

## PERTEK-DEMÜREK (TUNCELİ) SKARN TİPİ MANYETİT VE İLİŞKİLİ BAKIR CEVHERLEŞMELERİ

*Pertek-Demürek (Tunceli) skarn type magnetite and associated copper mineralizations*

AHMET SAĞIROĞLU Fırat Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., ELAZIĞ

**ÖZ:** Pertek-Demürek'te skarn tipi Fe ve damar tipi Cu cevherleşmeleri bulunmaktadır. Skarn tipi Fe cevherleşmeleri kuvarslı diyorit-Keban mermerleri kontaklarında ve genellikle skarn oluşukları ile beraber bulunurlar. Kuvarslı diyorit sokulumu Keban Metamorfiklerinin Yüksekova Karmaşığı üzerine bindirmesinden sonra gelişmiş ve her iki birimi de kesmiştir. Skarnlaşma exoskarn ve endoskarn şekillerinde gelişmiştir. Skarn zonlarında cevher minerali olarak manyetit baskındır. Pirit daha az oranlarda ve kalkopirit ise çok az oranlarda bulunur.

Bakır cevherleşmeleri Yüksekova Karmaşığı içerisindeki 1-1.5 m. kalınlığında ve silisifiye kırık ve çatlak zonlarında ağısı sıvamalar şeklinde bulunmaktadır. Bu cevherleşmeleri oluşturan hidrotermal çözeltiler kuvarslı diyoritten veya sokulum sırasında yan kayalarından türemiş olmalıdır. Bakır cevherleşmelerinin primer mineral topluluğu kalkopirit+pirit şeklindedir. Yüzeğe yakın kısımlarda limonit, bornit, idait, nabit bakır ve kovellin-kalkosin ikincil olarak gelişmiştir.

**ABSTRACT:** The mineralizations of Pertek-Demürek are; skarn type Fe and vein type Cu. The skarn type Fe mineralizations occur along the quartz diorite-Keban Marbles contacts and usually together with skarn formations. The quartz diorite emplacement took place after the Yüksekova Complex's thrust over to the Keban Metamorphics cutting both of the formations. The skarn formations developed as cxo and endoskarns. The ore mineral of these zones is dominantly magnetite. Pyrite is less abundant and chalcopyrite is scarce.

The Cu mineralizations occur as net-like chalcopyrite films within the silicified fracture zone fillings. These fracture zones are 1 to 1.5 m thick and are found in the Yüksekova Complex. The hydrothermal solutions what given birth to the Cu mineralizations should have originated from the quartz diorite or from surrounding rocks during the emplacement of the diorite. The primary mineral assemblage of the Cu mineralizations is as pyrite+chalcopyrite. Limonite, bornite, idait, metallic Cu and covellite-chalcocite are secondary minerals and are found in the oxidized parts.

### GİRİŞ

Bu çalışmanın konusu olan skarn tipi manyetit ve ilişkili bakır cevherleşmeleri Tunceli ili Pertek ilçesi Geçitkaya Köyü'ne bağlı Demürek mezrasının hemen batısında yer alır (1:25 000'lik Elazığ K42-a2 paftasında yaklaşık 43 03-07 enlem ve 39 14-18 boylamları arası, Şekil 1). Manyetit cevherleşmeleri Keban Metamorfiklerinden mermerlerin kuvarslı diyorit ile kesilmesi sonucu gelişen skarn zonlarında bulunur. Bakır cevherleşmeleri ise, büyük bir olasılıkla kuvarslı diyorit sokulumu sırasında gelişen hidrotermal çözeltilerin Yüksekova Karmaşığı içindeki kırık zonlarında dolaşımı sonucu gelişmiştir.

Gerek manyetit gerekse bakır cevherleşmeleri işletilebilecek kadar yüksek rezervlere sahip değildirler ve halen işletilmemektedirler. Sadece özel bir girişim bilhassa demir cevherleşmesi olmak üzere burdaki cevherleşmelerin rezervini saptamak için birkaç yarma ve kuyu açmıştır.

Demürek ve yakın çevresinde ayrıntılı bir jeolojik çalışmaya rastlanılmamıştır. Genel anlamda çalışma olarak Türkiye Jeoloji Haritası (1:500.000 ölçekli) Erzurum paftası (1963) bulunmaktadır. Tuna (1979)'un Palu-Pertek dolaylarının jeolojisini inceleyen çalışması 1:25 000 ölçeklidir ve K 42-al, a2, a3 paftalarını kapsamaktadır. Çalışma alanına (K42-a2) yakın sahalarda birçok çalışma bulunmaktadır: Bingöl (1984) Pertek dolayı Yüksekova

mağmatiklerinin petrografisini, Avşar (1982) Pertek güneyinde Kırkgeçit Formasyonunun paleontolojisini, Sağıroğlu (1986) ve Şaşmaz (1987) Pertek güneyinde Yüksekova mağmatikleri içindeki cevherleşmeleri incelemiştir.

