

ULUKIŞLA-ÇAMARDI (NİĞDE) HAVZASININ MADEN YATAKLARI

Ore Deposits in the Uluşla-Çamardı (NİĞDE) Basin,

Ali ÇEVİKBAŞ MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, ANKARA
Önder ÜEZTUNALI 1.0. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İSTANBUL

ÖZ: Ulukışla-Çamardı Havzası, kuzeyde Niğde grubu., güneyde Bolkar grubu, doğuda ise Ecemiş fay koridoruyla kuşatılmıştır. Havzada, stratigrafi ve litoloji açısından birbirine benzemeyen 3 bölüm ayrılanmıştır.. Bu çalışmanın amacı, inceleme alanındaki yaygın cevherleşmelerin kökenlerini,, oluşum mekanizmalarını, mineralojilerini ve yatak özelliklerini ortaya koymaktır. İncelemeler sonucunda bölgedeki cevherleşmelerin, kıta-kıta çarpışması ile etkinliğe başlayan mağmatizmaya bağlı olarak meydana gelen Karıncadağ Pb-Zn-Cu, Alkoyağı dere Cu, Karmoğlu Fe-Cu, Esendemir tepe Fe-Co-Cu, Uçuruntepe Cu,, Cipcip dere Fe-Cu, Kayserilinin dere Cu ve Yağlıtaş Pb-Cu gibi cevher yatakları oldukları saptanmıştır.

ABSTRACT: 'The Ulukışla-Çamardı basin is bordered by .Niğde group in the north, Bolkar group in the south, and Ecemiş fault in the east The basin is divided into three sections in terms of stratigraphy and lithology. The purpose of this study is to illustrate the genesis, mechanisms, mineralogies and deposit properties of extensive mineralizations in the studied area., As a result of investigations,, main mineralizations, some of them are of economic interest, related to magmatism resulted from continent-continent collision are Karıncadağı Pb-Zn-Cu, Alkoyağı dere Co, Karmoğlu Fe-Cu, Esendemir tepe Fe-Co-Cu, Uçurum tepe Cu, Cipcip dere Fe-Cu, Kayserilinin dere Cu and Yağlıtaş Pb-Cu.,

GİRİŞ

Çalışma alanı,, Bolkar dağları ve kuzeyindeki Ulukışla-Çamardı-Pozantı arasında yer alır (Şekil 1).

İnceleme alanı kuzeyde. Niğde grubu,, güneyde Bolkar grubu, doğuda Ecemiş koridoruyla sınırlanır, Niğde grubu inceleme alanında Aşığı ve Çamardı formasyonlarından oluşur. Üçkaplı granodiyorit tüm. bu kaya birimlerini keser. Tortul, litolojilerinden, oluşan Yeniköy formasyonu,, Niğde grubu kayaçlarını örter (Şekil. 2).

Bolkar grubu Permiyen yaşlı. Bolkar dağı mermer ve şistlerinden oluşur,, üzerine Alihoca ofiyolit kompleksi tektonik dokanakla gelir.. Horoz granodiyorit Bolkar dağı mermerlerini, damar kayaları da. (kuvarsporfir) ofiyolitik kayaçları keser.

Ecemiş fayının doğusunda yeralan Aladağ grubu,, Akdağ ve Gökbel formasyonlarından oluşur. Aladağ ofiyolit melanjı, temeli oluşturan karbonatlarla çökme dokan.aklıdır., üzerine ise Aladağ ofiyolit napı tektonik bir dok.an.akla gelir..

Ulukışla-Çamardı Tersiyer .havzası, değişik tektonik ünitelerin üzerinde yer almaktadır. Kuzeyde volkano-sedimanter ve plütonik kayaçlardan oluşan bölüm, Niğde masifinin üstünde,, güneyde tortul kayaçlardan oluşan

bölüm Bolkar dağı mermerleri üstünde, orta, kesimde volkano-sedimanter kayaçlardan oluşan bölüm ise Alihoca ofiyolit kompleksi üzerinde gelişmiştir. Her üç bölüm Üst Eosen tektoniği ile yan yana gelmiştir.

Güney bölümde Tersiyer havzasının tabanı, Bolkar dağı mermerleri ile ofiyolit kompleksi üzerinde açılabilir, uyumsuzlukla oturan, Kalkankaya formasyonu, ile başlar; Yağbağ ve Kırkpın.ar formasyonu ile son bulur. Pliyo-Kuvaterner yaşlı güncel çökeller bu birimleri örter.

Orta bölümde Kretase'den Orta Eosen'e kadar yaşlı kaya birimleri görülür., Bu bölüm; Kırkgeçit, Tabaklı, Ardıçlı, Hasangazi formasyonu, ve üyelerinden oluşur., Bu birimleri Oligo-Miyosen yaşlı Zeyvedeği ahnidriti açılabilir, uyumsuz olarak örter.. Bunların da üzerine Kurtulmuş ve Kızılöz formasyonları ile Ilıcadere bazaltı ve güncel çökeller gelir.

Kuzey bölüm de Kretase'den-Orta Eosen'e kadar kaya-birimlerini kapsar. Bu bölüm; Ömerli, Yeniköy ve Ünlükaya formasyonları. Başmakçı kireçtaşı. Karlık bazaltı,, Alıçlı andezit, Güney formasyonu, Çay kavak formasyonu, Elmalı siyeni porfiri, diyabaz dayk gibi formasyon ve üyelerden oluşur.. Tüm bu birimleri en son olarak Kaletpe trakiti keser. Üzerini açılabilir uyumsuzlukla Oligo-Miyosen yaşlı Fındıklı formasyonu örter ve

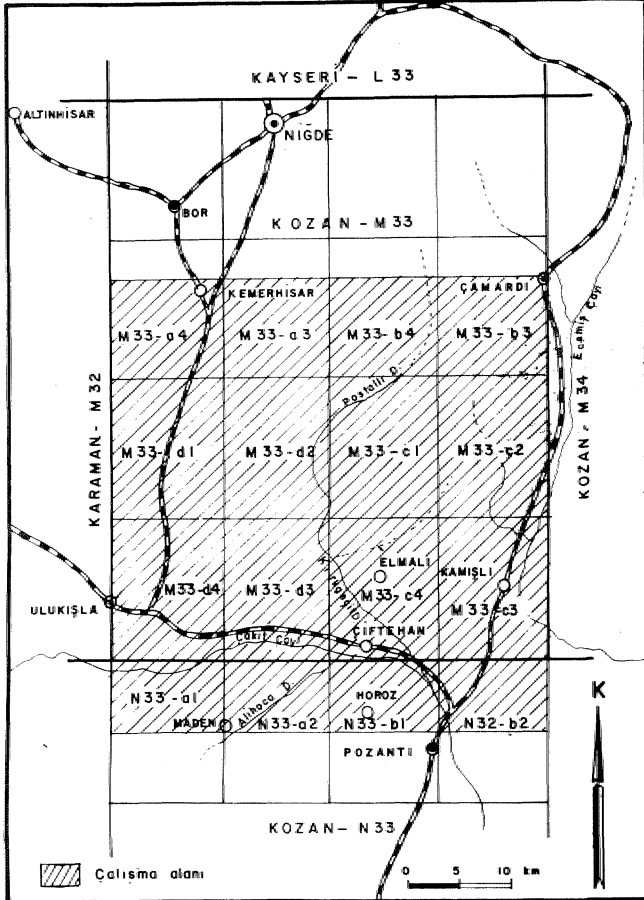
Miyosen yaşlı Burç. formasyonu ile devam eder. En üstte Çanaktepe formasyonu, Havuzlu tüfite, Gökbez formasyonu, İkiztepe ignimbiriti ve güncel çökellerle son bolor (Şekil 3).

Ulukışla-Tersiyer havzasının tektoniği iç farklı dönemde gelişmiştir. Havza Lütisen sonlarında; Üst Eosen-Alt oligosen., Üst Miyosen ve Üst Pliyosen olmak üzere üç ayrı sıkışma dönemi geçirmiştir (Çevikbaş 1991).

İnceleme alanındaki cevherleşmelerle ilgili çalışmalarda amaç; cevherleşme ve minerallesin elerin jeodinamik evrim içerisinde oluşum biçimlerini, kökenlerini, oluşum mekanizmalarını mineralojilerini ve yatak özelliklerini ortaya koymaktır.

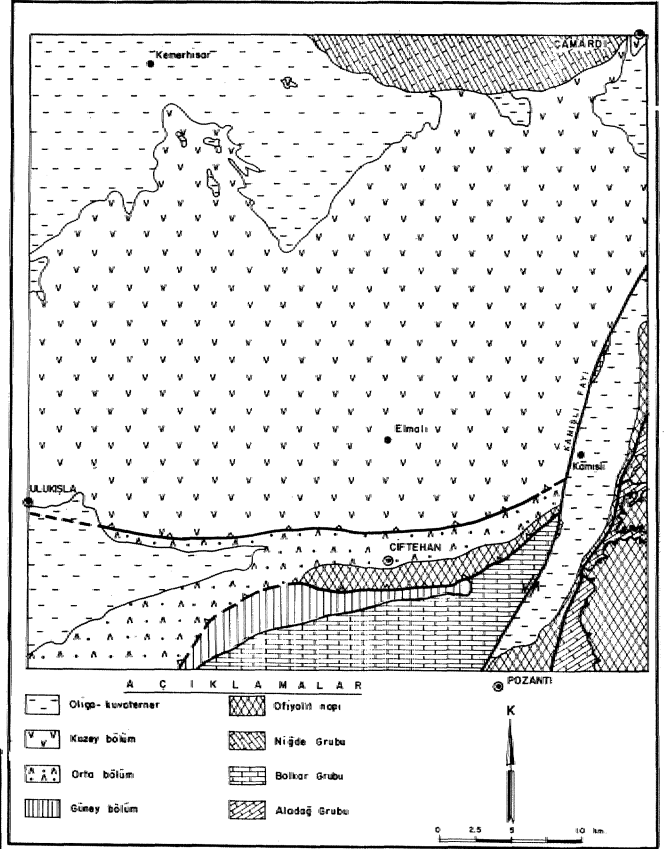
Çalışma alanında ayrıyeten Niğde grubu, Bolkar grubu, ve Ulukışla-Çamardı havzasında oluşmuş cevherleşmeler irdelenmiştir. Volkanik kuşak ile Bolkar grubundaki cevherleşmelerin., ortaya konan jeodinamik evrim içerisindeki konumları yorumlanmıştır.

Bolkardağ grubu, içerisindeki cevherleşmeler kıta-kıta çarpışması (Üst Maestrihyen) döneminde yerleşen Horoz granodiyorit kökenli mağmatojenik eriyik aktivite lerinin sonucunda oluşmuşlardır. Bunlardan da ikincil



Şekil 1: İnceleme alanının 1/25.000 ölçekli harita kare-lajı.

Figure 1: 1/25.000 Scale index map of the studied area.,



Şekil 2: Ulukışla-Çamardı havzasının sadeleştirilmiş yapı haritası.

Figure 2: Simplified structure-map of the Ulukışla-Çamardı basin.

mineralleşmeler-cevherleşmeler türemiştir;

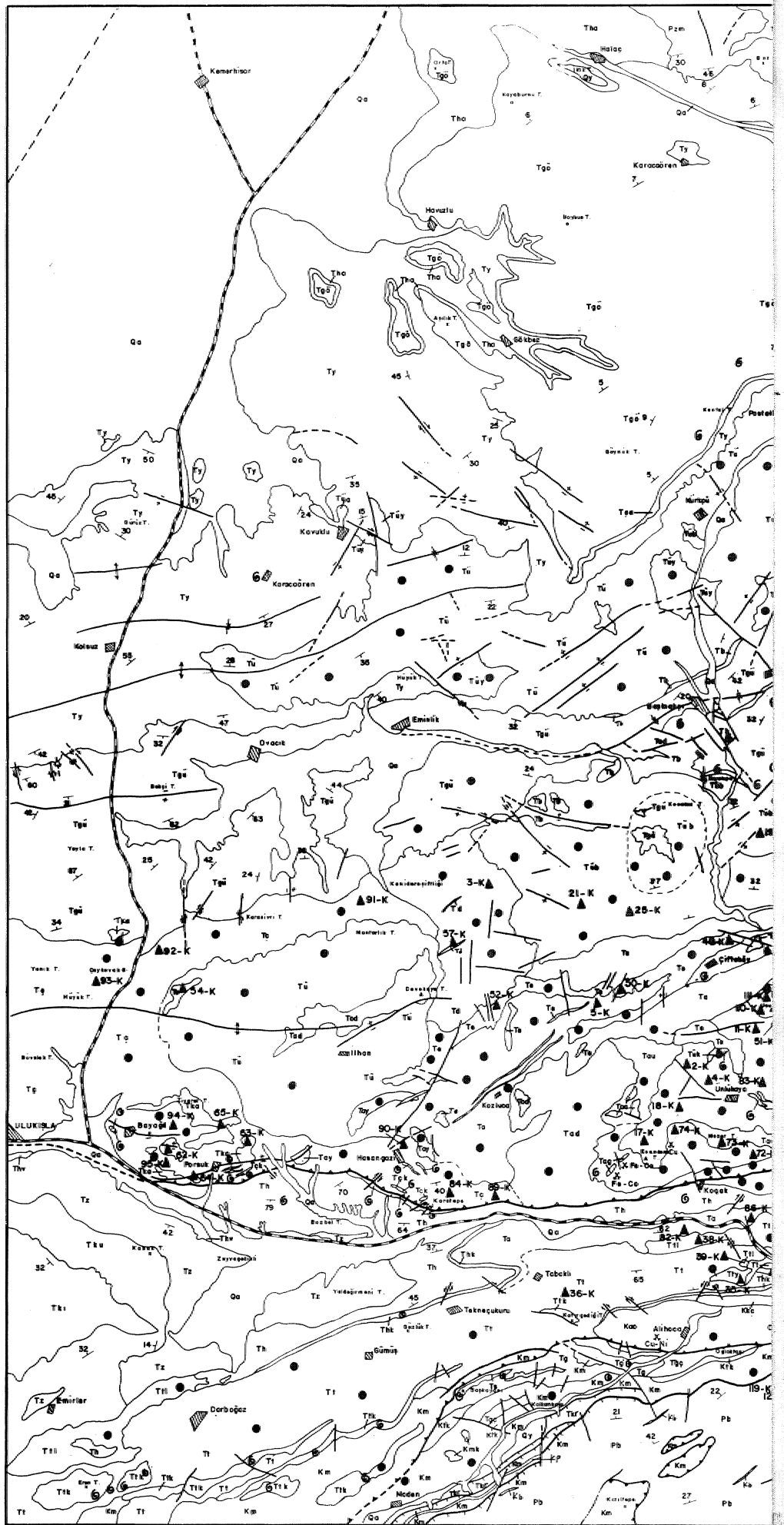
Ulukışla-Çamardı havzasındaki cevherleşmeler ise; çarpışma sürecinde kalınlaşan kıta. içerisinde, daha sonra plâtfom, üzerinde gelişen havzadaki volkanik ve plittonik gelişmelere bağlı olarak oluşmuşlardır (Şekil 4)... Bu iki bölümdeki cevherleşmeler alt bölümler halinde, verilecektir.

