mineralini tanıtmaktır. Sulucadere çinko-kurşun cevherleşmesi Anadolu'da saptanan stannit içeren ikinci cevherleşmedir. Daha önce Bursa-Soğukpınar Madenbelenitepe çinko-kurşun cevherleşmesinde stannit bulunmuştur (Çağatay ve diğ., 1979, 1981). Her iki cevherleşme mineral parajenezleri bakımından büyük benzerlik göstermektedir.



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

JEOLOJİ

Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin yan kayacım oluşturan ve "Bolkar mermeri" olarak adlandırılan rekristalize kireçtaşı geniş bir alanda yüzeyler (Şekil 2). Bunlarla açılı uyumsuzluk gösteren melanj; serpantin, split, diyabaz, aglomera, tüf, konglomera, kumtaşı, kireçtaşı, çamurtaşından oluşmaktadır (Şişman ve Şenocak, 1981). Melanjı oluşturan birlik üzerine konglomera, kumtaşı, marn, silttaşından oluşan Lütesiyen birimleri açılı uyumsuzlukla gelir. En üstte Kuverterner yaşlı kayalar bulunmaktadır. Kuvarsporfir damarları, Bol-kardağ mermerini ve melanjı oluşturan birliği kesmektedir. Lütesiyen konglomeraları içinde kuvarsporfir çakılları bulunmaktadır. Burada cevherleşmenin yan kayacı kireçtaşı ve cevheri getiren kuvarsporfirde kısaca değinilecektir.

Bol-kardağ mermeri, beyaz-gri renkli, masif görünümü, bol kırık ve çatlaktır. Genellikle kalsit damarları tarafından kesilmiştir. Kötu bir tabakalarına göstermektedir. Tabakalar arasında serisit, muskovit ve kloritçe

zengin ince bantlar bulunmaktadır. Ayrıca kireçtaşı içinde kömür parçacıkları içeren koyu gri renkli ve tabakalanmaya uyumlu seviyeler bulunmaktadır. Fosil içermediklerinden yaşlan kesin bilinmemektedir, ölsner (1938)'e göre bu kireçtaşları Devoniyen veya Kambriyen; Demirtaşlı (1973), Şişman ve Şenocak (1981)'e göre Triyas yaşlıdır, özgül (1976) bu kireçtaşlarını altta bulunan diğer metamorfiklerle birlikte "Bol-kardağ Birliği" olarak adlandırmıştır.

Kireçtaşları tane boyutları 0,01-0,50 mm arasında değişen ve basınç izleri içeren bol kalsit; çok az dolomit, kuvars, serisit ve eser miktarda pirit, rutil, anatas, kömür tanecikleri içermektedir. Bol-kardağ mermerinde iyi gelişmiş karstlaşma izlenmektedir. Kireçtaşı üzerinde melanj kaya topluluğu bulunmaktadır.

Bol-kardağ birliği kuzeye devrik bir antiklinal oluşturur. Antiklinal eksenini KD-GB yönündedir. Ancak devrik antiklinal yapı ve kuzey yönünde gelişen gravite faylarını nedeniyle Bol-kardağ mermeri yer yer melanj kayalarının üzerinde yer almaktadır (Şişman ve Şenocak, 1973). Antiklinal eksenini boyunca yükselen Horoz granodiyorit ve buna bağlı damar kayaları Lütesiyen yaşlı örtü kayaları dışındaki kayaları kesmektedir.

Sulucadere yöresinde izlenen kuvarsporfir damarları değişik uzunluk ve kalınlıktadır. Kuvarsporfirde kuvars ve feldspat fenokristalleri aynı minerallerden bir hamur içinde bulunurlar. Ortoklastan oluşan feldspatlar serisitlenme ve killeşme gösterirler. Kuvarslar hamur tarafından ornalmıştır. Kuvarsporfirde daha az miktarda oligoklas, muskovit, pirit, eser miktarlarda titanit, rutil ve anatas izlenmektedir.

