

KIZILDAĞ-ELAZIĞ ÇEVHERLESMESİNİN ÖZELLİKLEM ve KÖKENİ

Features and Origin of Kızıldağ-Elazığ Mineralizations

AHMET SAĞIROĞLU, Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

O'Z : Kızıldağ cevherleşmeleri Yüksekova Karmaşığı içerisinde yer alan granit içerisinde ve genel olarak D-B doğrultulu ve kuzeye eğimli faylanmalarla ilgili olarak gelişmiştir.

Cevherleşmeler genel olarak saçınmalı veya fay zoonu dolgusu şeklinde gelişmiş olup cevherleşme türleri spekülait, pirit (\pm kalkopirit), galen (\pm sfalerit) ve Cu mineralleri, şeklindedir. En yaygın olarak Spekulant ve pirit, cevherleşmelerine rastlanmaktadır. Eh değerlerinin yüksek odugu yerlerde (YASS üstende) Spekulant ve Efirun negallif değerlere sahip olduğu yerlerde (YASS altında) pirit cevherleşmesi gelişmiştir. Bu iki cevherleşme birbirine, geçiş göstermektedir.

Faylanmalar Üst Kretase sonu - Paleosen'de, olasılıkla Keban Metamorfiklerima. Yüksekova üzerine bindirmesi sırasında gelişmiştir.

Cevherleşmenin yözeylenen kısımları ekonomik olarak, önemli görünmemekte' ise de,, düşey yönde cevherli zonların mineral içeriklerinin değişmesi kuvvetle olasıdır ve bu da cevherleşmelerin, ekonomik olabileceğini göstermektedir.

A B S T R A C T : The Kızıldağ mineralizations occur within the granite of the Yüksekova. Complex and are related to the faultings what generally strike E-W and dip to north.

The mineralizations are either disseminated or as fillings of the fault zones and the type, of mineralizations are spekulante, pyrite (\pm chalcopyrite), galena (\pm sphalerite) and Cu minerals. The most common mineralizations are spekulante and pyrite mineralizations what grades into each other. In the localities where Eh was high (above underground water table) mineralizations formed as spekulante and where Eh was low (below UWT) mineralizations took place as pyrite.

The faulting took place during end of Upper Cretaceous - Palaeogene and probably in the same period when the Keban metamorphic thrust over the Yüksekova. Complex.

Although the outcropping parts of the mineralizations have no economic value, the mineral contents of the zones are likely to grade into valuable mineral assemblages vertically.

GİRİŞ

Bu çalışmaya, konu olan Kızıldağ cevherleşmeleri. Elazığ il merkezinin yaklaşık 15 km. kuzeyinde bulunan Kızıldağ'da bulunmaktadır (Şekil 1). Kızıldağ, Yüksekova Formasyonları içinde yer almaktadır ve buradaki kayalar Yüksekova'nın asidik plutonikleridir. Cevherleşmeler geniş fay zonları ile ilişkili olarak spekülait, pirit-kalkopirit ve galen-sfalerit zonları şeklinde gelişmiştir. Galen-sfalerit ve kalkopiritçe zengin zonların işletilmesi için girişimler olmuşsa da, bu girişimler değişik, nedenlerle başarılı olamamıştır ve halen buradaki cevherleşmeler el değmemiş olarak durmaktadır.

Cevherleşme hakkında daha önce yapılmış yayınlanmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma çerçevesinde cevherleşmelerin bulunduğu alan ve yakın çevresinin 1:25 000 ölçeğe jeolojik haritası yapılmıştır. Kızıldağ'ı çevreleyen alanlarda değişik, araştırmacılar tarafından yapılmış jeolojik çalışmalar vardır: Ketin (1946) bölgenin 1/100 000 ölçekli jeolojik harita, çalışmasını, Bingöl (1982) bölgenin jeolojik ve petrografik çalışmalarını, Avşar (1983) Kızıldağ'ın kuzey ve batısında bulunan Kırkgeçit Formasyonu'nun paleontolojisini çalışmıştır.

