

## HEKİMHAN - DEVECİ DEMİR MADENİ, JÖNEZİ VE BEZERVİ

K. Erol İZDAR \*)

## ö z e t :

Sivas - Malatya arasındaki bölge, bugün Türkiye'nin bilinen toplam demir cevherinin yarı rezervine sahip bir metalojenik provens olarak, yapılan araştırmalar sonucu, ortaya çıkmış bulunmaktadır.

Deveci demir yatağı da, bahsedilen metalojenik provens içinde tesbit edilmiş, yeni bir cevher potansiyelidir. Görünür ve muh'emel 25 milyon tonluk rezervi ile Türk Ağır Sanayii hammadde kaynaklarına önemli bir katkıda bulunacağı aşikârdır.

Hekichan - Deveci bölgesinin jeolojik yapısında çeşitli oluşumlu kayaç üniteleri bulunmaktadır. Üst Yapıdaki Sübmarin volkanizma faaliyeti ve onu takip eden Na-siyenitik kimyasındaki entermedyer karakterli erüpsiyonlara bağlı olarak gelen, demirce zenigin hidrotermal eriyiklerin etkisi ile, bu yapı elemanlarından resif kalkerlerinin, Deveci bölge^inde, Metasomatik olarak cevherleştiği tesbit edilmiştir.

Demir yatağını teşkil eden primer ve eekonder cevher mineralleri etüd edilmiş, Yatağın primer cevherini teşkil eden karbonatların oranlarının,

|                   |       |               |
|-------------------|-------|---------------|
| FeCO <sub>3</sub> | 77,34 | % mol Ağ.     |
| MnCO <sub>3</sub> | 7,86  | »             |
| CaCO <sub>3</sub> | 5,89  | »             |
| MgCO <sub>3</sub> | 4,26  | » şeklinde ve |

Toplamın 95,35 » olduğu tesbit edilmiştir.

Jeolojik ve fiziko - kimyasal teşekkül şartlarının incelenmesiyle, yatağın Synjenetik bir teşekkül olamayacağı; Hidrotermal - metasomatik bir yatak tipini karakterize ettiKi anlaşılmıştır.

Primer cevher sideritin bileşimi : Fe </, 38,25, Mn % 3,88.

») Dr. Jeolog Ege Üniversitesi Jeoloji Kürsüsü, Bornova - İzmir.

Oksidasyon zonundaki cevher bileşimi : Fe % 50,21, Mn % 5,24 şeklindedir. Mn/Fe oranları Sideritte 0,101; Şapka cevherinde 0,104 tür.

## I. Giriş :

Orta ve Doğu Anadolu'daki demir zuhurlarının mevcudiyeti uzun zamandanberi bilinmektedir.

Divrik demir yatağı işletilmeğe ağıldıktan bu yana geçen yıllar zarfında, endüstrileşmeye paralel olarak, devamlı bir şekilde artan demir cevheri taleplerini karşılamak için yapılan diğer araştırmalar (özellikle M.T.A. Enstitüsü tarafından) bize, Divriği madeninin de içinde bulunduğu yaygın bir metalojenik sahanın varlığını göstermiştir. Bu araştırmaların neticesi, yukarıda bahsettiğimiz demir-metalojenik provensi içinde, diğer birçoklarının yanı sıra Deveci demir yatağı'nı da Türkiye demir madeni potansiyeline dahil etmiş bulunuyoruz. Görünür ve muhtemel 25 milyon tonluk rezervi ile adı geçen maden yatağının Türk demir endüstrisine küçimsenmiyecek oranda bir katkıda bulunacağı hiç şüphesizdir (Türkiyenin bugün tesbit edilmiş bütün demir yatakları rezervi 120 milyon ton görünür; 80 milyon ton muhtemel şeklindedir).

## II. Bölgenin yapısı ve Jeolojisi :

Malatya ve Sivas illeri arasında, Malatya'ya 70; Sivas'a 150 ve Kangal ilçesine 80 km.'lik mesafedeki Hekimhan - Deveci Bölgesi, denizden 1400 m. yükseklikte bir plato çukuru üzerindedir. Kuzeyde doğu - batı doğrultusunda uzanan Karasöker (2079 m.), Yamadağ (2693 m.) ve Çatgalı (2722 m.) dağları ile hudutlanır. Güneyde ise aynı yönde uzanan Kızılhisar dağları ile Malatya ovasından ayrılır. Bölge, Fırat'a birleşmek üzere güneye doğru akan çayların meydana getir-

dikleri derin vadilerle kuzey - güney doğrultusunda kesilmiştir.

Deveci madeni, Sivas - Malatya demiryolu ve karayolunun doğusunda ve bunlara kuşu çuşu 10 km mesafededir. Hekimhan ilçesine de 17 km.'lik toprak bir yolla bağlıdır.

Bölgenin ilk jeolojik bilgileri 1855 yılına kadar uzanır, fakat demir zuhurunun mevcudiyeti 1936 da Poldini.H tarafından belirtilmiştir. 1937 de Müller.ıo Ziegler'5 daha sonra Blumenthalı (1938), Kovenko (1938/a«b7 ve 1940/a8,b9) ve Zimmeri\* (1952) Hekimhan bölgesi maden yatakları hakkında çalışmalar yapmışlardır. Deveci maden yatağı üzerindeki çalışmalar son olarak 1959 yılında tekrar ele alınmış (Yılmazı-», 1960) ve rezerv etüdları 1962 de tamamlanmıştır (Bolcan^, 1961; İzdar», 1961 ve 19635).

Bölgenin jeolojik yapısını meydana getiren litolojik elemanlar iki gurup altına toplanmaktadır:

Muhtemelen Turonien'e atfedilen metamorf, çok silisli ve bol kalsit damarları ile örülü kireçtaşları Deveci bölgesinin en eski sedimanter birimlerini teşkil eder. Bunların üzerine kalınlıkları yer yer 10 -150 m. arasında değişen Radyolarit - Hornfels Serisi gelir.

Bahsedilen bu sedimanter birimlerle; Hekimhan ve Deveci çevresinde büyük yayılım gösteren bazik ve ultrabazik kayalar beraberce alt yapı'yı meydana getirirler.

Üst yapı ise kampanien'e ait sedimanter kayalarla başlayan, ve pliosen'e kadar devam eden çeşitli mağmatik, volkanik ve tortul menşeli birimleri kapsamaktadır.

Kampanien ile beraber doğu - batı doğrultusundaki bölge sedimentlerin depolandığı bir alan haline gelmiştir ve üst kretase yaşlı tortullar çökelmeğe başlamıştır. Alt yapı ile açısız diskordans yapan bu kaba klastik istifin kalınlığı 30 - 50 m. arasında değişmektedir. Daha sonra çökelme havzasının sığ kısımlarında hippurit'li kalker resifleri teşekkül etmiştir. Bu resif kalkerlerini 600 m. kalınlığındaki, fliş fasiyezinde, kumtaşı ve marn birimleri takip eder. Üst seviyelerde marn ve plaketti kalkerler artar. Bu durum kısa bir regresyon aralığı ile gözenekli ve kompakt kalker birimleri halinde Eosen içine kadar devam eder.

Fliş sedimantasyonu esnasında Deveci madeninın hemen güneyindeki bölge yaygın bir denizaltı volkanizmasının faaliyet alanı olmuştur. Neticede Kampanien - Maestrichtien yaşlı sedimanlar ile deniz dibine gelen volkanik malzeme ardışık ve geçişli istifler teşkil etmişlerdir.

Bol fosilli yer yer gözenekli veya kompakt Eosen kalkerleri (İzdar\*, 1963), üzerinde regresif olarak jipsli seriler ve Alacalı detritik seri tortulları diskordant duruşludurlar.

Orta Eosen'e kadar çok kısa bir aralıkla devam etmiş hakiki denizel sedimantasyondan alacalı detritik fasiyez birimlerine geçiş, özellikle orojenik olaylardaki paroksimal bir değişmeye işaret etmektedir.

Bölgedeki en genç kayaları ise son volkanizma mahsulleri andezit ve bazaltların lāv ve tüfleri teşkil ederler (Tablo I).

Hekimhan - Deveci çevresinde görülen entermedyer karakterdeki siyenitik magmaya ait intrüzif ve ekstrüzif kayalarının yerleşme zamanları çok büyük bir ihtimalle Kre-tase - Tersiyer arasına isabet etmektedir.

### III. Cevherin karakteri ve mineralojik bileşimi:

Limonit ve Siderit yatağı teşkil eden yeğâne cevher mineralleridir. Makroskopik olarak Pirit, Kalkopirit, Pyrolusit ve Malahit (+) tamnabilmektedir. Cevhermikroskopisi etüdları ile Enargit, Efalerit, Galenit, Kalkosin ve nadiren Kovcellin tespit edilmiştir.

Yatağın primer cevheri demir karbonatlarıdır, Siderit ve Ankerit, buna ilâveten daha genç oluşumlu gang ve eklemlerde müşahede edilen Sülfidler sayılabilir. Limonit ve diğer oksitler yatağın demirşapka kısmını meydana getiren ioksidasyon kuşağında bulunurlar.

