

**TÜRKİYE  
JEOLOJİ KURUMU  
BÜLTENİ**

**BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY  
OF TURKEY**

**Cilt: IV — Sayı: 2**

**Vol: IV — No. : 2**

1953

AR BASIMEVİ  
İSTANBUL — 1949

# TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU

## BÜLTENİ

### Bulletin of the Geological Society of Turkey

Ekim 1953 October

---



---

#### İÇİNDEKİLER—CONTENTS

- Z. TERNEK : Van gölü Güney Doğu bölgesinin Jeolojisi .....1  
Geological Study South Eastern region of Lake Van..... 28
- Ş. A. BİRAND : Gördes civarında dikkati Çekici bazı mineral ve taşlar ..... 33  
Some interesting minerals and stones observed in the neighborhood  
of Gördes..... 35
- O. BAYRAMGİL : Çangılı (Yozgat) Fluorit ve Plutonitlerinin etüdü ..... 37  
Die Untersuclung des Fluoritganges und der Plutonite von Çangılı (Yozgat-Bez-  
irk im mittel-Anatolien) ..... 52
- M. ÖZUYGUR : Bursa havalisinin Rendzina toprakları..... 55  
Rendzina Soils of Bursa Region ..... 58
- G. VAN DER KAADEN
- G. MÜLLER : Gürleyik köy civarı (SW-Anadolu) Krom madenlerinin kimyasal terkibi  
ve bunların Balkan yarımadası kromitleri ile mukayesesi..... 59  
Chemische Zusainmensetzung von Chromiterzen aus der Gegend von Gürleyik  
koy (SW-Türkei) und Vergleiche mit Chromiten der Balkanhalbinsel ..... 61
- E. GÖKSU : Akseki (Antalya) Boksit yataklarının Jeoloji, Jönez ve Maden bakımından  
etüdü ve diğer Türkiye ve Avrupa Boksitleriyle mukayesesi ..... 79  
Geologische, genetische und mineralogisohe Beobachr tungen an den Baux-  
it-Lagern von Akseki (Vil. Antalya) und Vergleiche mit anderen türkischen und  
europaischen Bauxiten ..... 134
- M. Ş. ŞENYÜREK : Küçükyoğatda bulunan Gazella capricornis Rodler ve Weithofer'e  
ait bir boynuz ..... 141  
A horn-eore of Gazella capricornis Rodler and Weithofer found at  
Küçükyoğat ..... 142

**Notlar:**

- O. BAYRAMGİL : A. Philippson..... 147
- E. GÖKSU : Paul Niggli ..... 149
- M. TOKAY : <<Pétrographie des roches sédimentaires>>..... 151
- O. BAYRAMGİL : <<Serpentin-und Chromerzgeologie der Balkanhalbinsel und eines  
Teiles von Kleinasien>> ..... 153
- C. ÖZTEMÜR : <<Traité de Paleontologie>> ..... 157

TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU  
The Geological Society of Turkey

Posta Kutusu No. 512  
ANKARA

1953 YILI YÖNETİM KURULU (*OFFICERS FOR 1953*):

Başkan Vekili ( <i>Acting President</i> )	Dr. Kâzım ERGİN
Genel Sekreter ( <i>General Secretary</i> )	Doçent Dr. Orhan BAYRAMGİL
Muhasip Veznedar ( <i>Treasurer</i> )	Kemal LOKMAN
Faal Üye ( <i>Executive Member</i> )	Doçent Dr. Melih TOKAY
Yedek Üyeler ( <i>Associate Executive Members</i> )	Doçent Dr. İhsan KETİN Dr. Cahide KIRAĞLI

YAYIN KOMİTESİ (*EDITORIAL COMMITTEE*)

Doçent Dr. Melih TOKAY (Başkan President)  
Dr. Ekrem GÖKSU  
Cemal ÖZTEMUR  
Dr. Mehmet DİZİOĞLU

DENETLEME KURULU (*CONTROLLERS*)

Dr. Zati TERNEK  
Dr. Ekrem GÖKSU  
Dr. Nuh TİLEV

HAYSİYET DİVANI (*DISCIPLINARY COMMITTEE*)

Prof. Dr. Fuat BAYKAL  
Prof. Dr. A. Can OKAY  
Prof. Cemal ALAGÖZ

N. B. Bütün muhaberat aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

*All correspondence should be addressed to:*

Genel Sekreter (*The General Secretary*),  
TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU,  
Posta Kutusu No. 512,  
ANKARA

# TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

Ekim 1953 October

## VAN GÖLÜ GÜNEY DOĞU BÖLGESİNİN JEOLJİSİ

*Zati TERNEK\**

Özet: Tetkik edilen bölgenin başlıca dağları; Artos (3475 m.), Pelli (3060 m.), Arnas (3550 m.), Singer (2900 m.), Vaviran (3000 m.) ve Kuvveşehap (3500 m.) dağlarıdır. Bölgenin stratigrafisi biraz karışıktır. Stratigrafik vaziyet şu şekildedir: Paleozoik (Üst Permien), Üst Kretase (Mastrichtien), Üst Kretase-Paleosen, Eosen, Neojen ve Kuaterner'dir. Kuarsitler, Kalkerler, Kristalen Kalker ve şistler Üst Permien'i teşkil ederler. Kalkerler içinde (Schwagerina, Parafusulina, Polydiexodina) lar bulduk. Üst Kretase; Konglomera'lardan, levhalı kalkerlerden, Globigerina'lı kalkerlerden ve Radiolaritler'den müteşekkildir. Bu kalker ve grelerde de (Globigerina cf. cretacea, Globotruncana linnei d'Orb., Globotruncana cf. stuarti J. de Lapp., Cyclolites krumbeki Stef., Trochosmia bilobata Mich., Hippurites loftusi Wood, Exogyra columba Lamk., Loftusia elongata, Lagena diffringens J. de Lapp.) fosillerini bulduk. Kesif kalkerlerden, marn gre ve bazı Eruptif saherelerden müteşekkil (Karışık fasies) adını verdiğimiz bir fasies mevcuttur. İhtiva ettiği fosillere göre yaşı Üst Kretase-Paleosen'dir. Başlıca fosilleride: (Miliolidae, Nummulites sp., Miscellanea cf. miscella d'Arch., Lithophyllum, Globigerina cf. cretacea, Globotruncana cf. stuarti de Lapp.) olup kalkerler içinde bulunurlar. Bölgedeki Eosen Kalkerlerinde de (Miscellanea miscella d'Arch., Alveolina cf. primaeva Reich., Nummulites subatacicus) fosilleri bulunur. Fosillerinin delaletiyle Neojen'e ait arazi; Alt Miosen, Orta Miosen, Umumiyetle Neojen diye ayrılabilirdi. A. Miosen; konglomeralardan, gre ve kalkerlerden ibarettir. O. Miosen münavebeli

\* Dr. Jeolog, M.T.A. Enstitüsü

gre ve marn tabakalarından müteşekkildir. Bölgede Neojen'in ihtiva ettiği mühim fosiller: (*Chlamys scabriusculus* Font. (variete), *Ghlamys cf. rotundata* Lamk., *Miogypsina sp.*, *Miolepidocyclina burdigalensis*, *Amphistegina*, *Lithothamnium*) lardır. Kuaterner; alluvion, çimentolanmış teras çakılları ve travertenlerden ibarettir.

Tetkik ettiğimiz sahanın başlıca Eruptif sahreleri; andezit, gabro diyabaz, lamprofir, piroksenit ve serpantinlerdir. Bu eruptifler; mahrut, sil ve dayk şekillerindedirler. Paleozoik esnasında volkanik faaliyetler olmuştur. Kretase ve Paleosende bu faaliyetler daha da şiddetli olmuştur.

Şariyaj ve Ekaylı bünyelerin mevcudiyeti bölgenin şiddetli tektonik faaliyetler geçirmiş olduğunu gösteriyor. Bu faaliyetler esnasında tektonik breş ve milonitler teşekkül etmiştir. Şariyajların civarında bazı yerlerde (bilâhare vukua gelmiş erozyonların tesiriyle) Kretase üzerinde Paleozoik Klipleri görülür. Tersier sonlarına doğru Alp Orojenik hareketleri yavaşlamış, fakat durmamıştır. Hersinien hareketleri Alp orojenisiyle kısmen örtülmüş ve güneyden gelmiştir. Bu kuvvetler genel iltiva istikameti olan N75-80W hattına takriben amutturlar. Ed. Parejas'ın (6) Van Yüksek Transversali bölgemizde iki tali kol halinde tecelli eder. Bunlardan birinin Pili dağdan, diğerinin de bölgenin doğu kısmına yakın geçtiği kanaatındayız.

Bölgede ekonomik önemi haiz maden kaydedilmemiştir. Biraz hematit ve bakır izlerine rastlanır. Paleozoik saha içerisinde de Barit'e benzer bazı tezahürler vardır.

---

## ÖNSÖZ

5/8/947-14/10/947 tarihleri arasında arazi etüdlerimizi yaptık. Bölgenin 1/100 000 ölçekli jeolojik lövesini çıkarmaya çalıştık. Van gölü güney doğu bölgesi diye adlandırdığımız bu saha, kuzeyde Van gölü, Doğuda Van şehriden NE doğrultusunda geçen hat, güneyde Koritazo dağı-Pervari arasında uzanan hat, batıda Pilidağ batısındaki körfezden Singer dağına, oradan da Ketu (Katu) dağ kuzey eteklerine giden hatla sınırlıyabiliriz.

Çalışma mevsimi için bilhassa yaz ayları münasıptir. Ancak Van-Gevaş-Tatvan, Van-Çatak (Şatak), Gevaş-Çatak yollarında araba veya otomobil işleyebilir. Bu da ancak yaz aylarına inhişar eder. Yolsuzluğuna, yiyecek

bulma güçlüğüne, vahşi hayvanlarla sık sık karşılaşma tehlikesine rağmen jeoloji bakımından bakir ve çok enteresan bir bölgedir.

H. F. Lynch<sup>1</sup>, H. Bobeck<sup>4</sup>, F. Oswald<sup>2</sup>, J. Frödin<sup>3</sup>, P. Arni<sup>5</sup> nin bölgemiz hakkında yazıları varsa da, bunlardan bölgemizden geçen Oswald'ın ve Frödin'in yazıları bizce önemlidir. Oswald kitabındaki hartada Van'ın güneyinde Eosen-Oligosen, Gevaş sahillerinde eruptiv sahreleri kısmen göstermiştir. Fosillerin tayinini Dr. J. Mercier, Dr. A. Suat Erk, Dr. Necip Tolun ve Jeolog Cemal Öztümür, petrografik tayinleri de Dr. Galip Sağıroğlu'nun ve Ing. M. Kovenko'nun yardımlarıyla yaptık. Kendilerine teşekkür ederiz.

### **Bölgenin orografisi:**

40-50 km. genişlikte olan bölgemizin 3/4 ünden fazlası dağlıktır. Bu dağlık bölgeye P. Arni<sup>5</sup> şarkî Bitlis dağ silsilesi adını veriyor. Bu silsile Bitlis ve Hakkâri dağlarıyla irtibatlıdır. Kuzeydoğu ve güneyde bir kısım arazi daha az arızalı, adeta hafif dalgalıdır.

Bölgenin kuzeyinde evvelâ Pili dağ (3060 m.) göze çarpar (Levha IV foto. 1). Bunu doğu güneyinde Artos dağı (3475 m.) ve Singer dağı (2900 m.) yükseklik hattı (EEN-WWS) doğrultusunda uzanırlar. Bunların güneyinde de Hasobeşir tepe sırtları ve doğudaki Vaviran dağları (3000 m.) batıda EW doğuda da (EEN-WWS) doğrultusunu alırlar. Harta 1. Daha güneyde Kuvveşahap dağı (3500 m.) ve Arnas dağı yükseklikleri bulunur (Levha V, foto 3). Bu kısımdaki yüksekliklerde (ENE-WSW) ve (ESE-WNW) olmak üzere iki kol halinde uzanırlar. Bundan sonra güneye doğru Narlı'ya kadar yükseklikler aşağı yukarı EW doğrultusunu muhafaza ederler. Bölgemizdeki yüksekliklerin ortalama genel doğrultusu (NE-SW) dir. Orta bölgede orografik hatlar sıkışık durumda bulunurlar. Bölgenin biri Pilidağda diğeri Nordos Hoşap civarında olmak üzere iki yerinde orografik hatlar N S doğrultusunu gösterirler. Bu hatların her iki tarafda ise orografik hatların doğrultuları daha evvel bahsettiğimiz gibi (E-W) veya (NE-SW) dir.

Bölgemizin kuzeyinden Van gölü güney kenarından itibaren güneye doğru araziye takip edersek pek kısa masafede basamak vari olarak birden bire yükseldiğini, bir müddet aşağı yukarı aynı arızaları göstererek devam ettiğini daha sonra da bu yüksekliklerin yavaş yavaş alçaldıklarını görürüz. Bahsedilen geniş sahaları kaplıyan bu dağlık arazi içinde Pasandaş düzlüğü yegâne küçük bir çukurluk teşkil eder.

## Hidrografik ana hatlar

Van gölünün güney kenarından güneye doğru birdenbire yükselen arazinin suları, bölgenin güney kısmındaki sulardan daha kısa mesafeli olarak göle dökülürler. Bunlardan en büyüğü Micinger suyudur. Bölgemizin diğer suları da güneyde hepsi bir araya toplanıp Botan suyuna katılırlar. Bunların başlıcaları Surtkin dere, Nordos suyunun birleşmesinden hasıl olan Çatak suyu ve Çatak suyuna katılan Ziril suyu ve Gelideşte deredir.