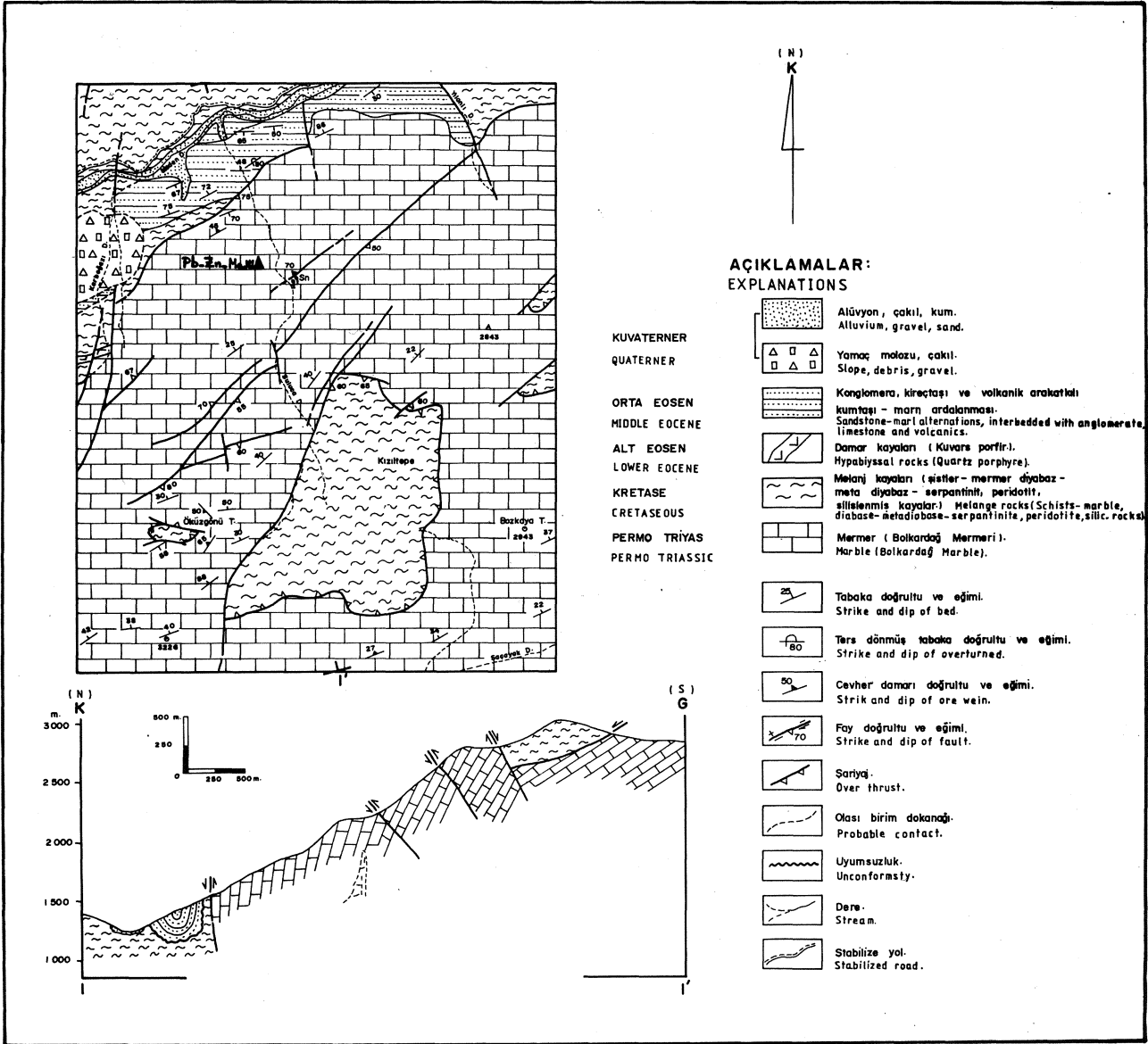
Cevherleşme ve Mineraloji

Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesi Bol-kardağ mermerinin çok dik bir yamacında iki ufak mercek şeklinde yüzeylenmektedir. Uzun eksenini tabakalanmaya uyumlu ve yatay olan merceğin boyutları 110x20 cm. kadardır. Cevher bir ucundan geçen kırık bir hat boyunca aşağıya doğru 30-40 cm. uzunlukta ince bir damar oluşturmaktadır. İkinci mercek 1740 m. kotunda, birinci merceğin 12 m. uzağında ve sağ üst tarafında bulunmaktadır. Uzun eksenini kırık bir hatta paralel ve dike yakın olan bu merceğin boyutları 60x45 cm. kadardır. Cevherler yüzeyel ayrışmadan ileri derecede etkilenmiştir. Cevherle yan kayaç arasında kesin bir sınır bulunmaktadır. Cevher minerallerinin tane irilikleri, merceklerde içten dışa doğru küçülmektedir.

Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevheri mineral parajenezini bakımından zengindir. Ana cevher mineralleri sfalerit ve galenittir.

Sfalerit

En fazla izlenen mineraldir. Değişik tane iriliklerinde olan sfalerit kristalleri özbiçimsiz veya yarı özbiçimsizdirler. Sfalerit yer yer fazlaca sayıda stannit, kalkopirit ve idayit ayrılmaları içermektedir. Kataklastik yapı sfalerit kenar ve kataklastik çatlakları boyunca galenit, fahlerz ve kalkopirit tarafından kesilmektedir. Sfalerit pirit ve arsenopiriti ornatıyor. Sfalerit içinde yer yer pirit, arsenopirit, pirotin, kalkopirit, stannit, serisit, rutil kaplanımları bulunmaktadır. Sfalerit kenar, çatlak ve çok güzel gelişen dilinimleri boyunca kısmen simitsonit ve hidrozinkite dönüşmüştür.



Şekil 2: Sulucadere civarının jeoloji haritası ve I-I' jeoloji kesiti (Şişman A.N. ve diğ., 1981'den alınmıştır).