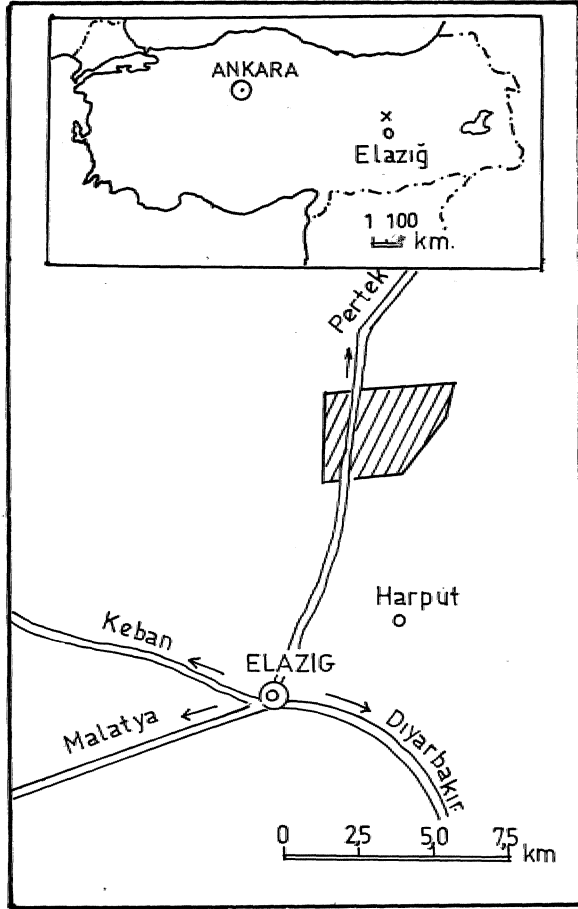
GENEL JEOLJİ

GENEL JEOLJİ

İnceleme alanında yttzeylenen birimler; Yüksekova Karmaşığı» Kırkgeçit Formasyonu ve Karabakır Formasyonu'dur (Şekil 2),

Yüksekova Karmaşığı

Bilindiği gibi» Yüksekova Karmaşığının özgün olarak görüldüğü yer, Yüksekova'dır ve ilk defa Perinçek



Seiff. Yer buldum haritası
ffıır» 1 Location map

(1979) tarafından ta formasyon adlandırılmıştır. Elazığ-çevresinde Yüksekova Karmaşığı geniş yayılımlara sahiptir. Bingöl(1983)' ve Yazgan(1983)'e göre Yüksekova» Elazığ çevresinde- .ince bir kıtasal kabuk üzerinde, gelişmiş ada yayı oluşturdıklarından (pülov lavlar» volkanosedimenler kayaçlar, diyoritik, granitik-granodiyoritik plütpnik kayaçlar) oluşmuşlardır ve konasiyen-kampaniyen yaşlıdırlar.

Çalışma alanında Yüksekova Karmaşığı granit ve diyoritle, temsil «dilmektedir.

Granit. İnceleme alanında en geniş alanı ta litoloji kaplamaktadır. Cevherleşmelerde hemen hemen tamamen granit içinde, yeralmaktadır. Granit batı» güney ve doğudan diyorit ile çevrenmekte ve granit-diyorit dokanaklan boyunca yaygın, olarak kaolenleşme gözlenmektedir. Bu nedenle, granitin diyoriti kestiği ve ondan, daha genç olduğu söylenebilir.,

Graniti kesen iri (2-3 cm.) biyotit kristalli biyotit porfir iler vardır.

Granitler doğu ve kuzeydoğuda Kırkgeçit Formasyonunun kireçtaşı ile örtülmektedir ve dokanaklar boyunca kontakt metamorfizma görülmemesi, kireçtaşı, se-

viyelerinin alt. kısımlarının granit çakılları içermesi, kireçtaşlarının granitlerden daha genç olduğunu göstermektedir.

Granit, oiaokroskopik olarak, iri taneli (2,3 mm.) ve açık pembe renklidir. Fay zonlarında granit kataklasitik doku göstermekte ve kayaç parçaları spekülartite veya pirit ile çevrenmektedir (Levha I, Şekil 1),

Altere olmamış granitlerin, mineralojik bileşimi K-feldispat, kuvars., plajiyoklas, biyotit şeklindedir. Aksesuar olarak, manyetit ve rutil içermektedir. On beş kesitte yapılan modal analizler KAP diyagramında gösterilmiştir (Şekil 3). Şekilde görüldüğü gibi» bu modal değerler granit alanına düşmektedir.

K-Feldispatlar çoğunlukla ortoklas ve çok az olarak da mikroklinde oluşmaktadır.

Plajiyoklaslar albit-oligoklas bileşimindedir.

Biyotitler' genellikle dilinim düzlemleri boyunca kloritleşmişlerdir.