Gevaş'tan E-W doğrultusunda geçen hattın güneyinde kalan bütün akar sular kaynaklardan ziyade daimi kar bölgelerindeki kar sularıyla beslenirler. Bu kısımdaki su taksim hattı da Hasobeşir tepeden aşağı yukarı E-W doğrultusunda geçen hattır. Bu hat aynı zamanda Van gölü kapalı havzasının güney sınırına tekabül eder. Bu akar sulardan çoğu dar ve derin vadiler içinde akarlar, ekseriyetle de fay ve şaryaj hatlarını takip ederler.

### Stratigrafi

Bölgenin stratigrafisi aşağıdaki şekilde ayrılabilmiştir.

I — Kuaterner

B — Neojen

II — Tersier

{

A — Nümmülitik Eosen

{ Orta Miosen  
Alt Miosen

III — Ayrılmıyan üst Kretase + Paleosen

IV — Mesozoik ( Üst Kretase << Matrihtien >>)

V — Paleozoik ( Orta veya üst Perm)

### Paleozoik ( Orta veya üst Perm)

Etüd sahamızın 3 / 4 kısmını Paleozoik arazisi teşkil eder. Sahre cinsleri bakımından çok farklılık gösteren, aynı zamanda pek çok kırık ve şaryajlarla oldukça girift bir duruma giren Paleozoik arazisinde muhtelif sahrelerin korelasyonlarını yapmak ve bunları 1 / 100.000 ölçekli haritalara işleyebilmek çok güç olmuştur. Paleozoik arazisi oldukça karışıktır. Ancak Şistlerle Kalkerlerin sınırları çizilebilmiştir. Paleozoikteki başlıca sahreler:

1 — Kuvarsitler.

2 — Şistler.

3 — Kalkerler ve Mermerlerdir.

Bu sahreleri birer birer inceleyelim.

## 1 — Kuvarsitler

Bej veya beyaz renkli muhtelif kalınlıkta tabakalar halinde, bazan şisti olarak zuhur ederler. Ekseriyetle şistler arasında şeritvari kuvarsit zonları teşkil ederler. Fakat daha ziyade büyük kalınlıklar göstererek şistlerin altında bulunurlar. Devamlı olarak görünen kısmının kalınlığı 200-400 m. olan bu en alttaki kuvarsitlerin stratigrafik mevkileri şistlerin alt kısmıdır. Bu hali Pili dağı doğusunda Şatvan vadisinde, Singer dağının Doğu-Güney doğusundaki Miçkanis ve Karkar köyleri vadisinde, Çatak Narlı arasındaki Çatak suyunun aktığı vadide görmek mümkündür. Paleozoik'in en alt seviyesini teşkil eden bu Kuvarsit tabakaları (0,2-0,4 m.) nın bazı kısımları şisti ve serizitli şisti kuvarsitler halindedir. Bu alt kuvarsit tabakalarının bazı seviyelerinde şist tabakalarında görülebilirse de bu vaziyet arızidir, asıl hakim olan kuvarsitlerdir.

## 2 — Metamorfik şistler

Şistler Paleozoik sahamızın hemen her yerine yayılmış durumdadır. Bölgemizin güney kısmında daha geniş alanlar kaplar. Genel olarak kuvarsitlerin üzerinde görülen şistlerin Kalkerlerle münasebetleri normal ve anormal temas satırlarıdır. Şistlerin kalkerlerle normal temasta buldukları yerlerde her zaman şistlerden kalkerlere geçişin ani ve kesin olmadığını görüyoruz.

Bölgemizdeki metamorfik şistler muhtelif cinstir. Rejional metamorfizmanın muhtelif derecelerini gösteren şistler mevcuttur. Mikroskopik tayinler neticesinden de anlaşılmıştır ki bunlar fillitler, kalsit-klorit-şistleri, kloritli ve grafitli şistler, muskovitli mikaşistler ve gnaise yaklaşan kristalen şistlerdir. Bu muhtelif şistleri sıra ile ele alalım:

### *Açık renkli kristalin şistler*

Renkleri açık olup habbevi manzaralıdırlar. Çatak-Narlı arasında görülür. Mikroskop altında bu şistlerin kuvars, plâjoklâs, Serizit, Klorit ve magnetit ihtiva ettikleri görülmüştür. Demek ki bunlar kuvarslı, plâjoklâslı ve serizitli şistlerdir.

### *Kalsit ve kloritli şistler*



Açık gri veya yeşilimsi renkli olan bu nevi şistler Arpit köyü ile Hasobeşirtepe ve Hanepotik arasındaki vadilerde rastlanırsa da genel olarak bol değildirler.

Mikroskop altında bu sahre içinde klorit, kuvarz biraz serizit ve daha az miktarda magnetit görülmüştür.

#### Muskovitli mikaşistler

Gri veya esmer kırmızimsı olan bu şistlerin en çok buldukları saha Hasobeşirtepenin W, NW ve bilhassa SW kısmıdır. Bu şistlerin mor renkli olanlarına Arnasdağı civarında çok rastlanır. Mikroskopta bu muskovitli mikaşistler içerisinde kuvars, klorit ve grafit de görülmüştür. Tekstürü grenü nematoblâstik şistozdur.

#### Kloritli ve grafitli şistler

Pili dağı civarında geniş alanlar kaplıyan bu sahralar Hasobeşirtepe doğusunda da bulunurlar. Renkleri açık veya koyu gri olup satırları pürtüklüdür. Mikroskopik muayenesinde klorit, grafit, kuvars, serizit, magnetit ve biraz da ilmenit ihtiva ettiği görülmüştür.

#### Fillitler

Grafitli şistlerin çok buldukları bölgelerde ve şistlerden kalkerlere normal geçiş sahalarında bulunurlar. Esmer gri veya siyah renklidirler.

### 3 — Kalkerler

Genel olarak şistlerle olan sınırlarını çizdiğimiz kalkerler muhtelif tipler arzederler.

- A) Tektonik breşimsi veya milonitize kalkerler.
- B) İnce tabakalı şisti kalkerler.
- C) Kalın tabakalı kristalize kalkerler.
- D) Mermerler.

Bunlardan başka pis kokulu siyah kalkerler, pembe renkli levhalı veya mermerleşmiş kalkerler, grafitli kalkerler de varsada diğerlerine nazaran önemli değildirler.

## **A — Tektonik breşimsi veya milonitize olmuş kalkerler**

Gri veya beyaz renkli olup kristalizedirler. Bilhassa fazla tazyike uğramış yerlerde fay ve şaryaj hatları sınırında bulunurlar. Bu sahrelere bölgede çok sık rastlanır.

### **B — İnce tabakalı şistî kalkerler**

Tazyik görmüş, ezilmiş adeta şist diyebileceğimiz hale girmiş ve ekseriyetle gri, esmer veya tamamen siyah renkli şistî olan bu kalkerler, şist ve kalkerlerin normal temasta bulunduğu kısımlarda şistlerden kalkerlere bir nevi geçiş tabakaları rolünü oynarlar.

Bu kalkerler kristalen kalker sahası içinde ve bu kristalen kalker tabakaları arasında da bulunurlar.

## **C — Kalın tabakalı kristalize kalkerler**

Beyaz, gri, esmer ve siyah renkte olanları vardır. Bölgede en çok rastlanan Paleozoik kalkerleri kristalize kalkerler ve bunların bilhassa açık renkte olanlarıdır.

Kristalize kalkerlerin tabaka kalınlıkları çok değişiktir. 0,5 metreden masif denecek dereceye kadar kalın olanları vardır. Fakat umumi olarak en çok rastlanan tabakalar 0,51 m. arasında kalınlıklara sahiptirler.

Bu kristalize kalker bölgelerinde ara sıra tamamen mermerleşmiş olan bazı tabakalarda görülebilir. Kristalize kalkerler ekseriyetle çok çatlaklıdır. Çatlakları kalsit doldurmuştur. Bu kadar kristalizasyona rağmen bölgemiz Paleozoik'i içinde yegâne fosil bulabildiğimiz tabakalar kristalize kalker tabakalarıdır. Bu kalkerler içinde makrofosil olarak ancak birkaç Gastropot bulabildik. Bunlarda tayin edilemedi. Mikrofosil olarak da füzülinleri bulduk. Fusulina'larda, taşla beraber kristalizasyona uğradıklarından ancak taşın esmer renginden fosillerin açık renkli olmasıyle tefrik edilebiliyor. Mikroskopta dahi bu Fusulina'ların iç bünye hatları görülemedi. Dr. A. Suat Erk subcylindrique şekillerde olan bu Fusulina'ların Schwagerina, Parafusulina, Polydiexodina genre'ları olabileceklerini, bunlardan ilk ikisinin Orta Permieni üçüncüsünün de Üst Permieni temyiz ettiklerini söylemektedir. Buna göre bu kalkerlerin Orta veya Üst Permien yaşında olduklarını söyleyebiliriz.

## D — Mermerler

Kristalize kalkerler arasında pek devamlı olmayarak ve büyük kalınlıklar göstermeyen yer yer rastlanan mermerlerden sarfı nazar edilirse, bölgemizde mermerlerin asıl Artos dağında (Levha IV, foto 2) mevcut olduğunu görüyoruz. Mermerler dağın muhtelif seviyelerinde bilhassa zirvesinde çok tipik olarak görülür. Bunlar beyaz renkli mermerlerdir. Artos dağında yer yer şisti kalker ve şistler görülürse de esas teşkil eden kristalize kalkerler ve bilhassa mermerlerdir.

Paleozoikin kalınlığı hakkında bir fikir vermek istersek en alt seviyede görülen kuvarsitlerin görülen kısmı 200-400 m., şistlerin 2000-3500 m.,

kalkerlerin ise 1000-3000 m. arasında olmaları muhtemeldir.

Yaş mevzuunun münakaşasına gelince:

Ekseri yerde şistleri kalkerlerin altında, kuvarsitleri şistlerin bilhassa altında ve bazan da arasında münavebeli gördüğümüze, Paleozoik'in muhtelif sahraları arasında da bir diskordans göremediğimize göre heyeti mecmuasına şimdilik Orta veya Üst Permien yaşını veriyor.

Mesozoik

Bölgemizde Mesozoik'in ancak Üst Kretase tabakalarını bulduk. Trias, Jura ve Alt Kretasenin teressüp edip sonradan aşınmış olmasından ziyade teressüp etmediklerini tahmin ediyoruz. Mesozoik rusupları bir çok bakımdan Paleozoikten daha çok karışıklık gösterirler. Üst Kretase arazisine, biri Van gölünün güney kenarında Artos dağının kuzey eteklerindeki sahada, diğeri de Singe dağının doğusundaki sahada olmak üzere iki yerde rastlanır.

Van gölünün güney doğu kenarı ile Artos dağı kuzey etekleri arasında E-W doğrultusunda uzanan Üst Kretase formasyonu:

Bu kısımda Üst Kretase aflormanlarının iyi görülebildiği birkaç yer müstesna arazi daha ziyade gabro, diyabaz ve bilhassa serpantinlerle kaplıdır.

Üst Kretasenin Paleozoikle olan sınırlarındaki temas sathı daha ziyade anormal bir temas sathıdır. Paleozoik Üst Kretase üzerine çıkmış bazı yerlerde de Üst Kretase üzerinde bir miktar ilerlemiş gibi görünmektedir.

Bahsedilen sahadaki Üst Kretase formasyonu aşağıdan yukarıya doğru şu sahrelere ihtiva eder:

1 — Eruptiv sahra ve serpantinlerle kısmen karışık, kısmen onların üzerinde bulunan kırmızı radyolaritler ve şarap kırmızısı renkli veya gri sublitografik Globigerina'lı kalkerler.

2 — Gri veya mavimsi yeşil renkli ezilmiş levhalı kalkerler.

3 — Gri veya kırmızı renkli greler ve greli kalkerler.

Biraz daha tafsilâtlı olarak birkaç Üst Kretase aflormanını görelim:

### **A — Gevaş ilçesinin İşkirt köyünün 1,5 Km. Güney batısında şosanın kenarındaki sırtlarda görülen mostralara**

(Levha IV, Foto 3)

Açık gri renkli ince taneli bir bünyeye sahip stylolitik mikroskopik çizgileri bulunan kalkerlerin ince kesitlerinde: Sahrenin % 60 70 ini teşkil eden organizma görülmüştür.

Bu organizmalar

Globigerina sp.

Globigerina cf. cretacea

Globotruncana linnei d'Orb.

lerden ibarettir.

Birkaç metre kalınlıktaki gri kalkerler üzerinde bulunan 15 m. kadar kalınlıkta bulunan kırmızı şarap renkli sublitografik kalkerlerde gene aynı fosiller bulunmuştur.

### **B — Aşağı Sari köyü ile A aflormanı arasında**

Burada üzerlerinde marnlı greler bulunan kırmızı kalkerler vardır ki hepsi de güneye meyillidir. Bu kırmızı, konkoidal kırılma satırlı kalkerlerin mikroskopta sublitografik bünyeli, demirli, killi ve zoojen bir kalker olduğu görülür. Aynı zamanda stylolitik çatlaklar da vardır. Organizmalardan:

Globigerina sp.

Lagenidae

Kalsifiye Sünger spikülleri vardır.

Organizma miktarı sahrenin % 20 si kadardır.

