

# Altın içerikli Manisa Salihli - Şart Konglomeralarının Ağır Mineralleri

*Gold - bearing heavy minerals of Manisa 'Salihli - Sart conglomerates*

AHMET QAfiATAT  
OĞUZ ARDA '

Maden Tetkik, ve Arama Enstitüsü, Ankara  
.Maden Tetkik ve Arama. Enstitüsü» Ankara

ÖZ: Altın içerikli İzmir, Salihli-Sart "Üst boz konglomeralarından M.T.A. Enstitüsü, Maden. Etüd ve Teknoloji daireleri tarafından elde edilen ağır mineral, konsantrelerinin, mikroskopik incelenmesi sonucu, nabit altın, ve .alaşimleri yanında Şu mineraller saptanmıştır,

a) Sülfidler olarak sırasıyla: pirit, markasit, kalkopMt, sännober, sfalerit, pirotin, fah-lerz» arsenopirit, galenit, bornit, kovellin ve realgar .görölmüştür,,

b) Oksidler olarak sırasıyla; manyetit+ilmeno-manyetit, rutil+anatas, hematit+ilme-no-hematit, ilmenit, kromit, spinel ve piroluzit izlenmiştir.,

c) Hidroksitler olarak sırasıyla; limonit ve pisilomelan, bulunmuştur.

d) Silikatlar olarak, sırasıyla,; granat, zirkon, dişten,, turmalin ve hornblende ayrıca fosfat olarak • apatit saptanmıştır.

• ' Çeşitli, renk, tonları gösteren altın, tane kesitlerine uygulanan elektron mikrobrop analizleri, bu kesitlerin, altın yanında gümüş, bizmut, cıva, talyum., iridyum,, bakır, jermenyum, osmiyum ve demir gibi metaller içerdikleri ve altının bu metallerle alaşım halinde bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Yan kantitatif optik ' -spektrpgrafi analizleri sonucu, ppm mertebesinde kalay içeren ağır mineral konsantreleri üzerinde yapılan mikroskopik, zenginleştirme ve yarı kantitatif optik spektrografi .analizleri sonucu kalayın kesinlikle rutü' mineraline bağlı ve bu mineral -kristal strüktürüne girdiği bulunmuştur.

ABSTRACT: The Technology and the Metallic-ore Departments of the Mineral .Research, and Exploration Institute (MTA) investigated the heavy mineral concentrates- of the gold-bearing upper, gray coloured conglomerates which occur in, the Izmir, Salihli-Sart area,, The following heavy minerals as well as gold, and gold-amalgemetes have been identified under' the microscope within these concentrates.

a) .Sulfides: Pyrite, Marcasite, Chalcopyriie, Cinnabar, Sphalerite,», Pyrrhotite, Tennantite-Itetrahedrite, Arsenopyrite, Galena, Barnite\* Covellite, Realgar.,

b) Oxides: Magnetite+Ümeno-Magnetite» Rutile+Anatase, Hematite+Îineno-Heinatite, tlnenite^,, Chromite, Spinel» Pyrolusite.,

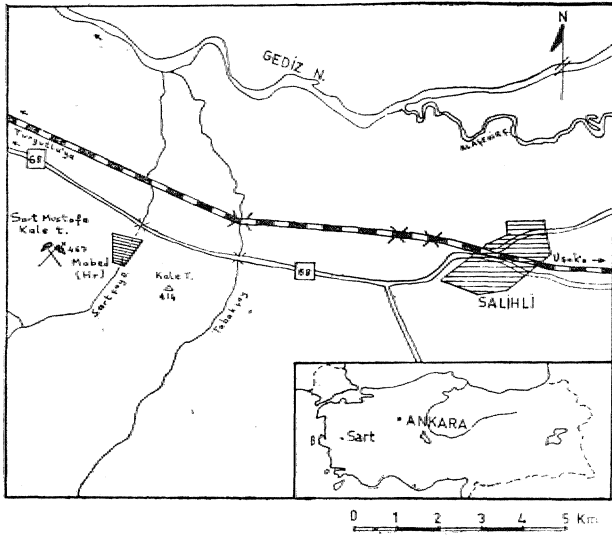
c) Phosphates Apatite«

The dectron micropro'be studies of gold grains» which show various tones of colour under the microscope, indicate that besides gold they contain, such metals as silver, bismuth, mercury, thulium.» iridium, copper, germanium, osmium and iron. Gold usually occurs as an amalgamate with these elements.

The results of semi-quantitative optic spectrographic .analyses indicate 'the presence of tin, in 'the range of 300-700 ppm., in the heavy mineral concentrates of the Salihli-Sart conglomerates., Various fractions of these heavy mineral, concentrates, which, are enriched, in their rutile contents» have been analysed and studied under the microscope., Tre results of the semi-quantitative analyses show that tin, is closely related 'with the titanium content Of rutiles. Therefore it is- concluded that tin. is emplaced within the crystal structure of rutiles.

## GİRİŞ

Çalışma konusu ağır **mineralleri kapsıyan** konglomera seviyesiyle,, daha **altta** bulunan konglomera **birimleri** izmir ili, **Salihli** ilçesi, Şart köyünün hemen doğusunda bulunmaktadır (şekil 1). Neojen yaşta olan bu **oluşuklar** yörede **yapılan** jeoloji ve **sedimantoloji** çalışmaları sonucu çeşitli birimlere **ayrılmıştır** (Alpan, 1977). Renklerine göre **adlandırılan** en birimler keç, di aralarında ve içlerinde çok değişik, kahillik, tabaka **doğrultu** ve eğimleri göstermektedirler. Yörede çapraz tabakalanmaya sık rastlanmaktadır. **Konglomeratik** oluşukları oluşturan seviyeleri alttan **üst** doğru, şöyle sıralayabiliriz;



Şekil 1: Şart yöresi yer bıldnru haritası

Figure 1: location map of Sart area

- X Altın aramaları için açılan galeri, ve baş yukarı (Gallery and raise for gold exploration)

1) Şarabi konglomera birimi: Menderes **masifinin** metamorfiklerî üzerinde bulunmakta ve dere tortul çökelleri olarak **düşünülmektedir**.