Bu çalışma kapsamında Demürek mezrası civarının 1:25 000 ölçeğe jeolojik haritası yapılmış, çalışma alanındaki değişik litolojilerin petrografik özellikleri, cevherleşmelerin makroskobik ve mikroskobik özellikleri incelenerek cevherleşmelerin oluşum mekanizması ve koşulları tahmin edilmeye çalışılmıştır.

## LİTOLOJİ VE PETROGRAFI

Çalışma alanında gözlenen litoloji yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralanmaktadır (Şekil 2):

- a- Keban metamorfikleri,
- b- Mikrodiyorit (Yüksekova),
- c- Kuvarşlı diyorit(? Yüksekova),
- d- Skarn,
- e- Kırkgeçit formasyonu,
- f- Volkanikler (Karabakır formasyonu).

**Keban Metamorfikleri:** Çalışma alanında en yaşlı birimi Keban metamorfikleri oluşturmaktadır. Bu birimin yaşı genel olarak Paleozik-Triyas olarak kabul edilmektedir (Yazgan 1984). Keban metamorfikleri mermer, kalk şist, kuvarşit, amfibolit, amfibol şist gibi litolojilerden oluşmaktadır. Demürek civarında Keban metamorfikleri Yüksekova Karmaşığının ince taneli diyoritleri üzerine bir bindirme ile gelirler. Bindirme hattı genel olarak doğu-batı doğrultusundadır (Şekil 3). Keban metamorfikleri üzerine ise kalın bir taban konglomerası ile Kırkgeçit formasyonu gelmektedir. Metamorfikler önce Kuvarşlı Diyorit ile kesilmiştir. Daha sonraları metamorfikler Karabakır formasyonunun andezitik apofizleri ile kesilmişlerdir.

Çalışma alanında Keban metamorfiklerinin sadece mermerleri bulunmaktadır. Bu mermerler beyaz, grimsi beyaz renklere olup, iri kristalli ve pürüzlü yüzey ve kırılma yüzeyleri ile karakteristiktirler. Mermerler için sahada gözlenen bir kalınlık vermek mümkün değildir.

**Mikrodiyorit:** Yüksekova karmaşığının Elazığ yöresinde en yaygın olarak gözlenen mağmatik kayaların biridir. Çalışma alanında en fazla yüzeylenen birimdir ve tektonostratigrafik olarak en alt seviyeleri oluşturur. Mikrodiyorit metamorfiklerle üzerlenmiş ve kuvarşlı diyorit tarafından da kesilmiştir. Kuvarşlı diyorit ile olan dokanaları kalın bir toprak örtüsü ile kapanmış durumda olduğu için buralardaki değişimler incelenememiştir.

Demürek çevresinde mikrodiyorit içerisinde doğrultuları yaklaşık G-K ve kalınlıkları 1-1.5 m. dolayında olan birçok cevherli kırık zonu bulunmaktadır. Bu kırık zonları, üzerlerini kaplayan demir şapkalar ve aşırı silişleşme nedeniyle mikrodiyorite göre aşınmaya karşı daha dirençlidirler ve bu nedenle arazide kolaylıkla farkedilirler. Bu zonların hakim cevher minerali kalkopirit olduğundan yaygın şekilde malahit-azurit sıvmaları da görülmektedir.

Mikrodiyorit makroskobik olarak yeşilimsi koyu gri rengi, yüzeyde keskin döşeli çakıllarının bulunması ve ince taneli dokusu ile karakteristiktir.