#### Prim'ercevher :

Kampanien yaşlı, resif kalkerleri metasomatik olarak sideritlemişlerdir. (Jönez bahsine bakınız!). Siderit makroskopik fakat çok küçük tanelidir ve kompaktır. Bazı hallerde çatlakları veya fosil iç kalıplarını dolduran Siderit kristalleri birkaç mm. büyüklüğünde dir. Siderit cevherinin rengi açık gri ile sarımtırak bej arasındadır. Kimyasal analizi yapılan numunelerde genellikle % 32 - 41 oranında demir mevcuttur. Cevherin özgül ağırlığı da demir % ile ilgilidir ve 2,920 ile 3,699 Gr/cm<sup>3</sup> arasında derişmektedir (Şekil 1). •

Siderit kristalleri çoğunlukla hipidiomorf ile panallotriomorf bir yapı şekil göstermekte olup ince tanelidirler. Zonlu yapı goethit moneralinin replasmanı ile bariz bir şekilde görülür.

Rhodochrosit nadiren boşluk içi kristal büyümleri arasında çilekpebesi rengi ile mokroskopik olarak tanınabilir. Bunun di-

Tablo I. — Hekimhan - Deveci Bölgesine  
ait Litostratigrafi ve Magmatik faaliyet  
zaman korelasyonu.

| Zaman         | Sedimanter Kayaçlar                                   | Ort. Kalınlık       | Magmatik Kayaçlar                       |
|---------------|---|---------------------|---|
| Pliosen       |   |                     |   |
| Miösen        |   |                     | Bazalt<br>Andezit                       |
| Oligosen      | Alacalı detritik<br>seri                              | 200 — 500 m.        |   |
| Üst Eosen     | Jipsli taban serisi                                   | 50 m.               |   |
|               |   | D i s k o r d a n s | — — —                                   |
|               | Gözenekli veya kompakt,<br>gri - sarı, fosilli kalker | 100 m.              | Alkalisiyenit                           |
| Orta Eosen    | İnce jips arakatkısı                                  |                     | Na-Siyenit                              |
|               | Plaketi! marn ve<br>kalker                            | 100 m.              | Trakit (!)<br>Keratofir                 |
| Maestrichtien | Kumtaşı ve marn<br>serisi                             | 600 m.              | Na-Keratofirspilit<br>Hornbl. - Andezit |
|               |   |                     | Diabazspilit<br>Diabaz                  |
|               | Hippurit'li resif<br>kalkerleri                       | 10 — 100 m.         |   |
| Kampanien     | —————(?)  |                     |   |
|               | Kumtaşı ve konglomeran<br>taban serisi                | 30— 50 m.           |   |
|               | —————   | D i s k o r d a n s | —————                                   |
| Turonien      | Radyolarit - homfels<br><b>serial</b>                 | 10 — 150 m.         | Bazik ve ultrabazik<br>Kayaçlar         |
| (?)           | Metamorf kireçtağlan                                  |                     | (Harzburgit, Gabro v.s.)                |

şında FeCO<sub>3</sub> ün atom. strüktüründe (şebekes) yerleşmiş olduğunu kabul etmekteyiz. Oksidasyon zonunda manganit, pyrolusit gibi minerallerin mevcudiyeti ile Mangan'ın yarlıgım anlamaktayız. Primer cevher içinde kimyasal analiz neticelerine göre % 3 - 5 Mn bulunmaktadır.

FeCO<sub>3</sub> ile CaCO<sub>3</sub> izomorf olan ankerit'in varlığı boyama testleri ile tesbit edilebilmiştir.

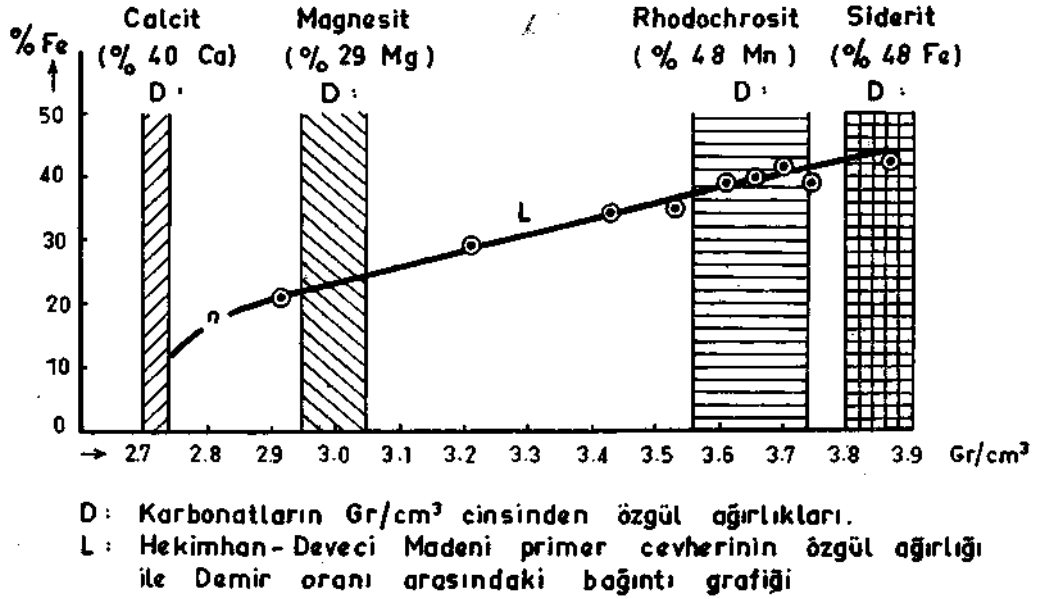
Kimyasal analizlere göre karbonat minerallerinin % Mol. ağırlıkları aşağıdaki gibidir:

|   |                 |
|---|-----------------|
| FeCO <sub>3</sub>   | 77,34 % Mol. Ağ |
| CaCO <sub>3</sub>   | 7,86            |
| MnCO <sub>3</sub>   | 5,89 »          |
| MgCO <sub>3</sub>   | 4,26            |
| <hr/>   |                 |
| 2 Karbonat  | 95,35           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SO <sub>2</sub> ve sülfidler | 4,69            |
| <hr/>   |                 |
| Toplam  | 100,04          |

#### Sülfid Mineralleri :

Yatağın primer cevherine ait ortalama kükürt oran % 0,3 - 0,4 olup Pirit, Kalkopirit, Enarğit, Spalerit ve Galenit minerallerinin mevcudiyeti ile ilgilidir. Bu mineraller siderit'-in çatlakları içinde bulunurlar.

Cevheri teşkil eden karbonat minerallerinin dışında Pirit en sık görülen mineraldir ve Siderit'e karşı ksenomorf bakır minerallerine karşı ise kısmen idiomorf bir yapı gösterir. Zonlu karakterleri mevcuttur, çoğunlukla Markasit saçakları ihtiva eder, radyal ışınları görünümündedir. Çok güzel Markasit sferolitleri müşahede edilmiştir. Bazı durumlarda Siderit ve Kalsit kristalleri Pirit ve Markasit ile çevrilmişlerdir. Siderit içindeki damarcıklarda görülen Pirit kristalleri idiomorf yapıda olup, Siderit, Kalsit ve Kuvars kırıntıları ile dolgulanmıştır. Oksidasyon zonunda ve yakın yerlerde Pirit Goethit ve Lepidokrokrit tarafından metasomatize olmuştur.



Kalkopirit, yatakta yaygındır ve derinlikte artmaktadır. Bazen küçük yuvacıklar halinde, bazen de siderit'in ince çatlaklarında görülür, kısmen dar bir neodigenit saçağı ile çevrilmiştir. Mavi, izotropik bu kalkosin mineralinin yanı sıra nadiren kovellin de müşahade edilmiştir.

Enargit, Chalkopyrit'le aynı zamanda teşekkül etmiştir, parçalı taneler halindedir ve aynı şekilde dedesant Kalkosin ile Kovellin tarafından yer yer remplace edilmiştir.

Çok nadir olarak Kalkopirit ve Enargit'in yanında sfalerit ve küçük idiomorf danecikler halinde Galenit bulunmuştur.

Mikroskopik incelemeler neticesinde mevcut Sülfid minerallerinin % vol. oranları aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir:

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| Pirit     | 48,78 | % vol |
| Kalkoprit | 35,37 | »     |
| Enargit   | 14,10 | »     |
| Sfalerit  | 6,10  | »     |
| Kalkosin  | 0,24  | »     |
| Kovellin  | 0,12  | »     |
| Galenit   | 0,08  | »     |

Primer cevher esas mineralleri olan karbonatların toplamı bütün cevherin % 95,35 in) teşkil etmektedir. Bunların kendi aralarındaki oranları analiz neticelerine göre Karbonat tetraedrik diyagramında gösterilmiştir (Şekil 2 b). Diyagramın yapılışı ve kullanılışı Şekil 2a'da bir örnekle izah edilmiştir.