2) San konglomera birimi: Şarabi konglomera üzerinde yer almakta, kil mineralleri bakımından daha zengin ve daha ufak **boyutlu** çakıllar kapsamaktadır\*

3) Kırmızı konglomera birimi: Alüvyon yelpazesi kenar zonlara halinde bulunmaktadır,

4) Boz konglomera birimi: **Alt** ve **üst** boz konglomera seviyeleri olmak üzere ikiye **ayrılmıştır**. Bunlardan kırmızı, konglomera birimi gibi alüvyon yelpazesi kenar **zanlannda** oluştuğu var sayılan, **alt** boz konglomera seviyesi,,

alüvyon yelpazesinde oluştuğu var sayılan üst boz konglomeralarla -yanal ve düşey geçişler göstermektedir,. Esas çalışma konusu ağır mineralleri kapsıyan konglomera birimi **üst** boz konglomera seviyesidir,. **Bu** seviyeyi oluşturan alüvyonda, **yelpazesinin** eksenini boyunca, ve güneyde daha fazla çakıl kapsadığı, çakıl, **'boyutlarının** arttığı, buna karşılık kil ve mil oranının kum oranına göre **düşüğü** görülmektedir,. **Bu durumda üst boz konglomerayı** oluşturan. Neojen derelerinin, güneyden kuzeye ve kuzeybatıya aktıkları **sonucu** ortaya çıkmıştır. Üst boz konglomera seviyesinde çakıl oranı arttıkça, yamaç **eğimide** artmaktadır,. Böylece yer yer dike yakın yamaç eğimleri oluşmuştur,.

**Bütün** konglomera birimlerinde çoğunlukla **üst** kuars, **metamorfik** şist ve kireç taşından oluşmuş **çakıllara** rastlanmaktadır. **Altan, üste** doğru büyüme gösteren bu- çakılların **en büyükleri** birkaç kafa Myüklüğündedir,

Yörede uygulanan, jeoşimi çalışmaları bütün, **konglomera** birimlerinin **nabit** altın, içerikli olduğunu, fakat bunlardan **üst boz-** konglomera **seviyesinin** diğerlerine göre daha zengin olduğunu ortaya koymuştur,. Ayrıca bu seviyenin güney kesiminin **dahada** fazla nabit altın kapsadığı **görülmüştür**. Üzerinde çalışılan ağır mineral **konsantreleri** bu kesimde Sart. köyü, Kale tepe güneyinde **88.491-60J.95** kordinatlarının **kesim** noktasında 314.63 m. kotunda açılan galeriden, ve **bu galerinin** **â7** m. sinde başlayan baş **yukarıdan** çıkarılan **materyel'den** elde **edilmiştir**.

## AGIR MİNERAL KONSANTRE^UEKİMİN EULZKLANHASI

**Mineraloji** ve petrografi servislerine iki ayrı kanaldan **ağır** mineral konsantreleri **gelmiştir**.

1) M.T.A. Enstitüsü Maden Etüd. **Dairesi'nden** incelenmek üzere gönderilen ağır mineral örnekleri: **Bu** -örnekleri elde etmek için **galeriden** çıkan, konglomeratik materyal **sallantılı** bir elekten akar su ile deniyor. Eleğin, altına geçen **-8 mm'den** daha **ufak** malzeme 7 İt/sn, lik su ile **30" meyilli** 60x240' cm boyutlarında **iki ykama** olduğundan, **geçiriliyor**. Oluktan geçen malzeme oluktan sonra 2 mm./ lik döner bir elekten, **geçirilip**, üstte kalan ufak, çakıl ve kumdan oluşan materyal atılıyor. Bu elek **altına** geçen. **-2 mm irilikteki** kum 2° meyilli/. 30x240 cm

i ve 30-50x240 cm.lik boyutlarda oluklardan geçirilmektedir (Alpan, 1977). Oluklarda bulunan engeller tarafından tutulan ve ağır mineralleri kapayan kum alınarak uzun süre tava» ianmakta (batelenmekte) böylece ağır. mine-, rallerce çok zengin kum elde edilmektedir.

2) M.T.A. Enstitüsü Teknoloji Laboratuvarları Dairesi'nden incelenmek için gelen ağır mineral örnekleri; yine galeriden çıkan konglomeratik materyalden, mini-pilot di;ye adlandırılan bir<sup>1</sup> tesisten faydalanılarak elde edilmektedir. Galeriden çıkartılan altın içerikli konglomeratik materyal önce trommel elekte yıkandıktan sonra sırasıyla 100 mm., 50 mm, 20 mm., 5 mm ve 2 mm gözenekli eleklerden geçirilir. Bundan, sonra -5 mm •+ 2 mm tane iriliğindeki materyel jigde konsantre edilir. -2 mm lik fraksiyon bir kiasifikatörden geçirilerek sılamı ayrılır. Geri kalan iri taneli mineral topluluğu 1 mm lik 'bir' elekte elenerek» -1 mm tane iriliğindeki kısım sallantılı masada + 1 mm ise jig ile konsantre edilir,. Böylece eldeki materyel konsantre orta ürün yanında» sulfid mineralleri ve oksit mineralleri bakımından zengin sayılırlar.. Buna karşılık artık, daha çok silikat mineralleri içermektedir. Her iki daireden, gelen, ağır mineral örnekleri fazla miktarda çeşitli ağır mineraller yanında az miktarda knars» kalsit ve mika gibi mineraller içermektedirler. Bu mineralleri, ağır minerallerden ayırmak için ağır sıvı olarak özgül ağırlığı 2.9 olan bromoform kullanılmıştır, Kyle bir ayırım sonucu zenginleştirilen ağır mineral kumundan parlak ve ince kesitler yapılmış ve yapılan parlak ve ince kesitler mikroskopla incelenmişlerdir. Parlak kesit, ağır mineral örneklerinden belirli bir<sup>1</sup> kısmının bakalite gömülmesi ve parlatınasıyla elde edilmiştir.

## MİKROSKOPİK. ÇAUŞMALAB

### Mikroskopta İzlenen Ağır Mineraller

#### 1) Element ve Alaşımlar

Habit albn; parlak kesitlerde serbest tane ve<sup>1</sup> tanecikler halinde izlenmiştir (Levha: 1, Şekil 1:). Üst boz konglomeratada 200-250 mg/mP altın bulunmaktadır Alpan, 1977). Konglomeratadan elde edilen ağır mineral konsantresinde serbest halde bulunan nabit altın tanecikleri boyutları 10-15 mikronla 1.7 m. arasında değişen pulcuk ve levhacıklar şeklindedir (Lev-

ha: 1, Şekil: 2). Parlak kesitlerde çoğunlukla altın tanecikleri levha yüzeyleri şeklinde bulunmakta ve dolayısıyla levha yüzeyleri doğrultusunda paralel halde incelenmişlerdir. Genellikle köşeli tanecikler halinde izlenen nabit altın, tanelerinin köşeleri bazen sivri bazen yuvarlağımsı biçimlidirler (Levha: 1; Şekil 3» 4, 5). Az sayıda. altın tanesinde fazla sayıda yuvarlağımsı SL 10-15 mikron büyüklükte tanenin kenetlenmesiyle oluşmuş ve jel pirit görünümündedir, Genellikle bu tür altın taneciği, bazende diğerleri içinde pembemsi bir renk tonunda kısımlar bulunmaktadır. Diğer taraftan daha fazla sayıda, bilhassa iri altın. taneleri içinde,, kenar ve köşesinde sarı-beyaz arasında değişen çeşitli renk. tonlarında kısımlar bulunmaktadır. Bazen böyle bir beyaz tanenin etrafı ince san bir kuşakla sarılmaktadır. Fakat altın taneciği içinde bulunan 'beyaz bölgeler genellikle öz biçimsiz adacıklar oluşturmaktadırlar. Gerek pembemsi, gerekse beyazımsı renk tonları altının diğer metallerle oluşturduğu alaşımlara, işaret etmektedir»