### C — Hacıziva koyü fosil yatağı

Bu aflormanda bütün tabakalar büyük bir meyille kuzeye dalarlar. Altan üste doğru şu sırayı takip ederler:

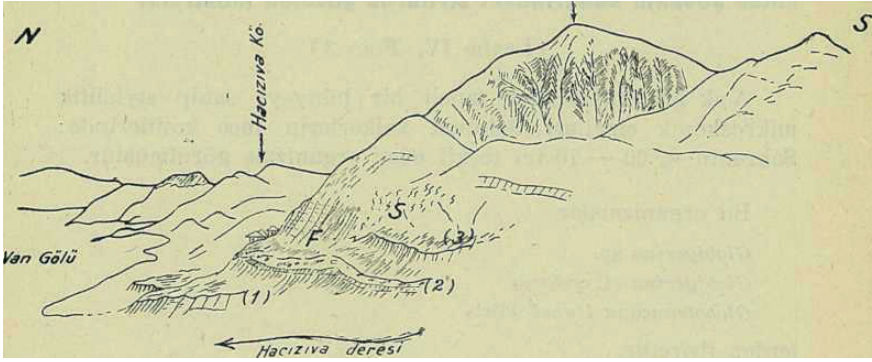
İri taneli kırmızı greler.

Fosilli kumluca ve şistimsi bünyeli kalkerler.

Fosilli esmer kalkerler.

Fosilsiz gri çatlaklı kalkerler.

Kristalize beyaz renkli kalkerler.



Şekil 1 — Narik'ten Hacıziva ve civarının görünüşü.

Fig. 1 — View of Hacıziva and its surrounding Narik.

1 -3: Muhtelif üç taraça seviyesi. (Three different terrace levels).

P: Üst kretase fosillerinin yatağı. (Fossiliferous bed of Upper cretaceous) .

S: Serpantin (Serpentine).

Hepsinin kalınlığı toptan 200 300 m. yi bulan bu tabakalarda şu fosiller vardır (Şekil 1).

*Cyclolites krumbecki* Stef.

*Trochosmia bilobata* Mich.

*Cellapora* (bir *Gastropoda*yla Symbiyoz yaşamış)

*Cellapora* (encroutant)

*Hippurites loftusi* Wood.

*Astarte aff. laevis* Phill.

*Exogyra conica* Sow.

*Exogyra columba* Lamk.

Algler (Dasycladaceae ?)

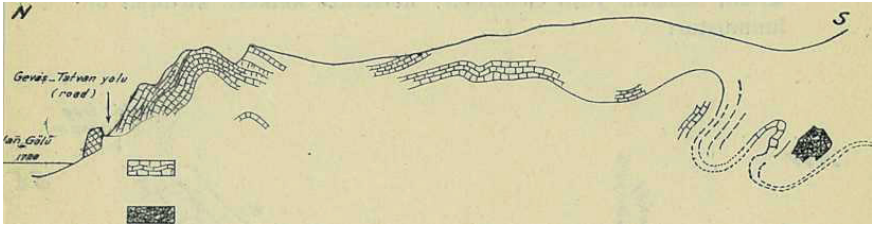
Polypier: Meandrina veya Agaracia ?

Loftusia morgani Douv.

Loftusia elongata

### **D — Gevaşın 2-3 Km. kuzey batısındaki sırtlarda**

Burada Üst kretase ve Paleozoik sahraları muhtelif faylarla kırılmış, birbiri üzerlerine çıkmıştır. Aradan çıkan eruptiv sahreler bu durumu daha karışık şekle sokmuşlardır. Üst Kretasenin ezilmiş mavimsi kalkerlerini gerek burada gerekse Gevaş'ın 4-5 Km. batısındaki vadinin sağ versanında görmek mümkündür (Şekil 2).



Şekil 2 — Gevaş'ın 4-5 km. batısındaki vadinin sağ versanında görülen bir profil krokisi.

Fig. 2 — Profile at the right side of the valley located at about 4-5 km. West of Gevaş.

Gri veya pembemsi ince levha halinde kalkerler.

(Gray or pinkish colored, foliated limestones).

Kristalize büyük bloklar halinde çakıllı, kırıklı kalkerler. (Recrystallized limestones which are jointed into large blocks and containing gravels and pebbles of the same).

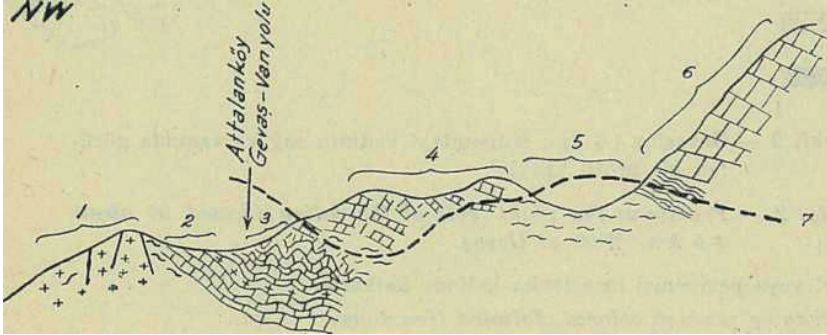
### **E — Gevaşın 3-4 Km. doğusunda Van yolunda Atalan köyü aflörmmanı (Şekil 3, 4).**

Singerdağ doğusundaki Üst Kretase

Bu kısımda Paleozoik üzerinde kırmızı ve esmer renkli polijenik konglomeralar bulunmaktadır. Konglomera üzerine Globigerina'lı kırmızı kalker, bunun da üzerine ince, kısmen greli bir konglomera tabakası gelmektedir. Bu mevkideki Üst Kretasenin doğu ve batısındaki kısımlarda Üst Kretase rüsuplarının adeta evvelden mevcut Paleozoik'in bir kırığı içinde E-W istikamette teressüb ettiği görülmektedir. Bilhassa doğuda bu kırmızı konglomeralar, Paleozoik'in breşoit kalkerleri ve kristalize kalkerleri tarafından sıkıştırılmış, güney ve kuzeyden Üst Kretase konglomerası

üzerine çıkmış gibi görülmektedir. Üst Kretase rüsupları adeta iki taraftan sarılmış durumdadır.

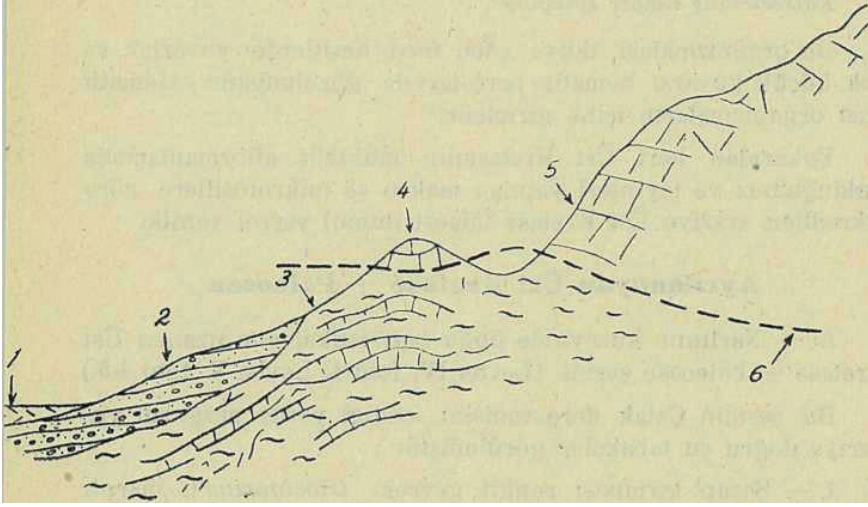
Polijenik konglomeranın elemanları: Muhtelif büyüklükte ve köşeleri pek keskin değildir. 0,3–0,4m.lik şist parçaları, gerek çimentoya benzer şekilde gerekse eleman halinde Globigerina'lı kalker parçaları mevcuttur. Bunlardan başka elemanlardan hematit, yeşil elemanlar, kristalize kalker, kuvarsit bulunmuştur.



Şekil 3 — Artosdağ ve Attalan köyünden geçen basit bir profil krokisi.

Fig. 3 — Profile along the line between Artosdağ and Attalan köyü. Üst Kretase (Maestrichtien) Up. Cretaceous (Maest.) -

- 1 — Lamprofir ve serpantin (Lamprophyre and serpentine).
- 2 — İnce levhalı kontakt metamorfizmaya uğramış yeşil gri kalkerler. (Fine greenish-gray, foliated contact metamorphic limestones).
- 3 — Çok mültevi kırmızı radiolaritler. (Intensely folded, red radiolarites)  
Paleozoik (Orta perm) Paleozoic (Mid. Perm.) -
- 4 — Tektonik breş bünyeli rekristalize kalkerlerler.  
(Recrystallized limestones with a texture of tectonic breccia).  
Üst kretase(Maest.) Up. Cret. (Maest.)-
- 5 Serpantin.(Serpentine).  
Paleoz. (Orta perm) -Paleoz. (Mid. perm.)-
- 6— Artosdağ şist ve rekristalize kalkerleri (Mermer). (Artosdağ schist and recrystallized limestones (Marble) ).
- 7— Şariyaj hattı. (Thrust line).



Şekil 4 — Gevaş'ın Piltinis koyunun 500 600 m. batısından geçen profil krokisi

Fig. 4 — Simplified profile at 500 600 m. west of Piltinis koy of Gevaş.

1 — Alüvyon (Alluvial deposit).

2 — Açık gri, mavimsi renkli kumtaşı ve konglomera.. (Lightgray bluish coloured sandstone conglomerate).

3 — Yeşil serpantin ve üst kretase kalkerleri. (Green serpentine and Upper Cretaceous limestones).

4 — Rekristalize, stratifikasyonu belli olmayan kalkerler. (Recrystallized, limestones with no apparent stratification).

5 — Rekristalize beyaz kalkerler. (Recrystallized, white limestones).

6 — Şaryaj hattı. (Thrust line).

Konglomera üzerindeki konkoidal kırılma satırlı Globigerina'lı garap kırmızısı renkli, ince daneli olan kalkerde aşağıdaki organizmalar bulunmuştur:

Lagena diffringens J. de Lapp.

Legena sp. çok

Orbulinaria sp.

Nodosaria sp.

Globigerina sp. çok



*Globotruncana cf. stuarti* J. de Lapp. (Bu fosil fena muhafaza edilmiştir)

Kalkerleşmiş sünger spikülleri

Bu organizmaları ihtiva eden ince kesitlerde yuvarlak ve çok küçük kuvars, hematit pargaları da görülmüştür. Hematit bazı organizmaların içine girmiştir.

Yukarıdan beri Üst Kretasenin muhtelif aflörmanlarında bulduğumuz ve tayinleri yapılan makro ve mikrofosillere göre zikredilen araziye Üst Kretase (Maestrihtien) yaşını verdik.

### **Ayrılamayan Üst Kretase + Paleosen**

A — Narlının kuzeyinde doğu batı istikamette uzanan Üst Kretase + Paleosen şeridi. (Levha IV, foto 4; Levha V, foto 4-5.)

Bu şeridin Çatak dere vadisini kestiği yerde aşağıdan yukarıya doğru şu tabakalar görülmüştür :

1 — Şarap kırmızısı renkli gevrek, *Globigerina*'lı marnlı kalkerler. Bu kalkerler andezitler üzerine otururlar.

2 — Şistli ve konkoidal kırılma satırlı gri gevrek marnlar.

3 — Münavebeli ince greler ve marnlar.

Bunların da üzerine kırıklı breşoit; kristalize Paleozoik kalkerleri gelir.

Şarap kırmızısı renkli kalkerlerin mikroskopik etüdünde sahrenin % 15-20 sini mikroorganizmaların kapladığı ince dokulu, çok demirli ve bazı organizmaların içini fosfat doldurmuş olduğunu gördük. Bu ince kesitlerde aşağıdaki şu fosilleri gördük (Levha VI, foto 1) :

*Lagenidae*

*Globigerinidae*

*Globorotalia sp.*

*Orbulina*

*Globotruncana cf. Stuarti* De Lapp.

Bu fosiller Üst Kretase (Maestrihtien) yaşını gösterirler.

Bu kalkerlerin üzerindeki kalker çimentolu grelerin mikroskopik etüdünde esmer gri, pirit, hematit, ojit, kuvars, eruptiv parçalar gibi muhtelif elemanları ihtiva ettiğini, çimentosunda da bir tane *Orthophragma* bulunduğunu gördük. Bu fosile göre bu tabakalara Paleosen yaşındadır diyebiliriz.

Şu halde Paleozoik tabakaları arasında şeritvari uzanan bu tabakaların Üst kretase (Maestrihtien) + Paleosen yaşında olduklarına karar verebiliriz.

B — Narlı güneyindeki ayrılmaıyan Üst Kretase + Paleosen arazisi:

Buradaki Üst Kretase + Paleosen arazisi Narlı'nın doğusuna ve güneyine doğru uzanır. Fasiyes itibariyle bu kısım çok karışık bir fasiestir.

Olobigerina'lı kırmızı veya gri kalkerler, greler, kısmen gre ve marn münavebeli tabakalar, içinde tuz menbalarına muhtevi ince zerrelı levhalı şisti marn tabakalarından ibarettir.

Bu formasyon içinde aynı zamanda küçüklü büyüklü bir takım eruptiv sahralara da rastlanır.

Narlı'nın doğusundan batısına doğru akan dere ve bunun batıya doğru olan temadisi Üst Kretase + Paleosen formasyonu ile derenin kuzeyindeki Paleozoik kalker arasında anormal kontakt hattını teşkil eder (Levha IV, foto 4).

Bu sınır üzerinde bir çok yerde Paleozoik tabakalarının Üst Kretase + Paleosen üzerine çıktığı görülür.

Narlı'nın 15 derece güney batısında ve 2090 m. rakımda pek devamlı görülmeyen esmer renkli ince dokulu kalkerler vardır. Oldukça fosilli bulunan bu kalkerlerde aşağıdaki fosiller tayin edilmiştir:

*Biloculina* sp.

*Triloculina* sp.

*Quinqueloculina* sp.