Çalışma alanında Niğde grubu içerisinde izlenen cevherleşmeler muhtemelen çarpışma döneminde Niğde grubu kayalar içerisinde sokulum, yapmış granit kökenli hidrotermal eriyik aktivitelerinin sonucunda oluşmuştur.. Niğde- grubu içerisinde değişik, mineral topluluk ve tipli cevherleşmeler bulunmaktadır. Bunlardan sadece saha içinde kalan Celaller yakınındaki sokulumlara (monzodiyorit) bağlı olarak: oluşan, kalay cevherleşmesine kısaca değinilecektir.

NİĞDE GRUBU CEVHERLEŞMELERİ

I-Celaller Kalay Cevherleşmesi

Niğde masifi güneyinde Celaller köyünün 2 km batısında Santuzla mevkiinde bulunmaktadır (Şekil 3).





Şekil 3: Ulukışla-Çamardı (Niğde) Havzasının jeoloji haritası.

Figure 3: Geological map of the Ulukışla-Çamardı (Niğde) basin.

A Ç I K L A M A L A R

NIĞDE GRUBU

PALEZOYİK-
MESOZOYİK

Ks	Üçkaplı granodiyorit
Pzç	Çamardı Formasyonu
Pza	Amfibolit
Pzm	Mermir

BOLKAR GRUBU

PERMİYEN-
KRETASE

Kh	Horoz granodiyorit
Kp	Kuvars porfir
Kb	Andezit
Ka	Alibaca ofiyolit kompleksi
Km	Madenköy ofiyolit masarı (Kmk. kireçtaşı bloğu)
Pb	Bolkardağ mermerleri
Pbç	Şişir üyesi

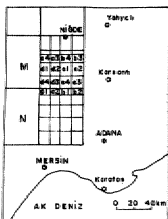
ALADAĞLAR GRUBU

KRETASE

Kah	Aladağ ofiyolit napı
Kal	Aladağ ofiyolit kompleksi
Kp	Gökbet formasyonu
Ka	Aladağ kireçtaşı

SİMGELER

	Dokanot
	Oluk dokanot
	Doğru ve eğim
	Antiklinal eksen
	Senklinal eksen
	Normal fay
	Ters fay
	Sürüklenme
	Nap kantağı
	Devrik antiklinal eksen
	Devrik katman
	Blok
	Dömsel yapı
	Enine kesit yeri
	Yerleşim merkezi
	İstetlen maden ocağı
	Petrografik örnek yeri
	Kimyasal, petrografik örnek yeri ve numarası
	Paleontolojik örnek yeri



ULUKISLA-ÇAMARDI HAVZASI

KUVATERNER

PLİYÖSEN

ÜST MİYÖSEN

ALT MİYÖSEN

ALT MİYÖSEN

OLİGOSEN

EOSEN (Lütesiyen)

PALEOSEN

ÜST KRETASE-ALT PALEOSEN

EOSEN (Lütesiyen)

ORTA? - ÜST PALEOSEN

KRETASE (Maastrihtiyen)

ORTA EOSEN

ALT - ORTA EOSEN

ÜST PALEOSEN

ÜST PALEOSEN-ALT EOSEN

ORTA - ÜST PALEOSEN

ALT PALEOSEN - ORTA EOSEN

ÜST KRETASE (Maastrihtiyen)

Qa	Alüvyon
Qy	Yamaç malozu
Q1	Tarapa
T1	İğnimbirit
Tg	Gökbeş formasyonu
Tba	Haruzlu tüfiti
Tpa	Çanaktepe çakılları
T1	İliçdere bazaltı
Tbu	Berç formasyonu
Tk1	Kızıöz formasyonu
Tf	Fındıklı formasyonu
Tku	Kurtuluş formasyonu
Tz	Zeyvegözü andeziti

1. GÜNEY BÖLÜM

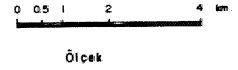
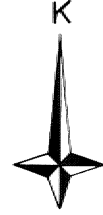
Ta	Sapıkaya kireçtaşı
Tkr	Kırkınar formasyonu
Tg	Yağbağ formasyonu
Tgç	Çatlıtaş üyesi
KK1	Kalınkaya formasyonu

2. ORTA BÖLÜM

Th	Hasançay formasyonu
Tbv	Volbank üyesi
Thk	Karatepe kireçtaşı üyesi
Tkd	Kayserilinde altarıyon zone
T1	Tabaklı formasyonu
T1k	Kireçtaşı üyesi
T1y	Yağlık lev üyesi
TH	Lev üyesi
Kk	Kırkaçit formasyonu
Kkh	Kireçtaşı üyesi
Kkç	Çiftkay üyesi
Kkb	Karakaya bazalt üyesi

3. KUZEY BÖLÜM

Tba	Kaletepe trahiti
Tg	Dişbaşı dayk
Ta	Elmalı siyenit porfir
Tc	Çaykavak formasyonu
Tgk	Kireçtaşı üyesi
Tgü	Güney formasyonu
Tn	Alıçlı andeziti
Ta	Ardıçlı formasyonu
Taa	Akkaya kireçtaşı üyesi
Tad	Devekaya aglomera üyesi
Taç	Çiftkay üyesi
Tay	Yassıkaya trokandezit üyesi
Tak	Koçak tüf üyesi
Tau	Uyuktepe andezit üyesi
Tk	Karlık bazaltı
Tb	Başmakçı kireçtaşı
Tü	Üslükaya formasyonu
Tüy	Yostık lev (bazaltik) üyesi
Tüa	Aglomera (bazaltik) üyesi
Tük	Kireçtaşı üyesi
Tüb	Bazaltik lev üyesi
Ty	Yenikay formasyonu
Tyb	Bazalt üyesi
Kö	Ömerli formasyonu



PLÜTONİK KAYALAR

Tye	Yıldırım dioriti
Tu	Uğrun monzoniti

Bu kalay anomalisi ilk defa M.T.A.'nın çalışmaları sonucunda bulunmuştur. Celaller kalay cevherleşmesi granitinin grayzenleşmiş kenar kesiminde, hidrotermal hematitli ve turmalinli kuvars damarları içinde gözlenmektedir. Hemalitli kuvars damarları, kalay içeriği bakımından diğer turmalinli kuvars damarlarına göre 'daha zengin olup, tesbit edilen kalay minerali kasiterittir (Çağatay ve Pehlivan, 1988)..

Bu alanda yüzey ley en metamorfik kütle içinde çok büyük karst mağaraları vardır. Bu karst içindeki kırıklar boyunca ince hematitli kuvars damarları izlenmektedir'. Gnays ve mermer tabakaları arasında tabakalanmaya uyumlu olan hematitli damarlar da gözlenmektedir. Kalay oluşumu, Niğde masifini keserek yüzeylenen Celaller plütону (monzodiyorit bileşiminde) ile ilişkili olmalıdır.,

Celaller kalay cevherleşme sahasından derlenen 8 adet örneğin mikroskop incelemeleri sonucunda iki örnekte kasiterit tesbit edilmiştir.,

Kasiterit: Öz biçimli olup, değişik tane iriliklerinde izlenmektedir., Kataklastik yapı gösteren kasiterit kristalleri kenar ve çatlaklar boyunca hematit tarafından ornatılmıştır.

BOLKARDAĞ GRUBU CEVHERLEŞMELERİ

Bolkar grubu içerisinde yer alan Bolkardağı mermerleri yaklaşık doğu-batı doğrultusunda, batıda Madenköy'den doğuda Karıncadağı'na kadar cevherleşme alanı olarak izlenmektedir. Bu kuşak yaklaşık 20 km uzunluğunda ve 2,5 km genişliğindedir. Ayrıca Bolkardağı mermerlerinin kuzeyinde yer alan Alihoca ofiyolit kompleksi içerisinde aynı kökenli mineraller tesbit edilmiştir.

Bu kuşakta cevherleşmeler Hititler, Romalılar ve Osmanlılar tarafından işletilmiştir (Yener ve Özbal, 1986). Bu alandaki yataklanmalara ait bir çok eski araştırma mevcuttur.,

Bu yataklar özerinde detay ekonomik jeolojiye yönelik çalışmalar- yapılmamış, sadece tip olarak seçilen mineralleşme ve cevherleşmeler irdelenmiştir',.,

Bolkardağı grubu cevherleşmeleri; çarpışma döneminde sokulum yapan Horoz granodiyoritiyle aynı kökenli mağmatik eriyik aktivitelerinin sonucunda oluşmuşlardır., Genellikle hidrotermal sıvıların dolaşım yaptıkları (geçtikleri) kayalardan aldıkları elementler ile mağmatik kökenli elementlerin karışmasıyla zengin bir mineral topluluğu oluşturduğu düşünülmektedir., Bunlardan türeyen ikincil mineralleşme ve cevherleşmeler çarpışma, sonrası yükselmelere bağlı karşılaşma ve su dolaşım, rejimiyle ilgili oluşuklardır.,

Bolkardağı cevherleşmesi üzerine yapılan çalışmaların büyük kısmı Hozor granodiyoritinin yerleştiği Bolkardağı mermerlerinin oluşturduğu, antiklinalin kuzey

kanadında yoğunlaşmıştır, Yapılan çalışmalarda pimeî mineralleşmenin; Horoz granodiyoritinin yerine konumu sırasında bölgede dolaşan hidrotermal sıvıların., eski birimleri oluşturan albit-epidot-kuvars-aktinolit-glavkofan şistlerinden yıkadıkları elementlerle yüklenerek, olasılıkla son mağmatik aşamada ortama gelen mağmatik element içerikli sıvılarınla karıştıkları ve Bolkardağı mermerlerindeki boşluklarda element yüklerini yığıştirarak cevherleşmeyi oluşturdukları saptanmıştır. (Çalapkulu, 1979). Ayrıca Bolkardağı cevherleşmesinin, Horoz granodiyoritinin gelişme evresine bağlı olarak» hidrotermal eriyik aktivitelerinin hareketliliğine göre mineralleşmeler açıklanmaya çalışılmış ve sonuçta Horoz granodiyoritine bağlı hidrotermal sıvıların, Bolkardağı mermerleri ile ofiyolit melanjına ait kontak, zonunda oluşan breşik zonda etkin olarak bu zonu silileştirdiği ve üzerine gelen, ofiyolitik kapan yönünden ekonomik sülfür cevherleşmelerinin oluşamadığı ifade edilmiştir (Yıldırım, 1984)..

Bolkardağı ikincil cevherleşmeleriyle ilgili yaklaşımlar aynı olup, genellikle Horoz granodiyoritine bağlı primer cevherleşmelerin yerinde oksillenmesiyle, karstik mağaralar içerisindeki su akım rejimlerine bağlı taşınmalarla oluşmuş alüvyonlardaki birikimler şeklinde, suların etkisi ve kimyasal olarak çökmesiyle oluştuğu bilinmektedir (Şişman ve Şenocak, 1981)

Bütün bu yaklaşımların, ötesinde Bolkardağı cevherleşmesinin, geliştirilen jeodinamik evrim ışığında kökensele olarak kıta-kıta çarpışması sırasında yerleşmeye başlayan Horoz granodiyoritiyle aynı kökenli mağmatojenik eriyik aktivitelerinin bir sonucu olduğu açıktır... Muhtemelen mağmatik eriyik aktivitesi zaman zaman kendini yenileyerek uzun bir dönem devam etmiştir.

Bolkardağı cevherleşmesinde zengin bir mineral, topluluğu olduğu ve bir polimetal cevherleşmesi olarak nitelenebileceği belirtilmektedir (Çalapkulu, 1979), özellikle Pb, Zn, Cu, Ag, Au, Mo gibi elementlerin yanında Cr, Ni, Co elementlerinin de birlikte mineral topluluğu oluşturmaları ilgi çekicidir, B%ük olasılıkla aynı kökenli olan bu, elementlerin birarada bulunması hidrotermal sıvıların çarpışma sırasında, oluşan Madenköy ofiyolitli melanj içerisinde dolaşımına bağlıdır.

Horoz granodiyoritiyle aynı kökenli eriyik aktivitelerinin sağladığı. Bolkardağı cevherleşmeleri, antiklinalin güney kanadında ve Alihoca ofiyolit kompleksi içerisinde de tespit edilmiştir. Tespit edilen bu oluşumlar incelenmiş ve elde edilen sonuçlar' aşağıda sunulmuştur.