Granit pitonu genel, olarak D-B doğrultum geniş fay zonları ile kesilmiştir... Bu fay zonları boyunca granitler değişik niktelikte alterasyonlara uğramışlardır., Bu alterasyonlar ve bunların en yaygın gözlemlendiği alanlar:

- Silisleşme, cevherleşme (\pm kaolenleşme); Kızıldağ D. güneyi,
- Kaolenleşme, seerizitleşme, cevherleşme; büyük fay zonu,
- Kaolenleşme, floritleşme, cevherleşme; Hidolar' M, batısı

Granitin, Baskil civarındaki eşleniklerinin yaşını Yazgan (1983) K/Ar yöntemi ile 82-86 my (Konasiyen-Santoniyen) olarak bulmuştur.

Biyotit Porfiri Çok iri (1-2 cm.) biyotit porfirileri ve. bu porfirileri çevreleyen ince taneli, biyotit, plajiyoklas, kuvarstan ve opaklardan oluşmuştur. Kayaç oldukça fazla altere, olmuş ince 'taneli biyotitler' hemen hemen, tamamen.» iri taneli biyotitler dilinim düzlemleri boyunca kloritleşmişlerdir. Plajiyoklaslar' kaolenleşmiş karbonatlaşmıştır. Kızıldağ D.'nin aşağı kısımlarında görülen biyotit porfiri oldukça fazla cevherleşmiş ve karbonatlaşmıştır (Levha I» Şekil 2).

Demir Tepe batısında biyotit porfiri damarı K 85 B doğrultusunda uzanmaktadır.

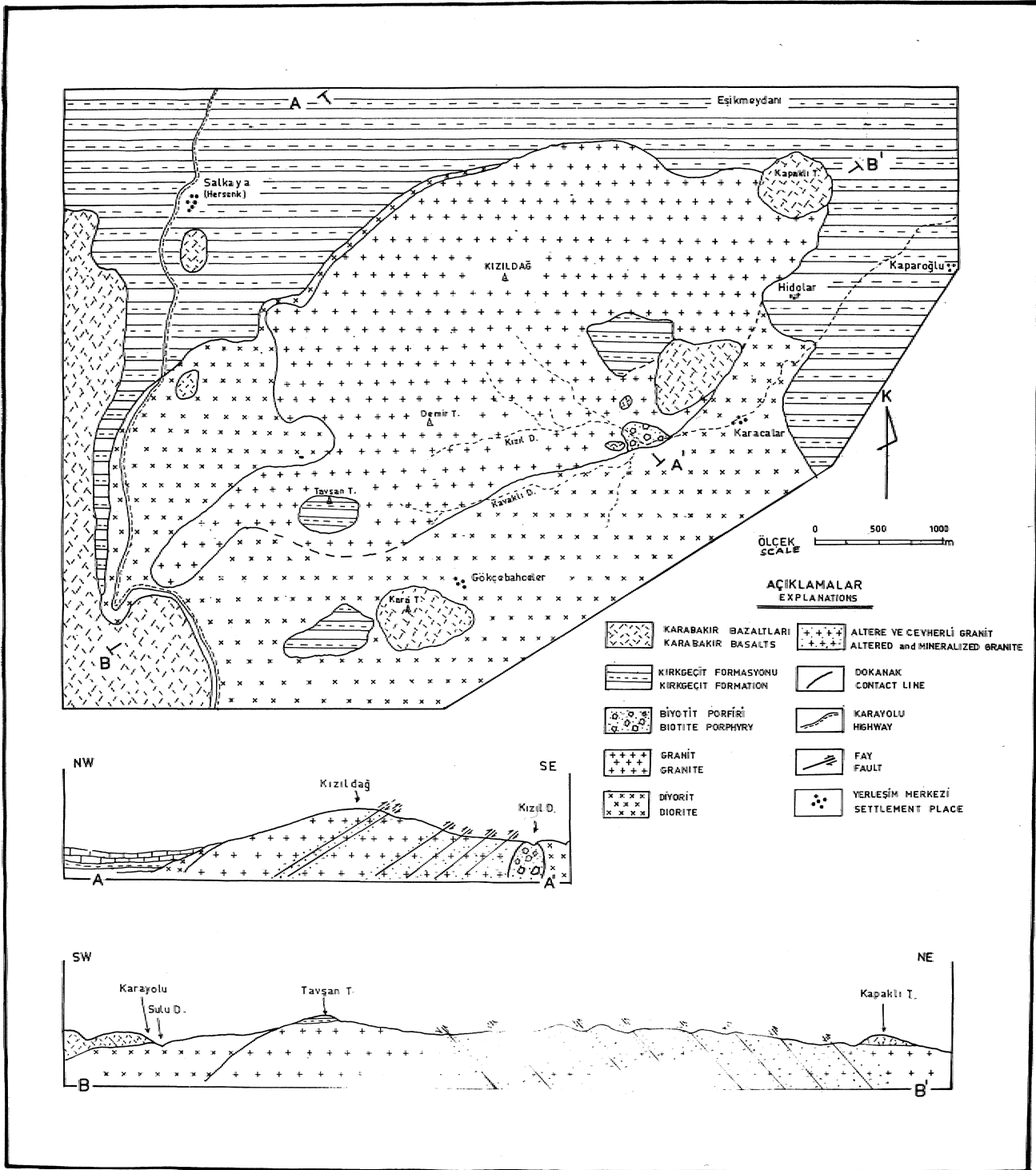
Diyorit Çalışma alanında, granitten sonra en fazla yayılıma sahip olan mağmatik kayaçtır. Granite, göre daha, yaşlı olup» granit tarafından kesilmektedir.