Figure 2: Geological map and cross section I-I' of Suludere district (From Şişman, A.N., et al, 1981).

Galenit

Çok fazla miktarda ve genellikle iri kristaller şeklinde izlenmektedir. Galenit yer yer fazla sayıda ve çok ufak taneli gümüş taşıyıcı sülfö-tuzların ayrılma ve kapanımlarını içermektedir. Çok ufak olmaları nedeniyle mikroskopla tayinleri olası değildir. Bu mineraller frayberjit-prüstit-pirarjirit, polibasit-pearseit olabilir (Ramdohr, 1975). Ag-taşıyıcı sülfötuz taneçikleri çoğunlukla galenitinsfaleritlerle dokanağma yakın kesimlerinde yoğunlaşmaktadır. Galenit en genç sülfidli mineral olduğundan diğer tüm sülfidli mineralleri ornatmakta ve bu mineralleri kapanım şeklinde içermektedir. Galenit ancak yer yer çatlak ve dilinimleri boyunca çok genç bir pirit + markasit topluluğu tarafından ornatılmaktadır. Galenit kenar, dilinim ve çatlakları boyunca yüzeysel ayrışma sonucu anglesit ve serüsite dönüşmüştür. Bu mineraller içinde çok

ufak bulut şeklinde galenit artıkları bulunmaktadır. Galenitin kenarları boyunca serüsite dönüşmesi konsantrik kabuklu-böbreğimsi şekilde gelişmektedir.

Pirit

Az miktarda, değişik büyüklükte kristallerden oluşmaktadır. Çok büyük kısmı öz, yarı-öz biçimli olan piritlerin; en büyüğü 1,5 x 2,5 mm.dir. Arsenopirit dışında kalan tüm sülfidli minerallerden yaşlıdır. Diğer mineraller tarafından ornatılarak, yer yer iskelet şekli almıştır. Pirit içinde sokulum şeklinde kalkopirit, galenit, sfalerit, fahlerz taneçikleri izlenmektedir. Piritin çok az bir kısmı da konsantrik kabuklu böbreğimsi dokulu veya iskelet şeklindedir. Bu tür pirit fahlerzle birlikte oluşmuştur. Ayrıca çok az miktarda pirit, pirotinden dönüşerek oluşmuştur. Pirit kenar ve çatlakları boyunca kısmen psödomorf şeklinde limonite dönüşmüştür.