*Nummulites* sp.

*Miscellanea* cf. *miscella* d'Arch. (Levha VI, foto 2)

*Lithophyllum*

*Miscellanea* fosilinin yeni bir spes olması da ihtimal dahilindedir.

Narlı Homar köyü arasında Homara l km. kala şarap kırmızımsı renkli, sublitografik adese halindeki kalkerlerden:

*Globigerina* sp.

Sünger spikülleri *Textularia* sp.

fosillerini bulduk. Taşın % 80 kısmı organizma ile doludur.

Bu kalkerlerden gri renkli sublitografik olanlarında:

*Lagena orbularia* sp.

Sünger spikülleri

*Globigerinella*

*Globigerinidae*

*Globotruncana* cf. *linnei* d'Orb.

gibi fosiller bulduk. İnce kesitlerde sahranın % 25-30 unu organizmalar teşkil etmektedir.

Martanis köyü ile Koritaze dağı arasında açık kırmızı ve yeşilimsi renkli çok ince dokulu kalkerlerde:

*Globigerina* cf. *cretacea*

*Globigerina* sp.

*Globigerinella* sp.

*Globotruncana* cf. *stuarti* de Lapp.

fosillerini bulduk. Bu fosiller Üst Kretase (Maestrihtien) i temsil ederler.

### **Tersier**

#### **A — Nummulitik**

Eosen

Van kalesinde ve Van'ın hemen kuzeyinde sarımsı veya açık kahverengimsi kalın tabakalı ve bazanda adesevî, kaba bünyeli kalkerler vardır. Bu kalkerler iltivalıdır. P. Arni5 bunlarda muhtelif yerlerde aşağıda adlarını vereceğimiz fosilleri bulmuştur.

*Miscellanea miscella* d'Arch.

*Alveolina* cf. *primaeva* Reichel

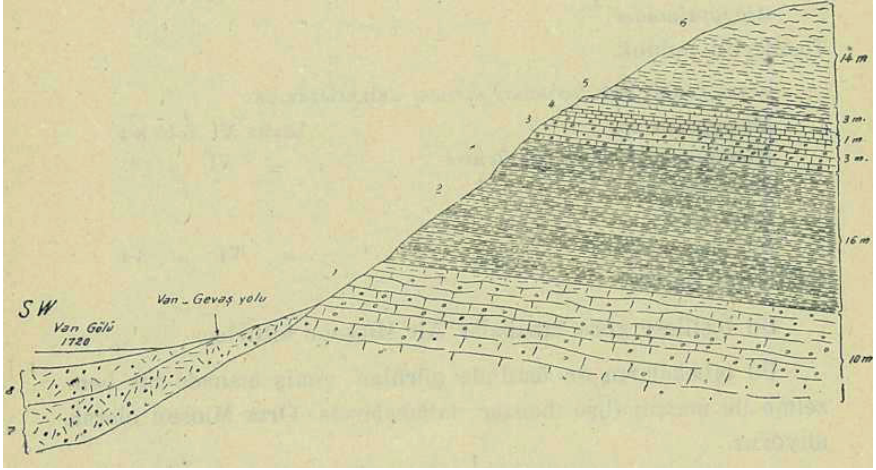
*Nummulites subatacicus*

bu fosillere göre de kalkerlere Alt veya Orta Eosen yaşını vermiştir,

#### **B — Neojen**

Neojen arazisi bölgemizin doğusunda, Van'ın güneyinde, Gevaş-la Herçköyü arasında, Göl kenarına yakın Norgoh köyü civarında, bir de Narlının Homarköyü güney batısında bulunur.

Van'ın güneyinde ve Edremit'in doğusundaki Neojende alttan itibaren şu tabakalar görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5 — Van'ın 1-3 km. güneyinde, Zevikköy NB indeki sırtlardan ve Van Gevaş Şosesinden geçen kesit

Fig 5 — Section along the line connecting the hills, on the NE of Zevikköy with the road running between Van-Gevaş (about 1-3 km. south of the town of Van)

- 1 — Fosilli konglomeratik kalker. (Fossiliferous, calcareous conglomerate composed of limestone pebbles).
- 2 — Gri renkli marn ve kumluca marnlar. (Gray coloured arenaceous Marl).
- 3 — Beyaz, sarımsı renkli konglomera. (White to yellowish coloured conglomerate).
- 4 — Beyaz, bazı kısımları bej renkli zoojen kalker. (White partly cream coloured organic limestone).
- 5 — Esmer gri renkli, seviye seviye nebat intibalı marnlar. (Dark gray marls with some bedding planes showing plant imprints).
- 6 — Gri renkli marnlarla ince sert kumlu kalker veya kalkerli gre tabakalarının münavebe ettiği geniş manada marnlı fliş. (Marly flysch, alternating gray marls with thin sandy limestones and calcareous beds).
- 7 — Alüvyon, eski. (Old alluvium).
- 8 — Alüvyon, yeni. (Young alluvium).

Alttaki konglomeratik kalkerlerde:

*Chlamys scabriusculus* Font. (variete)

*Chlamys cf. rotundata* Lamk.

*Heliastrea* sp. ?

fosillerini bulduk.

Açık renkli konglomeralarda:

Rotaliidae

*Miogypsina* sp.

*Miogypsinoidea*

fosillerini bulduk.

Beyaz renkli bazı kısımları sarımsı kalkerlerde de:

*Miogypsina* sp. Levha VI foto 3-4

*Miolopidocyelina burdigalensis* " VI. „ 4.

*Amphistegina*

Rotaliidae

*Lithothamnium* " VI. „ 3-4

fosillerini bulduk.

Bu fosillere göre tabakalar Alt Miosene aittirler.

Bu tabakaların en üstünde görülen geniş manada bir benzetme ile marnlı fişe benzer tabakaları da Orta Miosen olarak alıyoruz.

Bölgemizin diğer kısımlarında bulunan gre ve konglomeralardan ibaret olan Neojen arazi içinde hiç bir fosil bulamamamıza rağmen şimdilik bunları Miosen'e koyuyoruz. Bu gre ve konglomeralar Üst Kretase üzerine diskordan olarak otururlar.

## Kuaterner

### Travertenler

Bölgenin muhtelif yerlerinde bilhassa kuzey doğu kısmında geniş alanlar kaplayan bu tatlı su rusupları sarımsı kahverengi ekseriyetle sünger manzaralı, bazan kesif adeta tabakamsı muhtelif seviyeler gösteren hafif ve geniş ondülasyonlu sahrelerdir.

Bunların daha eski olan alt seviyelerindeki travertenlerin Miosen veya Pliosen yaşında olmaları ihtimalide vardır.

Eski alüvyonlar ve çimentolanmış çakıllar

Vadilerin versanlarında, yüksekte, yeni alüvyonların topografikman üstünde kalan daha kalın çakıllı alüvyonları eski alüvyonlar diye ayırdık.

Bunlardan başka birçok vadilerde, bu vadilerin orta kısımlarından itibaren baş taraflara doğru kâh bir versanda kâh her iki versanda birden görülen hafifçe çimentolanmış, âdeta tabaka denecek şekilde kat kat kademeli halde bulunan çimentolanmış çakıllar vardır. Bazı yerlerde bunlar 30-40 m. kadar kalınlık gösterirler. Bu çakılları Nordos çayı vadisinde, suları Van gölüne dökülen bazı vadilerde ve meselâ Arpit köyüne güneyden inen vadilerin başında gördük. Bu çimentolanmış çakıllar köşeli büyük parçalar halinde kristalize kalker çakıllarıdır. Bazıları demir oksitli suların filtrasyonu ile kırmızı renk almışlardır.

Çimentolanmış çakılları Kuvaternere koyduksa da teşekküllerinin Neojen sonu ile Kuaterner başında olmaları çok mümkündür.

Yeni alüvyonlar

Bölgemizin bilhassa kuzeyindeki derelerde büyük genişlikte ve kalınlıktadırlar. İnce kumlar marnlar ve çakılların karışığından ibaretler.

Glasiye emareleri

Arpit Köyüne güneyden inen derenin başında glasiye sirklerine benzer geniş ve büyük çukurluklarla aynı zamanda morenlere benzer çakıllara ve tek tük avare bloklara rastlanır. Bu kısımlarda daimi karlarda eksik değildir.

Fröndinde, bu gibi glasiye emarelerini Pasandaş düzlüğünün güneyinde görmüştür. Maalesef o kısımda fazla kalamadık.

Eruptiv sahreler ve volkanizma

Bölgemizde mevcut eruptiv sahrelerden andezitlere, gabrolara, diyabazlara ve bunlardan başka bir de lamprofir ve ojititlere rastlanmıştır. Üst kretase formasyonu içinde de bol miktarda serpantin vardır.

### Paleozoik eruptiv sahreleri

Çatak'ın Sak köyü vadisinde Paleozoik kuvarsitleri altında gabro vardır. Aynı eruptiv sahra daha yukarı seviyelerde Arnas dağ (Levha V, foto 3) ve Kuvveşahap dağın güney eteklerinde şistler arasında (sil) vaziyetinde ve onlarla iltivalı görülmüştür. Bu gabroik sahralar bazik sahralardır. İnce kesitte bu gabronun en çok monoklinik piroksen, yeşil anfibol biraz da kloritten müteşekkil olduğu görülmüştür. Aynı ince kesitte tamamen sosüritize olmuş plâjoklaslar, hafif kahve rengi anfibol, çok nadir olarak ortororabik piroksen, çok seyrek pirit parçaları ve bir iki tanecik te sekonder kuvars mevcuttur.

Bu bazik gabrolar bölgedeki Paleozoik şistlerden evvel erüpsiyo-na başlamış ve Paleozoik esnasında kısmen devam etmiş ve Paleozoik sahreleriyle beraber rejyonal metamorfizmaya maruz kalmış, kısmen de iltivalanmışlardır.

Paleozoik içinde Çatak'ın bir kaç km. kadar batısında, şistler arasında devamsız adesemsi bir (sil) şeklinde kalmış ojitit denilen sahrelere vardır. Haritamızda bunları 1/100.000 lik harta lejandlarına uyarak peridotit diye gösterdik. Mikroskopik etütte bu sahrenin birinci ve ikinci sulpleşme safhasında teşekkül etmiş olduğu anlaşılmış, ojit fenokristalleri ve mikrolitlerden, biraz da magnetitden müteşekkil olduğu görülmüştür.

### **Kretaseden Orta Eosene kadar olan devrin eruptiv sahraları**

Bölgemizde şiddetli erupsiyon Kretasede ve bilhassa Üst Kretaseden biraz evvel başlamış, Üst Kretasede kısmen devam etmişse de Paleosenden sonra yeni bir faaliyet safhası göstermiştir.

Çatak Narlı arasında Kretase şeridinin kaide tabakaları ojitli andezitlerle temastadır. Bu ojitli andezitler Globigerina'lı şarap kırmızısı renkli kalkerlere kısmen tesir etmiş ve kısmen bu kalkerlerin arasında bulunur. Bu andezitler muntazam kübik şekiller arzeder vaziyette ayrılmışlardır.

Andezitin mikroskopik muayenesinde plâjoklas (% 35 An.), az miktarda ojit mikrolitler arasında ufak yuvalar yaptığı görülmüştür.

Gevaşın İşkirt köy kenarında olivin diyalajlı gabrolar, serpantin ve piroksenitler görülmüştür.

Olivin diyalajlı gabronun minerolojik terkihi

Plâjoklas: labrador-bitovnit; diyalaj, olivin, serpantin ve apatitten müteşekkildir. Tekstürü holokristalin grenüdür. Serpantinler posilitik bir tekstür arz etmektedir.

İşkirtköy piroksenitlerinin terkihi

Monoklinal piroksenlerden ve ortorombik piroksene benzeyen klinoenstatitten, çok az miktar diyalaj ve Serpantinden ibarettir.

Bölgede Üst Kretase ve Üst Kretase + Paleosen rüsuplarını kat eden küçük, büyük cesamette gabro ve diyabaz nekleri vardır (Levha V, foto 2). Bunlar civarındaki sahreleri kısmen metamorfize etmişlerdir.

Gevaşın Atalan köyünde radyolitlerin kısmen altında ve biraz da araya girmiş vaziyette lamprofir damarları vardır. Bunların mineralojik terkipleri şöyledir:

Vogezit veya Spesartit (daha çok vogezite benziyor), Feldspatı belki ortozdur, tamamen altere olmuştur. Hornblend kahve rengi olup yarısı kloritle yer değiştirmiştir. Bazı kloritlerin içinde magnetit vardır. Şurada burada epidot ve klinozoisit vardır. Apatit çok az ve teşekkülünden sonra taziyik dolayısıyla kırılmış parçalara ayrılmıştır. Pek cüzi miktarda kalsit görülür.

Yukarıda bahsettiğimiz nek'lerden birkaçının Gevaş'ın birkaç km. batısında gördük. Çok kırıklı olan buranın arazisinde bir diyabaz neklinin terkihi şöyledir:

Oligoklas kristalleri az inkişaf etmiştir. Bu kristaller arasında klorit konstrüksiyonları bulunur. Kesitte şurada burada kalsit ve demir oksit görülmektedir. Biraz da magnetit parçaları vardır. Tekstür ofitiktir.

Korinazo dağının eteklerini andezitle çimentolanmış diyabaz (Magmatik breş)leri, dağın esasında ojitli diabaz teşkil etmektedir.

Bu diyabaz erüpsiyonu Üst Kretase ve Paleosen formasyonuna ait sahreleri kısmen kesiyor. Dağın kuzey eteklerinde rusubî sahreler arasında serpantinler de görülmüştür.