2-Karıncadağı Kurşun-Çinko-Bakır Cevherleşmesi

Bolkardağı antiklinalinin güney kanadında., Bolkardağı mermerleri içerisinde primer sülfid ve bunlardan türemiş

ikincil çinko cevherleşmesi Karineadağ'ın 600' m. kuzeyinde izlenmiştir. Bolkardağ mermerlerini kesen ince cevher damarları ve bu damarların yoğunlaştığı alanda oluşmuş karstik mağaralardaki ikincil cevher üzerinde açılmış galeriler bulunmaktadır. Bu galerilerde cevher araması ve üretimi yapılmıştır. Açılan galerilerin büyük kısmı karstik boşluklara ulaşmakta olup, bunlardan girilebilen en büyüğü 10 m. genişlikte, 3 m yükseklikte olup, 20 m uzunluğa kadar takip edilebilmekte, bundan sonra gidilememektedir. Bu alanda Bolkardağ mermerleri küçük kıvrımcıklar yapmış olup, tabaka doğrulu ve eğimleri N₅₀ E, 45 NW'dir. Karst girişleri bu tabaka doğrultu ve eğimlerine uygunluk göstermekte, tabakalara dik olarak oluşmuş kırık sistemlerinde gelişen karstik boşluklarla birbirine bağlantılı görülmektedir. Kırık sistemleri N50 E, 75° derece SE ile N10 E, 75 derece NW'ya değişmektedir. Primer mineralleşen eler bu kırıklarda oluşmuştur.

Karst boşluğunun tabanında karst dolgusu halinde karbonatlı çinko (simitsonit) mineralleri, aragonit, kalsit oluşukları izlenmektedir, ince sülfid damarları üzerinde küçük arama ve üretim, galerileri açılmış olup, bunların boyutları birkaç metreyi geçmemektedir. Bu galeriler içerisinde izlenen ince cevher damarları genellikle tabakalara dik ve karstik boşlukların olduğu, alanda yaygındır. Cevher damarları mermerlerin tabakalanmasına dik ve oblik gelişmiş olup, kırık sistemleri içerisinde yerleşmiştir.

Cevherleşmenin Mineralojisi

Cevher damarlarından, ve karst. dolgusu seklinde izlenen cevherlerden alınan örneklerin mineralojik tanımlamaları sonucunda; damarcıkların sfalerit, galenit, pirit, kalkopirit ve bunlardan türemiş ikincil, cevher mineralleriyle bunlara eşlik eden gang minerallerinden, oluştuğu gözlenmiştir.

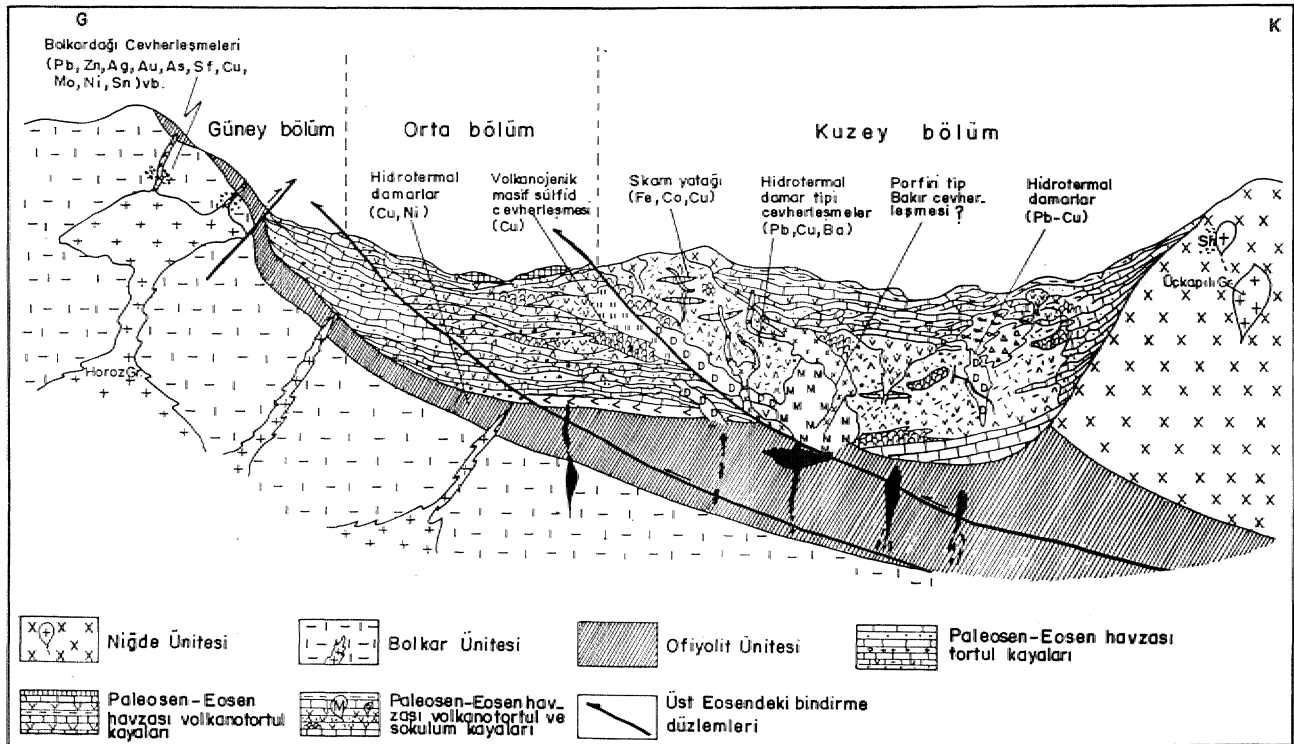
Pirit: Öz, yarı öz biçimli, çok kenetli kataklazma geçirmiş kenetli kristal toplulukları oluşturmaktadır. Kenar ve kataklastik çatlakları boyunca ileri derecede yüzeysel ayrışma, sonucu psödomorf olarak limonite dönüşmüştür.

Kalkopirit: Genellikle piritlerin ara ve çatlaklarını doldurmakta olup, büyük bir kısmı malakit ve limonite dönüşmüştür. Ayrıca sfalerit içerisine de yerleştiği izlenmektedir.

Sfalerit: En yaşlı mineral olarak gözükmektedir. Büyük, kısmı altere olmuş ve kenarları boyunca simitsonite dönüşmüştür. Afta kalan sfalerit artıkları semantasyon zonu minerali olan kalkosinden ince kuşakçıklar tarafından sarılmıştır.

Galenit: Öz, yarı öz iri kristaller şeklinde olup, kenar dilinim ve çatlakları boyunca kısmen anglezit ve serüsite dönüşmüştür.

Gang minerali olarak, kuvars, karbonat serisit ve klorit izlenir. Kuvars genellikle kristallerin ara, çatlak



Şekil 4: Çalışma alanındaki, cevherleşmelerin dağılımını gösterir şemaük kesit...

Figure 4: Schematic section showing distribution of mineralizations in the studied area.

ve boşluklarını doldurur. Bu karbonatların bir kısmı (siderit-ankerit) psödomorf şeklinde göiite dönüşmüştür,

Birincil Mineraller	İkincil Mireraller	Gang Mineralleri
Sfalerit	Simitsonit	Kuvars
Galenit	Serüsit Anglezit	Karbonat Serisit Klorit
Pirit	Limonit	
Kalkopirit	Malakit Azurit Kalkosin Limonit Göit	

Tablo 1: Kancadağ yatağının cevher mineralleri.

3- Sulucadere Kalay Cevherleşmesi

Bolkardağ mermerleri içinde Alihoca köyünün yaklaşık 5 km güneybatısında,, 1740 m kotunda bulunmaktadır (Şekil-3). MTA Genel Müdürlüğü ile Boğaziçi Üniversitesi'nin birlikte oluşturduğu' proje kapsamında içinde alınan örneklerin kimyasal analizlerini Hadi Özbal yapmış, ve analizleri 3500 ppm'e çıkan kalay değerleri bulunmuştur (Yener ve Özbal, 1986),. Daha sonra buradan alınan örneklerdeki kalay mineralinin stannit olduğu Çağatay (1989) tarafından saptanmıştır.

Sulucadere kalay içerikli kurşun-çinko cevherleşmesi Bolkardağ mermerleri içinde yer almaktadır. Cevherleşme hem kireçtaşı tabakalanmasına uyumlu hem. de tabakalanmaya dikey olarak mercek şeklindedir. Tabakaları -maya uyumlu (yatay) olan. merceğin boyutları 140x20' cm kadardır. Bu merceğin sol tarafından N50 W ve 80° NE'ya eğimli bir kırık boyunca aşağıya doğru 50-60 cm uzunlukta ince bir damar izlenmektedir., Birinci, merceğin sağ üst larafında bulunan ikinci mercek, tabakalanmaya dikey olarak bulunmaktadır. Uzun ekseni sol tarafından geçen kırığa uyumlu olup, boyutları 70x50 cm'dir. Buradaki cevherleşmeyi fay etkilememiştir.. Mercek içindeki cevher sarı renkli olup,, galenit, pirit gibi birincil mineraller içerir.,

Sulucadere kalay cevherleşmesi hidrotermal metazomatik kökenlidir. Cevher mikroskobisi incelemesi sonucu sfalerit, galenit, pirit, fahlerz, kalkopirit, arsenopiriu mark asit, stannit, bumonit, pirotin, siderit, nabit altın, idayit ve Ag-sülfotuzları gibi pirimer mineraller tesbit edilmiştir (Çağatay ve Arman, 1989)..

Sulucadere kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesi

de yörede bilinen diğer yataklar gibi Horoz granodiyorit magmasına bağlı olarak oluşan kuvars porfir damarlarının getirdiği hidrotermal sıvılarla oluşmuştur.

Bolkardağ mermerleri içinde kalay bulunması, hidrotermal cevher eriyikleri getiren Horoz granodiyotinin S tipi bir granit olduğunu işaret etmektedir..

Kast dolgusu halinde izlenen ikincil mineralleşmelerde limonit, götit, simitsonit, serüsit, anglezit, malakit, azurit ve kalkosin tesbit edilmiştir. Limonitin büyük kısmı pirit ve kalkopiritin dönüşmesiyle oluşmuş, daha az bir kısımda rombusal şekilleri iyi gözlenen sideritlerin ayrışması ve bozuluşu sonucu oluşmuşlardır. Simitsonit ve serüsitler genellikle kalsit ve kuvars kristalleriyle birlikte izlenmektedir.,. Relik olarak, çok az miktarda sfalerit, galenit, içermektedir.,. Bu relik sfaleritler bazen çok ufak kalkopirit ayrımları içerir. Limonitler içerisinde de relik olarak, piritler izlenmektedir.,. Kayaçta yaygın, olarak izlenen limonitler üç ayrı şekilde oluşmuştur. Eriyikler sonucu gelip karbonat ve kuvarsların ara ve çatlaklarını doldurur şekilde, siderit-ankerit psödomorfu ve bunların kenar ve köşeleri boyunca oluşan limonitler, piritten dönüşmüş pirit, ve kalkopirit psödomorfu şeklinde oluşmuştur.

Böylece kayacın mineral parajenezi; kuvars, sfalerit, galenit, pirit, kalkopirit, oksit ve karbonat mineralleri şeklinde olup, oluşum döneminde karbonat (kalsit) eşlik etmiştir,

OFİYOLİTİK KUŞAK İÇİNDEKİ CEVHERLEŞMELER

4-Listvenitler ve İçerisindeki Cevherleşmeler

Bolkardağ mermerlerinin kuzeyindeki ofiyolitik kayalar' içinde yer yer nikel-bakır zuhurları yer alır.

Madenköy ofiyolitik melanjı içinde ofiyolitik. kökenli kayaçların bozuluşu sonucu oluşmuş NE-SW uzanımlı silisleşmiş bir zon bulunmaktadır., Bu silisleşmiş kayaçlar tipik olarak. Kızıltepe ve Sulucadere dolayında gözlenir. Bu kayaçlar sahada uzaktan bakıldığında kireçtaşı görünümündedir.. Tamamen silisleşmiş ve karbonatlaşmış olan bu birim ofiyolitik kökenli kayaların bozuluşu sonucu oluşmuş listvenit. Bol olarak içerdiği, limonit ve hematit tarafından boyanmaları nedeniyle sarım sı-kahve renk hakim olup, arazide dikkat çekicidir.,

Bolkardağ. mermerleriy le olan dokanağı boyunca etkin tektonizma nedeniyle parçalanmış olup bazı kesimlerde melanj kayaçlar ile olan dokanağım ayırt etmek zordur.

İlksel kayaları çoğunlukla ultrabazikler (serpantin) olan bu birim, muhtemelen Horoz granodiyorit magmasının yerleşmesiyle etkin olan hidrotermal solüsyonlar sonucunda ilksel, özelliklerini kaybetmiş si-

lisleşmiş, karbonaüaşmış, listvenitik kayadır.

Madenköy ofiyolitik metanı içinde yer alan bu birim daha detay olarak Yıldırım ve diğerleri (1984) tarafından incelenmiştir. Bu listvenitik kayalardan alınan örneklerin ince ve parlak kesitleri yapılarak tanımlanmıştır.

İnce kesitlerde hidrotermal kuvars ve dolomit içeren kayaç tamamen silisleşmiş ve karbonatlıdır. Tektonik etkiler nedeniyle ilksel özelliğini kaybetmiştir. Çatlaklarda, dolomit ve kromit gözlenmiştir. Ayrıca bol miktarda opak mineral içerir.

Cevherleşmenin Mineralojisi

Kalkankaya tepe yakınında yeşil renkli tipik lisfenitleşmiş kayaç örneklerinin,, cevher mineralojisi incelemeleri sonucunda; kromit, nikel mineralleri,, pirit, kalkopirit ve bunlara eşlik eden kuvars, klorit ve karbonat içerdikleri tesbit edilmiştir.