İri. taneli homblend ve plajiyoklas ana bileşeni olup aksesuar olarak ilmenit içermektedir.

Granit dokanaklarında altere o'lmüş hornblendler klorit ve tremolit-aktinolit dönüşmüştür.

Kırkgeçit Formasyonu

Marn, kumtaşı, kumlu kireçtaşı ye kilaşından oluşmuş (Bingöl 1983) bu. formasyon çalışma alanında

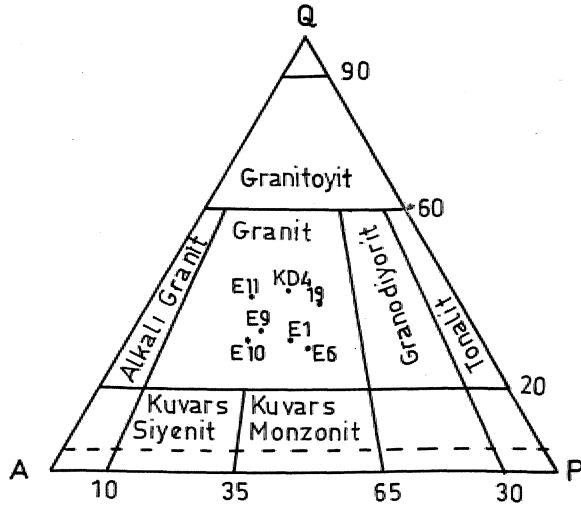


Şekil 2. Araştırma alanının jeolojik harita ve kesitleri
Fig. 2. Geology and cross-section of the studied area

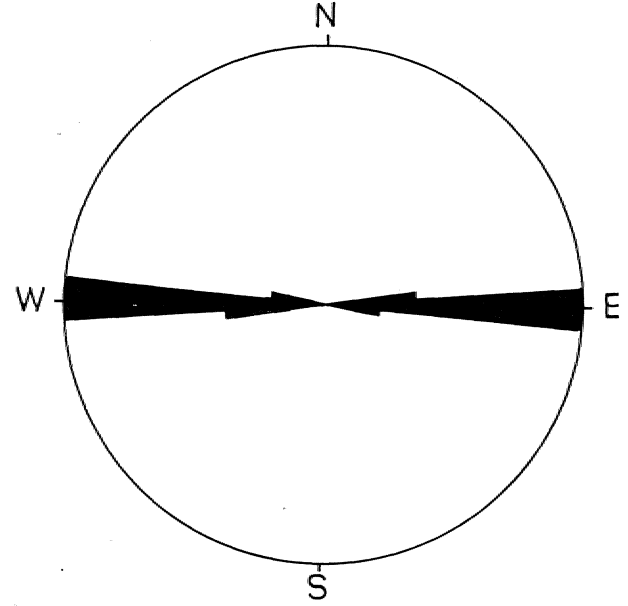
km'lik kireçtaşı, kireçtaşı, marn ve kiltası ile temsil edilmekte olup, gerek diyoritleri gerekse graniti uyumsuz olarak örtmektedir.. Bu, formasyonun yaşı içerdiği fosillere göre Ayşar (1983) tarafından Qrta-Ost Eosen olarak saptanmıştır.

Karabakır Formasyonu

Gelse! kireçtaşı, karasal olivin, bazaltlar ve aglomeralardan oluşan (Bingöl 1983) bu formasyon çalışma alanında, bazalt örtülerle temsil edilmektedir. Sirel ve diğ. (1975) bu formasyonun yaşını Üst Miyosen, olarak vermektedir..