Sekonder cevher (Demirşapka cevheri) :

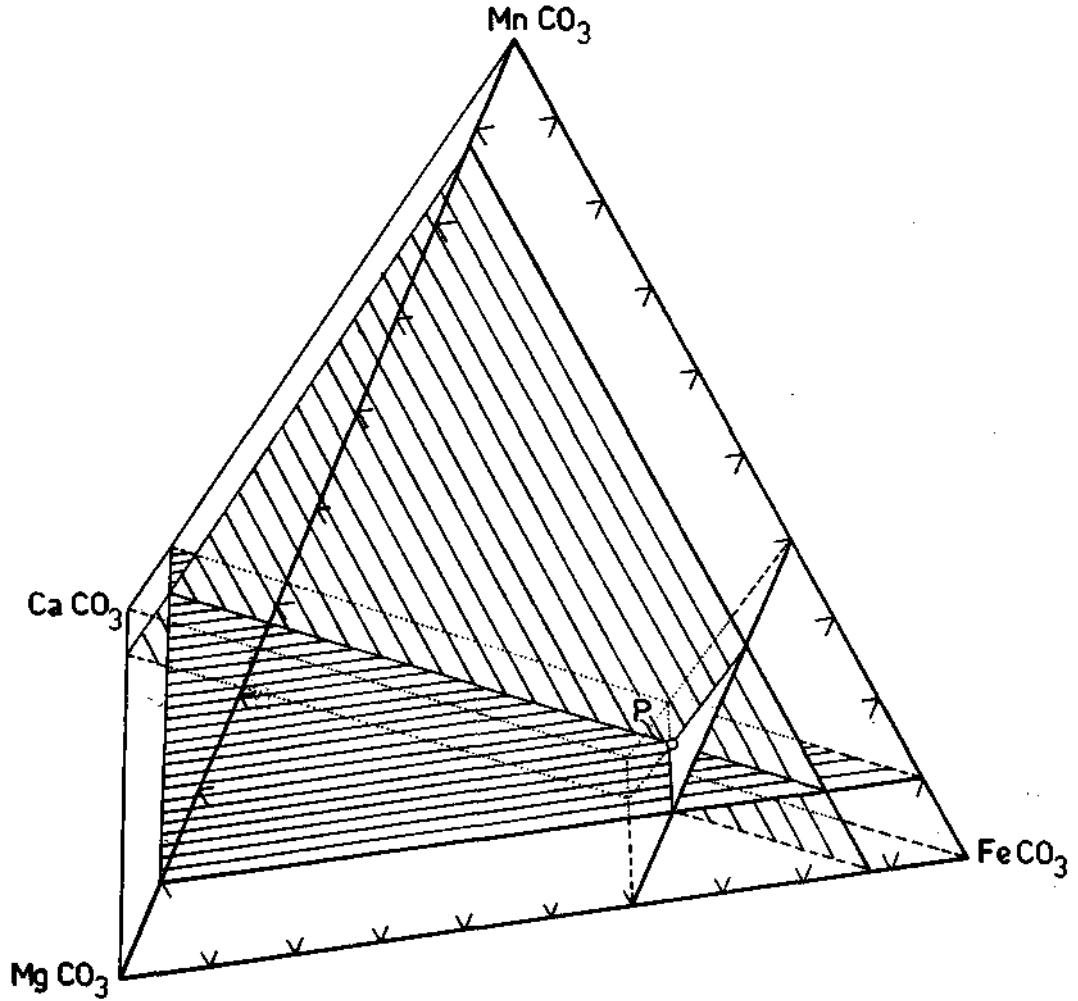
Yatağın Oksidasyon zonunu meydana getiren cevher minerali büyük bir çoğunlukla Limonit ve Goethit'ten ibarettir. Lepidokrokit sadece Pirit ve Kalkopirit ayrışması ile teşekkül etmiştir.

Siderit ve Ankerit'in oksidasyonu ile meydana gelmiş Limonit ve Goethit mineralleri, Deveci maden yatağının halihazır'a istihsal edilmekte olan cevherini teşkil etmektedir. Gevşek dokulu, süngerimsi bir yapı gösterir. Kolaylıkla parçalanır. İşletilmeye dikkat edilmezse fazla zayıf verir. Üzümsalkımı ve böbreğimsi oluşumlar yaygındır.

Manganoksitleri ve Pyrolusit radyal ışını rozetçikler halinde oksidasyon zonundaki çatlak ve eklemelerde görülmektedir. Manganit Pyrolusit tarafından remplasmana uğratılmıştır ve ancak küçük kalıntılar halinde mevcut oldukları görülmüştür.

Malahit, tipik yeşil renkleri ile Demirşapkanın eklem ve çatlaklarında akıntılar ve boyamalar şeklinde görülmektedir. Azurit mevcudiyeti ile ilgili herhangi bir gözlemlerde bulunulamamıştır.

Deveci Demir yatağı ile ilgili olarak incelenen primer veya sekonder teşekküllü minerallerin gerek cevheri teşkil edişleri ve gerekse birbirleri ile olan bağıntılarına ait jönetik durumları Tablo 2 deki gibidir.



Dört Karbonat karışımının diagramda gösterilişine örnek.  
P deki maddenin kompozisyonu : % 60 FeCO<sub>3</sub> , % 18 CaCO<sub>3</sub>  
% 12 MgCO<sub>3</sub> , % 10 MnCO<sub>3</sub>

TV. Siderit teşekkülü  
(Jönezi) :

Sideritin teşekkülü hakkındaki jönetik görüşler çeşitlidir. Genellikle İki grupta toplanabilir :

Synjönetik oluşum  
Epijönetik oluşum

Synjönetik oluşum bir teoriye göre (Seitz, 1950) 12 karalardan çökme havzalarına taşınan ayrışma eriyikleri ile ve bunların uygun fiziko - kimyasal ortamlarda çökmesi ile izah edilmektedir.

Diğer bir görüşe göre ise denizlerdeki mevcut Fe Prekambriyum'dan Tersiyer'e kadar geçen zaman zarfında, denizel sirkülas-

yonla yer yer mobilize olmuş ve yer yer de tekrar çökelmiştir. Ancak submarin volkanik eksalasyonlarla bir miktar FeCl<sub>3</sub> deniz suyuna geçmiş ve CO<sub>2</sub> li ortamda Fe+++ → Fe4+ + e dönüşerek Fe(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> kimyasal bileşiminde eriyik teşkil etmiştir. Bu gibi demirli eriyikler sığ ve alkalin ortamlarda kolayca FeCO<sub>3</sub> olarak çökebilirler (Borchert3, 1964). Denizlerdeki CO<sub>2</sub> zonunda Fe(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> yaygın olarak ve duraylı bir şekilde bulunabilir ve FeCO<sub>3</sub>\*\* (Siderit) olarak çökebilmesi için gerekli fiziko-kimyasal şartların tezahüründen itibaren Siderit oolitik karakterde bir çökme ve yığılma yapar ve çoğunlukla a-FeOOH bileşimindeki Limonit'te bu teşekküle katılır.

Epijönetik oluşum ise genellikle anakayacın teşekkülü ile cevherleşme arasında geçen

bir zaman biriminin varlığını kabul etmektedir. Bu şekildeki Siderit teşekkülünde Fe ihtiva eden hidrotermal eriyikler aşağıdan yukarı doğru yükselerek gelirler ve anakayacı meydana getiren minerallerdeki  $Ca^{++}$  iyonu ile  $Fe^{++}$  metal iyonu yer değiştirirler. Böyle bir olayda Hidrotermal Fe-Metazomatozundan bahsedilir.

Hidrotermal olarak teşekkül eden Cevherlerin, eriyikler içinde taşınan materyelinin menşei maden yatakları biliminin ana problemlerinden birini teşkil etmektedir.

a. Deveci Sideritlerine alt gözlemler :