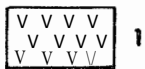
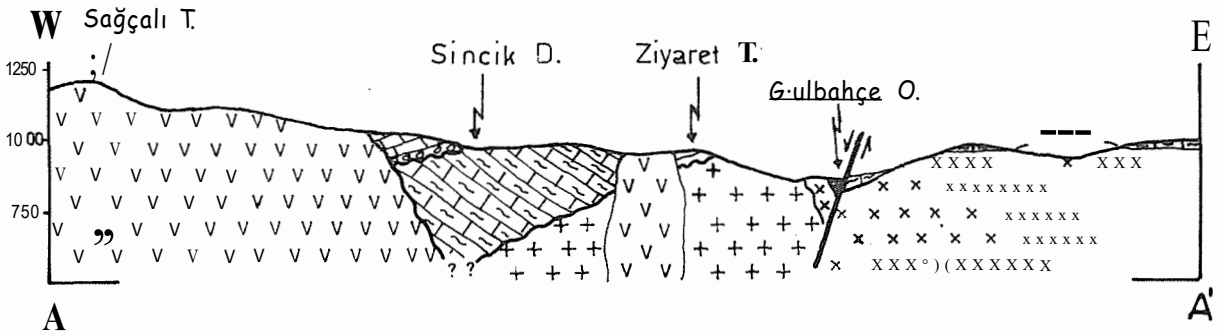
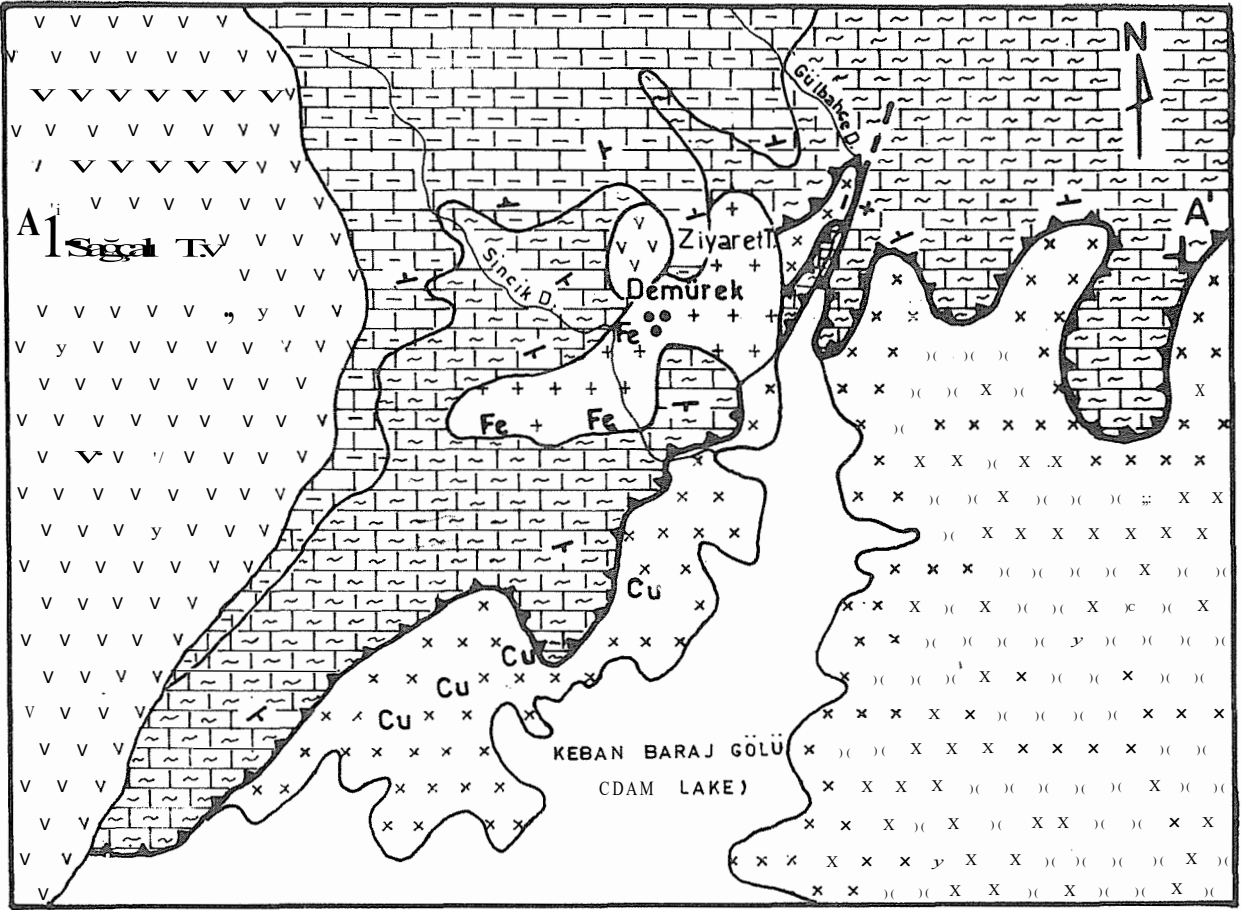
Mikroskobik olarak mikrodiyoritler mikroporfirik doku gösterirler. Tane boyu 1 mm dolayında olan ve genel olarak plajiyoklas ve hornblendden oluşan fenokristaller gene bu iki mineralin mikrolitleri tarafından çevrelenmektedir. Her kesitte birkaç tane alkali feldispat ve kuvarş fenokristali de bulunmaktadır. Plajiyoklaslar zonlu yapı gösterirler ve genel olarak andezin bileşimindedirler. Alterasyondan pek fazla etkilenmemişlerdir ve çoğunlukla taze görünümündedirler. Plajiyoklas lataları akma dokusu göstermezler. Hornblend taneleri hemen hemen tamamen klorite dönüşmüştür. Bir diğer alterasyon ürünü de epidotdur. Ortalama tane boyu 0.1-0.2 mm olan epidotlar modal olarak % 5 dolayında bir çokluktur. Opak mineral olarak manyetit yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Bazı örneklerde manyetit modal olarak % 15-20'ye çıkabilmektedir ve bu örnekler kuvvetli manyetik özellik göstermektedir. Manyetit, öz ve yan öz şekilli taneler halindedir ve bazı taneleri çubuksu hematit ayrılmaları içermektedir.