Şekil 3. Kızıldağ asidik plütonikteki KAP diyagramı
Figure 3. QAP diagram of the acidics plutonics of Kızıldağ



Şekil 4. Graniti kesen büyük faylara ait gül diyagramı
Figure 4 Directions of the main fault zones which cross cut the granite

YAPISAL JEOLJİ

Çalışma alanında bulunan granitler' yoğun bir şekilde faylanmıştır. Graniti kesen fayların bu çalışma için önemi oldukça büyüktür. Şöyle ki, daha sonra ayrıntılı bir şekilde açıklanacağı gibi, bu bölgedeki cevherleşmeler tamamen faylanmalarla ilişkilidir.

önemli fay zonlarının doğrultularının analizi elde edilen gül diyagramı. Şekil-4'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi faylar' genelde- D-B doğrultulu olup, fay düzlemlerinin eğimi. (60°-70°) 'kuzeye, doğrudur. Bu da faylanmanın kuzeyden, güneye doğru olan bir kuvvetin etkisinde geliştiğini gösterir.,

Fayların yoğunluğu granit içinde homojen değildir. Tavşan Tepe, Kapaklı Tepe hattının güneyinde faylanmalar oldukça yoğun olarak gelişmiş, sonuç olarak da, bu alan yoğun olarak alterasyona uğramış ve cevherleşmiştir. Alterasyon nedeniyle bu hattın güneyindeki alan daha fazla erozyona uğramıştır ve derin vadili derelerle kesilmiştir. Bu hattın kuzeyindeki, fay zonları genel olarak 1-2 m. kalınlığa sahiptir ve bu zonlar oldukça seyrek olarak, gelişmiştir., Ancak Kızıldağ zirvesinin güney-batısındaki K 80 W/70 KD doğrultulu ve eğimli fay zonu kalınlığı 50-60 m.'ye ulaşmakta ve uzanımı yüzeyden 1 km. kadar takip edilebilmektedir,

Paylanmalar Orta-Ost Eosen yaşlı. ve graniti örten Kırkgeçit'i etkilememiştir. Granitlerin, yaşının. Konasiyen-Kampaniyen olduğu kabul edilirse» faylanmaların Kretase sonu-Paleosen'de geliştiği ortaya çıkar ki, bu yaş aralığı Yazgan (1983)'ttin Keban Metamorfikleri'nin Yüksekova üzerine bindirme yaş aralığına uymaktadır. Bu nedenle çalışma alanındaki fayların bu bindirmeler sonucu geliştiği, düşünülebilir. Nitekim. Pertek kuzeyindeki Keban-Yüksekova bindirme hattının doğrultusu çalışma alanındaki fayların doğrultularıyla uyumludur.

CEVHERLEŞME

Kızıldağ cevherleşmeleri dokusal ve mineral topluluğu açısından değişik özellikler' gösterirler.

Dokusal olarak cevherleşmeler,, saçmımlı ve masif olarak iki grupta toplanmaktadır...

Saçmımlı cevherleşmeler' küçük fay zonlarının hemen çevresinde kısıtlı olarak, ve Tavşan Tepe - Kapaklı Tepe Hattının güneyinde yoğun olarak gelişmiştir, Tavşan T. - Kapaklı T. hattının güneyindeki alan. hemen hemen tamamen saçmımlı olarak cevherleşmiştir ve bu alan çok yoğun bir şekilde faylanmıştır. Cevherleşmenin bu alanda, böyle- yaygın olarak gelişmesinin nedeni, bu yoğun, faylanmadır.

Masif cevherleşme, fay breşi matriksi halinde kayalar parçalarının çevresini cevher minerali sarıyor halde gelişmiştir (Levha I, Şekil 1).. Genel olarak. 5-10 cm. kalınlıkta gelişen, masif cevherleşme yer yer 50-60 cm. kalınlığa ulaşmaktadır, Masif cevherleşmenin en güzel örnekleri Tavşan Tepe-Kapaklı Tepe hattının güneyindeki dere. içlerinde gözlenmektedir.

Genelde iki değişik mineral topluluğu gözlenmektedir: 1) Spekulant cevherleşmeleri» 2) Pirit (± kalkopirit) cevherleşmeleri., Ayrıca çok kısıtlı olarak galen ve bakır' cevherleşmeleri de gelişmiştir.,

Spekulant Cevherleşmeleri

Fay zonlarının topoğrafik olarak yüksek kısımlarında gözlenir. Genel, olarak fay breşinde kayalar parçaları arasını doldurur şekilde bulunmakta'dır' (Levha I., Şekil 1). Yer yer' fay zonlarının çevresinde saçmımlı olarak da gözlenir. En yaygın olarak Demir Tepe ve yakın çevresinde bu tip cevher bulunur., Burada cevher 30-40 eni'ye varan fay zonu dolgusu damarlar halindedir. Cevherin önemli bir kısmını aşınıp taşındığı Kızıldağ Deresinin eski nehir taraçalarında 1-2 m. kalınlıkta ve matriksi ta-

mamen limonit-hematitten oluşmuş konglomera bloklarından anlaşılmaktadır.