#### 2) SİOİDler

a) Pirit; az olmakla birlikte en sık rastlanan sulfidli ağır mineraldir. Tane irilikleri 15-20 mikronla 1.8 mm arasında -değişmektedir. öz-ve yarı özfoiçimli olan pirit, bazende özbiçimsiz parçacıklar<sup>1</sup> şeklinde bulunmaktadır\* Kataklastik doku, gösterebilen pirit, kenar Ye çatlakları- 'boyunca bazen limonite dönüşme göstermektedir» Eapanımlar şeklinde kalkopirit tanecikleri içerdiği, gibi,, markasit, kalkopirit, sfalerit ve fahlerz gibi sulfidli minerallerle büyümüş olarakta bulunmaktadır,. Markasit dışında kalan diğer mineraller bazen özbiçimli, yarı-öz-Mçimfi., bazende: koloidal, ve özbiçimsiz piritlerin ara ve çatlaklarını doldurmaktadırlar.

b) Markasit; serbest halde çok az bulunmakta olup hemen her zaman, piritle kenetli halde izlenmiştir, Markasit piritle kenetli olduğu, zaman, çoğunlukla bunlarla kenetli bir miktarda kalkopirit,, sfalerit, fahlerz bulunmaktadır.

c) Kalkopirit serbest halde ufak parçacıklar- şeklinde bulunabildiği gibi, (Levha: 1; Şekil: 6)» çoğunlukla pirit, sfalerit, fahlerz, bornit ve galenit gibi. minerallerden biri veya birkaçıya kenetli durumda, bulunmaktadır. Serbest durumda izlenen özbiçimsiz parçalar, kataklastik doku, gösterirler. Nadiren ise kalkopirit taneci-

•ğ yuvariağimsı şekillidir\* Baa, iri kalkopirit x tanelerinde ufak pirit rn.arkas.it iskeletcikleri, ince kılcal damarcıklardan oluşan sfalerit ağcıkları, ayrıca fahlerz, torn.it ve galenit adacıkları izlenmiştir. Kalkopirit ayrıca manyetit içinde çok ufak tanecikler şeklinde bulunmaktadır.

d) Zinnober; en sık rastlanan sulfid minerallerinden, olup, kısmen yuvariağimsı, kısmen özbiçimsiz, 20-25 .mikronla 0.4 mm. arasında değişen 'büyüklüklerde taneler halinde, izlenmiştir (Levha: I, Şekil.; 7). İri taneler mikroskopla dikkatlice .incelendiğinde, bunların 10-15 mikron büyüklükteki çok ufak. kristalciklerin kenetlenmesinden oluştuğu görülür.

e). Sfalerit; serbest halde hemen hiç bulunmamakta, ancak kalkopirit» fahlerz Fe piritle kenetli 'halde, eser miktarda gözlenmiştir.

1) Firotin; çok ufak yuvarlağimsı, özbiçimli köşeli, halde manyetit, gang minerali (granat) ve nıtil içinde bulunmaktadır. BİR parlak kesitte de limonit (götüt) içinde pirotin artıklarına rastlanmıştır.

g) Fahlerz; kalkopirit için özbiçimsiz çok ufak, oluşumlar halinde, kısmen, sfaleritle 'birlikte kenetli halde bulunmaktadır^ Serbest fahlerz taneciği görülmemiştir. Fahlerz kalkopirit ayrışmaları kapsamaktadır.

h) Arsenopirit; çok eser miktarda, serbest özbiçimsiz parçacıklar şeklinde izlenmiştir. Bazen kenar ve köşesinde bir miktar limonite dönüşme göstermektedir..

1) Galenit; çok eser' sayıda serbest, halde, bazende kalkopirit içinde adacıklar şeklinde bulunmaktadır. Serbest halde izlenenler, kenarları boyunca çok. az serusite dönüşmüştür..

k) Bonüt; kalkopirit içinde çok ufak, allotriomorf tanecikler şeklinde izlenmiştir. Kısmen. koveline dönüşmüştür.

1) Kovellm; çok -eser miktarda, kısmen serbest halde, kısmen de kalkopirit ve bomitin kenar ve çatlaklarında bu minerallerden dönüşerek oluşmuştur.

m) Realgar; çok eser sayıda serbest halde azami. 250 mikron büyüklükte yarı özbiçimli, özbiçimsiz tanecikler halinde saptanmıştır.

S) OhsicDer

a) Mtoyetit+Ihtte^ (titano-manyetit); ağır mineral örneklerinin en fazla izlenen opak mineralidir. Değişik, tane iriliklerinde olabilen manyetit taneleri en. fazla 0.8 mm büyüklükte olabilmektedirler. Örneklerde

özbiçimli yan-özbiçimli, yuvariağimsı, özbiçimsiz gibi çeşitli şekillerde manyetit taneleri, bulunmaktadır,, Bazı taneler kataklastik doku göstermekte, bazüanda 'kenar, çatlak ve dilinimleri, boyunca kısmen • maghemit ve hematite dönüşmüştür (marütleşmiştir) (Levha: 1; Şekil: 8). Manyetit tane ve tanecikleri diğer taraftan çok değişik renk tonları göstermektedirler. Bazı manyetit taneleri belirgin zonlu yapıya sahiptirler. Zonlu yapı farklı renk. tonlarıyla belirginleştiği, gibi, daha çok. martitleşmeyle ortaya çıkmaktadır. Bazı manyetit taneleri ufak. gang ve pirotin, kalkopirit gibi sulfid mineral tanecikleri kapsamakta olup,, idyoblastik bir doku göstermektedirler. Ayrıca çok, az miktarda manyetit mineralleri gang .mineralleri içinde çok ufak tanecikler şeklinde izlenmiştir. Kataklastik manyetit tanelerinin..''çatlakları bazen, limonitle dolmuştur. . \_ ^