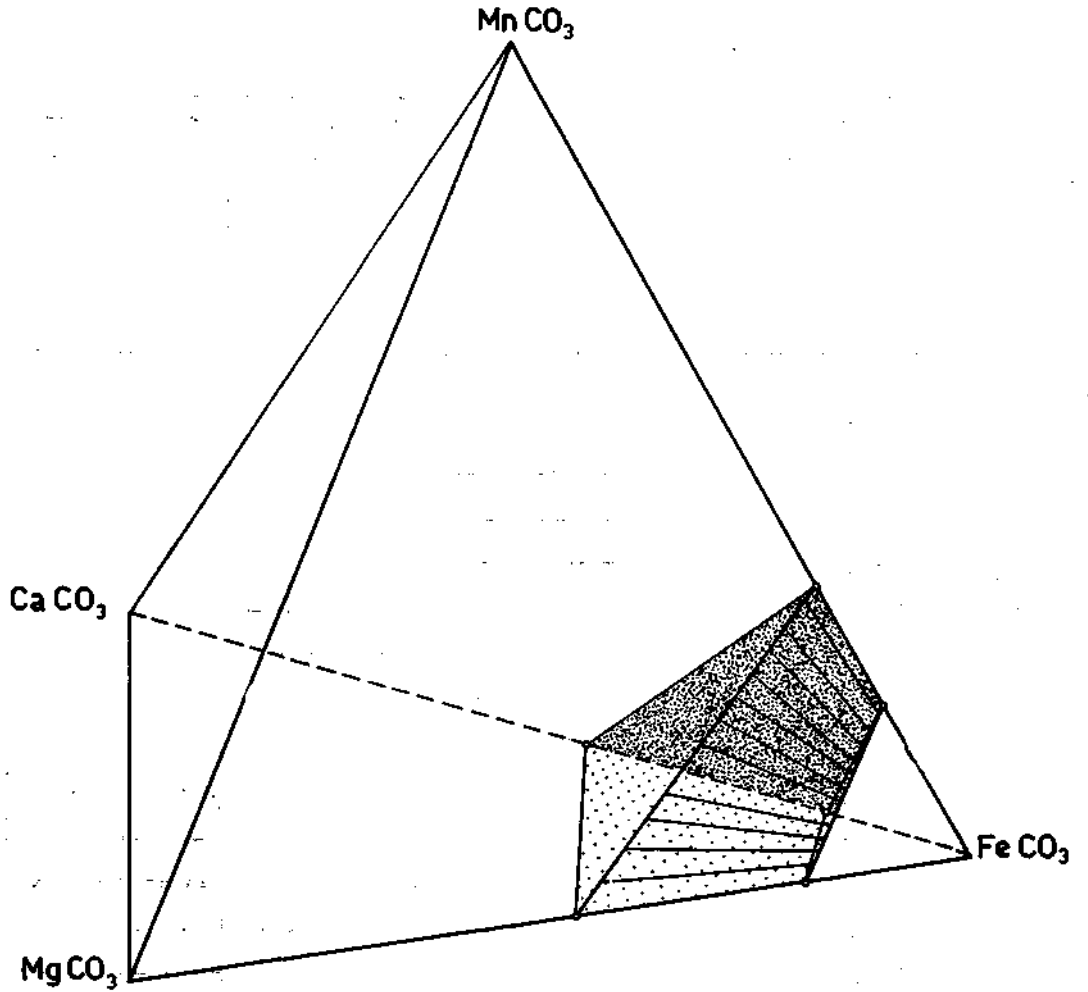
Deveci'deki Siderit »yatakları filon tipi teşekküller değildirler. Kampanien yaşlı resif kalkerleri nebulöz-diffuz bir şekilde cevherleş-

miştir. Bu cevherleşme litostratigrafik manâda belli bir seviyeye bağlı değildir.

Gerek Deveci yatağında ve gerekse komşu saha olan Çirzi'de tamamen Ilmomtize (Cevherleşmiş) Hippurites sp.'leri ve Mezogastropod örnekleri müşahede edilmiştir (İzdar», 1963). Bu durum, Organizmaların teşkil ettiği Kampanien resif kalkerlerinin daha sonraları Fe-eriyiklerinin tesirine maruz kaldıklarını izah etmektedir.

Cevherleşmiş kalkerler ile yanyana bulunan cevherleşmemiş resif kalkerleri gerek fasiez ve gerekse litolojik teşekkülleri itibarıyla birbirlerinin aynidirler.

Cevher kitlelerinin düzensiz şekilleri, kalınlıkları ve dikkati çekecek kadar temiz bir materyelden yapılmış olmaları, hemen hemen



Hökimhan - Deveci Madeni primer (Siderit) cevherini teşkil eden Karbonatların kompozisyonunu gösterir tetraedrik diagram

tabakasız bir yapı gösteren resif kalkerlerinin sonradan eevherleştiğine işaret etmektedir.

Sedimanter olarak teşekkül etmiş bulunan Siderit cevherleri bugüne kadar elde edilmig bilgilerin ışığında, hiçbir zaman bahsedilen kalınlık ve saflıkta bulunamamıştır.

Sedimanter Sideritler ya oolitik bir yapı gösterirler veya ince kil arakatlı ritmit'ler halinde bulunurlar.

Mikroskopik olarak kalsit relik'tlerinin siderit kristalleri tarafından çevrilmiş şekilleri - tipik siderit - remplasmanı örnekleri - yaygın olarak tesbit edilmiştir.

Son olarak belirtilecek diğer bir husus ta şudur :

Deveci yatağı takribi 40-50 km.'lik bir kuşak üzerinde, Kuluncak - Karakuz - Deveci zonu, batıdan itibaren Kuluncak civarındaki Kontakt - pnömatolitik Magnetit ve Hematit zuhurları, Karakuz civarında pnömatolitik - metazomatik Magnetit ve Hematit yatakları ile beraber ve bu teşekküllerin en doğu ucunda bulunmaktadır. Her üç tipteki oluşumun da aynı cevher getiricisi tarafından, fakat değişik fiziko - kimyasal gart ve ortamlarda meydana gelmiş olduğunu kabul etmek, şüphesiz en doğru yoldur.

Tablo. 2 .

Hekimhan-Deveci Demir madenyatağı  
Mineral - Parajönezi

| MİNERAL               |              | PRİMER    | CEMENTATİF | OKSİDATİF  |
|-----------------------|--------------|-----------|------------|------------|
| Anacevher<br>Min.     | Siderit      | —————     |            |            |
|                       | Ankerit      | —————     |            |            |
|                       | Rhodochrosit | - - - - - |            |            |
|                       | Calcit I     | - - - - - |            |            |
| Gang ve Eklem<br>Min. | Pyrit        | —————     |            |            |
|                       | Markasit     | —————     |            |            |
|                       | Chalkopyrit  | —————     |            |            |
|                       | Enargit      | —————     |            |            |
|                       | Sphalerit    | —————     |            |            |
|                       | Chalkosin    |           | - - - - -  |            |
|                       | Covellin     |           | - - - - -  |            |
|                       | Galenit      | —————     |            |            |
|                       | Calcit II    | —————     |            |            |
| Demirşapka<br>Min.    | Goethit      |           |            | —————      |
|                       | Lepidokrokit |           |            | —————      |
|                       | Limonit      |           |            | —————      |
|                       | Manganit     |           |            | —————      |
|                       | Pyrolusit    |           |            | —————      |
|                       | Malachit     |           |            | —————      |
|                       | Azurit       |           |            | —————<br>? |

b. Deveci Sideritlerinin ' teşekkülündeki Jeolojik ve Fiziko-kimyasal şartlar:

1. Kampanien baslarında sığ bir-denizin hakim olduğu Hekimhan - Deveci bölgesi Hippurites'li resiflerin teşekkülü esnasında (veya gelişmesi esnasında) bu sığlığını muhafaza edemediği ve bilhassa, bugün Deveci tennir yataklarının bulunduğu, Kuzey volkanit zonunda (İzdar5, 1963; Sa. 37 - 38) E - W doğrultusunda Kızla derinleşen bir çukurun geiği, önceleri İnce detritik malzemenin (fliş litolojisinde) depolanma havzasını teşkil eden ve içinde buna ilâveten "bir denizaltı" volcânizma faaliyetinin Ba'slamis. öldüğü; lâv, tuf gibi efüzif malzemenin, çökelmekte olan iifce detritik materyelle beraber kalın- istifér meydana getirdikleri, jeolojik -gözlemlerden' elde edilen "ttéiééé^dir. • -Bahsedilen volkanik malzemenin -afenii alfraâan çlkiş yollarının' ise Üst'. Kr^tase - içinde gelişmeğe "fcaşfayah' E- > W« strük-türleri ife'yakiöd«n'îğiH' bükündüğü «muhakkaktır. \*"" "•" Kuzey volkanii-izönündakikayaşaritt tabandan itibaren : Diabaz, Diabazsplit,-Piroksen •+Andezit, Trakiande#t, KuyajeslaUt,' Nakeratorirspilit ve Keratofir büeglminie oklukları görülür. Daha batıda Na-alkali siyenit kimyasında ve hipabisal karakterdeki Mikro-, Siyenit ve Siyenitjorfir \_ stokları yer almaktadır.

Gerek Kuluncak bölgesinde ve gerekse Karakuz kesiminde mevcut Demir mineralizasyonlarına ait cevher getirici Vkayaçları bahsedilen siyenitik kitleler temsil etmektedir.

2.[ Genellikle bilindiği gibi Alkali-siyenit Keratofir ve Na-Kera|ofirspilit gibi éntérmedyer karakterli artık inagmatik diffèrèhsiyatlar ve bunlara geçiş gösteren, daha " alttaki bazik karakterli denizaltı volkanizma mahsulleri Fe ve Mn'ce zengin eriyiklerin de anakayaçlarını' teşkil etmektedirler." •••••

Bölgede' varlıkları ve yayılımları tesbit edilmiş; çoğunlukla volkanik menşeli kayaçların Fêtrdkimyasâi - ^ekivâlânîari magmalara ait normal Fe ve Mn oranları Tablo 3'te görülmektedir. •"••••

Tablo S — Muhtelif magmalara, alt normal Manganoksit, ve. JQemiroksit yüzdeleri (Nockolds, 1954)

| Magmatik kayak | v t MnO. - | : FeCT  | TeQy (% Ağ.) |
|----------------|------------|---------|--------------|
| Siyenit        | 0,16       | 345 :   | 3,44 : :-    |
| -Diorit        | 0,18       | 6,97    | .2,73 ;      |
| Gabro          | 0,18.,     | 7,92    | .2,55        |
| Bazalt         | 0,,19      | 8,7-,   | 3J i         |
| Peridotit      | .0 , 2 1   | .9, 84. | 2,51; -      |

Ancak çeşitli magmatik kayalardaki Mn ve Fe atomlarının oranları incelendiğinde (Turekiari and Wedepohl", 1961) :

| Siyenitlerde    | Mn/Fe ort. | 0,023 |
|-----------------|------------|-------|
| Ultrabaziklerde | » »        | 0,017 |

elde edilir. ..