Spekulant cevherleşmeleri derinlere doğru. spekülait-pirit ve pirit-kalkopirit cevherleşmesine dereceli geçiş göstermektedir. Bu oluşum, ancak meteorik suların dolaşımı ile açıklanabilir: Serbest dolaşımın olduğu yüksek Eh bölgelerinde, fay zonlarında ilerleyen hidrotermal çözeltilerdeki Fe⁺². oksitlenerek Fe₂O₃ (spekülait) şeklinde çökelmiş yeraltı su, seviyesi altında negatif Eh koşullarında Fe⁺² pirit (FeS₂) olarak çökelmiştir.

Spekulant mikroskop altında 1 mm. veya daha küçük ışınal dizili pulcuklar veya çubuklar halinde gözlenmektedir (Levha I, Şekil 3).

Spekulant zonlarında manyetikte yaygın, olarak bulunmaktadır. Manyetitler kenarları boyunca martitleşme göstermektedir. Derinlere doğru manyetit tanelerinin kenarları boyunca pirit'e dönüştüğü gözlenmektedir.

Pirit bu zonlarda ender olarak gözlenirse de bazen iri (1-2 cm.) ve öz şekilli piritlere rastlanmaktadır.

Spekulant zonlarının yan kayaçlarında görülen alterasyon genel olarak serizitleşmedir. Kaolenleşme ve silisleşme daha az yaygındır, Bu yan kayaç alternasyonu cevherleşmeye neden olan çözeltilerin bu zonlara ulaştığında sıcaklığının, oldukça düşük olduğunu göstermektedir.

Pirit (± kalkopirit) Cevherleşmeleri

Bu tip cevherleşme en yaygın olarak Kepez Sırtı, batısında, ve Hidolar Mahallesi kuzeybatısındaki dere içlerinde görülür.

Fay zonlarında 20-30. cm. kalınlığa ulaşan masif pirit cevherleşmesi şeklinde görülebilir de yaygın biçimde saçınımlı olarak gözlenir.

Masif pirit cevherleşmeleri 2-3 mm. tane boyuna ulaşan öz veya yarı öz şekilli pirit tanelerinden oluşmaktadır.

Saçınımlı cevherde pirit modal olarak kayacın % 4-5 kadar bir hacmini kaplamakta ve her kesitte 5-6 tane kalkopirite rastlanmaktadır¹, Pirit, taneleri yarı öz şekilli ve genellikle tane boyları 1 mm'den küçüktür. Kalkopirit taneleri, daha küçük tane boyuna sahiptir (Levha I, Şekil 4). Saçınımlı, cevherde granitin ilksel, bileşenlerinden manyetit ve rutile de rastlanmaktadır.

Pirit kalkopirit cevherleşmelerine eşlik eden, alterasyon tipi, yaygın olarak gözlenen silisleşme ve kaolenleşmedir. Serizitleşme daha kısıtlı olarak gelişmiştir.

Pirit-kalkopirit cevherleşmesi Kepez Sırtı batısında, yüzeylenen biyotit porfiri içinde oldukça iyi gelişmiştir. Saçınımlı olarak pirit kayaç hacminin % 15 kadarını oluşturmaktadır kalkopirit de % 1 dolayına kadar çıkabilmektedir, Pirit tane boyları genellikle 1 mm'den küçükse de 3-4 mm. boyuna ulaşan, taneler de bulunmaktadır. Biyotit porfiride cevherleşmeye kloritleşme ve karbonatlaşma eşlik etmektedir.

Galen Damarları

Kapaklı Tepenin batısındaki dere içerisinde yüzeyleyen bu damarlar gene fay zonlarında yer almaktadır. Birbirine paralel ve K 5 / D 60 KB konumunda iki damar halinde yüzeylemektedir.

Bu damarlardan kuzeyde olanı kalınlığı 1-1.5 m. arasında değişen ve tamamen kaolenleşmiş bir fay zonu içerisinde kalınlığı 5-10 cm. arasında değişen düzensiz damarcıklar halindedir. Yüzeyleme 10 m, kadar bir uzanımına sahiptir.