Fahlerz

Az miktarda iki ayrı türde izlenmektedir. Fahlerzin çok büyük kısmı tennantit, çok az bir kısmı da galenit içinde ufak tanecikli gümüş içeren fahlerzden (frayberjit) oluşmaktadır. Tennantit kalkopiritle içice, yanyana büyüme ve kalkopiriti çok ince damarcıklar şeklinde kesmektedir. Çok ufak kalkopirit ayrılından içeren tennantit, genellikle özbiçimsizdir. Galenit dışında kalan diğer minerallerden daha genç ve bu mineralleri ornatmaktadır. Tennantit kenarları boyunca yer yer kovelin, kalkozin ve Asokra dönüşmektedir.

Kalkopirit

Az miktarda, özbiçimsiz taneler şeklinde izlenmektedir. Çok az bir kısmı sfaleritin ayrılımları şeklindedir. Sfalerit içindeki kalkopirit ayrılım ve kapanımları sfaleritle aynı zamanda oluşmuşlardır. Sfalerit tanelerinin ara ve çatlakların dolduran kalkopirit daha gençtir. Kalkopirit kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca yüzeysel ayrışma sonucu kısmen kalkozin + kovelin + limonite dönüşmüştür.

Arsenopirit

Az miktarda, değişik boyutlarda Özbiçimli kristallerden oluşmaktadır. Kısmen çubuk kısmen de rombusal biçimlidir. Çubuk uzunluğu bazan 1,3 mm.yi bulmaktadır. En yaşlı sülfidli cevher mineralidir. Kataklastik yapı gösteren arsenopirit kenar ve çatlakları boyunca diğer sülfidler tarafından ornatılmıştır. Arsenopirit kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca yüzeysel ayrışma sonucu skorodite dönüşmüştür.

Markasit

Çok az miktarda izlenmektedir. Pirit ve pirotinin dönüşmesi ile oluşmaktadır. Bu nedenle hemen her zaman piritle içice, yanyana büyümüş şekilde izlenmektedir. Markasitin diğer bir türü tennantitle birlikte oluşan jel piritlerle birlikte izlenir. Ayrıca yüzeysel ayrışma sonucu anglesit, asokr ve kovelin gibi ikincil minerallerle birlikte oluşan markasit bulunmaktadır. Bazen çubukcu demeti oluşturan bu tür markasit galenit ve sfaleriti çatlakları boyunca ornatmaktadır.

Stannit

Çok az miktarda genellikle sfalerit içinde ayrılım ve kapanım, bazende galenit ve kalkopirit içinde çok ufak kapanımlar şeklinde izlenmektedir. Bu mineraller içinde heterojen bir dağılım gösteren stannit taneleri çoğunlukla öz ve yarı öz biçimlidirler. En iri stannit kapanımı 125 x 75 mikrondur. Bir stannit tanesinde çok ufak ve ince kalkopirit tane ve damarcıkları izlenmektedir. Sulucadere stannitinin mikroprob analiz sonuçları Çizelge, l'de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre stannitin kimyasal formülü yaklaşık $(Cu_{1,9} Zn_{0,5} Fe_{0,7} Sn_{0,9} S_4)$ bulunmuştur.

Elementler (Element)	Nokta(Point) I Analiz (Analysis)	Nokta(Point) II Analiz (Analysis)	Ortalama (Average)	Molekül ağırlığı (Molecular weight)	Atom oranları (Atomic ratio)
Cu	28.61	28.40	28.50	65.54	1.892
Zn	7.40	7.20	7.30	65.37	0.473
Fe	9.32	9.25	9.28	55.84	0.728
Sn	25.91	24.84	25.37	118.69	0.917
S	29.51	30.00	29.75	32.06	4.000
Toplam (Total)	100.75	99.69	100.20		

Çizelge 1 : Stanninin mikroprob analizi

Table 1 : Microprobe analysis of stannite.