Yalnız, Deveci maden yataklarının bulunduğu Kuzey volkanit zonundaki Bazik - Entermed yer karakterdeki erüpsiyonları ile ilgili artık "eriyikler ve eksalasyonlardaki Mn ve Fe yüzdeleri ile oranları, bu kayaçların içindeki' normal miktarların çok daha üstüne çıkmış olması icap eder.

Fe ve Mn\* eriyiklerinin konsantre bir şekilde ' serbest kalmaya başladıkları esnada, bugün Sideritizé bir şekilde bulunan Hlp-"piirites'li resif kalkerleri acaba nerede ve nasıl bulunuyorlardı? "

Jeolojik incelemelerin bize kazandırdığı bilgilere göre bölgenin sedimenter kayaları -Kampanien'başlangıcından itibaren, Kretase - .:Tersiyer. hududundaki çok kısa bir regresyon iâtisna edilecek-! olursa, Orta Eosen sonuna kadar -..Denizel Karakterlerini muhafaza etmişlerdir.

Demek oluyor ki, Fe ve Mn'ce zengin artık eriyikler tarafından metasomatoz olayına uğratılan resif kalkerleri, o esnadaki Deniz tabanından takriben 500 m. daha derinde ve üzerinde bu kalınlıkta yaş sediman ve bunlarla arakatlı volkanik materyel istifi bulunmakta idi ve Diajenezi de tam olarak neticelenmemişti. Fakat cevher metasomatozunun aktivite. kazandığı esnada eriyiklerin karşısında daha önce diajenezi başlamış bir resifal kalker kitlesi mevcut bulunuyordu!

3. Cevherleşmeye sebep olan artık eriyikler pH değeri ^ 6.civarında olan bir ortamda sahip oldukları Metal iyonlarını kolayca mobil hale getirebilmektedirler. Mn<sup>2+</sup> iyonları genellikle Fe<sup>2+</sup> iyonlarından Önce mobil hale geknekfeüir'(!). Artık eriyiklerin hareket yolları" üzerinde 'tesadüf ettikleri Karbonatlı kayalar ile yukarıda'İzah edilen şartlar içinde kolayca iyon alışverişi yapmaları imkân dahilindedir.

.. „, Bu durumda önce, daha kolay çözülebilen Mn<sup>2+</sup> iyonları Karbonatların Atom şebekelerini (strüktürlerini) bozmaksızın Ca<sup>2+</sup> yerine geçerler. ; Belli bir orandaki Mn<sup>2+</sup> iyonunun strüktüre yerleşmesinden sonra Fe<sup>2+</sup> iyonları mobilizasyonu başlar ve hızla gelişerek, mevcut bulunduğu miktarda Fe-metazomatozunu gerçekleştirir. Metazomatoz olayı yer değiştiren atomların büyüklükleri ile ve



bilhassa elektronegativiteleri ile sonderece ilgilidir.

Ca<sup>++</sup> iyon R : 0,99 Å dır ve iyon R'si daha küçük olan Fe<sup>++</sup> R: 0,76 Å ve Mn<sup>++</sup> R: 0,80 Å kolaylıkla Ca<sup>++</sup> nin yerini işgal edebilmektedirler.

Diğer yönden Ca<sup>++</sup> aya ait elektronegativite 1,0 iken, Mn<sup>++</sup> + 1,55 ve Fe<sup>++</sup> + 1,8 dir. Bu durum da Fe<sup>++</sup> metal iyonunun Ca<sup>++</sup> iyonuna nazaran 2x fazla bir güçle elektronları çekme özelliğine sahip olduğunu ifade eder.

Deveci demir yatağındaki primer siderit cevherinin Fe ve Mn yüzdeleri ile birbirlerine oranları Tablo 4'te gösterilmiştir. Mn/Fe oranları cevher taşıyıcı ve getirici kayalara nispetle farklıdır. Yataktaki primer cevhere ait Mn yüzdesinin yüksek olmasının nedenini metale zengin, artık, hidrotermal eriyiklerinin içindeki metal iyonlarının mobil hale geçebilme önceliği ile izah etmek mümkündür. Bunun dışında entermedyer slyenitik magmanın getirmiş olduğu eriyikler içinde Deveci yatağı oranında bir Mn konsantrasyonunun mevcut olmadığı, değişik oluşumlu Kuluncak ve Karakuz Demir yataklarından bilinmektedir.

kısmen üzerinde ve kısmen de güney yamacında bulunmaktadır. Batıda karamağara tepeden, doğuda Sazçay vadisine kadar 5 km. İlk bir kuşak içinde irili ufaklı 10 kadar yatak tesbit edilmiştir (Haritaya bakınız!).

Karamağara I yatağı, serpantinitle kitlesi üzerinde güneye doğru gayet dik dalımlı bir kitle halindedir. Yüzeydeki uzunluğu NNE - SSW doğrultusunda 150 m. kadardır, en geniş yeri 75 m. ye yaklaşır. Yapılan sondajlara göre (Ek 3), S - 1, 62 m. kalınlığında Demirçapka zonu kesmiş, S - 32 ise 170 m. Siderit içinde inmiştir. Derinlikteki Sideritin kalınlığı 85 m. bulunmuştur. Oksidasyon zonuna ait Fe oranı % 54 tür.

Karamağara II yatağı ilkinden sadece 75 m, daha doğuda olup bir fayla ayrılmışlardır. Mostra veren kısım Serpantinitle kitlesinin üzerinde yatay bir şekilde durmaktadır güneye uzanan kısmı gayet dik dalımlıdır. Uzunluğu %W doğrultusunda 450 m. kadardır. İşletilmekte olan kısımlarına ait Fe miktarı % 52-54 arasındadır.

Karatepe yatağı, Demirtepe olarak bilinen yükseltinin uç bölgesini kaplar ve Deveci

Tablo 4 — Deveci Siderit cevherine ait Fe ve Mn yüzdesinin yüksek olmasının nedenini metale zengin, artık, hidrotermal eriyiklerinin içindeki metal iyonlarının mobil hale geçebilme önceliği ile izah etmek mümkündür. Bunun dışında entermedyer slyenitik magmanın getirmiş olduğu eriyikler içinde Deveci yatağı oranında bir Mn konsantrasyonunun mevcut olmadığı, değişik oluşumlu Kuluncak ve Karakuz Demir yataklarından bilinmektedir.

| Nr. | Numunenin yeri, cinsi | Fe % Ağ. | Mn % Ağ. | Mn/Fe |
|-----|-----------------------|----------|----------|-------|
| 1   | Sondaj 26, 21 Siderit | 35,06    | 3,47     | 0,099 |
| 2   | » 27, 41 »            | 36,08    | 3,48     | 0,96  |
| 3   | » 10, 19 »            | 36,42    | 4,05     | 0,111 |
| 4   | » 32, 75 »            | 39,39    | 3,78     | 0,095 |
| 5   | » 4, 21 »             | 40,16    | 4,44     | 0,110 |
| 6   | » 1, 8 »              | 42,40    | 4,05     | 0,095 |

Mai % Ağ. ve Mn/Fe oranlarını gösterir liste.

Hekimhan - Deveci bölgesinde Magmatik ve denizaltı volkanik faaliyeti yukarıda ayrıntılı olarak izah edildiği şekilde gelişmiş ve cevherleşme ile ilgili olaylar da entermedyer karakterdeki Alkalisyenit magmasının gelişiminin sonundaki artık hidrotermal eriyiklerin içindeki Fe<sup>+</sup> ve Mn<sup>++</sup> metal iyonlarının resif kalkerlerini (Kampanien yaşlı) metazomatik yoldan etkilemeleri ile neticelenmiş ve Hidrotermal Metazomatik oluşumlu Deveci Siderit yatakları teşekkül etmiştir.

#### V. Yatağın durumu ve rezerv imkanları :

Deveci'deki en önemli cevher zıvurlatı, yüksekliği 1500 ile 1650 m. arasında değişen Culfalı - Karaköçek serpantinitle horstunun

yataklarının en büyük ünitesini meydana getirmiştir. Siderit ve Limonit beraberce 12 - 15 mil. ton rezerve sahiptir. Yüzeyde mostra veren kısmının uzunluğu 550 m. genişliği 170 m. dir. Primer cevher Siderit ve Ankerit'in dalımlı demirçapka kısmını teşkil eden Demirtepe'nin güney yamacı boyunca ve 55 - 60° kadardır. Primer cevher D - 4 ve D - 5 sondajları ile 300 m. ye kadar takip edilmiştir (Ek 4 ve 5).