Korinazo dağındaki bu diyabazın minerolojik terkihi: % 45 An. plajoklas, ojit ve kloritten ibaret olup tekstürü ofitik'e meyaldir. Mikrolitlerin kavışleşmesi sahranın tektonik hadiselerle maruz kaldığını



göstermektedir.

Narlı bölgesindeki bu Üst Kretase + Paleosen formasyonlarını kat eden bir çok küçük diyabaz ve gabrolar nek halinde görülürler.

Serpantinler daha ziyade bölgemizin kuzey kısmındaki Üst Kretase formasyonu içinde mebzuldur.

Gevaşın Piltinis köyünden alınan bir serpantin numunesinin mikroskopik etüdü neticesinde bu serpantinin antigorit ve daha az krizotil karışığından ibaret bulunduğu anlaşılmıştır. Bundan başka ince kesitte bazı basit (Serpantinize olmuş romboedrik piroksen) daneleri, çok nadir kroinit taneleri ve küçük magnetit damarcıkları, daha da az krizotil asbest damarcıkları görülmüştür.

Bölgemizin erüptiv sahrelerinin etüdünü genel olarak böylece bitirirken buradaki erüptiv sahra teşekkülünün en faal zamanın Orta Kretaseden Orta Eosen'e kadar olduğunu tekrar söylemeyi faydalı buluruz.

### **Paleocoğrafya ve Tektonik**

Paleozoik esnasında bölge tamamen deniz altında idi, bu deniz jeosenklinal evsafını almıştır. Jeosenklinalin dibi de oynak bir durumda idi. Paleozoik tabakalarının teressübünden sonra bu jeosenklinal yavaş yavaş yan tazyiklere maruz kalmış, gittikçe artan bu tazyik tesiriyle jeosenklinaldeki rüsuplar kıvrılmaya başlamışlar, bu rüsuplar rejyonel metamorfizma neticesinde muhtelif seviyelerde muhtelif tip şistlere kalkerler kristalize kalkerlere hatta mermerlere greler kuvarsitlere tahavvül etmişlerdir.

Devamlı gelen yan tazyikler tesiriyle iltivalanmalar olmakla beraber ekayye bünye de teşekküle bağlamıştır. Bölgenin orta kısımları tamamen yükselmiş bulunmaktadır. Böylece orta kısım su üstüne çıkmıştır.

Trias, Jura hatta Üst Kretase başlarına kadar hemen hemen bütün bölgenin su üstünde kalmış olması çok muhtemeldir. Bu esnada bir erozyon devri geçmiş bulunmaktadır. Trias, Jura ve Alt Kretasenin teressüp edip te bilahare aşınmış olmaları da ihtimal dahilinde olsa bile hiçbir yerde bu formasyonlara ait çakıl vesaire gibi diğer deliller bulamadığımızdan Üst Kretaseye hiç olmazsa Orta Kretaseye kadar bölgenin su üstünde kaldığını sanıyoruz.

Bu uzun erozyon devrini muteakip Üst Kretaseden itibaren bölgenin daha alçak topografyalı kuzey ve güney kısımları ani bir transgresyona uğramıştır.

Paleozoik'in kısmen yarıkları içine teressüp etmiş olan Üst Kretase konglomera ve kalkerlerinin bazı yerlerde Paleozoik üzerinde diskordan gibi görünmesi arazinin uzun müddet su üstünde kalmış olması fikrini teyid eder gibidir. Bu su üstünde kalış Üst Kretaseye kadardır.

Üst Kretase transgresyonu ile beraber yan tazyikin devamı evvelce teşekkül etmiş paleozoik tabakalarındaki yarıkların daha fazla derinleşmesini temin etmiştir. Bunun neticesi olarak Üst Kretase teressübünden evvel ve kısmen de teressüp başlangıcında magma entürüzyonları olmuş ve bazik sahreleri vücade gelmiştir.

Gittikçe artan yan tazyikin tesiriyle Paleozoik'te hem iltivalanma hem ekaye bünye inkişaf etmiştir. Devam edip gelen bu yan tazyik Paleozoik yarıklarında teressüp etmiş Üst Kretase ve Üst Kretase + Paleosen rüsuplarını Paleozoik tabakaları arasında sıkıştırmış aynı zamanda onlarla beraber iltivalandırmıştır.

Orta derinlikte, biraz da sıcak olan Üst Kretase denizi Üst Kretasenin sonlarına doğru sığlaşmaya başlamıştır. Bu esnada kısmen detritik rüsuplar tersip etmiştir.

Üst Kretase denizi bölgemizin güneyinde aynı evsafı muhafaza ederek Paleosende de detritik rüsupların teşekkülünü temin etmiştir. Deniz dibi çok fazla osilasyon hareketlerine başlamış olacak ki Paleosen'de bu detritik rüsuplarla beraber kısmen ince elemanlı, kısmen detritik olan çok muhtelif rüsuplar teressüp etmiştir. Adeta (Türlü fasies) diyebileceğimiz karışık teressübat teşekkül etmiştir.

Daha sonraları gittikçe derinden gelen yan tazyikin tesiriyle Üst Kretase ve Paleosen rüsupları üzerine doğru bölgenin gerek kuzey gerekse güneyinde Paleozoik tabakaları tarafından bindirme ve ilerlemeler olmuştur.

Kuzey ve güneyden ve oldukça derinden yapılan bu iki taraflı tazyik Paleozoik'in bir yelpaze gibi güney ve kuzeye daha genç formasyonlar üzerine birer küçük nap şeklinde devrilmesini intaç etmiştir. Bu küçük

naplar daha fazla tazyike dayanamıyarak kırılıp ezilmiş ve böylece bölgenin kuzey ve güneyinde esaslı şaryajlar vücade gelmiştir.

Paleozoik tabakalar bu şaryaj hatları üzerinde kuzeyde kuzeye, güneydede güneye doğru biraz daha ilerlemişlerdir.

Bu bindirme ve sürüklenmelerle tabakalar bazı yerde tektonik breşler, milonitler; şisti ve levhalı sahreler haline gelmişlerdir.

Nihayet bölgenin su altında kalan kısımları da sulardan kurtulmuşlar deniz güneye, kuzeyde de kuzeye doğru kaçmıştır.

Bölgenin her tarafında erozyon başlamıştır. Kuzeyde Paleozoik parçaları Kretase üzerinde kâh parçalar kâh uzun devamlı şeritvari sırtlar halinde klip vaziyetinde kalmışlardır.

Orta eosende bölgemizin ancak kuzey ve güneyinde alçak kısımlar deniz altına girmiş. Anî bir deniz ilerlemesiyle yine bir teressüp devresi bağlamıştır.

Eosen sonlarında yan basınçlar yarıkların, fay ve şaryajların derinleşmesine yeni fayların ve ekaylı bünyenin tam manasıyla teşekkülüne ve bölgenin tekrar su üzerine çıkmasına sebep olmuşlardır.

Arazi Oligosende de su üstünde kalmış olmalı ki, gerek bölgemizde gerekse civarında Oligosen'e ait hiç bir emare göremedik. Oligosen rüsupları da teşekkül edip aşınmaktan ziyade hiç teressüp etmemiş olabilir. Yani Oligosende tamamen bir kara rejimi hüküm sürmüştür sanıyoruz.

Miosen anî bir transgresyonla başlar; ilkden az derin, hareketli ve oldukça sıcak bir karakter taşıyan bu deniz birdenbire derinleşmiş flišimsi karakterdeki seriyi tersip etmiştir.

Bu flišimsi seri bölgemizin ortalarında yükselmiş olan dağların aşınmasıyla malzemesini temin etmiştir. Bu esnada bölgenin su üstünde kalan kısmı penenplene olmuştur.

Marn gre münavebeli flišimsi seri deniz dibinin oldukça oynak olduğunu gösterir. Bu serinin muayyen bir kısımda görünen bol fosilli kalker ve konglomeralarda kısa bir müddet için bu denizde çok müsait hayat şartlarının bulunduğu gösteriyor. Kalkerler üzerine teressüp

eden nebat intibalı marnlar, denizin biraz daha derinleştğini ve karanın da uzak olmadığını işaret eder.

Orta Miosen denizinde yine gre marn münavebeli flişimsi bir seri teressüp etmiştir. Deniz dibi gittikçe yükselmiye doğru giden osilasyon hareketlerine devam etmiş, Miosenin sonlarına doğru deniz tamamen sığlaşmış ve kara şartları başlamıştır. Bölgemizin hemen doğu sınırında kırmızı renkli demir oksitli konglomeralar teressüp etmiştir. Fakat bunlar bölgemiz içine girmemektedir.

Pliosende de kısmen kara şartları devam etmiştir. Yan tazyiklerden ziyade epirojenik hareketler başlamıştır. Bu hareketler neticesi ekaye bünyeli kısımda şaryajlar daha derinlere kadar gitmiş bu yarıklardan bilhassa bölgemizin güneyinde erüpsiyonlar olmuştur. Arazi umumi bir yükselme ile gençleşmiştir. Yeni şiddetli erozyonlar başlamış, arazide dar ve derin vadiler kazılmış, bu vadilerde kalın çimentolanmış çakıl yığınları birikmiştir.

Üçüncü zaman sonlarında mıntıkada teşekkül eden yeni derin faylardan sıcak ve soğuk karbon dioksitli sular çıkmaya başlamıştır. Bu sular kalın traverten tabakalarını vücade getirmişlerdir.

Arazideki yukarıda bahsettiğimiz umumi yükselme esnasında ekaylı bünye içinde bazı çöken kompartımanvarî kısımlar husule gelmiştir. Pendsağ düzlüğü böyle kısmen çökme ile hâsıl olmuş bir kompartımanın tabanı olabilir.

Dördüncü zamanda hareketler çok yavaşlamış ise de durmamıştır. Taraçalar teşekkül etmiş, en yüksek arazi kısımlarında da bu esnada bazı küçük glasiyeler teşekkül etmiştir.

Kısa zamanda elde ettiğimiz müşahede ve malûmata bölgenin gerek stratigrafi gerekse daha ziyade tektoniğini tamamen halletmiş olduğumuzu iddia etmiyoruz. Böyle olmakla beraber yukarıda izah ettiklerimizden başka aşağıda bahsedeceğimiz bazı neticelere varabilmemiz de mümkündür.

Bölgemizde ölçdüğümüz hemen bütün tabaka doğrultuları E-W, NE-SW veya NW SE dir. Keza fay ve şaryaj hatlarının doğrultuları da daha ziyade NE-SW dir. Bu doğrultular daha ziyade Alp ilti-

va hareketlerinin neticesidir. Bununla beraber bölgemizin Hersinien hareketine maruz kaldığını da kabul etmemiz gerekiyor.

Paleozoik arazinin yarıkları arasında teressüp eden bazı Üst Kretase aflormanlarında Üst Kretasenin paleozoik üzerinde diskordan vaziyette olduğu görülmüştür. Pek bariz görülmeyen bu durum bölgede ancak bir iki yerde tesadüf edilmiş olsa bile, bize Hersinien iltivasının burada hüküm sürdüğünü de kabul ettirir gibidir.

Bölgede Hersinien hareketleri olmuş fakat Alp iltiva hareketleri ona galip gelmiş, adeta kamufle etmiş durumdadır.

Arazinin bu günkü çehresini alması daha ziyede Alp iltiva hareketleri sayesinde olmuştur. Zaten bugünkü orografik hatların durumu aşağı yukarı bunu teyid eder mahiyettedir.

Bölgede ekaylı bünyenin en çok inkişaf ettiği saha hemen hemen orta kısım değilse bile Hasobeşir tepe ile Kuvveşahap dağı arasındaki sahadır. Burada hakiki ve muhtemel şaryaj hatları ENE-WSW genel doğrultusundadırlar. Diğer bazı yerlerde de bu şaryaj ve fay hatları E-W veyahutta NE-SW doğrultusundadırlar.

Hasobeşir-Kuvveşahap dağı bölgesi en çok sıkışmış tazyik görmüş ekaylanmış mınıktadır. Bu kısmın doğusunda Artos dağı güney ve güney doğusundaki bölgede hartaya geçirilemeyecek kadar küçük kalker ve şist münavebesi gibi görünen kısım da çok küçük ve sık ekaylı bünye olması muhtemeldir.

Şaryaj hatlarının en sık olduğu Hasobeşir-Kuvveşahap dağı bölgesinde şaryajlar daha diktir. Buradan güneye ve kuzeye gittikçe hem seyrekleşmekte hem de kuzeydekiler güneye, güneydekiler de kuzeye doğru gittikçe azalan bir meyille dalmaktadırlar.

Bu izahat yan tazyikin güney ve kuzeyden geldiğini gösterir. Daha doğrusu yan tazyikin asıl istikameti en çok şaryaj hatlarının sıkıştığı, bir arada bulunduğu Hasobeşir Kuvveşahap sahasındaki şaryaj hatlarının genel doğrultularına amut olan hattır Bu hattın doğrultusu da (SSE-NNW) dir. Bu hat N S hattından 20°-25° kadar ayrılmış bulunmaktadır.

Hasobeşir Kuvveşahap sahasındaki şaryajların vasati doğrultusunu gösteren ve bu sahanın ortasından geçen hattın kuzeyinde kalan iltivalar kuzeye, güneyinde kalan iltivalar da gene aşağı yukarı güneye devriktirler.

Bölgemizin ekseri kısmının bilhassa Paleozoik arazisinin çoğu yerinin Permienden sonra hep deniz üstünde kaldığını kabul ediyoruz.

Ed. Parejas'in<sup>6</sup> bahsettiği gibi Kafkasya transversalinin devamı olan Van yüksek transversali bölgemizden geçer. Bize göre bu transversalin bölgemize isabet eden kısmında batıda müstesna diğer yönlere doğru bir alçalma vardır.