Bu damardan 30 m. kadar daha güneydeki damar kalınlığı 1 m. kadar bir zonda gene 5-10 cm. kalınlıktaki düzensiz damarcıklar halinde kurşun cevherleşmeleri görülmektedir. Bu damardan yüzeyden 5-6 m. uzunluğa sahiptir.

Her iki fay zonunda da yoğun kaolenleşme gözlenmektedir ve cevher fay breşinin matriksi halindedir (Levha I, Şekil. 1),

Galen damarlarında baskın mineral orta-iri kristalli galendir. Galen içinde, pirit kapanımları yaygındır. Galen ayrıca tennantit-tetrahedrit ve değişik gümüş mineralleri (bu minerallerin ayrıntılı çalışmaları yapılmaktadır) kaplanmaktadır. Bu kapanlanmış minerallerden pirit, galenlerden daha yaşlıdır; tennantit-tetrahedrit ve gümüş mineralleri eksolusyonla gelişmiştir (Levha I, Şekil 5).

Galen, damarlarında yoğun kalkopirit kapanımı içeren sfaleritte yaygın olarak gözlenirse de galene oranla önemsenmeyecek çoklukta.

Galen damarlarının atmosferle temasta olan kısımları karbonatlaşmış ve karbonatlaşan bölümlerdeki tetrahedrit-tennantit kapanımları kovelin-kalkosine dönüşmüştür (Levha I, Şekil 6).

Bakır Damarları

Çalışma alanında bakır damarları iki lokasyonda yer almaktadır: Demirtepenin 200 m, kadar kuzeybatısı ve Kızıldağ Derenin kuzeyi., Her iki lokasyonda da bakır damarları faylarına genel doğrultusunda paralel fay zamlarına yerleşmişlerdir. Damarların özellikleri ve mineralojik bileşimleri» damarlar daha önce kısa süreli çalıştırıldığından ve kalın demir şapka ile örtülü olduğundan ayrıntılı olarak çalışılmamıştır. Eski işletme paşalarından alınan örneklerde yoğun limonit cevherde pirit, kalkopirit ve tennantit-tetrahedrit kalıntılarına, rastlanılmıştır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Kızıldağ'da görülen cevherleşmeler genel anlamda Fe-sülfid/oksit cevherleşmesi olarak kabul edilebilir., Fe-sülfid/oksit cevherleşmeleri, içinde yaygın olarak fakat çok az oranlarda. Cu-sülfid/sulfosalt mineralleri de bulunmaktadır. Bakır ve kurşun damarları bu, genel çerçevede içinde, ayrıcalıklar olarak kabul edilebilir,

Cevherleşmeler açıkça faylarla ilişkili olarak epi-

jenetik olarak gelişmiştir. Fay zonlarında yükselen hidro-termal çözeltiler oksidasyon zonunda (YASS üzerinde) spekülarit indirgen zohda ise pirit cevherleşmelerine neden olmuştur.

Paylanmalar bölgenin, genel tektoniğine uygundur ve K-G doğrultulu kuvvetlerin etkisinde gelişmiştir. Kuvvetler kuzeyden güneye doğru itilmelere, neden olmuş, kabaca D-B doğrultusunda ve kuzey dalımlı fay zonları gelişmiştir. Bu faylanmaların yaşı Kaâ&siyen-Qrta Eosen arasındadır. Bu yaş aralığı 'bölgede, çalışan araştırmacılar (Yazgan, Bingöl) tarafından. Keban Metamorfiklerinin Yüksekova Formasyonları Ezerine bindirme- yaşı olarak verilen Ost-Kretase-Erken Paleosen aralığına uymaktadır.

Cevherleşme ve yan kayaç alterasyonunun bu kadar yoğun olması fay zonların oldukça derinlere uzandığını göstermektedir. Bu nedenle, derinlere doğru cevherleşmenin niteliği, ve niceliği değişebilecektir,

Cevherleşmenin yüzeylenmiş kısmının bir- ekonomik önemi yoktur. Şöyle ki; cevherleşmenin, büyük kısmını oluşturan saçınımda cevherleşmede kalcopirit oranı ekonomik düzeyin çok çok altındadır. Masif Spekülarit cevherleşmelerinin kalınlığı ekonomik olmayacak kadar azdır. Galen ve bakır cevherleşmeleri gene oldukça az kalınlıklara sahiptirler.