Millerit (nikel sülfid): öz, yan öz şekilli bazen çubuklar şeklinde hem kuvarslar arasında hem de dolomit içerisindeki kristal sınırlarında ufak taneli saçılımlar şeklinde izlenir. Kenar ve dilinimleri boyunca linneite dönüşmüştür.

Kalkopirit: Çok az miktarda izlenmiştir.

Kromit: Ufak kristaller şeklinde olup genellikle kromspinele dönüşmüştür.

Pirit: Ufak öz, yan öz kristaller şeklinde olup, bazen de zonlu yapı gösterir. Piritlerdeki zonlu yapı, büyük olasılıkla içerdiği ve kimyasal bileşimine giren kobalt ve nikelden kaynaklanmaktadır.

Lisfenit içerisinde, izlenen ve bu kayaca yeşil, rengi veren mineraller krizopras türü kuvars ile klorittir.

Bolkardağı kuzeyinde Madenköy ofiyolitik melanj içinde yer alan lisfenitler altın içermeleri nedeniyle önemli olup, detay ölçekte haritalanarak incelenmesi önemli olacaktır. Bu zonun devamı olan Sulucaderede, MTA'nın yaptığı çalışmalar sonucunda altın, gümüş, kurşun, çinko, bakır ve molibden mineralleri ile nikel,, kadmiyum,, arsenik ve antimon değerleri tesbit edilmiştir (Yıldırım, ve diğerleri,, 1984)..

5-Âlkoyağı Dere Bakır Cevherleşmesi

Alihoca köyünün 250 m batısındaki Alkoyağı dere-nin kuzey yamacında yer alır., Alihoca ofiyolit kompleksi içinde mikrogabro-serpantin kantağında açılmış yarma ve galerilerden bir miktar bakır üretimi için cevher alınmıştır. Açılan yarmaların en büyüğü 2 m genişlikte,, 4 m uzunluktadır. Galerilerin, ise 2 metreden ileri tamamıyla dolmuştur.

Cevherleşme serpan.ti.n~mikro.gabm kantağında ince damarcıklar şeklindedir,, Cevher damarlarının kalınlıkları 1-15 cm. arasında değişir; Bu, ofiyolit-mikrogabro

kantağında zuhur eden bakır cevherleşmesinin bir örneği olabileceği gibi, mikrogabro-kuvars porfir dayklannın hidrotermal ürününde olabilir.

Katrancı köyünün 1,5 km batısında Karaboyalı dere yamacında Alkoyağı dere cevherleşmesinin benzeri bakır mineralleşmesi vardır., Yalnız burada nabit bakır oluşumları daha yaygındır. Nabit bakır tanelerinin büyüklükleri karakteristik olup, bazılarının boyları 2 cm'yi geçer.

Cevherleşme, Alkoyağı dere olduğu gibi Alihoca ofiyolit kompleksi içinde yer almakta olup, cevherleşmeyi ofiyolitik kayaları keserek yüzeyleyen kuvars porfir day klan sağlamaktadır., Serpantin-kuvars porfir kantağında bakır minerali (özellikle nabit bakır) artar.

Cevherleşmenin Mineralojisi

Alkoyağı dere ve Karaboyah dere-deki cevherlerden, alınan örneklerin mineralojik, tanımlamaları sonucunda; nabit bakır,, kalkopirit, bornit, kovellin, kalkosin, küprit, tenorit, idait, malakit gibi bakır mineralleşmeleri ile birlikte manyetit-hematit gibi demir mineralleri saptanmıştır.

Bornit: En yaşlı mineral olup, kenar¹ ve dilinimleri boyunca, kısmen kalkosine dönüşmüştür. Bornit ile kalkosinin oluşturduğu mirmekitik doku çok tipik olarak izlenir, bazen de çatlak ve dilinim kenarları boyunca neojidenite dönüşmüştür.

Nabit bakır: Epidot kristalleri arasında çok iyi izlenir. Kenarları boyunca küprite dönüşmüştür, Yer yer de küprit içinde çok ufak nabit bakır artıkları gözlenmektedir.

Kalkopirit: Bornit içinde çok küçük tanecikler şeklinde izlenmektedir. Bazen, de idait içerisinde ayrımlar halinde bulunmaktadır.

Kalkosin: Bornitin dönüşümü sonucunda oluşmuştur. Kendisi de kovelline dönüşme göstermektedir. Kalkosin hem. heksagonal, hem de lamelli olmak üzere iki türlü izlenir.

Küprit: Nabit bakırın dönüşümü ile gelişmiştir. Küprit kenar ve çatlakları boyunca tenorite dönüşmüştür. Kayaçta en yaygın mineral olarak bulunmaktadır.

Kovellin: Bornit ve kalkosinin dönüşümü sonucunda 'bu minerallerin öncelikle dilinim ve kenarlarını izleyerek gelişmiştir.

Malakit: Kayacın çatlak ve boşluklarında az miktarda izlenmektedir.

Tenorit: Malakit ve limonitle birlikte bulunmaktadır. Genellikle küpritin oksidasyonu sonucunda oluşmuştur. Ayrıca kalkosin ve kovellinin kenar ve dilinimlerinde izlenmektedir.

İdait: Çoğunlukla bornit içinde ayrımlar şeklindedir. Bazen de içinde kalkopirit ayrımları vardır.

Manyetit ve hematit: Eser miktarda olup, yan kayaçtan alınmıştır., Marütleşen müşketofüer içerisinde manyetitler relik halde bulunmaktadır. Ayrıca iimenit, rutil ve anatas izlenmektedir... Gang olarak kuvars,, epidot, klorit ve sfen mineralleri içerir.,

Alkoyağı ve Karaboyalık dere bakır zuhurlarının mineral oluşum sırası, klorit, kuvars» epidot, hematit, manyetit, bomit, nabit bakır; küprit, kaikosin, kovellin, tcnörit ve idait şeklinde olduğu tesbit edilmiştir.

Alkoyağı ve Karaboyalık dere bakır cevherleşmesi, Alihoca ofiyolit kompleksini keserek yüzeyleyen Horoz granodiyorit magmasına bağlı kuvars porfir dayklarının ortama sağladığı hidrotermal eriyik aküvitesinin ürünü. olarak oluşmuştur., Karaboyalık dere de ofiyolit-kuvars porfir- dokanağında gelişen bakır (özellikle nabit bakır) mineraileşmesi bunun kanıtı olabilir...

Ofiyolitik kompleks içinde yüzeylenen çok ince bakır zuhurları büyük ekonomik potansiyel göstermemektedir. Ancak, Katrana köyü güneyinde Karataş-Kargölün mevki arasında kalan Bolkadağ mermerleri, ile ofiyolit kantağında bakır minarelleşmelerinde belirgin bir artış gözlenmektedir. Bu sözü edilen, alanın detay etütleri yapılarak cevher potansiyelinin araştırılmasında fayda vardır.

Karıncadağ dolayında oluşan cevherleşmeler Horoz, granodiyoritiyle aynı kökeoli hidrotermal aktivitelerin sonucunda oluşmuştur. Karıncadağ'ın güneyinde» ilk olarak Bolkadağ grubu, birimlerini kesen, kuvars porfir dayklan tesbit edilmiştir. Bu apofizlerle Bolkadağ mermerleri dokanaklarında kontak metamorfizma ürünü mineraller (klorit,, epidot) ve pişme zonları net olarak izlenmektedir. Bu apofizlerin petrografik ve kimyasal özellikleri bandaki apofizlerle aynıdır. Aynı zamanda cevherleşme alanında ince damarcıklar halinde oluşmuş sülfid mineralleşmeleri Karıncadağ cevherleşmelerinin mağmatojenik eriyik aküvite sonucunda oluşmuş hidrotermal cevherleşme olduğunu kanıtlamaktadır.

Karıncadağ cevherleşmesinin kimyasal bileşiminin sülfid rmineraleşmelerde % 2,13-2,25 Cu, % 5-46,65 Zn, % 0,019-0,30 Cd, % 17-106,6 Ag gr/ton şeklinde olduğu tesbit edilmiştir.

Karıncadağ cevherleşmesinde tesbit edilen minerallerden ve kimyasal kompozisyon içeriklerinden; eriyiklerin ofiyolit kompleksi içerisinde dolanım yaptığı anlaşılmalıdır.,

Karıncadağ cevherleşmesinde, rezerv-tenör ilişkilerinin saptanabilmesi için bu mostralara üzerinde istikşaf çalışmalarının yapılması gereklidir. Bu arada girilebilen büyük galeride 10 m genişlik, 3 m kalınlık, 20m uzanımı gösteren karbonatlı çinko oluşumları tesbit edilmiştir. Bu gözlemlere göre bu alanda da Bolkadağ cevherleşme boyutlarına yakın yataklanmalar olabileceği sonucu çıkmaktadır.

Karıncadağın doğusunda Yakuplar yurdu mevkiinde

yaygın, dayk sistemlerinin Bolkadağ birimleri içerisine yerleştiği alanda bu. tip cevherleşmelere rastlanılmaktadır. Bu alanda, kuvars porfir dayklarıyla kireçtaşı, dokanaklan boyunca, okşan altere zonda kalkopirit ve pirit mineraileşmesi tesbit edilmiştir.

Böylece Horoz granodiyoritine bağlı cevherleşmelerin., antiklinalin güney kanadında da bulunduğu ve Horoz granodiyoritinin güney ve doğuya doğru gömülü olduğu sonucu bu. yeni bulgularla desteklenmektedir. Bunun için, Bolkadağ antiklinalinin güney kanadında gömülü cevher' yataklanmaları bulma olasılığı yüksektir.

6-Karınoğlu Demir-Bakır Cevherleşmesi

Karınoğlu cevherleşmesi Pozantı ilçesinin 2 km kuzeydoğusunda yer almaktadır.. Bolkadağ kireçtaşının üzerinde yer alan Alihoca ofiyolit kompleksini keserek yerleşmiş,, silis damarları ve kontakları boyunca oluşmuş, pirit, kalkopirit, manyetit gibi cevher mineralleri saptanmıştır., Bu alandaki ofiyolit kompleksi kayaçları izomorf gabrolar, mikrogabro, mikrodiyorit, diyabaz daykları olarak izlenir., Ofiyolitik kayaçları düşeye yakın olarak, yaklaşık doğu-batı doğrultusunda silis damarları keserek yüzeylenmekte ve şapka gibi 2-3 m kalınlıkta yatay olarak bulunmaktadırlar... Silis damarlarının dikey olarak çıktığı ve kalın yatay yerleşmenin bulunduğu alanlarda arama ve üretim, için. yarma ve. galeriler' açıldığı gözlenmiştir...

Cevherleşmenin Mineralojisi

Yüzeylenen kuvars damarları, ve kantağdaki cevherleşmelerden alınan örneklerin incelemeleri sonucunda manyetit, hematit, pirit, kalkopirit ve bunlardan türemiş limonit» malakit, kovdun, kaikosin ile bunlara eşlik eden rutil, sfen» anatas, kuvars, epidot, klorit mineralleri tesbit edilmiştir.

Manyetit: İki ayrı tipte izlenmektedir. Birinci, tip, ufak taneli, kenetli kristallerden oluşmakta; ikincisi ise, çubuklar şeklinde müşketofite dönüşmüş olarak gözlenmektedir. Yer yer kataklastik yapı göstermekte olup öz, yarı öz biçimlidir. Kayaçta bulunan diğer mineraller tarafından omatılmakta olup» en yaşlı cevher mineralidir... Manyetitler çok az miktarda ufak. artıklar şeklinde kronüt-kromspinel tanecikleri içermektedir. **Yer yer** marütleşmiştir. •

Pirit: Öz Mçimli, değişik tane boyutunda, yer yer kataklastik: yapı gösteren piritlerin kristal çatlakları kalkopirit tarafından doldurulmuştur. Ufak manyetit kapanından yer yer piritler içinde izlenmektedir. En büyüğü 1-3 mm arasında olup, kısmen limonite dönüşmüştür»

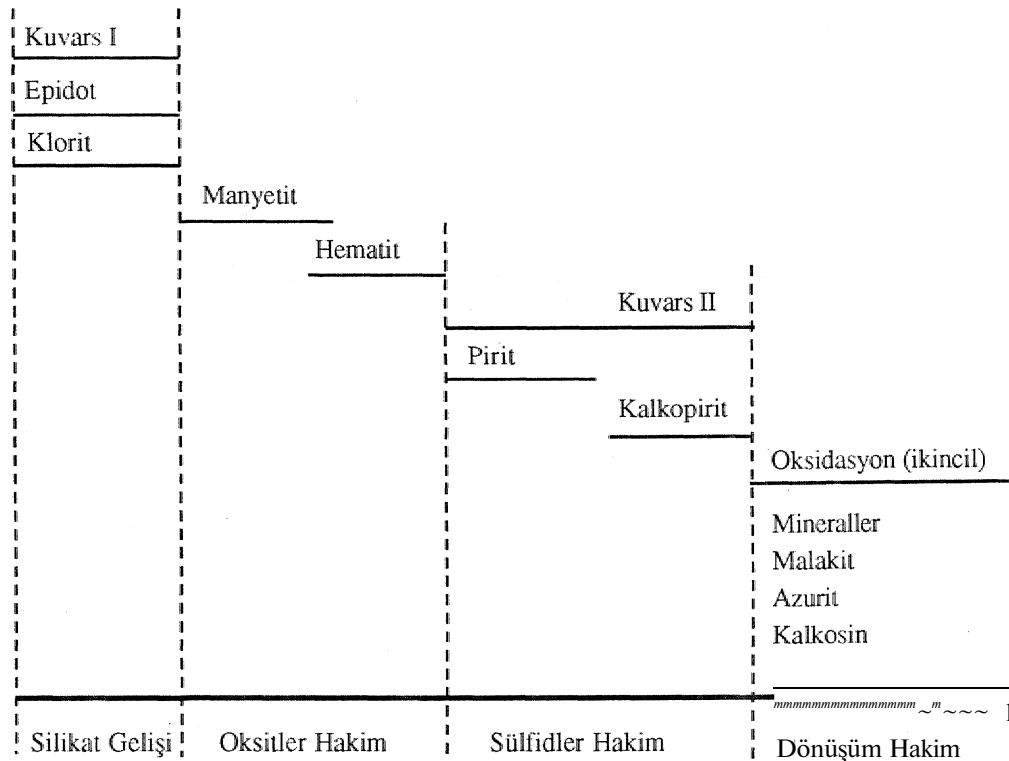
Kalkopirit: Öz biçimsiz, yer yer ince, yer yer de iri tanelidir. Diğer cevher mineralleri arasına ve çatlaklarına yerleşmiş olarak izlenmektedir., Kenar' ve dilinim çatlakları boyunca limonite dönüşmüştür ve bu dönüşüm sırasında kovellin açığa çıkmıştır. Ayrıca kalkosin ve malakite dönüşümler de izlenmektedir.,

Hematit: Genellikle çok ufak ince çubuklar şeklindedir.. Hematit iki türlü oluşmuştur: a) primer çubuk şeklinde oluşan hematitler, b) manyetit martitleşmesi sonucunda oluşan manyetitler.