**Kuvarşlı Diyorit:** Demürek mezrasını doğu, güney ve batıdan çevreleyen kuvarşlı diyorit plutonu yaklaşık 1 km<sup>2</sup> kadar bir alanda yüzlek verir. Keban mermerleri ve mikrodiyoriti kesen bu birimi Kırkgeçit formasyonu kalın bir taban konglomerası ile örtmektedir. Kuvarşlı diyorit-mermer kontakları boyunca skarnların gelişmiş olması ve skarn zonlarının hemen hemen hiç bir tektonizmaya uğramamış olması kuvarşlı diyorit intrüzyonunun Keban metamorfiklerinin Yüksekova üzerine bindirmesi (Yazgan 1984'e göre Koniasiyen-Santoniyen) sonrasında gerçekleştiğini göstermektedir. Kırkgeçit formasyonunun taban konglomerası ile örtülmesi ise kuvarşlı diyoritin yerleşim yaşının Eosen'den önce ve Paleosen'de olduğunu gösterir.

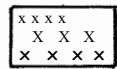
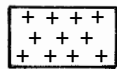
Makroskobik olarak gri, benekli, sert ve tıknaz özelliktedir. Mineral bileşenlerini çıplak gözle bile ayırtmak mümkündür.

Mikroskobik incelemeler; kuvarşlı diyoritin eş tane boyu plajiyoklas, hornblend, biyotit, kuvarş ve alkali





2

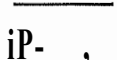


~

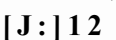
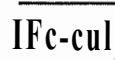
S



8



G 10



ÖLÇEK  
(Scale)



hollerin alterasyonu ile geliştiği kabul edilebilir. Epidot skarn zonlarında 1 m'den küçük taneler halinde az olarak sfene de rastlanılmaktadır.

Granat skarn açıkça kuvarslı diyorit-mermer kontağının mermer tarafında gelişmiştir. Makroskobik olarak, kahverenkli, açık kahverenkli, reçine parlaklığına sahip ve iyi gelişmiş 1-1.5 cm büyüklüğüne ulaşan granat tanelerinden oluşmuş halde bulunur. XRD veya mikroprob analizleri yapılmamasına rağmen renklerinden granatların almandin bileşiminde oldukları söylenebilir. Yer yer kirli yeşilimsi mavi renkte ve tabular şekilli diyopsitin yoğunlaştığı cepler de içerir. Mikroskobik olarak granatlar genelde zonlu, ikizli, anormal izotropi gösteren ve öz ve yarı öz şekilli taneler halindedir. Granat taneleri arasındaki az miktardaki boşluklar kalsit ve kuvarsla dolmuş haldedir. Bazı kısımlarda ise diyallaj baskın haldedir. Klorit çok az oranlarda bulunmaktadır. Bu zonların opak minerali manyetitir ve manyetit miktarı manyetit zonlarına doğru dereceli olarak artmaktadır.

Epidot skarn açıkça endoskarn olarak gelişmiştir. Granat skarn ve manyetit zonları, ekzos oluşumlarıdır.

Kırkgeçit formasyonu: Çalışma alanının kuzey ve kuzeybatısında yaygın olarak bulunur. Tipik olarak Van ili Başkale ilçesi Kırkgeçit bucağında gözlenen bu formasyonun yaşı Tuna (1979)'a göre Eosen-Oligosen'dir. Çalışma alanının 15 km kadar güneydoğusunda (Pertek güneyi) bu formasyonda paleontolojik çalışma yapan Avşar (1983) bu bölgedeki Kırkgeçit formasyonunun yaşını Orta-Üst Eosen olarak belirlemiştir.

Çalışılan sahada Kırkgeçit Formasyonu Keban mermerleri, mikrodiyorit ve kuvarslı diyoriti bir taban konglomerası ile örter. Taban konglomerasının en iyi görüldüğü yer Demürek mezrasının hemen kuzeydoğusundaki yol yarmasıdır. Burada yaklaşık 10 m

kalınlığında olan taban konglomerası gri bej renkli olup iri (1-1.5 m) Keban mermeri bloklarını, mikrodiyorit ve kuvarslı diyorit bloklarını ayrıca bu litolojilerin çakıllarını içerir. Blok ve çakıllar asıl bileşeni kum olan az miktarda karbonatta içeren bir matriksle gevşek olarak bağlanmışlardır. Tabandan üste doğru kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve mam şeklinde bir geçiş görülür.