Karaköçek Grubu cevher zıvurları olarak bilinenlerin en büyüğü Karaböcek I ismi altında Serpantinitle horstun doğuya doğru devam eden uzantısının güney yamacında ve daha evvel görülenlerin aksine, dik dalımlı değil, basamak şeklinde alçalmış bir yatak mevcuttur ENE - WSW doğrultusunda takribi 250

Sayın Okurlarımız,

Madencilik Dergimizin sizlere en iyi bir şekilde sunulabilmesi için elimizden gelen her türlü gayreti göstermek arzusundayız. Bu arada bazı okurlarımızın derginin adını değiştirmesi ile ilgili dileklerini de ele almış bulunuyoruz. Sizlerden gelecek olan teklifler bir jüri tarafından incelenecek ve en uygunu seçilecektir.

Okurlarımızın anketimize gerekli ilgiyi gösterecekleri inancı içinde en geç 15 Haziran 1969 tarihine kadar tekliflerinizi bekler en iyi dileklerimizi sunarız.

Yayın Kurulu

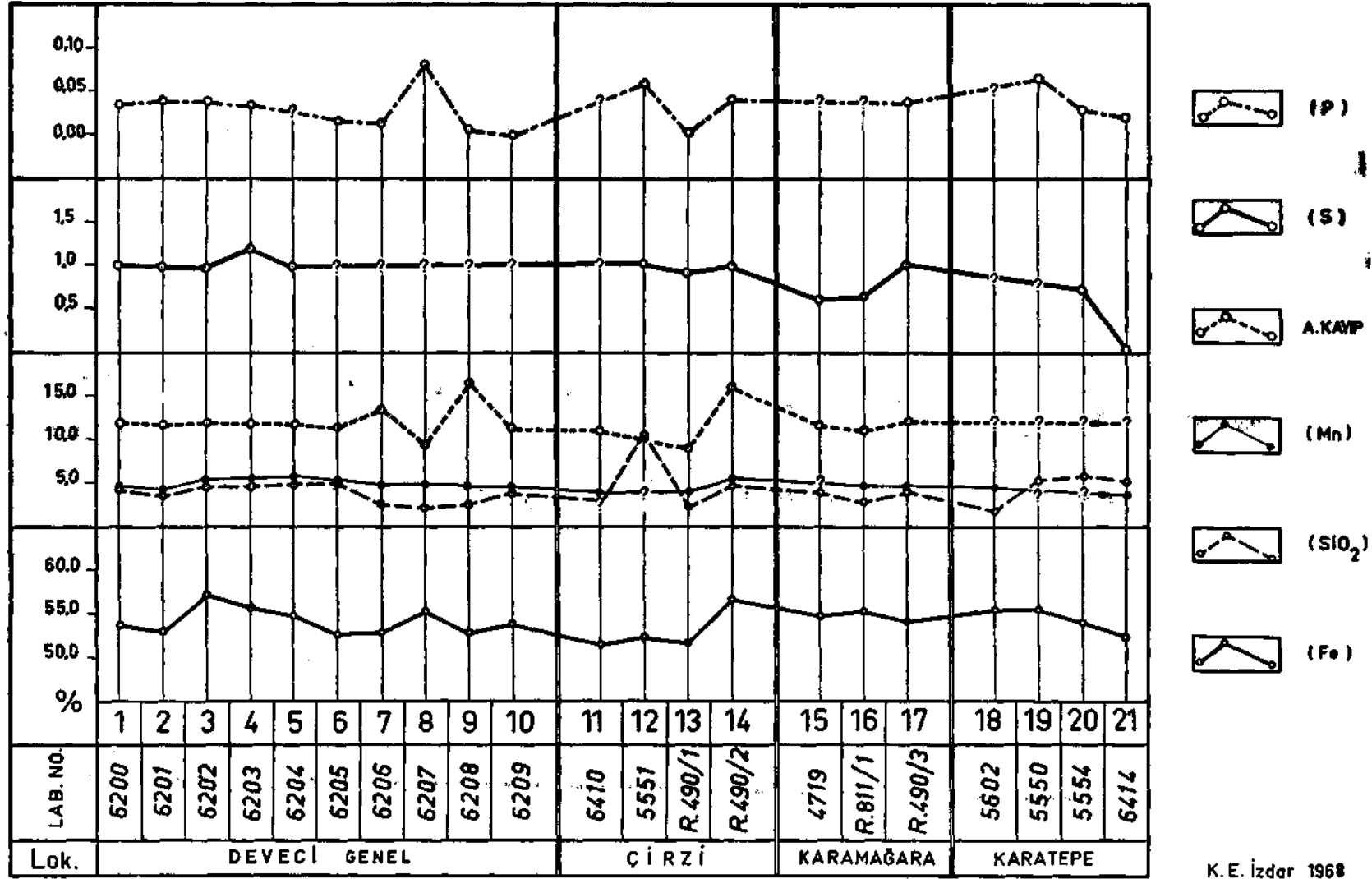
MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI

10 krş.

YAYIN KURULU BAŞKANLIĞI

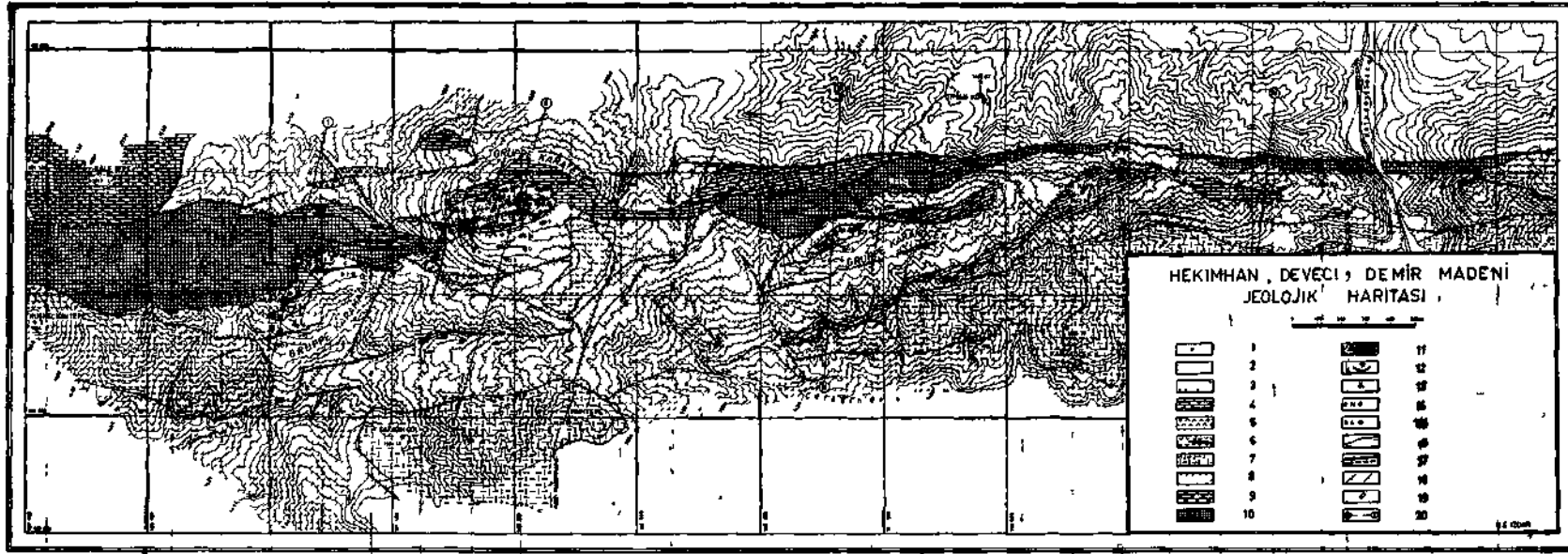
P. K. 516

ANKARA



Tablo 5 : Hekimhan - Deveci demir madeni yatağı ile Çirzi'deki komşu zuhurun Demirşapka (Oksidasyon) zonuna alt Cevher ile ilgilil esas ve tali unsurların % Ağırlık değışim grafiği.

K. E. İzdar 1968



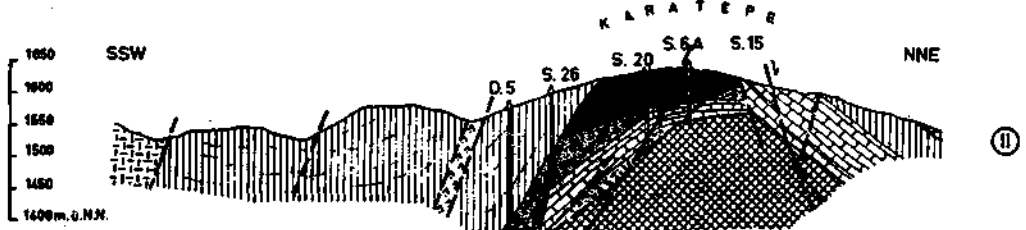
Ek : 1

Lejand :

1 — Allivyon; 2 — Alacalı Detritik seri (Üst Eosen - Oligosen); 3 — Fliş litolojisindeki kumtaşı ve marnlı seri (Kampanien - Maestrichtien); 4 — Hippurites'li resif kalkerli (Kampanien); 5 — Andezit; 6 — Na-trakit; 7 — Traklandezit; 8 — Denizaltı volkanik serisi Diabaz, aglomera, split vs.); 9 — Metamorf kireçtaşları (Mezozoik); 10 — Serpantinit; 11 — Cevher (Oksidasyon zonu) 12 — İşletilen ocaklar; 13 — Terkedilmiş ocaklar; 14 — 1959 yılında yapılan Sondajlar; 15 — 1961 yılında yapılan Sondajlar; 16 — Formasyon hudutları; 17 — Fay; 18 — Tabaka ve eklemlere ait Doğrultu ve Eğimler; 19 — Fosil lokaliteleri; 20 — Kesit çıkarılan yerler.