Gang olarak izlenen rutil ve anatas çok az miktarda ufak tanecikler şeklinde gözlenir. Kuvars kristalleri iri taneli olup, değişik yaşta, izlenmektedir, Muhtemelen oluşuma sürekli eşlik etmiştir. Klorit ve epidot ise cevher mineralleri tarafından ornatılmıştır. Bu veriler ışığında mineral parajenezi, Tablo 2'de verilmiştir.

Cevher minerallerinin kimyasal kompozisyonu % 0.52-2.76 Cu, % 7.8-17.7 Fe, % 0.093-2.84 S, ve 2.6-32.00 gr/ton Ag olduğu yapılan kimyasal analizlerle tesbit edilmiştir.

Karnioğlu Fe-Cu cevherleşmesi Bolkardağ antiklinalının göoey kanadında yüzey lenen Alihoca. ofiyolit kompleksinin içerisinde olması bakımından önemlidir. Bolkardağ antiklinalinin kuzey kanadı üzerindeki Alihoca ofiyolit kompleksi içerisinde bu tip oluşumlar bilinmektedir.



Tablo- 2: Karnioğlu hidrotermal Fe-Cu cevherleşmesi mineral, parajenezi.

Kuzey kanatta HOTOZ granodiyoriti apofizlerinin yaygın olarak bu birimi kestiği izlenmektedir. Güney kanatta, bu, tip oluşumların varlığı ilk olarak tesbit edilmiştir. Bu kuşakta da ofiyolit. kompleksi kesen Horoz granodiyoritine bağlı apofizlere, Karnioğlu cevherleşmesinin 300 m kuzeyinde raslanmıştır. Bu daykların kontakt ilişkileri ve petrografik özellikleri kuzey kanat takilerle karşılaştırılmış ve aynı nitelikler taşıdıkları, tesbit edilmiştir., Cevher mineralojisi çalışmalarıyla manyetitler içerisinde kromit-kromspinel bulunması, mineral topluluğunda rutil ve anatasın yer alması bu alanda Horoz granodiyoritiyle aynı kökenli mağmatojenik eriyik akli.vitesinin, ofiyolit içerisinde olduğunun kanıtıdır.,

Kuvars damarlarıyla kontaklandaki mineralleşme alanları 2-3 m civarındadır. Yayılım olarak 200 m cevherleşme zonu görülmektedir. Bakır içeriklerinin düşük olması ve rezerv imkanlarının sınırlı olması nedeniyle ekonomik, önemi azdır. Fakat derinliğe doğru Au ve Ag gibi mineralleşmelerin olabileceği ve ofiyolit tabanında Bolkardağ kireçtaşı bulunduğu, göz önüne alınarak detay etüdülerin (jcofizik-sondaj) yapılmasında fayda görülmektedir.

Böylece Bolkardağ antiklinalinin güney kanadında ofiyolitler içerisinde Horoz granodiyoritiyle ilgili cevherleşme alanları bulunduğu tesbit edilmiştir.

Oluşturulan jeodinamik evrimde çarpışma süresince kabuk kalınlaşmasının kıta kenarında değil, geniş bir alanda olduğu ve mağmatik faaliyetin buna eşlik ettiği, bundan dolayı Bolkardağ cevherleşmesinin büyük bir yayılımı olduğu,, Horoz i granodiyoritinin | batısında da tesbit edilen i cevherleşmelerle i kanıtlanmıştır.,

ULUKIŞLA- ÇAMARDI HAVZA- SIND AKİ CEVHER- LEŞMELER

Çarpışma sürecinde kalınlaşan katı kabuğu üzerinde Alt Paleosen-Orta Eosen zaman aralığında gelişen havzada (Şekil 4) mağmatojenik aktivite, cevherleşmeyi de başlatmıştır. Havzada tesbit edilen cevherleşmeler kökensel olarak hidrotermal sıvılara bağlı olmakla birlikte oluşum

biçimi, yerleşimi, şekli ve mineralojik özellikleri bakımından farklılıklar sunmaktadır.

Havzanın tabanında oluşan bazik volkanitler (Üniükaya formasyonu) içerisinde mağmatizmaya bağımlı hidrotermal kökenli sülfid bireylerinden volkanojenik masif sülfid yataklanması (Kayserilinin dere) oluşmuştur. Gelişen plütonizma sonucu mağmatik eriyikler volkanitler içerisinde hidrotermal ve damarcıklar (Cıpcı dere Fe-Cu, Uçurum tepe Pb-Cu, Yağlı taş Pb-Cu, Kayserilinin dere Cu-Fe), ve skarn yatağını (Esendemir tepe Fe-skarn yatağı) oluşturmuşlardır. Ayrıca apofizlerin dokanaMarı boyuoca konlakı mctaniorfik zonlar oluşmuş ve bu zonlarda cevherleşmeler gelişmiştir. Bunların yanında mağmatizmanın kökü niteliğindeki monzonitin allerasyonları, kimyasal kompozisyonları ve petrografik özelliklerinden yüzeylenmemiş porfiri bakır yataklanması olabileceği tahmin edilmektedir.

Volkanizma sonucunda oluşmuş bazik lavlar içerisindeki sülfid cevherleşmeleri, gelişeo plüionizmayla konumunu kaybetmiş ve yeniden şekillenmiştir (Ör.. Kayserilinin dere bakır cevherleşmesi).

Havza içerisinde lesbil edilen cevherleşmeler yer yer ve birden fazla tipte cevherleşmeyi içerdiği için bu cevher alanları baz; alınarak aşağıda sunulmuştur.

7-Kayserilinin Dere Bakır Cevherleşmesi

Çiftehan kasabasının 2,5 km kuzeyinde Kayserilinin, dere içinde yaklaşık doğu-batı uzanımında diyorit kantağına, uygun geniş bir alterasyon zonu yer almaktadır. Alanda bazalt ve andezitler yüzeylenmekte ve bu iki birim arasına sokulum yapmış diyorit, doğu-batı yönlü uzanım, sunmaktadır.

Diyorit, kuzeyde bazaltla, güneyde ise andezitle dokanaktır. Diyoritin kuzeyindeki bazaltlar içerisindeki zayıf zonlarda. 3-5 cm ile 1m kalınlıkta değişen birkaç metre uzanım sunan hidrotermal kuvars damarcıkları gözlenir. Diyorit-bazalt kantağı boyunca bazaltik lavlarda ayrışma bariz olarak izlenmektedir. Güney dokanak boyunca yer yer daha önce oluşmuş piritleşmiş, kaolinlesin iş, limoniüleşmiş bir ayrışma, zonu bulunmaktadır. Diyoritin güney kantağında pişme zonları görülmemekte olup, kuzeyden güneye diyoritin güney kantağı boyunca, bu zon üzerinde diyorit fayla birlikte bindirmiştir: Piritleşmiş,, kaolinleşmiş, limoniüleşmiş altere zon muhtemelen aşağıdaki masif sülfid oluşumlarının yüzeye doğru olan alterasyonlarıdır. Bu zon içerisinde mağmatik aktivitelerle oluşmuş ince (1-5 cm) hidrotermal silis damarları izlenmektedir.

Diyoritin güneyinde yüzeylenen piritleşmiş, limonitleşmiş, kaolinleşmiş, silisleşmiş altere zoo, muhtemelen daha altındaki (yastık lay gibi) bazik volkanitler içerisinde oluştuğu zannedilen masif sülfid cevher-

leşmesinin üst kısımlarındaki alterasyon olabilir. Bu alterasyon zonun üzerinde yer yer san-kırmızımsı renkli limoniüleşmiş kesimler de vardır.

Cevherleşmenin Mineralojisi -I

Alterasyon zonunda daha derindeki cevherleşmeyle ilgili ip uçlarını verecek mineraller tesbit edilmiştir, Bu mineraller pirit, kalkopirit, sfalerit, rutil ve matas, bunlardan türemiş ikincil minerallerdir.

Pirit: Öz, yarı öz biçimli, çok az bir kısmı da iskelettikler şeklinde izlenmektedir. Çok değişik tane iriliklerinde olan piritlerin en. büyüklüğü, 500 mikron, en ufakları 5-10 mikron civarındadır. İri piritler yer yer kataklastik yapıda olup, çatlakları kuvarsla doldurulmuştur., İçlerinde ufak kuvars, rutil, kalkopirit tanecikleri izlenmektedir. Kenarları boyunca limonitleşmiştir. Bazen de silisifiye olmuş kayacı kesen daha genç pirit damarcıkları tesbit edilmiştir.

Kalkopirit: Çok az öz biçimsiz tanecikler şeklinde olup bunlar arasında bazen de piritlerle kenetli olarak izlenir. En iri tanecikleri 70-80 mikron civarındadır. Kenarları boyunca limonite dönüşmüştür.

Sfalerit: Ufak., yarı öz biçimsiz tanecikler şeklinde çok az miktarda izlenir. Demir içeriği çok düşük olan sfaleritler kahverengimsi sarı iç refleksler gösterirler. En büyük sfalerit taneleri 70-80 mikron kadardır. Bazen kuvars ve kalkopirit içerisinde ufak sokulumlar şeklinde, bazen de kenarları boyunca siritonite dönüşmüştür.

Rutil ve an a ta s: Çok. az miktarda tane yığılımları şeklinde izlenmektedir.,

Diyoritin kuzey dokanağı boyunca kontakt alterasyonlan çok iyi gelişir. Kontakt alterasyonu içerisinde diyorit yerleşiminden sonra oluşmuş hidrotermal damarcıklar yaygındır. Bazalt-diyorit dokanağının yakın kısmında epidot, aktinolit, klorit hakimdir. Bakanaktan uzaklaştıkça kontakt alterasyonu klorit, epidot şeklinde devanı eder.. Diyoritin kuzey dokanağı boyunca izlenen bu kontakt mineralleri güneydeki alterasyon zonunda izlenmemektedir. Diyorit, güney dokanağı boyunca, daha önce oluşmuş güney sınırındaki alterasyon zonu üzerine bindirmiştir. Bu nedenle diyoritin tek tarafında kontakt metamorfizma görülmektedir...

Cevherleşmenin Mineralojisi-II

Kontakt metamorfizmasının yaygın olduğu kuzey zonda iki tip cevher mineralleşmesi oluşmuştur.. Bunlardan, ilki kontakt metamorfizması sırasında oluşan mineralleşmeler, ikincisi ise mağmatojenik eriyik aktivitesinin daha sonra hidrotermal damarcıkları oluşturduğu mineralleşmelerdir. Kontakt metamorfizması sırasında manyetit, hematit, kalkopirit, pirit, ilmenit, rutil, sfen ile bunlardan türemiş ikincil mineralleşmeler ve bunlara

eşlik eden klorit, kuvars, tremolit, aktinolit, epidot mineralleri oluşmuştur.

Manyetit: Zonun büyük kısmında" yaygın olarak izlenmektedir. Manyetit büyük bir kısmı, çubuklar halinde, bir kısmı da öz, yan öz 'biçiminde kristaller şeklindedir.. Manyetitler belirgin şekilde zonlanma göstermektedir. Çok zayıf kataklazma gösteren manyetitler özellikle dilinimleri, yer yer de kenar ve çatlakları boyunca hematite dönüşmüşlerdir.. Yani çek zayıf martitleşmeye uğramışlardır. Kontakt alterasyon zonu içerisinde izlenen manyetit çok az bir kısmı da kroniklerin dönüşmesiyle oluşmuştur. Bu tür manyetitlerin çekirdek, kesimlerinde yer yer kro.mspj.nel artıklarına, rastlanmaktadır.

Hematit: iki ayrı şekilde izlenir.. Bunlardan biri yukarıda değinildiği gibi manyetitlerin marütleşmesi sonucunda oluşan, diğeri ise manyetitler arasında yer yer' çok az miktarda çubuk, demetleri şeklinde olanlardır;

Kalkopirit: Az miktarda ufak, öz biçimsiz iane ve damarcıklar şeklinde gang minerali ve manyetitler arasında izlenmektedir,. Dilinim ve kenarları boyunca ileri derecede limonit ve kovelline dönüşmüştür,

Pirit: Öz, yarı öz biçimli, kenetli, bazen saçınımlar şeklindedir. Yer yer de kısmen veya. tamamen psödomorf şekilde limonite dönüşmüştür.

Ilmenit ve rutil: Çok ufak. ve eser miktarlarda, bazen öz, yarı öz biçimde sfenler içerisinde artıklar halinde olup", yan, kayaçtan alınmıştır.