Taban konglomerasının taban yüzeyi (uyumsuzluk yüzeyi) belirgin olup durumu K60 B/25 KB'dır. Kırkgeçit formasyonunun tabakalarının eğimi üst seviyelerde daha azdır ve KB 15-20 dolayındadır.

Karabakır Formasyonu: Naz (1979) tarafından Üst Miyosen yaşlı volkanikler ve gösel kireçtaşlarından oluştuğu belirtilen bu formasyon çalışılan sahada volkaniklerle temsil edilmektedir. Karabakır volkanikleri Kuruyaprak Tepe ve Sağçalı Tepe dolaylarında geniş alanlar kaplarlar. Ayrıca Demürek mezrasının hemen kuzeyinde 1500 m<sup>2</sup> kadar bir yüzlek veren bir volkanik apofiz de gözlenmiştir.

Volkanik kayalar makroskobik olarak pembemsi gri renkte, benekli ve tıkdır. Plajiyoklas, kuvars, hornblend ve biyotitten oluşan fenokristaller ve gene aynı mineralerden oluşmuş mikrolitlerin oluşturduğu mikroporfirik doku gösterirler. Plajiyoklaslar 1- 1.5 mm boyunda zonlu, ikizli ve andezin-labrador bileşimindedir. Plajiyoklasların feldispatların hemen hemen tamamını oluşturması, kuvarsin az olması, plajiyoklasların bileşimi ve biyotitin beraber bulunması nedeniyle kayaç, andezit olarak adlandırılmıştır.

Apofizin bileşimi de yukardaki gibidir. Fakat bol miktarda epidot içermesi, amfibollerin ve biyotitlerin kısmen kloritleşmesi şeklinde değişiklikler gösterir. Ayrıca plajiyoklaslarda alterasyon fazladır. Bu değişmelerin nedeni olasılıkla içlerine sokulum yaptığı kayalarla olan madde alışverişi olmalıdır.

## YAPISAL JEOLJİ

Çalışma alanında görülen önemli jeolojik yapılar; Keban mermerleri, Yüksekova bindirmesi, Gülbağçe Deresi yatağının Keban Baraj gölüne ulaştığı kısımlarda dere yatağı boyunca uzanan fay ve çalışma alanının güneyinde birbirine yaklaşık paralel ve K-G doğrultulu cevherleşmiş çatlaklardır.

Keban mermerlerinin Yüksekova Karmaşığı mikrodiyoritleri üzerine bindirmesi şeklinde gelişen bindirme hattı çalışma sahasını kabaca güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda kateder. Bölgede çalışan araştırmacılara göre bu bindirme Koniasiyen-Santoniyen (Yazgan, 1984), Üst

Şekil 3 İnceleme alanının jeoloji haritası ve kesiti.

**Açıklamalar;** 1-Karabakır formasyonu, 2-Kırkgeçit formasyonu, 3-Kuvarslı diyorit, 4-Mikrodiyorit, 5-Keban

metamorfikleri, 6-Bindirme, 7-Dokanak, 8-Dere, 9-Kesiti, 10-Eğim ve doğrultu, 11-Cevherleşme yerleri, 12-yerleşim merkezi.

Figure 3 The geological map and cross section of the studied area .

**Explanations;** 1-Karabakır formation, 2-Kırkgeçit formation, 3-Quartz diorite, 4-Microdiorite, 5-Keban metamorphics, 6-Thrust, 7-Lithological boundary, 8-Stream, 9-Line of cross section, 10-Deep and strike, 11-Locations of the mineralizations, 12-Settlements.

Kretase sonu (Naz, 1979) dur. Çalışma alanında Kırkgeçit formasyonunun bindirme hattı üzerine gelmesi bindirmenin Eosen'den önce olduğunu göstermektedir.

Gülbağçe Deresi dolayındaki fayın atımı Keban mermerlerinin tabaka eğimlerinin değişmesine neden olmuştur; fayın batısında eğimler güney-güneydoğu olmasına rağmen doğusunda genel eğim yönü kuzeydir.

Yüksekova'nın mikrodioritleri içinde görülen çatlaklar bakır cevherleşmeleri açısından önemlidirler. Bu çatlaklar genel olarak K-G doğrultulu, silis ve cevher dolguludurlar.

## CEVHERLEŞMELER

Demürek mezrası dolayında iki değişik tip cevherleşme görülmektedir.