Etüd sahamızda orografik hatların Alpin hareketini gösterir durumda olduklarını söylemeliyiz. Yalnız doğu ve batıda, N-S doğrultusunda birer hat şeklinde devam etmesinin bir sebebi vardır. Bu iki hatta bulunan Paleozoik tabakaları altındaki substratında N-S doğrultusunda uzanan iki sert manianın mevcut olması çok muhtemeldir. Bugünkü Van gölüne doğru girmiş Pilidağı kuzeyindeki çıkıntı da, belki sekonder Van transversali diyebileceğimiz iki transversaldan batıdakinin üzerinde bulunur.

Orojenik hatların zikzaklı olanlarının da teşekkülleri belki bunların altındaki substratında mevziî sert maniaların mevcudiyeti veya yukarıda bahsettiğimiz N-S doğrultusundaki iki sert mania arasında sıkışmış olmalarıdır. Yahutta her iki şart birden mevcut olabilir.

---

# GEOLOGICAL STUDY SOUTH EASTERN REGION OF LAKE VAN

*Zati TERNEK\**

Summary : The principal mountains of the region studied, are Artos (3475 m), Pelli (3060 m), Singer (2900 m), Arnas (3550 m) and Kuvveşehap (3500 m).

The stratigraphy of the southeastern region of Lake Van is somewhat complicated.

The stratigraphic column consist of the following: Paleozoic (Upper Permian), Upper Cretaceous (Maestrichtian), Upper Cretaceous-Paleocene, Eocene, Neogene, and Quaternary.

Quartzites, Limestones, Crystalline Limestones and Schists make up the Upper Permian in the area. Schwagerina, Parafusulina, Polydiexodina were identified in the limestone member.

The Conglomerates, foliated limestones, Globigerina limestones and radiolarites form the Upper Cretaceous.

In the last two fossiliferous units, Globigerina cf. cretacea, Globotruncana linnei d'Orb. Globotruncana cf. stuarti J. de Lapp. Cyclolites krumbecki Stef., Trochostomia bilobata Mich.; Hippurites loftusi Wood, Exogyra columba Lamk., Loftusia elongata, Lagena diffringens J. de Lapp. were identified.

A mixed facies of limestones, marls and sandstones, overlay the Upper Cretaceous. Due to fossil content this facies is placed in the Upper Cretaceous and Paleocene; Miliolidae, Nummulites sp. Miscellaneous miscella cf. d'Arch, Lithophyllum, Globigerina cf. cretacea, Globotruncana cf. stuarti J. de Lapp. were identified in the limestone units.

In the region, Miscellaneous miscella d'Arch, Alveolina cf. primaeva Reichel, Nummulites subatacicus containing limestones represent the Eocene. With the aid of fossil evidence the rocks belonging to the Neogene were divided into Lower Miocene, Middle Miocene and generally Neogene. Lower Miocene is made up of conglomerates, sandstones and limestones. The middle Miocene is represented by the alternating beds of sandstones and marls. In this region the Neogene is fossil bearing, Chlamys scabriusculus Font. (variety), Chlamys cf. rotundata Lamk., Miogypsina sp., Miolepidocyclina burdigalensis, Amphistegina, Lithothamnium are amongst the many identified. Quaternary is represented by the alluvium and the terrace deposits which are consolidated by travertine (= caliche).

---

\* Dr. Sc., Geologist in the M.T.A. Institute.

The main eruptive rocks of the region are andesite, gabbro, diabase, lamprophyre, pyroxenite and serpentine. The eruptive bodies are in the form of cones, sills and dikes. There is evidence of volcanic activity during the Paleozoic. During the Cretaceous and Paleocene there was more intense eruptive activity. Presence of the thrusting and imbricate structures indicate the intensity of the orogenic movements. Many tectonic breccias and mylonites are found in the area. In some places individual (affect of erosion) Paleozoic masses lay over the Cretaceous like a Klippe. Alpine orogenic movements slowed down towards the end of Tertiary, but never stopped. Hercynian structures are partly obscured by the alpine orogeny.

The tectonic forces acted from both south and north to a general direction of N75 — 80W foldings. The tectonic high transversal of Van which was named by Ed. Parejas<sup>6</sup> is not a single one. Results of this study indicate that it has two branches. One of them crosses Pilidağ. The other one runs along the eastern border of the region.

No deposits of economic importance were noted, however, some traces of copper and hematite were seen. There is also some baryte in Paleozoic area.

---

### BİBLİYOGRAFİ LİTERATURE

- 1 Lynch, H. F. B. : Armenia. Travels and studies I-II. London. 1901
- 2 Oswald, F. A. : Treatise on the Geology of Armenia Iona, Beeston, Notts 1906
- 3 Frödin, John : La morphologie de la Turquie Sud-Est. Geografiska Annaler-Arg. XIX. 987 Haft. 1-2 Stockholm.
- 4 Bobek H. V. : Forschungen im Zentral Kurdischen Hochgebirge zwischen Van-und Urmia-See Sudostanatolien und Westazerbaijan (Pet. Mitt. Geog. 1938 Heft. 5).
- 5 Arni, P. : Tektonische Grundzüge Ostanotoliens und benachbarter Gebiete. Veröffentl. des Institutes für Lagerstättenforschung der Türkei. Ankara. 1939.
- 6 Parejas, Ed. : La tectonique transversale de la Turquie. Publ. de l'Institut de Geol. de l'Univ. d'Istanbul 1940.
- 7 Tromp, S. W. : Tentative classification of the main structural units of the Anatolian Orogenic belt. The Journal of Geology Vol. LV. Number 4. July 1947.
- 8 Egeran, N. E. : Tectonique de la Turquie et Relations entre les unités tectoniques et les Gîtes Métallifères de la Turquie, Nancy 1917.



Levha IV  
Plate IV

Foto : 1

Photo : 1

Van gölünün güney doğusundaki arazinin Van iskelesinden görünüşü.

*View of the SE Area of the Lake Van from the harbour.*

Foto : 2

Photo : 2

Attalan köyünün 400 m. batısından Artos dağının ve Gevaşın görünüşü.

*View of the Artos dağ and Gevaş from 400 m. west of the Attalan vil-lage.*

P = Paleozoik arazisi *Paleozoic area.*

U = Üst Kretase arazisi *Upper Cretaceous.*

L = Hat muhtemel şaryaj hattıdır *The dashed line is the supposed thrust faulting line.*

Foto : 3

Photo : 3

İşkirt köyünün 1,5 km. kadar güney batısındaki Üst Kretase aflörmanı

*The Upper cretaceous outcrop at 1,5 km. South West of İşkirt village*

F = Muhtemel küçük bir fay *A supposed small fault*

G= Globijerinli Kalker *Limestones with Globigerina*

S= Serpantin *Serpentine*

R = Radiolaritler *Radiolarites*

T = Tektonik breş, milonitik veya kristalize kalkerler *Tectonic breccia, mylonitic or crystallized limestones.*

Foto : 4

Photo : 4

Koritazo dağının kuzey yamacından Narlı ve civarının görünüşü  
*View of Narlı and its surroundings from the North flank of Koritazo mountain.*

P = Paleozoik arazisi *Paleozoic area*

U = Üst Kretase arazisi *Upper cretaceous area*

Hat muhtemel şaryaj hattıdır.

*The dashed line is the supposed thrust faulting line*

Levha V  
Plate V

Foto : 1

Photo : 1

Gevaşın Attalan köyünde bir radiolarit aflörmanı.  
*A Radiolarite outcrop in Attalan village of Gevaş.*

Foto : 2

Photo : 2

Gevaş Tatvan yolunda, Gevaştan birkaç km. ilerde şosenin güneyinde bir diyabaz neki.  
*A diabasic neek on the North of Gevaş Tatvan road, a few km. further from Gevaş.*

Foto : 3

Photo : 3

Sak köyünden Arnas dağının görünüşü.  
*View of Arnas mountain from the Sak village.*

M = Mikasistler *Micasehists*

K= Kuartzitler *Quartzites*

G=Gabro = *Gabbro*.

Foto : 4

Photo : 4

Çatak Narlı yolunda, Narlının kuzeyinde, Çatak suyuna doğudan katılan dere ağzına varmadan paleozoik tabakalar arasındaki Üst Kretase aflörmanının batıdan görünüşü.

*Upper Cretaceous within the paleozoic beds which erops but near the mouth of the creek which joins from east to the Çatak suyu on the north of Narlı. This picture is taken from the west on the road between Çatak and Narlı.*

P — Paleozoik — *Paleozoic*

Ü. Kr: Paleozoik arasında şeritvari uzanan Üst Kretase *The upper Greta-ceous which is elongated as a band between Paleozoic.*

Foto : 5

Photo : 5

Foto 4 teki aflörmanın yani Üst Kretase şeridinin Çatak suyu vadisini kestiği yerde tabakaların görünüşü.

*The view of the Upper Cetaeous strata at the cutting point of the Çatak su valley as also seen in photo 4.*

A) Andezitlerle girift Globijerinli şarap renkli kalkerler,  
*Wine colored Globigerina limestone interfingering with the andesite.*

B) Açık renkli marn veya marnlı kalkerler  
*Light colored marl or marly limestones.*

C) Kalker, gre ve marn münavebeli tabakalar  
*Limestone, sandstone and marl intercalations.*

D) Paleozoik *Paleozoic*

Levha VI  
Plate VI

Foto : 1

Photo : 1

Çatak suyu vadisinde. Kaçıt köyünün 1 -1,5 km. güneyinde Kretase şeridinden (Levha II foto 5 A. dan) alınan Globijerinli şarap renkli kırmızı marnlı kalkerler.

*Vine red colored, argillaceous limestone, containing Globigerina, taken from a Cretaceous zone at Çatak suyu valley located 1 1,5 km. south of Kaçıt köy.*

Büyültme 45 x — Enlargement 45 x

a, b, c, d, e : *Globotruncana cf stuarti* De Lapp.

f. *Globigerina* sp.

Foto : 2

Photo : 2

Narlı Nahiyenin birkaç km. güneyindeki sahrelerden alınan ince kesit.

*A thin section of a sample taken from a location few km. south of Narlı.*

Büyültme 45 x — Enlargement 45 x

a, b, *Miscellanea miscella* d'Arch.

Foto : 3

Photo : 3

Van'ın 3 km. güneyinde Zevikköy kuzey doğusundaki sırtlardan alınan fosilli beyaz kalker kesiti.

*Thin section of white fossiliferous limestones taken from the Northeastern hills of Zevikköy located about 3 km. south of Van.*

Büyültme 40 x — Enlargement 40 x

a=*Miogypsina* sp.

b = Alg (*Melobesiae*)

Foto : 4

Photo : 4

Foto 3 deki nümuneden diğer bir ince kesit.

*Another thin section of the sample shown in Photo 3.*

Büyültme 36 x — Enlargement 36 x

a=*Miogypsina* sp.

b= *Miolepidocyelina*

c= Alg (*Melobesiae*)