Sfen: Çok az miktarda gang mineralleri ve manyetitlerin arasında öz, yarı öz biçimde kristaller şeklindedir. Bunların bir kısmı ilmenit ve rafi.II.eri ornatarak oluşmuştur..

Alterasyon zonunda izlenen kloritler radyal (ışınsal) dokular oluşturmuştur. Kuvars; fazlaca bulunan bir gang minerali olup, diğer gang mineralleri ve manyetitler arasını doldurmaktadır. Aktinolit ve tremolit kristalleri belirgin, şekilde kloritleşmiştir, Epidot. ise eser miktarda izlenir..

Diyoritin, kuzeyindeki kontakt alterasyon zonunda ince damarcıklar' şeklinde izlenen mineralleşmeler manyetit, kalkopirit ve çok az piritten oluşmaktadır., Mineralojik özellikleri itibariyle güneydeki altere zondaki minerallerle aynı özelliktedir... Sadece kalkopiritin yoğun olduğu alanlarda bundan türemiş malakit, azurit yaygın olarak izlenir.

Kontakt alterasyon. zonunda. mineral oluşum sırası; akünolit, tremolit, epidot, kuvars,, klorit, manyetit, hematit,, kalkopirit» pirit ve klorit şeklinde olduğu tesbit edilmiştir.

Kayserilinin dere- bakır- cevherleşmesinde ayrı olarak yorumlanan güneydeki (piri deşmiş, limonitlesin iş, kaolinleşmiş, silisleşmiş) altere zonda yapılmış jeofizik çalışmalarıyla (Apaydın, ve Özmen, 1979) takriben 200-250 m derinde sülfid cevherleşmesi olabileceği ifade edil-

mektedir. Jeofizik, çalışmaları diyoritin kuzeyindeki alterasyon dışındaki alanlarda bu tip 'bir anomali vermemiştir., Bu jeofizik verisi de güneydeki zonda gömülü bir sülfid mineralleşmesi (muhtemelen volkanojenik masif sülfid. cevherleşmesi) olduğunu, kuzeydeki zonun ise tamamen ayrı ve kontakt metamorfizması sonucunda. oluştuğunu desteklemektedir» Piritleşme diyoritin güneyindeki alanda daha yoğun şekilde izlenir,

Kayserilinin dere bakır cevherleşmesinin güney kısmı, maden yatakları bakımından kuzey kesimine göre daha önemli olabileceğini ortaya koymuştur.. Bu nedenle ilerde yapılacak sondaj çalışmalarında bu kesimin üzerinde durulması yararlı olacaktır.

8-Cıpcip Dere Demir-Bakır Cevherleşmesi

Çiftahan kasabası, Koçak, köyünün kuzeybatısında Cıpcip dere civarında Fe-Cu cevherleşmesi ilk olarak Ateş (1985) tarafından -tanımlanmıştır. Cevherleşme volkanitler içerisinde hidrotermal damar ve damarcıklar şekliyle diyorit ve siyenit, porfir dayklarıyla, votkana kontaklardaki mineralleşmeler olarak izlenmektedir.

Cıpcip dere demir-bakır cevherleşmesinde en büyük cevher mostrası» yaklaşık doğu-batı istikametli fayın zayıf zonunda 1,5 m kalınlığında, 60 m görünür uzanımda, Cıpcip dere içerisinde izlenir.

Çalışma, sahasındaki havzada, volkanitlerin oluşumunu takip eden siyenit» diyorit dayk ve stoklarıyla aynı kökenli mağmaiojenik eriyiklerin aktivitesi, volkanitlerin zayıf zonlannda yataklanmayı sağlamıştır.

Cıpcip dere demir-bakır cevherleşmesinde tesbit. edilen minerallerin, manyetit, pirit, kalkopirit ve bunlardan türemiş hematit» limonit, gotit, kovelün, malakit, azurit ile bunlara eşlik eden epidot, klorit, amfibol, piroksen ve kuvars gang mineralleri olduğu belirlenmiştir (Ateş, 1985). Ayrıca bu yalağın % 45 Fe, % 2 Co, % 0,01 Co, % 0,002 Ag ortalama tenörleri içerdiği belirlenmiştir.

Bu yatakta kobaltın varlığı çarpışma sonrası havzanın tabanını kaplayan Alihoca offiyolit kompleksinin 'varlığını işaret etmektedir., Muhtemelen magmatojenik eriyik akti.vite.leri, elementlerin, bir bölümünü (özellikle kobaltı) bazik ve ultrabazik kayaçlardan mobilize etmiştir.

9 - Yağlat aş K urş u n-B akı r C e vherleşmesi

Yağlı taş köyünün 4 km güneybatısındaki Yağlılaş derenin civarında, andezitik bileşimi! Ardıçlı formasyonu, içerisinde N20 E doğruhulu, düşeye yakın eğimii zayıf zonlar içerisinde hidrotermal damar ve damarcıklar şeklinde mineralleşmeler izlenmektedir. Bu alanda tesbit edilen 3 mostrada birbirine paralel, kırık sistemleri içerisinde aynı tipmineralleşme.el.eri içermektedir. Sadece mineral çokluktan değişmektedir.

Cevherleşmenin Mİneralojisi

Yapılan cevher mineraloji çalışmaları sonucunda barit, kalkopirit, pirit, galenit, sfalerit, fahlerz ve bunlardan türemiş serüsit, limonit,, anglezit, kovelin, kalkosin, simitsonit ile kuvars, klorit gang minerallerinden oluştuğu saptanmıştır.

Barit: Çok iri kristaller halindedir. Çatlaklarında malakit ve çok az olarak izlenen limonitler içinde, yer yer pirit reliikleri içerir.

Kalkopirit: Çok az, genellikle öz biçimsiz, değişik, tane iriliklerinde izlenmekte olup» kenar çatlak ve dilinimleri boyunca limonit» kovelin ve kalkosine dönüşmüştür.

Pirit: Öz biçimli ufak taneli olup, kayacın en yaşlı sülfürlü mineralidir.

Galenit: Karbonat, klorit ve kuvars gangı içinde» ince taneli» bazen de iri taneli, hidrotermal damar şeklinde izlenir. Kenarları boyunca anglezit ve serüsite dönüşmüştür.

Sfalerit: En. büyükleri 2-4 mm iriliğinde kapanımlar halinde, bazen de bulutlar şeklinde izlenir., iç refleksi çok açık olup, kenar ve dilinimleri boyunca simitsonite dönüşmüş kalakJazma gösterir.

Fahlerz: Galenitler içerisinde çok ince» yuvarlağı m sı ve elipsoidal tanecikler şeklindedir. Fahlerz büyük olasılıkla kristal yapısında izomorf halde bir miktar gümüş içermektedir., Ayrıca ufak tanecikler halinde rutil ler, mineral topluluğunda bulunmaktadır.

Yağhış hidrotermal. damarlarında mineral parajenezi; klorin, kuvars, barit,, pirit, kalkopirit, sfalerit, fahlerz ve galenitten ibarettir. Ayrıca bu pirimer minerallerin dönüşmesi ile yer yer sekonder cevher minerallerine raslanmaktadır.

Yağlitaş cevherleşmesinin bakır içerikleri % 0.02 % (XI4 arasında, kurşun içerikleri % 1 ile % 31.88 arasında değişkenlik göstermektedir. Cevher damarlarında en fazla bulunan mineral bariuir. Barit genelde hacimsel olarak cevherin % 80-90'ını oluşturur.. Yani cevher dağılımı düzensizdir.

Cevher damarlarının genişlikleri en fazla 1 metreye kadar ulaşmaktadır. Cevher yataklanmasının uygun olabileceği zonlar oluşmadığı, için rezervin ekonomik olabilecek boyuta ulaşmadığı düşünülmektedir.,

10-Çivril Tepe Barit Cevherleşmesi

Ulukışla-Çamardı havzası içerisinde- gelişen mağmatik eriyiklerin sonucunda hem. hidrotermal, hem de volkano-sedimanter olarak oluşmuş Genellikle Pb-Cu cevherleşmeleriyle birlikte ince damarcıklar halinde izlenirler.

İnceleme alanı içinde en, kalın barit cevherleşmesi Ardıçlı köyünün 3 km kadar batısındaki Çivril tepe

güneyinde gözlenir. Andezitik. bileşimli Ardıçlı formasyonu içinde N50 E doğrultulu ve 60 derece SE'ya eğimli fay zonunda volkaniler arasında, yatay, tabakalanmalı barit cevheri vardır. Barit, az galenit ve kalkopirit tanecikleri içermektedir... Üzerinde 5x10x2 metre boyutlarında bir yarma açılmış olup, barit üretimi yapılmıştır, Yarmadaki, masif barit, mostrasının kalınlığı. 0.50-3 metre arasında değişmektedir. Tabanında 1-2 metre kalınlığında kloriüeşmiş yeşil renkli seviye içerisinde galenit, malakit» azurit mineralleşmeleri içeren bir .zon bulunur ve bu zon kalın barit cevherine geçer., Volkanit kuşak içinde Çivril lepe dışında hidrotermal olarak oluşmuş ince damarcıklar şeklinde başka barit cevherleşmeleri de vardır. Ayrıca bu alanda gözlenen, fay zonu kenarlarında epidot ve klo.rit.ten oluşan çok ince altere kesimler izlenmektedir, Barit yanında kalkopirit, pirit ve galenit tanecikleri barit içerisinde izlenmekte olup, bu minerallerin yoğunlaştığı alanlardan alınan örneklerde ortalama % 0,13 Cu, % 1.67 pb içeriği tesbil edilmiştir..

Zayıf zon içerisinde barit damarları kenarlara, doğru volkanit kırıntıları içermekte olup,, yoğunluğu yer 'yer düşmektedir.,

Çivril, tepe barit yatağı,, tenoru açısından sadece barit için ekonomik bir değer ifade eder. Hesaplanan görünür barit cevheri 1000 ton. civarındadır.

11-Esendemir Tepe Demir-Skarn Cevherleşmesi

Çiftehan kasabasının Koçak köyünün kuzeybatısında Esendernir tepenin güneyinde bulunur; Bu alanda çarpışma sonucu oluşmuş, havzada gelişen volkanizma ürünü andezit, kireçtaşı, volkano-sedimanter birimler ve bunları keserek, yerleşen ince siyenit, porfir dayklan yüzey lenmekfedir.

Alanda volkanitler ile kireçtaşı kontakları boyunca skarnlaşma ve skarn içerisinde cevherleşmeler izlenmektedir., Skarnlaşmanın, volkanitler ile kireçtaşının, siyenit ve diyorit kökenli hidrotermal eriyiklerin aktivitesi sonucunda oluştuğu ve eriyik aktivitesinin cevherleşmeyi de sağladığı bilinmektedir (Ateş, 1935)... Oluşmuş skarn zonu, kireçtaşı kontağı boyunca N 60 E doğrultusunda 1 km bir uzanım sonm.akta.dır, Skarnlaşmaların kireçtaşı-volkanit kontağında gelişmesi, mağmatik eriyiklerin metazomatizmayı diffizyonal ve infiltrasyonel olarak sağladığını, kireçtaşlarının yerini alan skarnın ekzoskarn olduğunu, voşcanitlerde gelişmiş skarnın silikat, skarn olduğunu, endoskarnın gelişmediğini, silikat minerallerinin magnezyuma göre kalsiyumca daha zengin olduğundan dolayı skarnın kalsitik olduğunu, (Ateş, 1985) tesbit etmiştir.

Mineral topluluğunda kobalt ve Nikel minerallerinin, varlığı önemlidir. Çarpışma dönemi sonrasında, hav-

zanın tabanında Alihoca ofiyolit kompleksinin olması ve mağmatojenik eriyik, aktivitesinin bunların içerisinde dolanımı ve/veya geçişi sırasında Co ve Ni elementlerini aldığı işaret etmektedir. Bu da ortaya konan jeodinamik evrim yaklaşımını desteklemektedir. Havzada uygun cevher yatakları olabilecek alanlarda Co ve Ni yataktanması beklemek bundan dolayı doğaldır..

Esendemir tepe demir skarn yatağı Çizerinde yapılan istikşaf etüdüleri sonucunda ortalama' ağırlık tenor dağılımı % 50 Fe, % 12 SiO₂, olan 100.000 ton görünür cevher,, aynı tenörlerde 200.000 ton muhtemel cevher rezervi hesaplanmıştır (Ateş, 1985).. Ayrıca % 31.65 Fe, % 2.46 Co, % 0.2 Co, % 2.8 As, % 1.7 S, % 0,05 Bi, % 0.02 Ni tenör dağılımı 500 ton muhtemel rezervi olan bir zon tesbit edilmiştir.

Cevher yüzeylemeleri kireçtaşına doğru gelişen skarn zonu içerisinde 3-4 m kalınlıkta masif manyetit damarı, içerisinde reik kireçtaşı içeren manyetit mercikleri şeklinde izlenmektedir. **Yataklanmanın** batısındaki cevher damarların (manyetit) üst seviyelerinde 0.50 cm. kalınlıkta, sülfid, sülfuro-arsenitli minenüleşmenin hakim olduğu zon bulunmaktadır. Pembe rengeyle tipik kobalt (eritin) minerallerinin masif manyetit cevher zonu üzerinde gelişen kırıklar'boyunca (hidrotermal olarak) manyetit üst kısmındaki seviyelerde yatakları izlenmiştir.

Bu kırık sistemlerinin cevherleşmenin, doğusunda da olduğu ve bu kırık, sistemlerinde de sülfid ve sülfuro-arsenitli minenüleşmenin olduğu tesbit edilmiştir.

Cevherleşmenin mineraloji incelemeleri sonucunda manyetit, spekülait, kobaltit, kalkopirit, pirit, bornit, brovoit,, lineit,, mi İler it, sfalerit, galenit, bizmet,sülfotuzları (aykinit) ve bunlardan türemiş hematit, limonit,, erittin, **kovellin**, malakit, azurit, violent cevher mineralleri ile amfibol, **epidot**, **granat** klorit, kalsit, kuvars gang mineralleri tesbit edilmiştir (Ateş, 1985).. Ayrıca mineral parajenezi çıkartılmıştır.