A-Skarnlaşmaya bağlı olarak gelişen kuvarslı diyorit-mermer kontağında bulunan cevherleşmeler,

B-Olasılıkla kuvarslı diyoritin yerleşmesi sırasında mikrodioritin kırık zonlarına yerleşmiş bakır cevherleşmeleri.

### A-Demir cevherleşmeleri:

Kuvarslı diyorit-mermer kontağı boyunca yer yer gelişmişlerdir. Çoğu yerlerde az veya çok bir skarnlaşmanın eşlik ettiği demir cevherleşmeleri skarnlaşmanın hiç gelişmediği yerlerde de görülebilmektedir.

Demir cevherleşmelerinin en tipik olarak görüldüğü yer Demürek mezrasının batısında kuvarslı diyorit-mermer kontağıdır. Burda kuvarslı diyoritten itibaren epidot skarn-granat skarn-manyetit ve piritli granat skarn-manyetit ve pirit-mermer şeklinde bir zonlanma vardır.

Granat skarnın manyetit ve pirit içeriği mermerlere doğru giderek artarak tamamen manyetit ve pirit cevherleşmesine dönüşmektedir. Bu lokasyonda demir cevheri 2-3 m kalınlığında kontak yüzeyine paralel dalımı olan bir yığışım halindedir. Yüzeydeki uzanımı 25 cm kadardır. Yüzeydeki cevher piritlerin ayrışması nedeniyle hematitleşmiş ve limonitleşmiş, kırmızımsı kahverenkli ve gözeneklidir. Burdan alınan örneklerin parlak kesitlerinin incelenmesi, cevherin öz şekilli, zonlu, yer yer martitleşme gösteren manyetit, konsantrik dokular gösteren limonit, hematit ve pirit kalıntılarından oluştuğunu göstermiştir. Bilindiği gibi zonlu manyetit, kontak metasomatik yatakların özgün mineralidir (Ramdohr 1981). Derinlere doğru limonitleşme ve hematitleşme giderek azalır ve burada açılan yarımalardan 2-3 m derinliklerde alınan örneklerde pirit az limonitleşmiş, genellikle öz şekilli tan-

eler halinde gözlenmekte ve modal çokluğu %20'lere kadar ulaşmaktadır. Derinlerden alınan örneklerden yapılan parlak kesitlerin herbirinde bir iki tane de kalkopirite de rastlanılmıştır.

Bu lokasyonun 100 m kadar batısındaki dokanakta skarnlaşmanın eşlik etmediği diğer bir cevher kütlesi yüzeylenmektedir. Burada, yüzeydeki uzanımı 40 m olan kalınlığı 1.5-2 m arasında değişen ve kontak yüzeyine paralel olarak derinlere doğru uzanımı olan bir cevherli kütle vardır. Bu kütlede de derinlere doğru değişimi yarımlarla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Burada skarnlaşma gelişmemiş ve kuvarslı diyorit kontağa yakın kısımlarda yoğun olarak kaolenleşmiştir. Kuvarslı diyorit-mermer kontağı boyunca skarnlı ve skarnsız fakat daha ufak çapta ve devamsız birkaç demir cevheri daha yüzeylenmektedir. Bunlardan en önemli iki tanesinin lokasyonu haritada Fe işaretiyle gösterilmiştir (Şekil 1).

### B- Bakır Cevherleşmeleri:

Demürek mezrası dolayında ve Yüksekova karmaşığının mikrodioritleri içerisinde çatlak dolgusu şeklinde bakır cevherleşmeleri bulunmaktadır. Genellikle bu zonlar aynı zamanda silisifiye de olduğundan içerinde buldukları kayaçlara göre erozyona daha dirençlidirler ve arazide kolaylıkla ayırt edilebilirler. Bu zonlar ayrıca demir şapkalı örtülü oduklarından ve az çok malahit azurit sıvamalarına sahip olduklarından arazide tanınmaları oldukça kolaydır.

Bu zonların en önemlileri Demürek mezrasının yaklaşık 2 km. güneybatısında (jeolojik haritada sol alt köşeye yakın kısımlar) bulunurlar. Bu alanda doğrultulan kabaca K-G, kalınlıkları 1-15 m. arasında değişen ve aralarındaki uzaklık 150-200 m. arasında değişen beş büyük zon saptanmış ve bunlardan üçünün düşey yöndeki devamlılıkları yarımlar açılarak kontrol edilmiştir. Bu zonlarda sülfür mineralleri sıvamalar şeklinde çatlak zonundaki çatlakları doldurmaktadır. Bu dolgular genellikle mm seviyesinde kalınlıklara sahip olup ender olarak 4-5 cm. ye ulaşabilmektedir. Yüzeylenen kısımlarda sülfür mineralleri hemen hemen tamamen ayrışarak limonit, malahit ve azurite dönüşmüştür.