Burnonit-Seligmanit

Eser miktarda galenit-fahlerz dokanağında veya galenit içinde çok ufak tanecikler şeklinde reaksiyon minerali olarak izlenmektedir. Bazan kovelin ve Sb-As okra dönüşmüştür.

Pirotin

Eser miktarda genellikle sfalerit, bazende pirit içinde çok ufak kapanımlar şeklinde izlenmektedir. Sfalerit içindeki kalkopirit ayrılım ve kapanımları içinde kamçı, çubuk ve yuvarlak şekilli pirotin tanecikler bulunmaktadır. Bu şekildeki pirotin ayrılımları genellikle mezo ve katatermal kurşun-çinko yataklarında gözlenir.

Siderit + Ankerit

Genellikle cevher yan kayaç dokanağında kireçtaşmm ornatılması sonucu oluşmuştur. Bu minerallere cevher içinde çok seyrek rastlanmaktadır. Siderit ve ankerit yüzeysel ayrışma sonucu limonite dönüşmüşlerdir.

NabitAltın

Galenit içinde yuvarlağımsı 5 ve 7 mikron büyüklükte iki tanecik şeklinde izlenmiştir.

Kovelin + Kalkozin

Çok az miktarlarda genellikle birlikte izlenmektedir. Kovelin, kalkozine göre çok daha fazladır. Kalkopirit ve fahlerzin kenar ve çatlakları boyunca yüzeysel ayrışması sonucu oluşmuşlardır. Bu mineraller çevresinde çok seyrek kovelin, kalkozin gözlenmektedir. Kovelin ve kalkozinin büyük kısmı anglesit, serüsit ve simitsonit içinde bu minerallere dönüşen galenit ve sfaleritlerin çevresini sarmaktadır. Ayrıca çatlak ve boşluklarda gelişen kovelin ve kalkozinde bulunmaktadır.

Limonit

Az miktarda daha çok götit modifikasyonu şeklinde izlenmektedir. Genellikle pirit, markasit, kalkopirit ve arsenopirit, siderit ve ankeritin yüzeysel ayrışma ürünüdür. Limonitin bir kısmı bu minerallerin psödomorfudur. Bir kısmı da çatlak ve boşlukları doldurmaktadır.

Malakit + Azurit

Eser miktarlarda birlikte çatlak ve boşluklarda izlenirler. Götit yer yer bu minerallere eşlik etmektedir. Malakit ve azurit bazen çubuk şeklindedir.

Serüsit + Anglesit

Galenit kristallerinin kenar, dilinim ve çatlaklarında çok az miktarda gözlenmektedir. Galenitin dönüşmesi sonucu oluşan bu mineraller içinde çok ufak bulut şeklinde galenit artıkları bulunmaktadır.

Simitsonit + Hidrozinkit

Sfaleritin yüzeysel ayrışması sonucu oluşmuşlardır. Simitsonit genellikle sfaleriti psödomorf ornatır şekilde çevresinde, hidrozinkit çatlak ve boşlukda izlenmektedir.

Psilomelan

Eser miktarda çatlak ve boşluk dolgusu şeklinde gözlenmektedir. Siderit ve ankeritin yüzeysel ayrışma ürünüdür. Limonitle iç içe, yan yana bulunmaktadır.

Skoridit ve Sb-As Okrlar

Çok az miktarlarda izlenen ikincil minerallerdir. Skoridit arsenopiritin, Sb-As okrlar fahlerzin yüzeysel ayrışması sonucu oluşmuşlardır.

Kalsit + Dolomit

iri, özbiçimli kristallerden oluşmaktadır. Cevher mi-

SULUCADERE KALAY MİNERALİZASYONU

neralleri arasında veya onları damarcıklar şeklinde kesmektedir. Cevherin en sık rastlanan gang mineralidir. Bazen damarcıklar şeklinde yan kayacı da kesmektedir.