## HEKİMHAN, DEVECİ DEMİR MADENİNE AİT KESİTLER

0 100 200 300 400 500m.



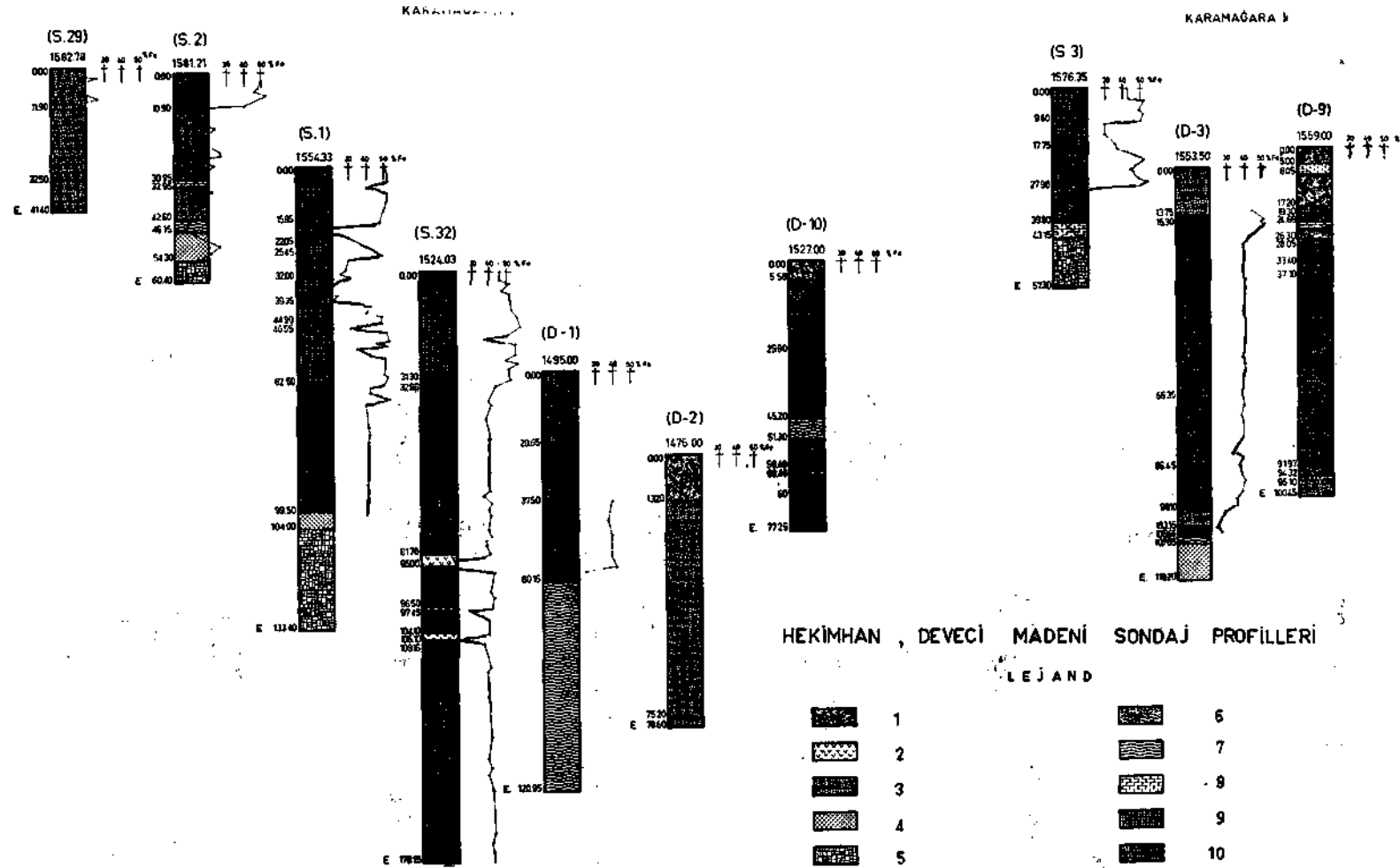
## LEJAND

|  |   |  |   |  |    |
|--|---|--|---|--|----|
|  | 1 |  | 5 |  | 9  |
|  | 2 |  | 6 |  | 10 |
|  | 3 |  | 7 |  | 11 |
|  | 4 |  | 8 |  | 12 |

Ek : 2

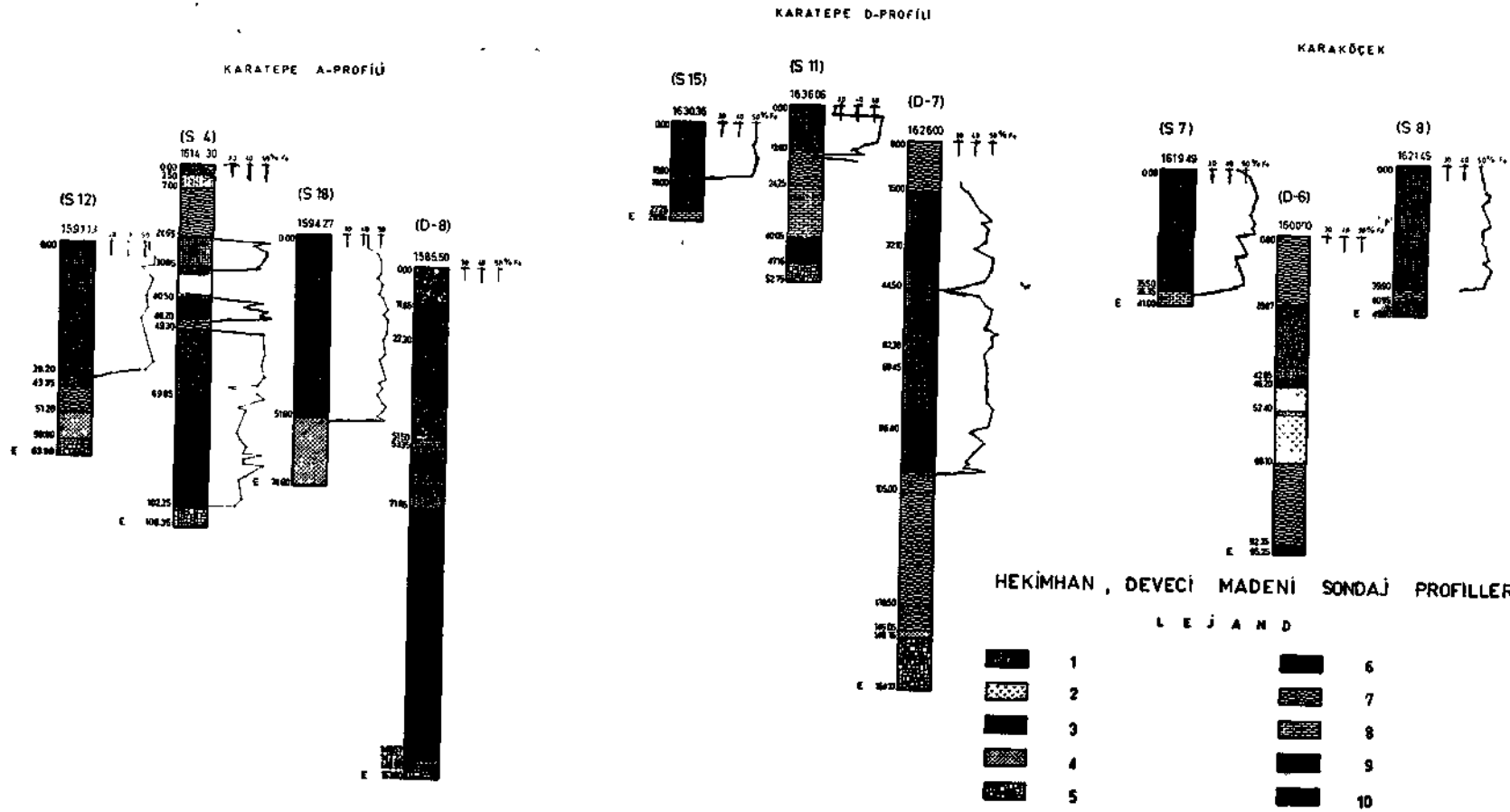
Lejand :

resif kalkerli (Kampanien); 3 — Fılg İtolojısındaki kumtaşı, 1 — Alacalı Detritik seri (Üst Eosen - Oligosen); 2 — Hippuriter'li seri (Diabaz. aglomera, split vs.); 5 — Andezit; 6 — Trakian-marul seri (Kampanien - Maestrictien); 4 — Denizaltı volkanik Goethit), (Oksidasyon zonu); 10 — Cevher (Siderit, Ankerit), demir; 7 — Na-Traktit; 8 — Serpantinit; 9 — Cevher (Limonit, 12 — Fasil lokaliteleri.