Yüzeyden ve açılan yarımalardan alınan örneklerin incelenmesi bu zonların cevher minerallerinin kalkopirit, pirit, kalkosin, kovellin, kuprit, bornit, idait ve nabit bakır olduğunu göstermiştir.

Kalkopirit piritle birlikte çatlak dolgusu ve bazende saçınımlı olarak gözlenir. Herhangi bir kapanımı veya aynılım içermez. Yüzeye yakın kısımlarda daha fazla olmak

üzere kovellin, kalkosin ve limonite dönüşmektedir. Pirit öz ve yarı öz şekilli birkaç milimetre boyunda taneler halinde bulunur. Yüzeyle veya yüzeye yakın kısımlarda tamamen limonite dönüşmüş taneler yaygındır.

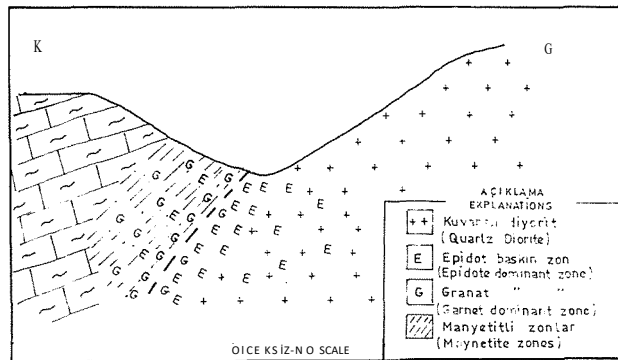
Kovellin ve kalkosin genellikle içiçe ve kalkopirit tanelerinin kenar ve kırıkları boyunca ikincil olarak gözlenirler. Bornit hemen her yerde idaite dönüşmüş şekilde bulunmaktadır. İdait mükemmel lamelli yapı gösterir şekilde gözlenmektedir: kalkopirit lamelleri bornit içinde değişik yönlerde (Ramdohr 1980'e göre bornitin (111) yüzeyine paralel veya pseüdo küp yüzeylerine paralel) bornit içerisine yerleşmiş durumdadır.

Nabit bakır iki değişik şekilde gözlenmektedir; kalkosin tarafından çevrelenmiş veya kuprit tarafından çevrelenmiş olarak. Nabit bakırın kuprit tarafından çevrelenmiş olarak bulunması olgusu oldukça yaygındır ve araştırmacılar kupritin nabit bakırın oksitlenmesi sonucu daha sonra oluştuğu konusunda düşünce birliği içindedirler (Ramdohr 1980, Ribbe 1974, Picot ve Johan 1982). Nabit bakırın kalkosin tarafından çevrelenme olayı oldukça problemlili görülmektedir. Bu olgu iki ayrı yoldan gelişmiş olabilir:

1- Nabit bakırın kalkosin tarafından ornatılması; bu olayın gerçekleşebilmesi için cevherli damarların oksidasyonundan sonra ortama sülfür geliri olması gerekir ki, böyle bir olayı kanıtlayacak herhangi bir veri yoktur.

2- Kalkopirit->kalkosin->nabit bakır dönüşümü; bu olasılıkta nabit bakırın kalkosini çevreliyor durumda bulunması gerekir.

Görüldüğü gibi her iki olasılığın da aleyhine olgular bulunmaktadır ve bu nedenle nabit bakırın kalkosin tarafından çevrelenmesi olgusunun mekanizması açıklanamamaktadır.



Şekil 4 Skarlarda zonlanma (ölçeksiz).  
Figure 4 Zonation of skams (no scale).

## SONUÇ VE TARTIŞMALAR

1-Pertek Demürek demir cevherleşmeleri kontak metasomatik tipte gelişmiştir. Cevherleşmelere yer yer kalın skam zonları eşlik etmektedir.

2- Keban metamorfikleri- Yüksekova Karmaşığı ilişkisi bölgede daha önce çalışan araştırmacılar tarafından çok farklı şekillerde verilmiştir: Yazgan (1984) Yüksekova plütoniklerinin volkaniklerinden daha yaşlı olduğunu ve Keban Metamorfiklerinin Yüksekova'yı üzerlediğini, Asutay (1985) bazı plütoniklerin Keban Metamorfiklerini kestiğini, Sağıroğlu (1986) ve Şaşmaz (1987) plütoniklerin Yüksekova Karmaşığının en genç birimleri olduğunu belirtmektedirler. Pertek Demürek'teki kuvarslı diyorit sokulumu açıkça Keban metamorfiklerinin Yüksekova Karmaşığı üzerine bindirmesinden daha sonra gelişmiştir. Bu açıdan oldukça tartışmalı olan Keban Met.-Yüksekova Kar. ve Yüksekova Karmaşığının plütonikleri - Yüksekova Karmaşığının diğer birimleri ilişkilerine açıklıklar getirmektedir. Gerek Demürek, gerekse civarda birçok yerde gözlemlendiği kadarıyla bu ilişkiler şöyledir: Keban Metamorfikleri, Yüksekova'nın volkanik ve subvolkaniklerini üzerlemiştir ve bu bindirme sırasında ve sonrasında plütonikler yerleşmişlerdir.