İlmeno-maiyetit, manyetite göre çok^az miktarda en, fazla 1.6 mm büyüklükte taneler halinde izlenmiştir. Manyetit tanelerinde görülen bütün biçimler, ilmeno-manyetit tanelerinde de görülmektedir. Manyetit içindeki paralel ilmenit lamel ve kamacıkları bazen tek bazende iki doğrultuda -uzanmaktadırlar. (Levha: II; Şekil: 1) Ayrıca bazı ilmeno-manyetit taneleri kataklastik doku, bazılarda martiüleşme göstermektedir. .. ^

b) Rufâ-4-Aııatas; .incelenen örneklerde çok sık rastlanan minerallerdir. Bunlardan rutil, anatasa göre çok fazla miktarda bulunmaktadır. İncelenen örneklerde en iri rutil 1.7-8 mm olarak, ölçülmüşlerdir, Rutil taneleri özbiçimli ve özhiçimsizdirler. Yuvarlak ve yuvarlak-köşeli rutil taneleri çok azdır. Rutfl taneleri bazen beyazımsı sarı-san, bazen san-kırmızı-kahverengi arasında değişen çok değişik renklerde iç., refleksler göstermektedirler. Sonuncular tek veya iki yönde uzanan paralel ikiz lamelleri kapsamaktadırlar (Levha: U; Şekil: 2,3). Beyazımsı-san renkli iç refleksler içeren rutfl taneleri bazen içlerinde çeşitli gang' .mineralleri kapsamakta, ve şistli doku. göstermektedirler. Çubukçuklar şeklindeki rutfl tane ve taneciklerinde belirgin, dilinim yüzeyleri izlenmiştir. Bazı rutil tanecikleride kataklastik parçalanmaya uğarmıştır. Sarımsı-kahverengi iç refleksli rutfl iğnecikleri, gangla büyüyerek "rutil yuvarlan" oluşturmuşlardır. Rutfl tane ve tanecikleri bazen içkide ümenit lamel veya tane»

ciği kapsamakta, bu durumda belki rutilin 'bir kısmı ilmenitten dönüşerek oluşmuştur...Ayrıca bir kısım gang minerali tanesinde de çok ince mtil tanecikleri görülmüştür.

Anatas 'beyaz, veya mavimsi beyaz- iç refleksler göstermektedir. Diğer özellikleri bakı: mından .rutile- benzemekle birlikte, ikiz lamelleri kapsamamaktadır. Genellikle' daha ufak taneli olan anatas, rutil gibi serbest halde bulunmaktadır.

c) Heiimit+tlıieio-Hβiiatit'; manyetit ve rutile göre örneklerde çok, daha a& miktarda bulunmaktadır. Büyük 'kısmı manyetitten dönüşerek (martitleşme) oluşan hematit taneleri., ancak bazen manyetit, artıkları içermektedirler (Levha: n, Şekil: 4). İlmeno-manyetitlerae de kısmen veya tamamen hematite: dönüşenler izlenmiştir, Bu durumda ilmenit lamelleride rutile 'dönüşmüşlerdir.,, Martitleşme genellikle manyetit kenar, çatlak ve dilimlerini izleyerek- oluşmuştur.. Dolayısıyla özbiçimli manyetit/tanelerinin dönüşmesiyle arta kalan manyetit kalıntıları bazen özbiçimlidirler. Hematit taneleri kataklastik dokuda göstermektedirler. Tane boyutları 40-50 mikronla 1.3 mm arasında değişen hematitler 'bazen içlerinde kısmen rutile dönüşen ilmenit lamelleri, kapsamakta, bu durumda, hematit ilmenomanyetitten dönüşerek oluşmuştur. Hematit taneleri nadiren gang minerali, kapanından kapsamakta ve idyoblastik doku göstermektedirler.

fineno-hematit, normal hematitin bütün özelliklerim göstermekte' olup, farklı olarak; çok ufak .ilmenit elips ve- lameicikleri kapsamaktadır. Bu ilmenit ayrışmaları belirli kristalografik yönlerde sıralanmışlardır' (Levha: H; Şekil: 5),, Ayrıca, hematit nadiren.de psödobrokit ayrışmaları içermektedir.,

it) ilmemi\* ; bazen bir yönde uzamış lameller, bazende özfaıçimsiz taneler halinde izlenmiştir, Çoğunlukla uzamış taneler bariz; dilinim göstermektedirler, Umenitlerde 'kataklastik, dokuya da rastlanmaktadır. İlmenitler bazen kenar çatlakları boyunca rutil (Levha: II; Şekil: 6) veya rutil + hematite dönüşmüştür, ilmenit tanelerinin en büyüğünün boyutları 0.7x1.2 mm olarak ölçülmüştür, ilmenit bazı tanelerinde gang' mineraleri •tanecikleri içei>mekte. ve İdyoblastik büyüme göstermektedir. İlmenitin kendi çok ufak kapanımlar halinde' bazı gang mineraleri içinde bulunabilmektedir. iri ilmeiit tanelerinin bir kısmında iki ayrı

yönde uzaman ikiz lamelleri görülmüştür (Levha: II; Şekil: 7).

e) Kromit; eser miktarda», '20-300 mikron büyüklükte ezbiçimsiz, özbiçimli ve yarı özbiçimli tane ve tanecikler' halinde izlenmiştir (Levha: II; Şekil: 8). Kataklastik doku'da gösterebilen kromit taneleri değişik renklidirler« Kromit taneleri, bazen bir kenar veya köşesi boyunca manyetit ve hematite dönüşmüştür..

f) Spinel; çok. eser sayıda izlenmiştir. Spinel taneleri baa manyetit tanelerine çok yakın renkte olduklarından tanımları oldukça güçleşmektedir.

g) Pirofazit; çok eser miktarda özbiçimli ve öz biçimsiz ufak 'kristal topluluklarından oluşmuş taneler halinde saptanmıştır,,

#### 4) Hidroksitler.

limonit; fazla miktar ve sayıda izlenen. ağır minerallerdendir. Genellikle iki modifikasyonun iç içe, yanyana büyümüş olan limonitin, götit modifikasyonu,' lepidokroMt modifikasyonuna göre daha fazladır. Öz şekilli, yarı-özşekilli, bazende özgekilsiz olan limonit taneleri çoğunlukla piritten dönüşerek oluşmuşlardır. (Levha: III; Şekil: 1). Çok azda görülse, içlerinde bazen, pirit artıkları kalmıştır. Limonit bazen rutfl ve gang mineralleriyle iç içe, yanyana büyümekte; bazende kataklastik minerallerin çatlaklarını, doldurmaktadır, 'Limonit tanelerinden en irisi 1.2 mm olarak, ölçülmüştür.

b) Pisilomelan; kısmen akına dokusu, göstermekte, kısmende diğer mineraller içinde çok ince bir' kılcal damarcık ağı oluşturmaktadır. Bazen limonitle iç içe yanyana büyümüş olan pisilomelan. tanelerinden en büyüğü 0.8 mm. civarındadır. Pisüomelan bazen, konsantrik kabuklu dokuda göstermektedir (Levha: Di; Şekil: 2).