Esendemir tepe demir skarn yatağında cevherleşmenin oluşum sıcaklığına ışık tutması için saydam kalsit kristallerinde sıvı kapanım çalışmaları yapılmış olup, bunların sonucunda skamlaşma ve cevherleşme boyunca oluşan kalsit kristallerinde sıvı kapanımları tesbit edilmiştir. Muhtemelen başlangıçta (oksit fazında -manyetit) oluşum sıcaklığı 500-550°C civarındadır. Kalsit kristallerinde iki yönde çok güzel dilinimler mevcut olup sıvı kapanımların içerdikleri sıvıların, genellikle bu dilinimler doğrultusunda boşalma olasılıkları vardır. Bu nedenle ölçüm yapılan kapanımların seçilmesinde özen gösterilmiş ve birincil olduğu düşünülen kapanımlar seçilmiştir. Kapanımların boyutları (1-4) mikron arasında değişmektedir. Bunlar iki fazlı ve sıvı fazın gaz fazına oranla daha fazla hacim kapladığı kapammlardır. Kalsit örnekleri içerimde, kapanımların küçük olması ve çoğunluğunun boşalmış bulunması nedeniyle ancak 11 ölçüm yapılabilmektedir.

Bu çalışmaların sonucuna göre homojenleşme sıcaklıkları 160-200°C arasında değişmektedir'(Şekil 5), Ölçüm yapılan kalsitlerin cevherleşmeden sonraki dönemlerde, mağmatik sokulumun (ör., siyenit damarları) geç. fazlarına denk geldiği, ve epitermal sıcaklıklarda oluştuğu görülmüştür..

12-Kanlıdere Çiftliği Kobalt Anomali Sahası

İnceleme alanında jeokimya ve tahkik, jeokimya çalışmaları sonucunda Ulukışla, ilçesi Kanlıdere Çiftliği köyünün 2 km güneydoğusunda Tozluca, Akgedik ve Devkaya tepenin yamaçlarının oluşturduğu alanda 7 km² lik bir Co anomali sahası tesbit edilmiştir.

Anomali sahası, Ünlükaya formasyonu lav ve aglomeralarının yüzelediği alanda yer almaktadır. Bu lav ve aglomeraları, siyenit porfir, diyabaz daykan ve ince kuvars damarları keser., Dyabaz ve kuvars damarlarının dış yüzeylerinde az pirit ve hematit sıvanmaları dışında başka bir mineralleşme görülmemiştir. Ayrıca bazaltik lav ve dayklardan kaya örnekleri alınmış ve elde edilen kimyasal analiz sonuçlarının daha. önce alman sediman örnek sonuçlarıyla korelasyonu yapılmıştır.

Sediman ve kayaç jeokimyası çalışmalarında Co için eşik değer 48 ppm hesaplanmış olup, bu alanda 46-65 ppm Co değerlerinden oluşan bir anomali kapanımı görülmektedir.

Kanlıdere Çiftliği Co anomali sahasından kayaç örnekleri derlenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.. Buna göre kay açlardan alman örneklerin Cu, Co, Ni içeriklerinin ortalamaları Tablo 3'te verilmiştir..

KAYAÇ TÜRÜ	Cu(ppm)	Co(ppm)	Ni(ppm)
Aglomera	46.00	31.58	100.00
Aglomera içide ojitli bazalt	43.57	32.71	98.71
Bazalt	32.54	28.00	75.54
Kireçtaşı	25,50	22.50	70.00
Siyenit porfir	25.00	17.86	52.40
Diyabaz	37.50	24.83	55.05

Tablo 3: Kanlıdere Çiftliği kobalt anomali sahası kayaçlarının Cu, Co, Ni değerlerinin ortalamaları

Cevherleşmenin. Mineralojisi

Yapılan cevher mineralojisi çalışmalarında bari t, sfalerit, fahlerz, kalkopirit, pirit,, arsenopirit, galenit ile

bunlardan türemiş limonit, arsen-antimon okr, kovellin, azurit, malakit,, simitsonit ve serüsit tesbit edilmiştir..

Barit: Öz şekilli pembe renkli iri kristaller şeklindedir.. İçerisinde sfalcrit, pirit, kalkopirit ve galenit kristalleri vardır.

Sfalerit: Kenetli taneler şeklinde olup irili ufaklı adacıklar oluşturmaktadır. Zayıf kataklazma gösteren sfaleritlerin çatlakları kuvars, galenit, kalkopirit ve fahlerz içermektedir. Sfalerit, kenarları boyunca simitsonite dönüşmüştür.

Fahlerz: Çok az miktarda olup, ufak. tanecikler halindedir., Kısmen galeniit, kısmen de kalkopirit ve galenit ile birlikte **sfaleriti** ornatan damarcıklar ve mineral toplulukları, şeklinde izlenir.

Kalkoportt: Çok az miktarda ve ufak tanelidir. Sfalcriüer arasında, bazen de galenit ve fahlerzle birlikte küçük tane toplulukları oluşturur şekilde ve barit içinde izlenmektedir»

Kanlıdere çiftliği anamali sahasındaki alterasyon zonları, (özellikle siyenit porfir,, diyabaz ve kuvars damarlarının kontaklarındaki) yaygın alterasyon gözlenen diğer volkanik kayalarla karşılaştırılmış, fakat bir farklılık tesbit edilmemiştir.

Co anomalisi ancak tesbit edilmeyen, bir mineralin Co içeriğinin fazlalığı neticesinde (bu amaç için ojitli bazaltlardan aynı değerlendirme yapılmış ve en yüksek Co içeriği, bunlarda belirlenmiştir) ya da gömülü bir inaralleşmenin ürünü olarak oluştuğu şekilde izah edilebilir. Bu amaçla sahanın jeofizik etüdüleri (İP yöntemi) yapılması uygun olacaktır.

Volkanik kuşakta gömülü, olabilecek kireçtaşlarının varlığı bilinmektedir. Bu sahada da (Tuzluca tepenin güneyinde) çok ince kireçtaşı merclekleri vardır., Kireç taşları- volkanik kontakta skarnlaşmalar bölgeye yabancı değildir. Kanlıdere Çiftliği Co anomalisi sahası Esendemir tepe Co sahasının kuzeybatısında olup, yaklaşık aynı kot seviyesinde yer almaktadır. Kobalt mineralleşmelerinin belirgin olarak volkanik kuşakta ve s kain zonunda (Esendemir tepe Fe-skarn yatağı) oluştuğu görülmektedir.. Bunun değerlendirmelere ışık ılıtacağı açıktır., Planlanacak, jeofizik etüdülerinde bunlar göz Önüne alınmalıdır.

13-Uçurum Tepe Cevherleşmesi ve Potasik Alterasyon

Ünlükaya köyünün kuzeydoğusunda bulunan. Uçurum tepenin doğu eteklerinde Ünlükaya formasyonu (bazaltik) içerisinde itüdratemi.al damarlar şeklinde Pb-Cu cevherleşmeleri ve Uçurum, tepe monzoniti içerisinde yaygın potasyum altcrasyonu tesbit edilmiştir. Cevherleşme alanında bazaltik lavlar' ve ince (1.-3 m kalınlıkta) siyenit porfir' daydaları ile rmonzonit yüzeylenmektedir.

Ünlükaya. formasyonu içerisinde K 50 B doğrultulu

düseye yakın fay zonunda i m ile 0,20 m arasında değişen kalınlıkta mineralleşmeler görülmektedir. Bu cevherli fay zonunun uzunluğu. 20 m'dir. Fayın 30 m kadar bazaltik lavlar içinde de devamı vardır. **Damarın** büyük kısmı barit mineralinden, oluşmuştur ve içerisinde 3-20 cm kalınlıkta değişen galenit ağırlıklı sülfid mineralleşmesi tesbit edilmiştir..

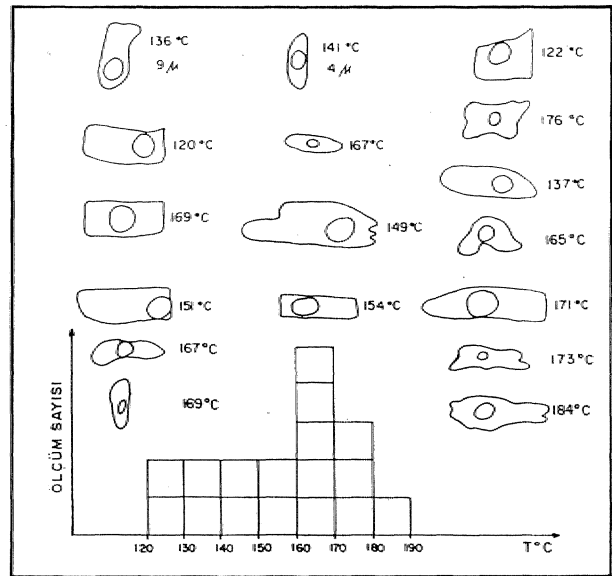
Pirit: Eser miktarda,, ufak tanecikler şeklindedir.. Bazen gang, bazen de diğer **sülfidli** mineraller içerisinde kapanımlar oluşturmaktadır.

Arsenopirit: Eser miktarda, çok ufak tanecikler halindedir. Genellikle galenit içerisinde iskeletekler şeklinde izlenmektedir.

Galenit: İri taneli olup, kama şeklinde dilinim boşlukları içermektedir, Sfaleriti kenar ve çatlakları boyunca, belirgin bir şekilde ornatmıştır., Galenitler içerisinde **bol** miktarda» çok. ince taneli,, yuvarlağımsı dam.la.cık.lar şeklinde fahlerzler bulunmaktadır. Kayacın en, genç mineralidir.

Gang olarak izlenen kuvars, iki tip olarak tesbit edilmiştir. Birincil kuvars, cevher minerallerinin oluşum öncesi, zayıf zonun çeperlerinde ve yer yer cevher mineralleri içeren kırıklar boyunca izlenir., İkincil kuvars, cevher minerallerinin çatlaklarına girmiş otarak izlenir.

Bu verilere göre mineral parajenezi, kuvars, barit, sa-falerit, fahlerz, kalkopirit, pirit, arsenopirit» galenit, kuvars ve ikincil mineral bileşimi, şeklindedir (Tablo 4),



Şekil 5: Esendemir tepe demir-skarn yatağından, alman kalsit örneklerinin homojenleşme sıcaklıkları ve homojenleşme sıcaklığı değişim histogramı.

Figure- 5: Homogenization temperature and variance histogram of calcite samples taken from the Esentepe Iron-Skarn occurrence

Kuvars I....
Barit....
S Merit....
Fahlerz...
Kalkopirit...
Piri I...
Arsenopirit...
Galenit....-
Kuvars II

Tablo 4: Uçurum tepe Pb-Cu cevherleşmesinin mineral parajenezi

Uçurum tepe cevherleşmesi,, çarpışma sırasında havza gelişen volkanitlerin içerisine, mağmatojenik eriyik aktivitesinin getirdiği bir hidrotermal damar cevherleşmesidir. Yer yer kalkopirit, yer yer de galenit, hakim olmaktadır., Bakırın yüksek tenöre çıkması, muhtemelen mağmatojenik eriyik aktivitesinin, monzonit içerisinden bakır aldığı göstermektedir.

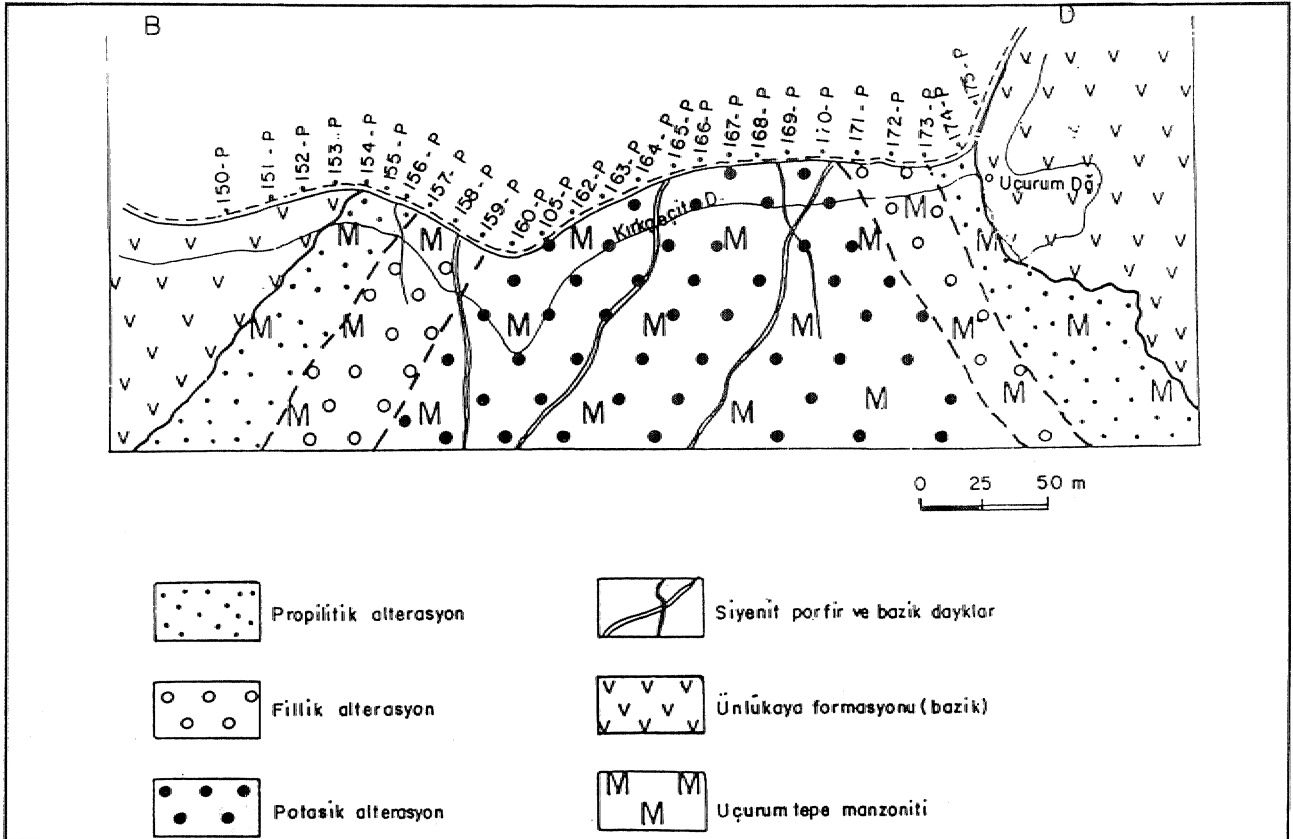
Yatağın Pb içeriği % 0.1 ile % 26 arasında, Co içeriği % 0.1 ile % 12,29 arasında değişmektedir. Fe % 20,40,, S % 4,62, As % 3, Zn % 0.15» SiO₂ % 30.90 yapılan analizlerle teşkil edilmiştir. Pb-Cu açısından ya-

taklanma bir rezerv sunmamaktadır. Cevherleşmenin büyük kısmını barit oluşturmaktadır. Baritin fiziksel özellikleri (özellikle yoğunluğu, 4 ton/m³) itibariyle iyi olduğu ve işletmeye uygun rezerv verebileceği tahmin edilmektedir. Zonun barit, açısından incelenmesi yararlı görülmektedir.