Ek : 3

1 — Cevher plaseeri ve döküntü; 2 — Traktit; 3 — Volk. aglomera, split (Kismen limonitize); 4 — Taban kongl. ve aglomeratik breş; 5 — Bazik kıyaçlar, Serpantin; 6 — Mumtaşı, killi serler; 7 — Marnlı kalker; 8 — Cevher (Limonit, Goethit), Oksidasyon zonu; 9 — Cevher (Siderit, Ankerit); 10 — Cevher (Siderit, Ankerit).

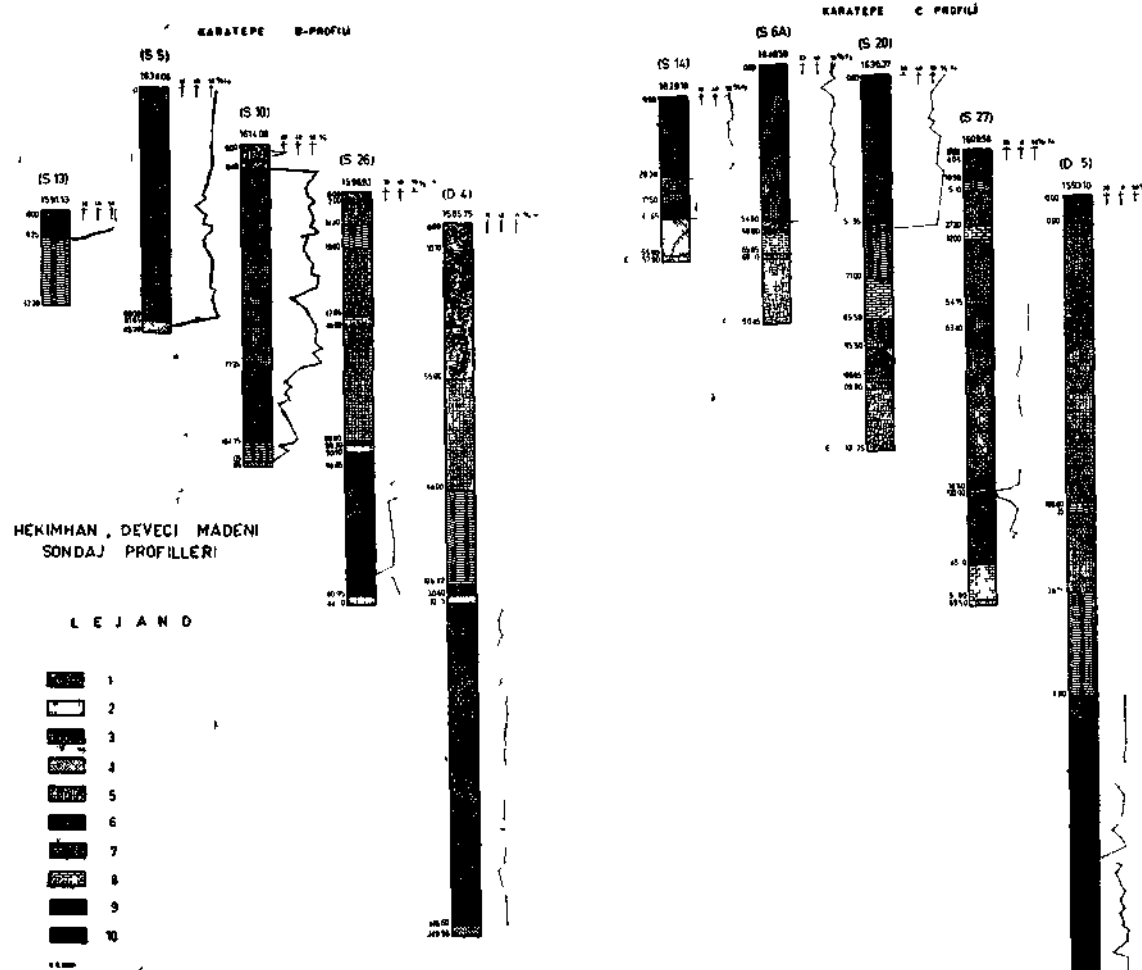


Ek : 4

- 1 — Cevher plaseri ve döküntü; 2 — Trakit; 3 — Volk. aglomera, spilit (Kısmen limonitize); 4 — Taban kongl. ve aglomeratik breş; 5 — Bazık kayaçlar, Serpantinit; 6 — Mumtaş, killi seriler; 7 — Marnlı kalker; 8 — Cevher (Limonit, Goethit), Oksidasyon zonu; 9 — Cevher (Siderit, Ankerit).

Lejand :





Ek : 5

1 — Cevher plaseri ve döküntü; 2 — Trakit; 3 — Volk. aglomera, split (Kısmen limonitize); 4 — Taban kongl. ve aglomeratik breç; 5 — Bazık kayalar, Serpantin; 6 — Mumtağ, killi seriler; 7 — Marnlı kalker; 8 — Cevher (Limonit, Goethit), Oksidasyon zonu; 9 — Cevher (Siderit, Ankerit); 10 — Cevher (Siderit, Ankerit).

Lejand :

m. uzunlukta, 60 m. genişliktedir. Cevher kalınlığı (S - 7 ve S - 8 e göre) 35 m.'dir.

Diğer zuhurlar Sazçay vadisine kadar uzanan alanda tamamen okside (Limonitize), muhtelif duruşlu kitleler halindedir.

Bugün halen işletilmekte olan Oksidasyon cevherine ait analiz değerleri Tablo 5'te görülmektedir.

Cevher rezervi görünür ve muhtemel olarak 25 milyon ton şeklinde hesaplanmıştır. Karatepe'nin güneyine doğru sideritin uzaması çok mümkündür, bu sebeple rezerv rakamının 1/10 oranında bir artış göstermesi normaldir.

Deveci yatağının iskenderun'a mesafesi demiryolu ile 480 km. dir. Karabük, Ereğli ile Hekimhan - Deveci arasındaki mesafe ise 1008 km.i bulmaktadır.

#### REFERANSLAR

- [1] BLUMENTHAL, M. M. (1938) : Die Hauptzüge des Baues der Schichtfolge un der Erzführung Gebiet von Hasancelebl - Hekimhan. Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [2] BOLCAN, ö. (1961) : Hekimhan - Hasancelebl, Deveciköy demir zuhurları hakkında toplu bilgiler. Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [3] BORCHERT, H. (1964) : Dber Faziestypen von marlnen Eisenerzlagertaetten. Ber. Geol. Oes. D.DR-t 9, 2, Se. 162 - 193.
- [4] İZDAR, K. E. (1961) : Kurzer Beltrag ssur Geologie der Lagerstaetten von Deveci (vil. Malatya). Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [5] —————(1963) : Geologiseher Bau, Magmatismus und Lagerstaetten der östlichen Hekimhan - Hasancelebl Zone (Ostanatolien) M.T.A. Yayını No. 112, s. 72, Ankara.
- [6] KOVENKO, v. (1938/a) : Rapport pèalable sur région de gîtes de Fer de Hasancelebl. Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [7] —————(1938/b) : Rapport Supplémentaire sür la région de gîtes de Fer de Hasancelebl. Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [8] —————(1940/a) : Emplacement et nature de travaux à entreprendre dans la région de Hasancelebl (Suppl. au Rapp. 1938/b). Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [9] —————(1940/b) : Le gîtes de fer de la région de Hasancelebl M. T. A. Yayını Se. B. No. 3, Ankara.
- [10] MDLLER, H. (1937) : Elsenvorkommen westllch und östlich von Hasancelebl bel Deveci, Karakuztepe und Çaltepe. Yayınlanmamış Bap. M.T.A., Ankara.
- [11] POLDİNİMİ, M. (1936) : Hasancelebl bölgesindeki Manyetit yataklarının keşfi hakkında rapor. Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [12] SEİTZ, O. (1950) :, Geol Jb. V. 64 S. 1 - 73, Hannover.
- [13] TUREKİAN, K.K., and WEDEPOHL, K.H. (1961): Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. Geol. Soc. Amer. Bull., 72, pp. 175 - 192.
- [14] YILMAZ, S. (1960) : Malatya İU Hekiman kazası, Karakuz mevkii ve Deveciköy demir madeni yatakları. Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ank.
- [15] ZIEGLER, F. J. (1937) : Bemusterlng des Elsenvorkommen bei Deveci (Hasancelebl - Malatya) Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.
- [16] ZİMMEB, E. (1952) : Rapport strrles Travaux de recherches dans la gisement de Fer de la région des Hasancelebl Yayınlanmamış Rap. M.T.A., Ankara.