#### 5) Silikatlar

a) SSikon; tane irilikleri 70-140 mikron arasında değişen\*- özbiçimli, prizmatik kristaller hainde izlenmiş olup ayrıca bir kristalde uzunluk 270 mikron, ölçülmüştür (Levha: III; Şekil: 3). Bazı zirkon kristallerinde piramit yüzeylerinin, kesiştiği uç kısımlar hafif Yeya gelişmiş derecede yuvarlanma gösterdikleri gibi 'bazı, kristallerde ortalarından kırılmış du-

ramdadırlar (Levha: HE; Şekil: 4). Genellikle renksiz: ve yüksek rölyefli olan zirkonlar çok küçük ve ince taneler halinde kuars kristalleri içinde ortaya çıkar.

b) Granat; en çok, izlenen ağır mineral-lerden biri olup mikroskop altında tane irilikleri 80-120-280 mikron arasında değişen genellikle özgeksiz yan özşekilli ve bazende özşekilli kristaller halinde izlenmişlerdir (Levha: HI; Şekil: 5). Renkleri çok. açık yeşilimsi, koyu renkli, gri ve çok açık kırmızimsı pembe olarak istenmiştir. Bazıları opak mineral, kapanından içermekte olup limonitle hafif kahverengine boyanmış durumdadırlar;., Bazıları ise hafif bozuşma ve anizotropi gösterirler.. Genellikle çoğunlukta olan çok açık kırmızimsı pembe renkli granatlar spessartin karakterde olup, kırılma indeksleri takriben.  $n= 1.795$  ölçülmüştür;., Bu tip granatlar üzerinde yapılan X-Ray difraksiyon çalışmalarıyla mineralin spessartin olduğu kanıtlanmıştır.

c) B&ten; tane<sup>1</sup> büyüklükleri 27Ö mikrona erişen. ; (100) istikametinde uzamış tabletler halinde, özşekilli dişten kristalleri, mikroskop altında (010) dilinimleri gelişmiş (001) dilinimleri ise az gelişmiş olarak izlenmiştir (Levha: Şekil: Ş),. Bazı dişten kristallerinin, içlerinde zirkon inklüzyonlarda mevcuttur.

d) Tannalm; mikroskop altında tane iriliği 80-90 mikron arasında değişen bu mineral özşekilli veya yarı özşekilli bazen uç kısmı kırılmış prizmatik formlarda izlenmiştir (Levha: Di; Şekil: 7). Renksiz, açık yeşil, ile koyu yeşilimsi kahverengi arasında iki yönde değişen tipik pleokrizma renkleri gösteren turmalin kristallerinin bazılarında zonal yapı ve bazılarının içinde opak mineral kapammlan mevcuttur..

e) Hornblend; bu, mineral çok eser miktarda bulunmakta olup 130 mikron uzunluğunda özşekilsiz bir hornblend sarımsı kahverengi yeşil ile mavimsi yeşil arasında değişen pleokrizına renkleri gösterdiği izlenmiştir.

## 6) Fosfatlar

a) Apatit: tane irilikleri 100-45 mikron arasında değişen prizmatik formlardaki apatit kristalleri genellikle özbiçimli olup bazıları köşelerinde yuvarlanma gösterirler (Levha: İH'; Şekil S). Mikroskop altında, renksiz: olarak izlenen apatit kristallerinin bazıları içinde limonitle boyanma sebebiyle açık renkli kırmızı nokta-

cıklar izlenmiş olup, bazılarında ise ince opak mineral tanecikleri mevcuttur.

## ELEKTRON MİKROFROB ÇAUŞMALABI

Mikroskopik inceleme sonucu bazı nabit altın tanelerinin genellikle içlerinde değişik tonda beyaz, çok az izlenmekle birlikte bazende pembemsi renk tonlarında kısımlar kapsadıkları saptanmıştır. Böyle değişik renk tonları nabit altınla diğer metallerin, alaşımı sonucu, oluşmaktadır. Bu renk tonlarındaki alanların, altın yanında altınla alaşım oluşturan diğer ne gibi metalleri içerdiğini saptamak için; elektron, mikroprob analizleri yapılmıştır. Mikroprob analizleri laboratuvarlarımızda bulunan Jeol JXA-50Â Elektron; Mikroprob cihazıyla gerçekleştirilmiştir..

Beyaz renk, tonunda kısımlar<sup>1</sup> kapsayan iki ayn tanenin bu kesimlerinden seçilen 6 ayn noktada uygulanan elektron mikroprob kalitatif analizler sonucu, altın (An) yanında diğer metalik elementlerden gümüş • (Ag) ve eser miktarlarda bizmut (Bi) cıva (Hg), talyum. (Tl), iridyum, (ir) saptanmıştır;., İçinde kırmızı renk tonu kapsayan bir tanenin 4 ayn noktasında yapılan, elektron mikroprob kalitatif analizlerde altın yanında sırasıyla bakır (Cu) ve eser miktarlarda jermenyum (Ge), osmiyum (Os) ve demir (Fe) görülmüştür.

Ayrıca, yan kantitatif spektral analizlerde Sn, içerdiği saptanan bir örnekten seçilen birkaç rutil tanesi üzerinde uygulanan mikroprob iz element analiz programıyla bu rutil kristallerinde Sn. elementi bulunamamıştır. Mikroskopik incelemelerde değinildiği gibi araştırma konusu örnekler' çok çeşitli rutil taneleri içerirler.. Bunlardan ancak birinin Sn içereceği düşünülürse, olasılıkla incelenen rutil taneleri Sn içermeyen oluşuklardır;.,

## YÄKI KANAÂlt F OFEftK • SPBKTkogBAFIK, ÇAIJŞMALARI

Yan kantitatif optik, Spektrografik analizler Laboratuvarlarımızda bulunan "Jarrel-Ash, 1.5 Meter Wadsworth Stigmatic Optic Emission Spectrograph, (model: 78-0,90)" cihazıyla yapılmıştır. Mikroskopik-inceleme sonucu. Şart altın yatağı için karakteristik oldukları saptanan iki adet ağır mineral, örneğine yan kantitatif spektrografik analiz uygulanmıştır.

Çizelge-1) de görüldüğü gibi örnek, (1) in yan kantitatif optik spektrografik analizinde

300 ppm civarında Sn bulunmuştur. Çok az sayıda örneğin yarı kantitatif optik spektrog-

Elemem\*.

**örneklerin element % si** **Dedeksiyon sınırı**  
**--Percentage of elemente** **DedecUonı .Limit (ggm)**

•Au	0.0025	0.003	
Ag	Görülmedi	0.00008	2
•Zr..	0,15	0.2	
Ti	1.0	1,0	
Sn	0.03	Görülmedi	20
V ; ..	0.03	0.025	
Cu	0.02	0.03	1000
Zn	Görülmedi	0.002	
Pb'	0.01	0.015	
Bi	Görülmedi	Görülmedi	10
We	10.0	10.0	
•.Mı	0.7	0.9	
•Cr	0.01	0.02	
Co	0.007	0.005	
Ni	0.007	0.006	
.Si	10.0	10.0	
Al	10.0	10.0	
Ba	0.01	0.003	
Ca	1.0		
Mg	0.7	0.8	
B	Görülmedi	Görülmedi	100
La	Görülmedi	Görülmedi	100
Y	0.02	0.01	
Se	<b>0.007</b>	Görülmedi	40
Na	0.2	0.3	