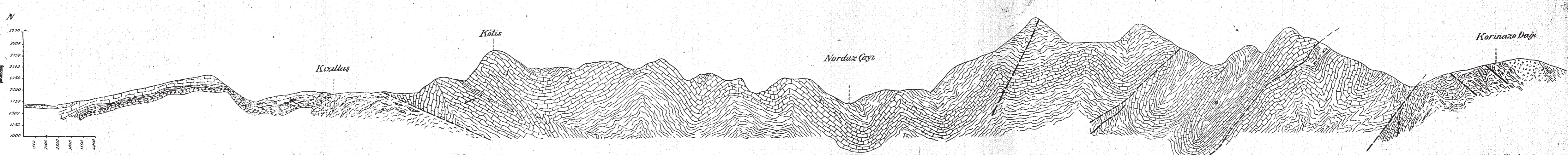
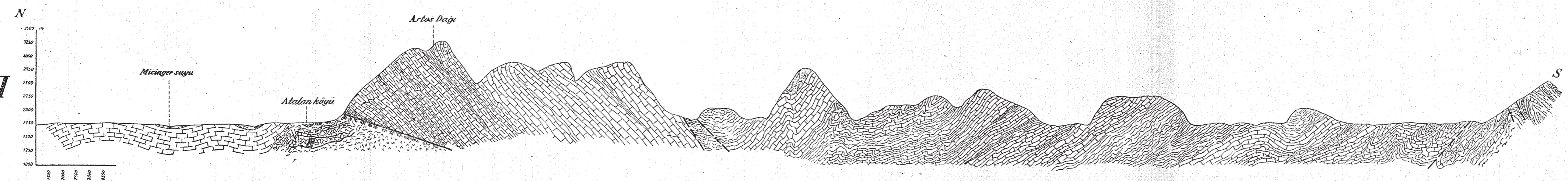
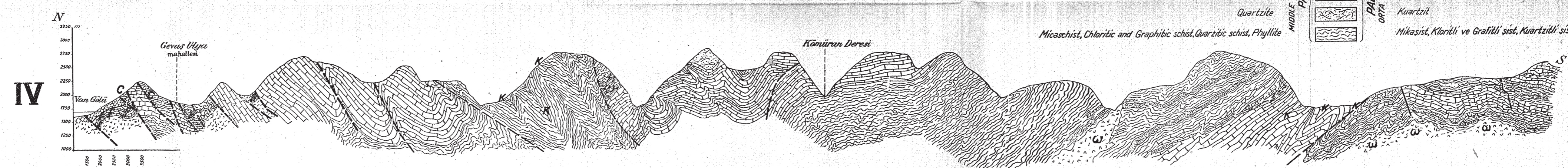
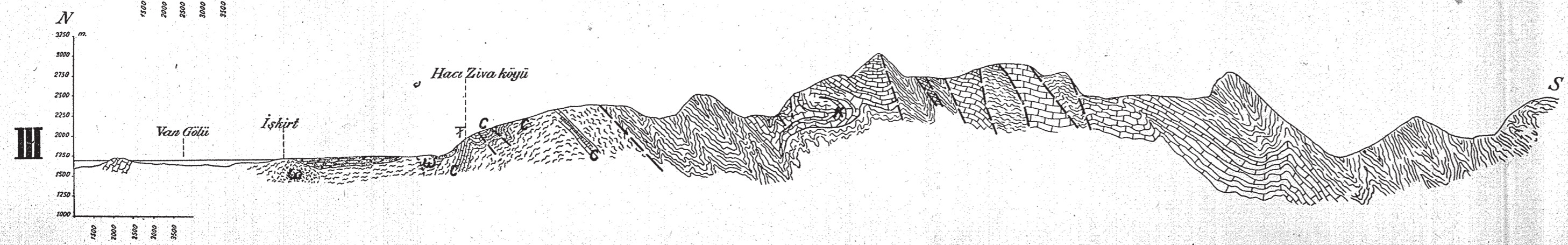
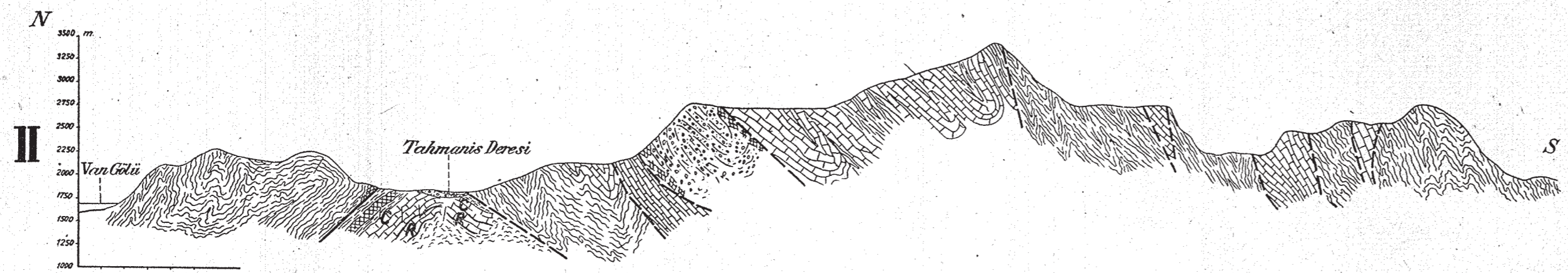
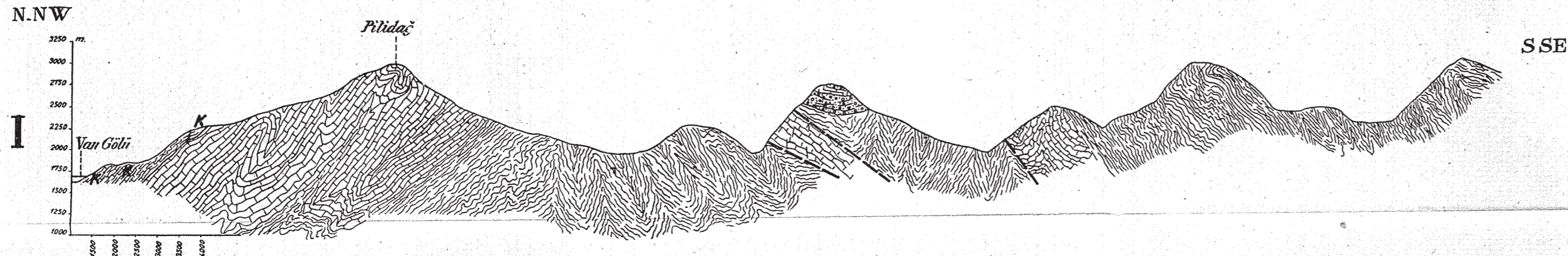
# VAN GÖLÜ GÜNEY DOĞU BÖLGESİNİN JEOLojİK KESİTLERİ

## Geological Sections of the South Eastern Region of Lake Van

Zati Ternek

### LEGEND — İŞARETLER

Overthrust (supposed)		Muhtemel saryaj
Overthrust (observed)		Tesbit edilmiş saryaj
Fossil bed		Fosil yatağı
Serpentine		Serpantin
Andezite		Andezit
Gabbro		Gabro
Diabase		Diabaz
Younger alluviums		Yeni alüvyonlar
Older alluviums and partly consolidated pebbles		Eski alüvyonlar ve cimentolanmış çakıllar
Travertine		Travertenler
Marly sandstones and sandy marls intercalated		Marnlı kumtaşı ve kumtaşı marnlar
Conglomeratic sandstones and limestones		Konglomeratik kumtaşları ve kalker
Limestones		Kalkerler
Schisteous sandstones and marls		Şistli kumtaşları ve marnlar
Marls, sandstones and partly limestones alternating		Marn, kumtaşı, kısmen kalker münavebeli tabakalar
Red or grey limestones with Globigerina		Globijerinli kırmızı veya gri kalkerler
Sandstones		Kumtaşları
Dark reddish coloured polygenic conglomerates		Esmer kırmızı renkli polijenik konglomeratlar
Partly crystallized, thick bedded limestones		Kalın tabakalı, kısmen de kristalize kalkerler
Fossiliferous sandstones of grey or red colour		Gri veya kırmızı renkli fosilli kumtaşları
Squeezed and foliated limestones of grey and greenish colour		Gri ve yeşilimsi renkli ezilmiş levheli kalker
Red limestones with Globigerina		Globijerinli kırmızı kalkerler
Red radiolarites		Kırmızı radiolaritler
Marmorized limestones		Mermerleşmiş kalkerler
Crystallized, thick bedded limestones		Kalın tabakalı kristalize kalkerler
Schisteous thin bedded limestones		Şistli ince tabakalı kalkerler
Brecciated limestones		Tektonik bresimsi kalkerler
Quartzite		Kvartzit
Micaschist, Chloritic and Graphitic schist, Quartzitic schist, Phyllite		Mikasist, Kloritli ve Grafittli şist, Kvartzitli şist, Filit



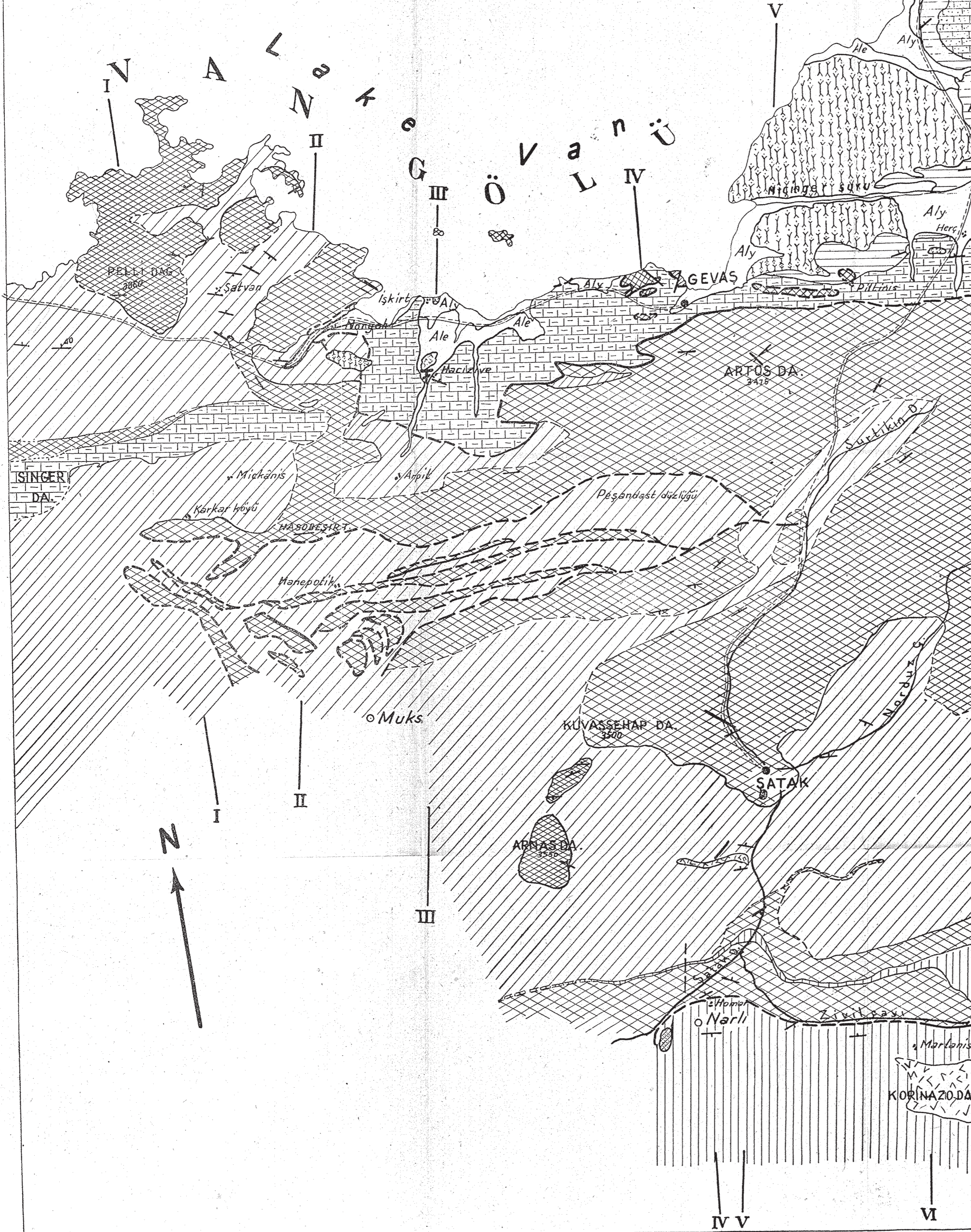


# VAN GÖLÜ GÜNEY DOĞU BÖLGESİNİN JEOLJİK HARTASI

## Geological Map of the South-Eastern Region of Lake Van

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20 Kilometre

Zati Ternek

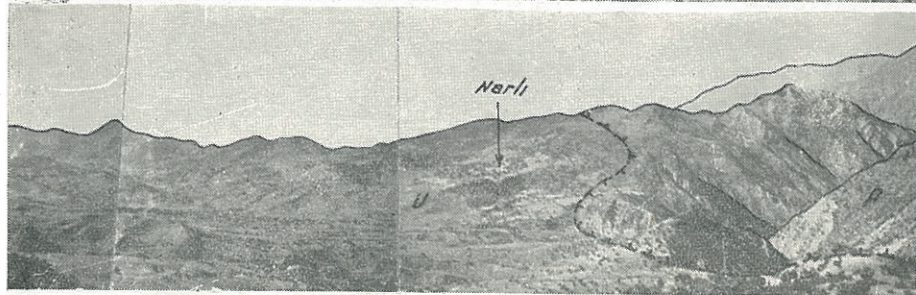
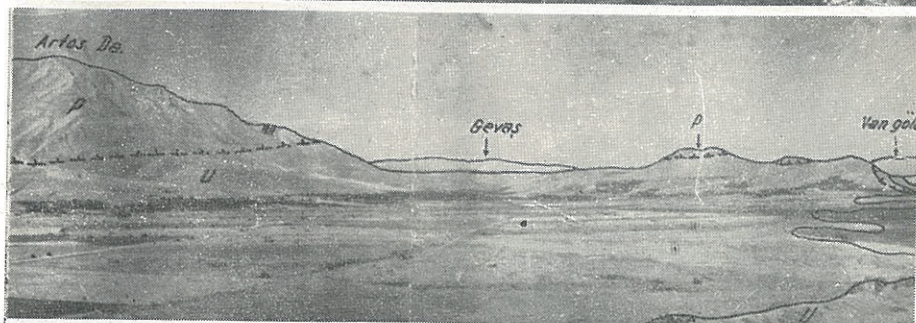
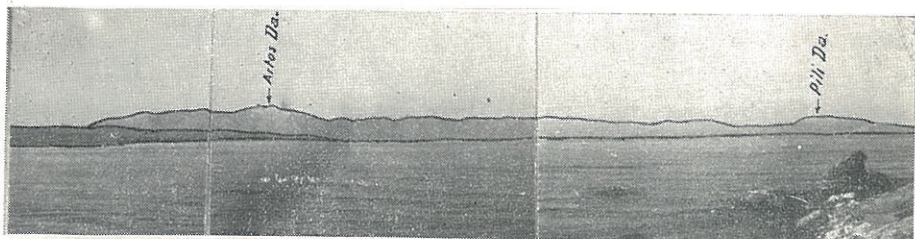