3- Demürek civarında gözlenen bakırlı cevherleşmelerin Yüksekova Karmaşığı'nın fay zonlarına sonradan yerleşmiş hidrotermal tip cevherleşmeler olduğunu kanıtlayan birçok veri vardır. Fakat hidrotermal çözeltilerin kaynağı pek açık değildir. Sadece bakırlı damarların kuvarslı diyorit sokulumunun civarında yoğunlaşması, sokulumun olası kaynak olduğu söylenebilir.

4-Skarn tipi cevherleşmenin mineral topluluğu çok kısıtlı olarak gelişmiştir: Manyetit, granat, piroksen, epidot, pirit ve çok az kalkopirit. Hacim olarak da kısıtlı bir gelişme vardır. Bu iki olgunun da nedeni sokulumun petrografik özelliğinden kaynaklanmış olması gerekir. Orta-bazik bileşimdeki sokulum, sulu ve uçucu bileşenlerce zengin hidrotermal çözeltileri az oranda üretmiş olmalıdır. Ayrıca sokulumun bileşiminin homojen olması sokulumun tek bir fazda oluştuğunu, dolayısıyla sokulum sırasında gelişen hidrotermal çözeltilerin fazla farklı nitelik ve bileşimde olamayacağını göstermektedir.

5- Demürek demir cevherleşmeleri ekonomik sayılabilecek rezerve sahiptir. Bu yörede kontak tipi ve Demürek cevherleşmelerine benzer cevherleşmeler bulunmaktadır: Demürek mezrasının 10 Km. batısında bulunan Tuzbaşı-Kanatburun demir cevherleşmeleri ve baraj gölünün güneyinde yine diyoritik kayalar-Keban mermerleri kantağındaki demir cevherleşmeleri gibi.

Tüm bu cevherleşmelerden sadece baraj gölünün güneyinde bulunan Aşvan yatağının ekonomik potansiyeli MTA tarafından araştırılmıştır. Demürek ve Tuzbaşı-Kanatburun cevherleşmeleri ilk defa çalışma konusu olmaktadır. Bu cevherleşmelerin tamamının bir genel çerçeve içinde değerlendirilmesi ve toplam ekonomik potansiyellerin açıklığa kavuşturulması gerekir.

### DEĞİNİLEN BELGELER

- Altınlı, E., 1963, 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Erzurum, MTA Ankara, 138 s
- Asutay, H.J., 1985, Baskil çevresinin jeolojik ve petrografik incelenmesi, A.Ü. Doktora tezi (yayınlanmamış). 156 s
- Avşar, N., 1983, Elazığ yakın kuzeydoğusunda stratigrafik ve paleontolojik araştırmalar, F.Ü. Fen Bil. Ens., doktora tezi, (yayınlanmamış). 84 s
- Bingöl, A.F., 1984, Geology of the Elazığ area in the Eastern Taurus region, Geology of the Taurus Belt, Ed: Tekeli, O. ve Göncüoğlu, M.C.'de, MTA Ankara, 209-216.

- Naz, H., 1979, Elazığ-Palu dolayının jeolojisi, TPAO raporu no: 1360, (yayınlanmamış).
- Picot, P. ve Johan, Z., 1982, Atlas of ore minerals, Elsevier, Amsterdam, 458 s.
- Ramdohr, P., 1980, The ore minerals and their intergrowths, 2c, Pergamon Press, Oxford, 1205 s.
- Ribbe, P.H., 1974, (ed.), Sulfide mineralogy, Min.Soc. Am. short course notes, c. 1, Lithocrafters, Michigan, 198 s
- Sağiroğlu, A., 1986, Kızıldağ-Elazığ cevherleşmelerinin özellikleri ve kökeni, Jeoloji Mühendisliği, 29, 13-21.
- Şaşmaz, A., 1987, Billurik Dere (Elazığ) cevherleşmelerinin özellikleri ve kökeni, FÜ Fen Bil. Enst. Yüksek lisans tezi, (yayınlanmamış).
- Tuna, E., 1979, Elazığ-Palu-Pertek dolayının jeoloji incelenmesi, TPAO raporu No: 1362 (yayınlanmamış).
- Yazgan, E., 1984, Geodynamic evolution of the Eastern Taurus region Geology of the Taurus Belt, ed: Tekeli, O. ve Göncüoğlu, M.C.'de, MTA, Ankara.