Çizelge 1: İM adet ağır mineral ermeğine ait yarı kantitatif optik spektrografik analiz neticesi (Taş, 1977)

Table 1 : The results of the semi-quantitative optic spectnagrafic analyses of two samples of heavy mineral concentrate.

rafik analizinde Sn çıkmakta olup; analizinde Sn çıkan örneklerde, Sn miktarı 700 ppm'i geçmemektedir. Kalay elementi kapsayan böyle örnekler üzerinde yapılan, mikroskopik çalışmalarda kasiterit ve stanit gibi Sn-mineraline rastlanmamış, olması, yazarlarda kalayın izlenen minerallerden birinin kristal yapısına izomorf olarak girebileceği kanısını uyandırmıştır. Gerçekten yapılan, araştırma sonucu, bazı yayınlarda SiO<sub>2</sub>'nin rutil kafes yapışma girebileceğine rastlanmıştır. Bunlardan Nodop (1956) yüksek ısılarda oluşan yapay (sentetik) rutillerde (% 1,5-20\* SnO<sub>2</sub>'nin çözünmediğini saptamıştır. Fakat Ramdohr (1960) doğada bulunan rutillerin en fazla %3 SnO<sub>2</sub> içerebileceklerini yazmaktadır.

Rutil, mineralinin izomorf Sn içerdiği varsayımından hareket edilerek, yarı kantitatif

optik spektrograf i analizlerinde Sa elementine rastlanan örneklerden birinde rutil zenginleştirilmesi için lup, binoküler mikroskop, ağır sıvılar ve laboratuvarlarımızda bulunan Frantz izodinamik manyetik separatörden faydalanılmıstır.. Bu şekilde elde edilen çeşitli tenörde rutil konsantrelerinden yapılan yarı kantitatif optik spektrografik analizlerde, Sn oranının rutil tenöiyle orantılı olarak arttığı görülmüştür (Çizelge, 2). Yapılan analizler sonunda Sn elementinin kesinlikle rutil mineraline bağlı olarak bulunduğu saptanmış, fakat mikroskopik incelemelerde belirtildiği gibi örneklerde izlenen çok değişik, rutillerden hangisine bağlı olduğu kesinlik kazanmamıştır.'

Lab., Numune No. 47014  
 Sample. Number 4T014 Sn Ti

Ağır mineral ihtiva eden kum numunesi Sand sample with heavy mineral concentration 700 ppm. % 0.4.

Rutil bakımından zenginleşmiş fraksiyon» 1400 ppm. % 1'den büyük The fraction which is higher than %1 enriched, by rutile

Çizelge 2 : Ağır mineral içeren, kum numunesi ve aynı numunedan elde edilen rutilce zengin fraksiyona ait mukayeseli yarı kantitatif kalay ve titan değerleri

Table 2 : The semi-quantitative tin and titanium contents of a sand sample with heavy minerals and its fraction which is enriched in rutile.

## SONUÇLAR

Çalışmanın amacı, alt seviyeleri oluşturan konglomera birim, ve seviyelere göre daha fazla altın kapsayan "üst boz konglomera" seviyesinin altın, yanında, içerdiği diğer ağır minerallerin mikroskopla incelenmesiydi; fakat bazı altın tanelerinin çeşitli renk tonlarında kısımlar içermesi, bu kesimlerin, daha önce bu konuda yapılan bazı çalışmaların (Stumpfl ve Clark, 1985; Desborough, 1970) ışığı altında elektron, mikroskopla incelenmelerini gerektirmiştir. Diğer taraftan, yaptırılan bazı ağır mineral örneği yarı kantitatif optik spektrografik analizinde, iz element olarak Sn elementinin ortaya çıkması, çalışmayı tamamlarsa bu elementin, bağlı bulunduğu mineralin araştırılmasına yöneltmiştir.

•Bu çalışmanın diğer bir amacında, 1st boz konglomera'seviyesinde izlenen ağır minerallerin; acaba akar sularla hangi kayalardan sürüklenerek getirilebileceği sorusunu yanıtlanmamıştı. Bu konuda yayınlanmış bazı yabancı yayınlar (Hawkes ve Blum, 1957) (ESrmetall XV, 1962) ve (Zimmerte, 1973) bulunmaktadır. Yazarlar bu yayınlardan esinlenerek, daha önce yapmış oldukları çalışmalardan faydalanarak kısa bazı açıklamalarda bulunacaklardır.

Altının köken kayacı hakkında kesin bilgiler ancak ileride yapılacak çok kapsamlı ve detay çalışmalarla belki ortaya çıkarılabilecektir.. Bu gOnedek yapılan çalışmalarla Menderes masifinde nabit altına yalnız metamorfikler içinde bulunan arsenopirit damarlarında rastlanmıştır. (Çağatay ve Eyyüpoğlu, 1977), Yıldız 1977) fakat arsenopirit damarlarında izlenen nabit altın tanelerinin boyutları en fazla 40-50" mikron civarında, olup, üst boz konglomeralarda bulunan en iri altın tanelerinden çok •ufaktırlar. Ayrıca arsenopirit damarlarında izlenen altın taneciklerinin hiçbirinde üst boz konglomerada bulunan ve diğer<sup>1</sup> metallerle yaptıkları alışimlardan dolayı çeşitli renk tonlarında görülen altın taneciği kısımları izlenmemiştir. Çok eser miktarda bazı örneklerde gözlenen arsenopirit, damarlarından koparak gelmiştir. 'Zinober'de Menderes masifinin metamorfikleri içinde bulunan cıva zuhur veya yatakların'-dan» akar sularla taşınmıştır. Diğer sulfidli minerallerden pirit, kalkopirit, sfalerit, fahlerz, galenit ve bornit; bu mineralleri kapsayan bir parajenezle sahip yatak veya zuhurun kopan ve taşınan parçalarıdır.

•Örneklere izlenen oksidli, silikatlı ve fos-

#### DEĞİNİLEN BELGEUEİR

Alpan, T., (1977), Sañılılı-Sart altın aramaları,, M.T.A., Enstitüsü raporu, yayınlanmamış

Çağatay, A, ve Eytiboğlu, T., (1977), Batı. Anadolu'daki bazı antimonit, arsenopirit, zinober, şeelit yatak ve zuhurlarının jeolojik-mîneralojik incelemeleri ve elde edilen jenetik bulgular. (Yayında).