Hidrotermal olarak meydana gelen bu damarın hemen, kuzeyinde yüzeylenen Uçurum tepe monzoniti, saha ve petrografik özelliklerine göre, sık ortamda kristallenmiş monzogabrodan monzodiyorite kadar geçiş göstermektedir. Yani kristallenme gabro koşullarında başlamış monzodiyorit koşullarında sona ermiştir. Monzonitten sistemli olarak alınan örneklerin incelenmesi sonucunda potasik, fillik ve propilitik olmak üzere,, üç tip alterasyon saptanmıştır (Şekil 6).

Alterasyon kuşaklarının mineral toplulukları en iyi şekilde San Manuel-Kalamazoo (Arizona) yataklarında incelenmiştir. Lovel ve Guilbert (1970), diğer porfiri bakır yataklarındaki kuşaklanmaya bakarak dört alterasyon kuşağı (potasik,, fillik, arjilik ve propilitik) ayırt etmişlerdir...

Potasik Alterasyon: Alterasyonun en iç kesimini oluşturan bölümdür. Monzonitin iç kısımlarından



Şekil 6: Uçurum tepe doğusunda Kırkgeçit dere kenarındaki yol boyunca alınmış örneklerin alterasyon özelliklerini gösterir şematik kesit.

Figure 6: A schematic cross section showing alteration characteristics of samples taken, from the road section along Kırkgeçit creek (East of Uçurum Tepe)

alınan örneklerde yaygın potasyum alterasyonu tesbit edilmiştir.. Bu örneklerin mikroskopik incelemeleri sonucunda kayaçdaki mineral parajenezinin üç fazda geliştiği gözlenmiştir.. İlk fazda oluşmuş olan plajiyoklas kristali, kayacın piri mer minerali olup, serisitleşmiştir. Piroksen, olivin, ortoklas, biyotit ikinci fazın; apatit, biyotit, manyetit ve kalsit ise son, fazın mineralleridir.

Monzonitik kayaç kontak metamorfizmaya uğramıştır. Yaygın potasyum alterasyonu nedeniyle kayacın birincil kimyası tamamen değişmiş ve kayaç kirlenmiştir. Biyotitlerin delbrması. K-I eldispatlarda ileri derecede alterasyon görülmesi., manyetit ile piroksenlerin birlikte bulunması., magmanın, kontak ve endo-metamorfizma nedeniyle kirlendiğini göstermektedir.

Monzonitin özellikle iç kesimlerinden derlenen tüm örneklerde,, potasik alterasyonunun etkisiyle kayacın birincil kimyasının tamamen değiştiği görülmüştür. Eski kayacın içinde yeni mineraller (k-feldspat ve albit gibi) gelişmiştir.. Kayaç daha sonra kuvars damarları tarafından kesilmiştir. En eski mineral olan plajiyoklaslar kalsit ve serisit dönüşmüş olup, plajiyoklasların kalık yapıları belirgin olarak görülmektedir., Kayaçtaki albitleşme epidotlaşma ve seri s iÜ eşme esnasında cevherleşme olmamıştır.,

Uçurum tepe monzonitindeki cevher mineralleri potasik alterasyon sonucunda gelişmiştir. Biyotit oluşumunu takiben cevher ile apatit gelirmine birlikte olmuştur. Yaygın olarak izlenen apatitler, uçucu fazla birlikic gelişen en son mineraldir. Ayrıca bol olarak kırmızı ve kahverenkli biyotitlerin görülmesi cevherleşmenin yüksek sıcaklıkla oluştuğunu gösterir. Kayaçta tipik olarak, izlenen potasyum alterasyonu içinde cevher ile biyotit gelirmine arasındaki ilişki çok net bir şekilde gözlenmektedir. Kayaçta, skarn boyunca gelişmiş hidrotennal solüsyonlar¹ cevher getirmine yol açmıştır.

Fillik Alterasyonu: Bu zonda gözlenen bütün mineraller serisitleşmiştir. Mafik mineraller klorit ve seri sile dönüşmüştür. Hamur mikrolitik dokuda olup, ince ve orta tanelidir. Genellikle plajiyoklas mikrolitlerinden, ikincil olarak klorit ve seriş itten oluşmuştur.,

Kayaç içinde yaygın olarak; izlenen plajiyoklas kristallerinin tümü. serisilleşmiştir. Piroksenlerinde çoğunluğu altere olmuştur. Fillik zonunun merkezi kısımlarından alınan örneklerin ince kesitlerinde izlenen potasyum feldispatlarda da serisitleşme gözlenmiştir.. Fillik zonun potasik zonla olan sınırının geçişli olması nedeniyle, arazide bunları ayırmak çok güçlün Bu zonun dış kısmından alınan bazı örneklerde (1.57-P) feldispaüardaki alterasyonun yanında biyotit, apatit ve epidotlaşma gözlenmektedir..

Propilitik Alterasyon; Monzonit ile volkaniiin kantağında, 20-30 m. kadar bir alanda görülmektedir Bu zon içinde epidot, kalsit, klorit, gibi kontakt mineralleri

gözlenir. Bazaltik lavlardan monzonite doğru gidildikçe ve özellikle monzonit kantağında, biyotit kristallerinde belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu zondan alınan (152, 153, 154-P gibi) örneklerinde petrografik incelemeler sonucunda, plajiyoklas ve proksenlerin altere olduğu, klinopiroksenlerin çoğunlukla kalsit ve klorite dönüştüğü saptanmıştır. Hamurda bol miktarda epidot, albit, apatit ve opak mineral izlenmektedir. Kayaç orta ve ince taneli biyotit içermektedir.. Biyotit ve klinopiroksenlerin birlikte bulunması oluşum şekli ve dokusu» kontak metamorfizmadan etkilendiğini göstermektedir¹,

Uçurum tepe monzoniti volkanik kuşağın alt kesimini oluşturmaktadır. Kayaçta. özellikle potasyum alterasyonunun saptanmış olması burada, porfiri tip bakır cevherleşmesinin olabileceğini işaret etmektedir... Ayrıca bu. alanda MTA tarafından yapılmış olan jeofizik çalışmalarında (İP metodu) yüzeyden. 30-40 metreden, itibaren yaklaşık 30 m. kalınlığında bir anomali belirlenmiştir..

Bu, sonuçlara göre, sahanın alterasyon özellikleri dikkate alınarak porfiri tip cevherleşmeye yönelik, detay ölçekte çalışmalar¹ yapılması yararlı olacaktır.

SONUÇLAR

Bolkardağ antiklinalinin güneyinde ve Ecem iş koridoru içinde kuvars porfir dayklan tesbit- edilmiştir. "Güney bölümündeki, Boljardağ bölgesinde cevherleşmeler Horoz; granodiyorit magmasına bağlı olarak gelişen kuvars porfir¹ dayklannın ortama sağladığı hidrotermal sıvılarla oluşmuştur. Ayrıca Bolkardağ antiklinalinin güney kanadında da. cevherleşmeler olduğu (karıncadağ) saptanmıştır. Ali hoca ofiyolit kompleksi içinde bakır (nabit bakır) cevher damarları tesbit edilmiştir,

Kuzey bölümde, mağmatizmanın ilk evresinde gözlenen Uçurum tepe monzonitinin, monzogabromonzodiyorit ve monzonite kadar geçiş gösteren bir pluton olduğu belirlenmiştir. Bu birim içinde petrografik incelemeler sonucunda özellikle K-feldispaü alterasyonunun çok iyi geliştiği saptanmıştır. Bu özellikler göz önüne alındığında, monzonitin iç zonunda muhtemelen porfir¹, tip bakır cevherleşmesi olabileceği düşünülmektedir.

Volkanik kuşak içindeki cevherleşmelerin» skarn hidrotermal damar tipli olduğu saptanmıştır., Ayrıca bölgede volkanojenik ve porfiri özellikte cevherleşmelerde olabileceği, düşünülmektedir. Cevherleşmeyi, volkanitleri keserek yerleşen siyenit porfir dayklarını ortama sağladığı hidrotermal eriyik, aktiviteleri oluşturmuştur. Yapılan araştırmalar, gerek Cu, gerekse Co değerlerinin, ekonomik olarak kazanılabilecek cevherleşmelerin belirteçleri olabileceğini ortaya koymuştur.

İnceleme alanında volkanitler içindeki cevher-

leşineler, bazik Ünlükaya formasyonu ile andezitik Ardıçlı formasyonu içinde gelişmiştir. Esendemir tepe, Cipe ip dere, Kayserilinin dere, Uçurum tepe ve Yağlıtaş cevherleşmeleri volkanik kuşak içinde saptanan zuhurlardır.

Kayserilinin dere bakır cevherleşmesinin detay etüd revizyonu yapılmış olup, iki tip altcrasyon zonu tespit edilmiştir. Diyoritin kuzeyinde tamamen kontakt altérasyonu şeklinde hidrotermal cevherleşme izlenirken, güneyinde ise •tamamen piriüemiş bir zon izlenir.. Gerek arazi gözlemleriyle, gerekse jeofizik verilerine göre güney kesimde volkanojenik masif sülfid cevherleşmesinin olabileceği düşünülmektedir.

Ofiyolitik kayalar Madenköy ofiyolitik melanji ve Alihoca ofiyolitik kompleksi şeklinde iki bölümde ayırtılarak tanımlanmıştır.. Bu kayaçların Cu-Ni içerikleri göz önüne alınarak cevherleşme yönünden daha ayrıntılı incelenmesinde yarar görülmektedir.

KATKI BELİRLEME

Bu yazı İstanbul Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü'nde yapılan Doktora tezinden hazırlanmıştır. Çalışmalar sırasında yardımcı olan MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürü Şinasi Apaydm'a, M.Z. Ateş'e, Dr. Tuncay Ercan'a, Ergün Akay'a; cevher mikroskobisi •tayinlerini yapan Dr. Ahmet Çağatay'a teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER.

Apaydın, Ş., Özraen, A., 1979, Niğde-Ulukışla-Bolkatâağı-Kayserilinin Dere Sahası Bakır .aramaları raporu, MTA Derleme No: 6850 (yayınlanmamış).

Ateş,, M.Z., 1985, Esendemir Tepe (Koçak-Ulukışla-Niğde) Demir Skarn Yatağı Metalojenik İncelemesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü jeoloji Müh., Böl. Master Tezi, Adana, (Yayınlanmamış).

Çağatay,, A., ve Pehlivan,, N.A., 1988, Celaller (Niğde-Çamardı) kalay cevherleşmesinin mineralojisi. Jeoloji mühendisliği dergisi, Mayıs-Kasım, sayı 32-33, s. 27-31.

Çağatay, A., ve Arman, B., 1989, Bolkardağ Sulucadere (Ulukışla-Niğde) kalay içerikli, çinko-kurşun cevherleşmesinin mineralojisi, Türkiye Jeoloji Bülteni, Şubat-Ağustos, cilt 32, sayı, 1-2, s. 15-20.

Çalapkulu, F., 1979, Bolkardağ maden yatağının jeokimyasal incelemesi : E.Ü. Yerbilimleri Fakültesi, Doçentlik tezi, 146 s. (Yayınlanmamış).

Çevikbaş, A., 1991, Ulukışla-Çamardı (Niğde) tersiyer havzasının jeodinamik evrimi ve maden yatakları yönünden önemi: Doktora tezi (Yayınlanmamış), İ.Ö., Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul, 235 s.

Çevikbaş, A. ve diğ.. 1991, Pozantı civarının jeolojisi ve maden yatakları hakkında, rapor, MTA Maden Etüd ve Arama Dairesi, (yazımda). Ankara.

Yener, K.A., ve Özbal, H., 1986, Toros dağlarında kalay: Bolkardağ maden bölgesi, Arkeometri ünitesi bilimsel toplantı bildirileri... TÜBİTAK yayınları, Ankara.

Yıldırım, M. Şenocak, H., Sarman; E., Ateş, M.Z., Yaşar, A., ve Karakaya, Y., 1984, Bolkardağ-Sulucadere (Ulukışla-Niğde) polimetal. cevherleşmesi etüd raporu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü derleme raporu,, No; 7670, Ankara.