Kuvars

Çok az miktarda izlenmektedir. Kuvars kalsit ve cevher mineralleri ile birlikte damarcıklar oluşturmaktadır. Kuvars kristalleri değişik büyüklükte ve bazen özbiçimlidir.

Epidot

Cevher içinde eser miktarda damarcıklar şeklinde izlenmektedir.

Serisit + Muskovit ve Klorit

Cevher içinde çok az miktarlarda izlenmektedir. Bunlar yan kayaç kireçtaşımdan alınmıştır. Galenit ve sfalerit gibi mineraller içinde ince uzun çubukçuklar şeklinde kapanımlar oluştururlar. Yan kayaçtan alınan bu mineral bantları bazen cevher içinde damarcıklar şeklinde izlenirler.

Rutil + Anatas

Eser miktarlarda çok ufak tane ve çubukçuklar şeklinde izlenirler. En iri taneler 75 mikrondur. Bazen çok sayıda tanenin 300-400 mikronluk alanda bir topluluk oluşturduğu gözlenmektedir. Yan kayaçtan alınan bu minerallerin bulunduğu kesimlerde klorit, serisit ve muskovit miktarı artmaktadır. Detritik mineraller olarak kireçtaşı içine taşınan rutil ve anatas, kireçtaşımm sığ bir ortamda oluştuğunu göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Suludere kalay, içerikli çinko-kurşun cevherleşmesi de Bolkardağ bölgesinin bilinen diğer yatakları gibi Horoz granodiyoritine bağlı oluşmuştur. Horoz granodiyoritinin Sulucadere yöresinde gözlenen kuvarsporfir damarları en az dirençle karşılaştıkları zon ve hatlar içine sokulmuşlardır. Bunların getirdiği hidrotermal cevher eriyikleri de aynı yolları izlemiş ve kireçtaşıların elverişli kesimlerinde metasomatik, Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesini oluşturmuştur. Bolkardağ mermeri içinde mercerler şeklinde yüzeylenen cevher kütlelerinin derine doğru hortumlar şeklinde devam etmeleri olasıdır.

Gerek "Suludere polimetal cevherleşmesi" (Yıldırım ve diğ., 1984), gerekse "Mağaralar yöresi kurşun-çinko yatakları" (Çalapkulu, 1974; 1978) cevheri yazarlardan Ahmet Çağatay tarafından değişik tarihlerde incelenmiş ve kalay mineralleri bulunmamıştır. Üzerinde çalışılan Sulucadere cevherleşmesinde kalay minerali bulunması, cevher eriyiklerini getiren Horoz granodiyoritinin "kalay-granit" olduğunu göstermektedir. Horoz granodiyoriti kenar kesimleri dokanağı ve çevresinde başka kalay cevherleşmelerinin varlığının ortaya çıkartılması; ancak yeni çalışmalarla olasıdır. Bu nedenle bölgede yeni kalay, öncelikle de kasiterit cevherleşmelerinin aranıp bulunması için; bir projenin hazırlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Cokino, P., 1927, Simli kurşun Bolkardağ Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Raporu No: 363, Ankara, yayınlanmamış.
- Coulant, J., 1884, Bolkardağ madeni hakkında. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü raporu No: 358, Ankara, yayınlanmamış.