.Besborough», GA,,, 1970),. Silver depletion, indicated by microanalysis of gold from placer occurrences., Western United States, Econ, Geol, vol. 65, pp. 304-311.

fatlı ağır minerallerin bîr kısmı, belkUe büyük bîr kısmı; Menderes, masifinin- metamorfiklerinin. (şistler ve gnayslar) bozunması sonucu ortaya çıkmış ve konglomeraları oluşturan akar sularla sürüklenmişlerdir. Yazarlar yıllardan beri, zaman, zaman, .inceledikleri Menderes masifinin şistlerinde genellikle rutil, manyetit,, hematit, ilmenit, pirotin, granat, titanit, zirkon, dişten, tunnalin, apatit, ve hornblend; gnayslarda bunlar yanında ayrıca ilmeno-hematit ilmeno-manyetit gibi. ağır<sup>1</sup> mineraller izlenmişlerdir. Bu minerallerin bîr kısmında büyük bir olasılıkla konglomerayı, oluşturan akar sularca, aktıkları havzada bulunan magmatik, kayalardan alınarak, taşınmışlardır. Kromit bu bölgede Neojen.de mostra veren ultrabazik (peridotit, serpantin) veya bazik kayaların (spilit diyabaz) aşınıp taşınmasıyla gelmiş ağır bir<sup>1</sup> mineraldir,, limonit ve pisolomelan belkide pîroluzit demir ve manganca zengin, minerallerin bozuşma ürünüdürler.

#### KATKI JSESUBBnOBBI

Ağır mineral örneklerini M.T.Ä. Enstitüsü Maden Etüd ve Teknoloji. Daireleri elemanları hazırlamışlardır. Altın alışimların elektron mikroprob analizlerini, Sn. E. Aydın, bazı ağır mineral örneklerinin, yan kantitatif optik spektrografi analizlerini Sn. Ş. Taş ve X-İŞİBİ Kırılma çalışmasını 'Sn. N. Güngör yapmışlardır\* Şart altın, yatağının yerinde inceleme olanağım ve elde edilen ağır mineral örneklerinin elimiz© geçmesini Sn. İ. Sezer, T. Alpan, Ahmet Kara, Ahmet Sönmez ve Dr. Ali Kunt sağlamışlardır. Bütün ta. arkadaşlarımıza teşekkür borçluyuz\*

Yayına verildiği tarih: 1.Eylül1979

Ensmetali, XV., (1982), Metalloinetrische Kartlerungei, nach, den Zerstreungsauralen in, gebirgen Lexuışchaften, Stuttgart, S. 206

Hawkes, H. E, ve Blum, H. (1957), Heavy metals in stream sediment used as exploration guides 'Transactions, American. Institute. of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineering (AIME),, vol 205, New York,, pp" 1122,-1127 .

Noäop, G., (1956), Beitrag zur Kenntnis der Rutil und Zinnstein., Festschrift Hermann... Rose .Berlin (Bontraeđer), s, 239-284



Raitüöh» P., (1960), Die Erzminerale und ihre Ver-  
wactoswngen, 3 Aufl., Berlin.  
Stampfl. ELF. and Clark, AWL, (1965), Electron-probe  
microanalysis of gold-platinoid concentrates  
from southeast. Bomeow-Transact., Institution, of  
ICiüüüügf and Metallurgy,, vol. 74,, Ijondon  
Taş» Ş., (1977), Yarıkantitatif optik-ftpektrografl ana-

Mb raporü.. Kap. No. 77/298, Sip. No. 7, Kod::: 4c»  
Ub. No, 4700&4701Ş, M. T. A. :Lafo. Dairesi.  
Yıldız. M.C., (1977), Altın, Yeryuvarı vé İnsan. Cait  
²» »«3^: & 17-25 .Ankara  
Zimmerte, W.,, (1973), Fossil heavy mineral concentra-  
tions... Geologiscbe Rundschau, Band €2, Heft. 2,  
a 536-548» Stuttgart.

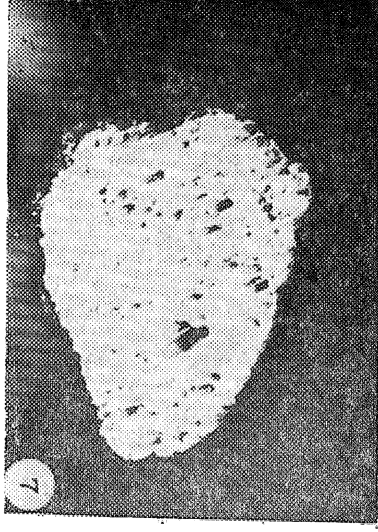
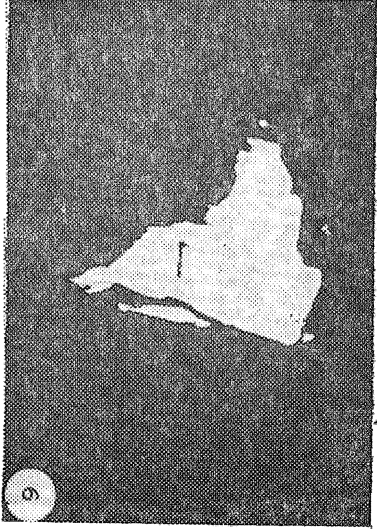
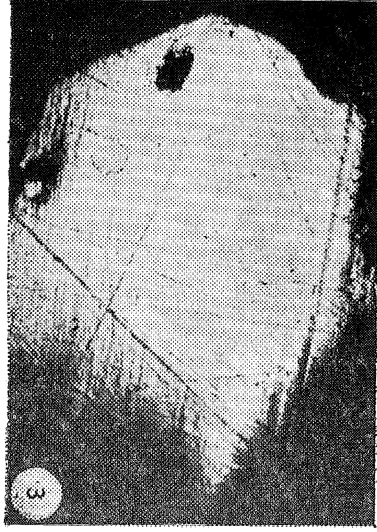
LEVHA I  
Büyütme: 150 X

- ŞeM 1 Ufak; ve İri altın taneleri yanyana  
Şekil 2 Levha Mpmlı altın tanesinin dikey kesiti  
Şekil 3 Köseli altın 'tanesi  
Şekil 4 Köşeli altın, tanesi  
Şekil 5 GMnti-çıkııtı kenarlı altın tanesi  
Şekil 6 Serbest kalkopirit tanesi  
ŞeMI 7 Yuvarlanmış zinober tanesi  
Şekil 8 Dilinimler i boyunca matMteşen manyetit (gri)

PLATE I  
Magnification: 150 X

- Figure I Big and small grains of gold together..  
Figure 2 Vertical section of a plafy gold grain  
Figur© 3 An angular<sup>l</sup> grain of gold.  
Figure 4 An angular grain of gold\*  
Figure 5 A gold grain wıtfti an irregular edge.  
Figure 6 A chalcopyrite: .grain.  
Figure 1 A rounded cinnabar grain.  
Figure 8 A magnetite grain (gray im colour) toartiMsed along its cleavages.