Bununla birlikte hidrotermal damar tipi. yatakların derinlere, doğru cevher mineral bileşiminin, değiştiği (bkz. Evam» 1980, s.60, Park ve Mac Diarmid, 1975, s., 159) bilinen bir gerçektir. Bu nedenle büyük bir olasılıkla. Kızıldağ cevherleşmeleri de derinlere, doğru değişik cevher minerallerinin (örneğin kalkopirit, sfalerit gibi) baskın olduğu, bir nitelik kazanabilir. Nitekim daha önce anlatıldığı gibi,, düşey yönde yüzeyleyen 'kısmında bile üstten alta doğru spekülarit-spekülarit, pirit-pirit şeklinde, bir zonlanma görülmektedir.

Bir diğer olasılık da, bu cevherleşmenin altında porfiri bir yatağın bulunma olasılığıdır. Birçok 'porfiri yatağın üstünde yoğun damar tipi cevherleşmelerin, varlığı, araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Nielsen, 1968 ve Hollister 1974).

DEĞİNİLEN BELGELER.

- AVŞAR.R., 1983, Elazığ, yakın. krayfoa,ü»Ma steatigrafik veimferapeontolojik araştırmalar» EU. Doàtara Tezi (Yayınlanmamış),
- BMGÖLA.R., 1982, Hlazığ-Pertde-Kövancılar arası volkanik kayaçlanmn. pei'ografii: ve petrolojik incelenmesi; F.Ü. Fa Fak'İlesi 'Dwgisl, Sayı. 9-21.
- EVÂNS»A.M.»1980» fatroductio b' öre Goology» Blackwld Se. .PobMcation» Oxford, 231 s.,
- HOIXISTEI,V.F., 1974., Regional characteristics of porphyry Copper' deposits of South America SME Trans.» 256., 45-53.
- KEHNj^194e, Elaag-P'alu. ve Pote k bÜgesmih jeolojik, ctlidine ait rapor,, MTA. Rapor N6:1708, (Yayınlanmamış).
- SSDELS^ENJt.L.,r988', Hypogene tonturc and mineral zoning. in a copper bearing gpnodiorite pwtÉ.yry' Stock, Samu Rita., New Mexico Be- ofLGedL,6a.57-5a
- PARKjCP. ve Mac DIARMID ,RJ\.,» 1975» Ore deposits Freeman, and Co» San. Fransisoo» s.530.
- PERINCEK»B.»1979., The feology of'Hazra-Korodağ'Çtogps-Ma.den.-Ergani-Hazar-Elazığ-Mala:ya area GeocomJl., Ankara.
- SIREL»E., METİN.S., ve SÖZERİ'B.» 1975., Palu (k o H.aag) éenizel OMgos'en- in ;stiatigrafisi ve mikropaleontolojisi., TK Bllteni, 18,175- isa
- YAZGAN.E., 1983, A geotraverse between the Arabian platfoim and Munmr nappes; Int. Symposium on the Geology of the Taunts Belt., Held. Guide Book.. İkmk lifankemkl.

LEVHA I

Şekil 1, Fay zonu. masif cevherleşmeleri: koyu renkli kısımlar spekülait (solda) ve galen (sağda), açık renkli kısımlar kaolenleşmiş granit parçalan

Figure 1.. Massive ore of the fault zones; dark coloured parts are specularite (on the left) and galena (on the right), light parts are kaolinized granit fragments.

Şekil 2. Biotit porfiri, koyu renkli öz şekilli mineraller biyotit

Fig. 2. Biotite porphyry,» euhedral darkminerals are biotite.

Şekil 3. Spekulant levhacıktan* Tek nikol, 20x15 büyütme.

Fig3. Specularite plates. Plain reflected, light, magnification 20x15,

Şekil 4.. Pirit içinde kalkopirit kapanımı. Tek nikol, 50x15 büyütme. Kısaltmalar; py: pirit, chpy; kalkopirit

Fig. 4. Chalcopyrite inclusions in pyrite. Plain reflected light, mag. 50x15. Abbr.: py; pyrite., chpy; chalcopyrite,

Şekil 5» Galen içinde- gümüş mineralleri.. Tek nikol, 50x15 büyütme. Kısaltmalar; gal: galen., Ag; gümüş, Agss; gümüş sülfotuzu.

Fig 5. Ag-mineral exsolutions in galena. Plain, reflected light, mag. 50x1,5.. Abbr.: gal; galena, Ag; silver, Agss; silver sulphosalt.

Şekil 6. Galenin dilinim düzlemleri boyunca görülen karbonaüaşma (koyu renkli kısımlar).. Tek nikol, 20x15 büyütme.. Kısaltmalar; sph: sfalerit, gal: galen.

Fig 6, Carbonitization. along the cleavage planes of galena. Plain reflected light, mag. 20x15* Abbr.: sph; sphalerite, gal; galena.