- Çağatay, A., Altun, Y. ve Arman > B., 1979, Madenbelenitepe (Soğukpınar-Bursa) kalay cevherleşmesinin mineralojisi. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü dergisi, sayı, 92, s.40-48, Ankara.
- Çağatay, A., Arman, B. ve Altun, Y., 1982, Madenbelenitepe (Soğukpınar-Keles-Bursa) stannitinin incelenmesi. Jeoloji Mühendisliği dergisi, Ocak, sayı 13, s.23-26, Ankara.
- Çalapkulu, F., 1974, Bolkardağ Au-Ag-Pb-Zn sahası ön etüd raporu. Etibank Genel Müdürlüğü, Ankara, yayınlanmamış.
- Çalapkulu, F., 1978, Bolkardağ bölgesinin jeolojik evrimi. Türkiye Jeol. Kur. Bült. 32. Kurultayı bildiri özetleri,
- Demirci, A., 1938. Bolkardağ madeni Maden Tetkik Arama mecmuası, sayı 3, cilt 4, s.83-90 Ankara
- Demirtaşlı, E., 1973, Bolkardağların jeolojisi. 50. Yıl Yerbilimleri Kongresi tebliğleri.
- Ducros, M., 1938, Bolkardağ madeni hakkında umumi rapor. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu No: 381, Ankara, yayınlanmamış.
- Helke, A., 1929, Bolkardağ madeni. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu, No: 398, Ankara, yayınlanmamış diploma tezi.
- Ketin, I., 1966, Anadolunun tektonik birlikleri. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü dergisi, sayı 66, Ankara.
- Kovenko, V., 1929, Bolkardağ madenleri hakkında not: Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü raporu, No: 389, Ankara.
- Ladame, G., 1938, Le mineraiaurifere de Bolkar Maden. Maden Tetkik Arama mecmuası sayı 3, cilt 4, s.131-139
- Oktay, F.Y., 1982, Ulukışla ve çevresinin stratigrafisi ve jeolojik evrimi. Türkiye Jeol. Kur. Bült. cilt 25, sayı 1, s.15-23,
- Ölsner, O.W., 1938, Bolkardağ madeninde yapılan arama işleri hakkında rapor. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu, No: 661, Ankara.
- Ölsner, O.W., 1938, Die Blei-Zinck-Silber-Gold Lagerstaette Bolkar Maden Tetkik Arama mecmuası, sayı 3, cilt 4, s.105-111, Ankara.
- Özgül, N., 1976, Toroslarm bazı temel jeoloji özellikleri. Türkiye Jeol. Kur. Bült. cilt 19, sayı 1, s. 65-78,
- Özgül, N., 1983, Geology of the Central Taurus. Uluslararası Toros sempozyumu gezi klavuzu.
- Petraschek, W.E., 1965, Bolkardağ ve Anamur aramda-ki kurşun-çinko cevher bölgesi hakkında etüd teklifleri. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu. No:3764, Ankara.
- Ramdohr, P., 1975, Die Ereminalien und ihre Verwachsungen 4. Aufl. Akademi-Verlag, Berlin.
- Romberg, H. ve Toktaş, F., 1961, Bolkardağ Sulu-mağara galerisindeki cevherleşme ve Gümüşköy cürüfları hakkında rapor. Etibank Genel Müdürlüğü raporu, Ankara, yayınlanmamış.

- Schumacher, H.,1937, Keban, Bolkardağ, Gümüşhacıköy, Gümüşhane, Denek madenlerindeki gümüş-kurşun-çinko zuhuratlarına ait rapor ve hülâsa. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu, No: 402, Ankara.
- Şişman, N. ve Şenocak, H.,1981, Bolkardağ yöresinin jeolojisi ve maden yatakları. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu, No: 1790, Ankara.
- Yener, H.,1938, Bolkardağ madeni hakkında fen raporu. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu, No. 684, Ankara.
- Yener, K.A. ve Özbal,H.,1986, Toros dağlarında kaley: Bolkardağ maden bölgesi. Arkeometri ünitesi bilimsel toplantı bildirileri. TÜBİTAK yayınları, Ankara, s. 157-173.
- Yıldırım, M.,1979, Prospeksiyon jeokimyası. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Maden Etüd Dairesi, P.Y. Tanıtma dizisi No: 1, Ankara, yayınlanmamış.
- Yıldırım, M.,Şenocak,H.,Şarman,E.,Ateş,M.Z.,Yaşar,A ve Karakaya, Y.,1984, Bolkardağ-Sulucadere (Ulukışla-Niğde) polimetal cevherleşmesi etüd raporu. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu, No:7670, Ankara.