LEVHA I  
PLATE I

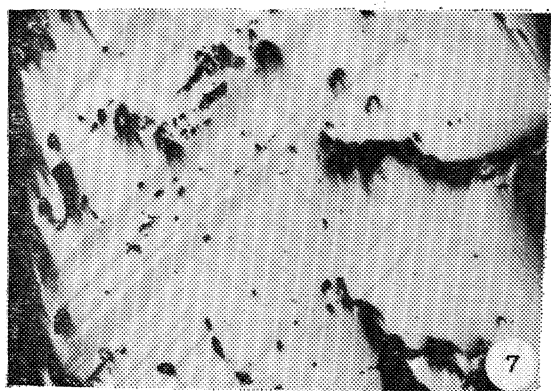
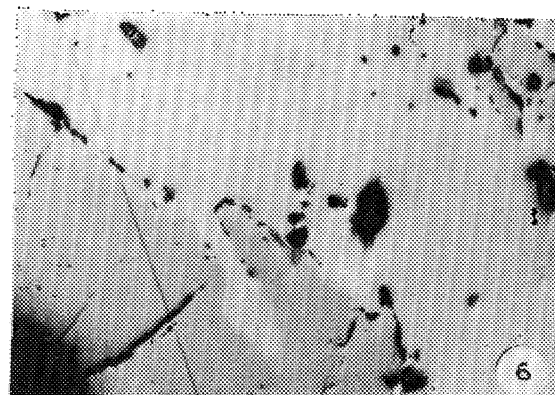
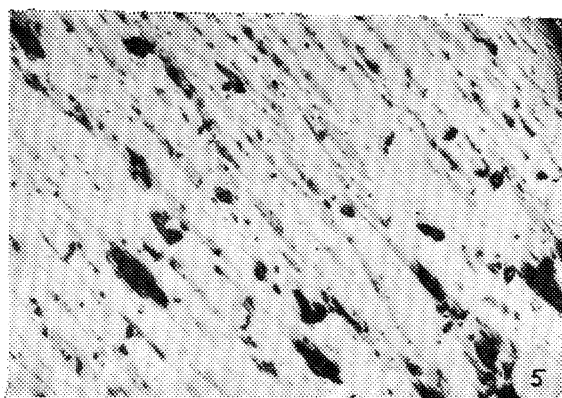
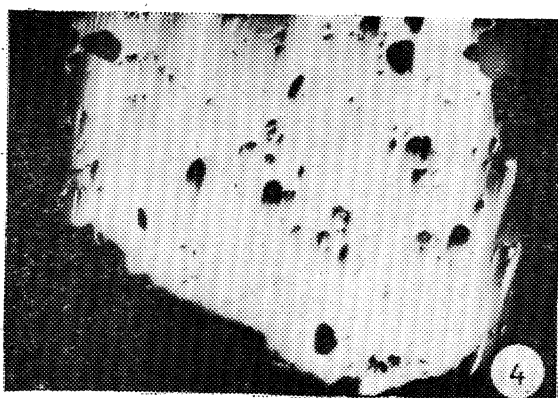
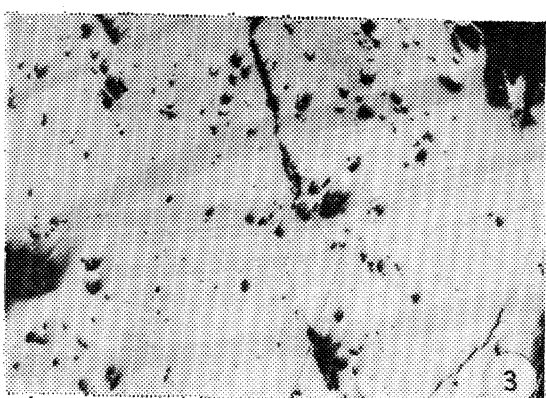
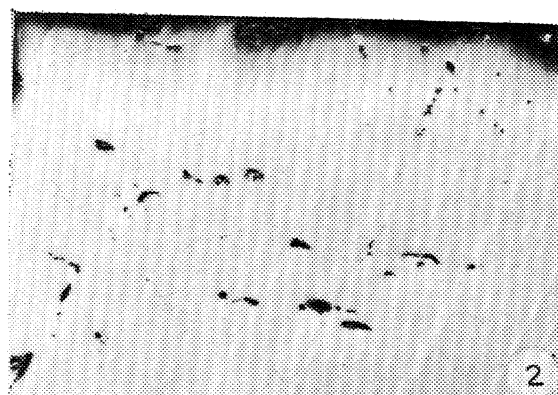
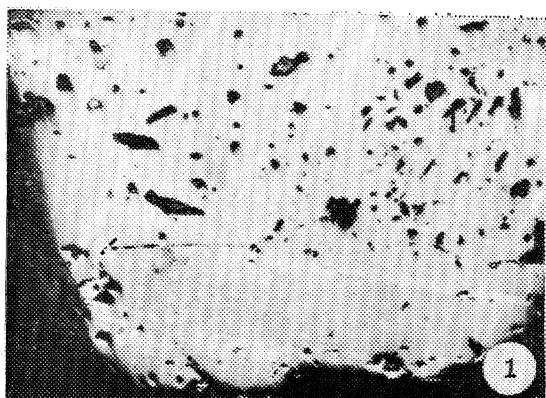


LEVHA. M  
Büyüklük: 10 X

- Seki 1 ilmeno-magnetit tanesi, ilmenit (aşık renkli)  
Şekil 2 Paralel Düz lamel kap siyah niteli  
Şekil 3 *tkm* lamelleri eğilme bükülme gösteren rutile  
Şekil 4 İdyoblastik doku. gösteren, hematit  
Şekil 5 İleno-hematit  
Şekil 6 Rutile (aşık renkli) dönüşen ilmenit  
Şekil 7 Çeşitli yönlerde ikiz lameli içeren. İmenit  
Şekil 8 Kronit

PLATE D  
Magnification: X

- Figure 1 An ilmeno-magnetite grain in light colour\*  
Figure 2 A rutile crystal with parallel twin lamellae  
Figure 4 A hematite grain, showing characteristic texture  
Figure 5 An ilmeno-magnetite grain  
Figure 6 A rutile grain (in light colour) partly altered to the ilmenite  
Figure 7 An ilmeno-magnetite grain showing twin lamellae in various directions  
Figure 8 A rutile grain



## E V H Ä in.

- Şekil 1 Değişik limonit modifikasyonu 150 X.  
Şekil 2 :. Konsantrik bantlı psilomelan, 150 X  
Şekil 3 Zirkon (ortada), 100 X  
Şekil 4 Köşeleri kısmen yuvarlanmış zirkon, 100 X  
Şekil 5 Dişten, 100 X Şekil 6 : Tunnalfn, 25« X.  
Şekil-8 Apatit (ortada ve üstte), 100 X

## P L A T E H I

- Figure 1 Various modifications of limonite, 150 X  
Figure 2 Concentrically banded psilomelan, 150 X  
Figure 3 A zircon crystal (at the centre) 100 X  
Figure 4 Zircon crystal, partly rounded at the corners, 100 X  
Figure 5 A garnet crystal (at the righthand side corner, down), 100 X  
Figure 6 A kyanite crystal, 100 X  
Figure 7 A tourmaline crystal, 350 X  
Figure 8 An apatite crystal (at the centre, up), 100 X

**LEVHA III**  
**PLATE III**