### LEJAND LEGEND

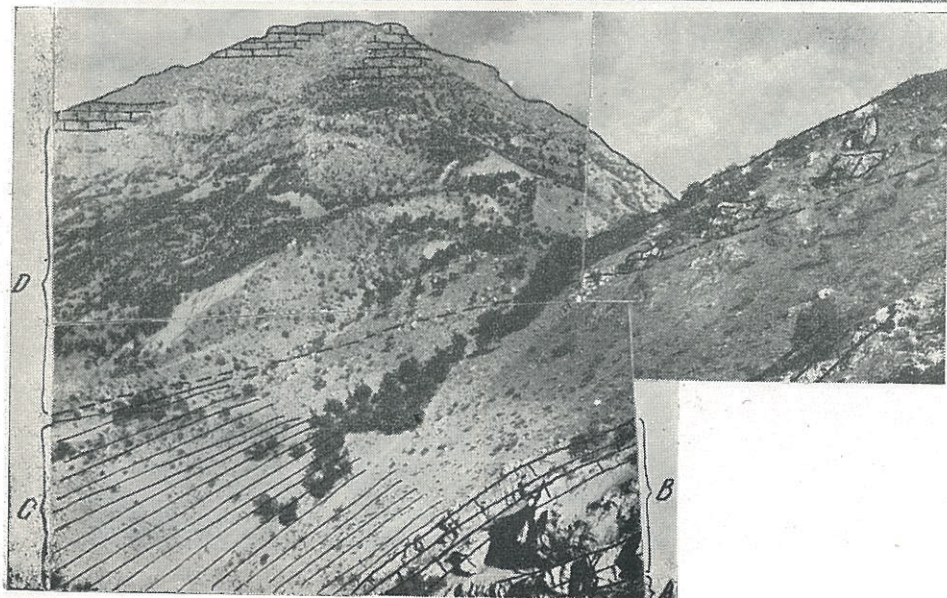
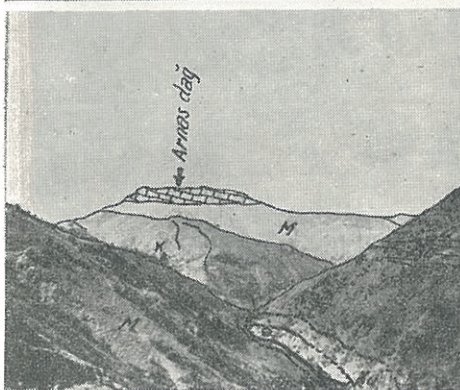
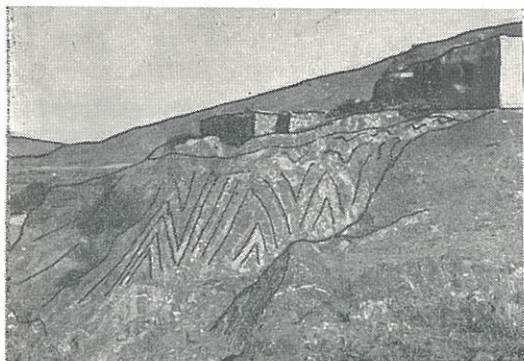
Kuvaterner Quaternary	Aly	Yeni Alüvyon Younger Alluvium
	Ale	Eski Alüvyon Older Alluvium
	(Symbol: vertical lines with dots)	Traverten Travertine
Senozoik Cenozoic	(Symbol: diagonal lines)	Neojen (Konglomera) Neogene (Conglomerate)
	(Symbol: horizontal lines)	Orta miosen (Marn ve kumtaşı) M. Miocene (Marl and Sandstone)
	(Symbol: vertical lines)	Alt miosen (Konglomera, Kumtaşı, Kalker) L. Miocene (Conglomerate, Sandstone, Limestone)
	(Symbol: diagonal lines)	Eosen (Kalker) Eocene (Limestone)
Mesozoik Mesozoic	(Symbol: horizontal lines)	Ü. Kretase (Globijerimli kalkerler, + Paleosen Marnlar ve şistli marnlar)
	(Symbol: vertical lines)	U. Cret. (Limestone, with Globigerina, Sandstones, + Paleocene Marls and Schiste)
	(Symbol: horizontal lines)	Üst Kretase (Radyolaritler, Globijerimli kalkerler, Maestrichtien Kumtaşları, Levhali kalkerler ve Konglomeralar.) U. Cret. (Radiolarites, Limestone with Globigerina foli- Maestrichtian, ated Limestones and Conglomerates.)
Paleozoik Paleozoic	(Symbol: diagonal lines)	(Tektonik breşler, Sıstli kalkerler, Kristalize kalkerler ve mermerler.) Üst perm. (Tectonic breccia, Schistous Limestones, Crystalline Limestones, and Marbles.)
	(Symbol: diagonal lines)	U. Permian (Mikaşist, Kloritli şist, Grafitli şist, Filit, Kuartzitler) (Micaschist, Chloritic schist, Graphitic schist, Phyllite, Quartzite.)
Erüptiv Sahreler Eruptive Rocks	(Symbol: wavy lines)	Gabro ve Diabaz Gabbro and Diabase
	(Symbol: dotted lines)	Piroksenit Pyroxenite
(Symbol: T symbol)	Fosil yatağı Fossil beds	
(Symbol: solid line)	Tespit edilmiş şaryaj Overthrust (Observed)	
(Symbol: dashed line)	Muhtemel şaryaj Overthrust (Inferred)	



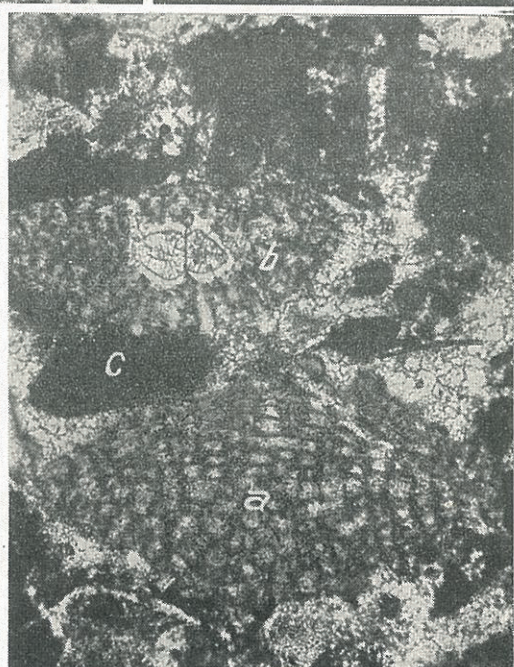
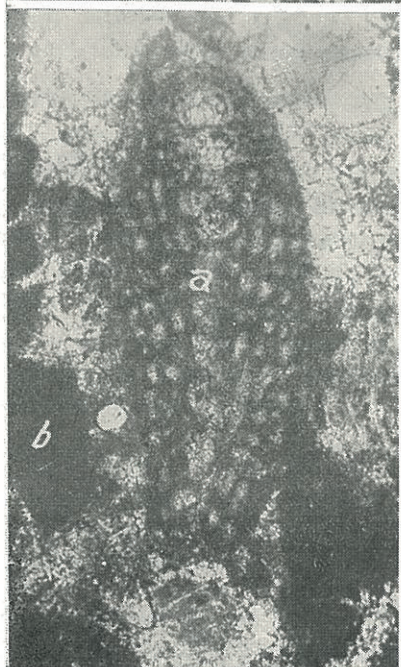
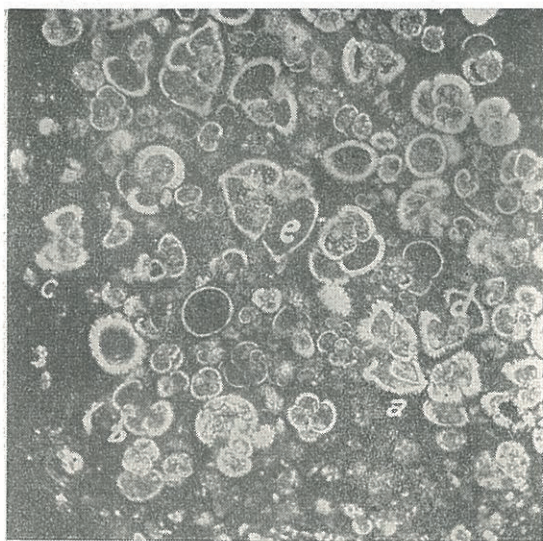














# GÖRDES CİVARINDA DİKKATİ ÇEKİCİ BAZI MİNERAL VE TAŞLAR

*Şevket A. BiRAND\**

Gördes İlçesindeki heyelanı tetkik maksadile yapılan bir seyahatte Salihli-Gördes arasındaki arazide yer yer durarak nünuneler almıştık. <sup>1)</sup> Bunlardan bir kısmı jeolojik-ekonomik bakımdan dikkati çekici bazı sonuçlar verdiğiinden, bu vadideki müşahedelerimi kısaca belirtmeyi faydalı buldum.

1:800.000 yüz ölçekli Türkiye jeoloji hartasının tetkikinden anlaşılacağı üzere Salihli-Gördes arasındaki arazi, çok eski jeoloji devirlerinde teşekkül etmiş bulunan granitler, gnaysler, fillatlar ve mermerlerden müteşekkildir. Ve bu arazi Gördes civarında Neojen devrine ait bulunan kalker, marn ve grelerden ibaret bir seri tarafından kaplanmıştır.

Salihli-Gördes arasındaki şistik arazide ve Gördes civarında muhtelif zamanlarda teşekkül etmiş volkanik materyaller de vardır. Birincilerin oluş zamanı çok yeni olduğu halde <sup>2)</sup>, ikincilerin teşekkül tarihi Neojen'e isabet etmektedir. Bu vakta, Neojen tabakaları içinde volkanik materyallerin bulunduğundan anlaşıldığı gibi tüflerin içinde bulunduğum bir Planorbis cornu fosili de indifaların Neojen devrinde vukubulduklarını teyit etmektedir. Bu fosil, bahis konusu olan volkanik tüflerden bir kısmının o zamanki Neojen göllerinde çökemiş olduklarını göstermesi bakımından da dikkati calıptır.

Kristalin şistlerin içinde türlü terkipte külte çeşitlerinden başka; bunların kenar alanlarında muhtelif renk ve yapıda kalkerler ve mermerler de mevcuttur. Aldığımız bir mermer nünunesinin içinde ince şeritler halinde Biotit damarları görülmüş ve yapılan mikroskopik muayenede Kalsit ve Biotit zerrelerinin taşın içinde birbirlerine paralel bir şekilde yerleşmiş oldukları ve ikincilerin yanal basınçların etkisiyle iltivalandıkları ve kısmen de Kloritleşmiş oldukları tesbit edilmiştir.

Bu bölgede dikkati çeken taşlardan birini de pegmatitler teşkil ederler. Bunların içinde Kuvars, Muskovit ve alkalin Feldspattan başka koyu renkli

---

\* Jeoloji Profesörü. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi.

1) Bu seyahatta Ord. Prof. H. Pamir'le birlikte Manisa Nafia Müdürü ve Asistan Mes'ut Özuygur da bulunmakta idi.

2) Philippson: Reisen u. Forschungen in Kleinasien. Pet. Mitteilungen Erg. H. Gotha 1910-15.



Turmalin kristalleri bulunmaktadır. Normal pegmatitler yapısında gelişmiş bulunan taşların içindeki Turmalin kristalleri açık renkli mineralleri her istikamete doğru kesmektedirler. Bölgedeki pegmatitlerin içinde pek çok Turmalin bulunduğu gibi, içlerinde büyükçe kristallerin mevcudiyeti de ihtimal dışında değildir. Enstitü Müzesi için alınan üç nümuneden birisinin içinde, 15 cm. uzunluğunda ve 2 cm. kalınlığında bir Turmalin kristali görülmektedir.

Diğer iki nümuneden birisi kırıldığında içinden 293 gr. ağırlığında bir Beril kristali çıkmıştır. Bu kristal, 1941 yılında M.T.A. Enstitüsüne verilmiştir. Dr. Schroder bu kristalin spektral analizini yapmış ve elde ettiği sonuçları M. T. A. Dergisinde yayınlamıştır<sup>3)</sup>. Schroder'e göre; bu nümune aym zamanda % 0.1-1 arasında Kalay'ı da ihtiva etmekte ve bu suretle adı geçen bölgede Kalay yataklarının mevcudiyetini muhtemel kılmaktadır.

Son zamanlarda Berylium'un, gerek atom araştırmalarında ve gerek diğer endüstri mamûllerinin yapımında kazandığı değer gittikçe artmaktadır. Bu noktadan mülhem olarak bir müddet evvel elimizdeki ikinci nümune de bölünmüş ve bunun içinden de 200 gr. ağırlığında bir Beril kristali çıkmıştır. Kirli sarı renkte olan bu kristal, prizma (1010) ve basis (0001) yüzeyleri tarafından çevrilmiştir. Salihli-Gördes yolu üzerinde büyükçe Muskovit yapraklarını muhtevi bir çukurdan alınan iki nümunedeki Beril kristallerinin bulunuşu, bu bölgede istihsale elverişli Beril yataklarının bulunması ihtimalini biraz daha kuvvetlendirmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte iri Muskovit yaprakları ile yukarıda bahsi geçen kalay izlerinin de bulunuşu dikkate alınacak olursa, burada yapılacak detaylı incelemelerin faydalı sonuçlar vermeleri ihtimal dışıda değildir.

---

3) M. T. A Dergisi: 1941, Sayı: 2/23

# SOME INTERESTING MINERALS AND STONES OBSERVED IN THE NEIGHBORHOOD of GÖRDES

*Şevket A. BİRAND \**

Many years ago we made an excursion in the area of Gördes where we spent a few hours and then came back to Salihli. Between these two towns we collected a number of minerals and stones for the Geological Department of Ankara where we despatched them. Very interesting results have been obtained from the examination of these minerals and stones.

I have come to the conclusion that that it is worth to give a brief explanation about some of these stones and minerals which are interesting as regard their geological and economical aspects.

As it will be seen from the Geological Map of Turkey (s: 1/800.000) the area between the towns of Salihli and Gördes consists, of granites, gneisses, micaschists, phyllites and marbles formed during very old geological times. All these ancient rocks are covered with the layers of sandstones, marl and Limestones of the lake-facies of Neogene.

Many volcanic rocks of different ages also occur among them. Some of these volcanic materials are very young, and some of them were extruded during the time of Neogene.

Since they are imbedded in the Strata of Neogene and the fossil of <<Planorbis cornu>> was discovered in these volcanic materials particularly in the tuffs, it can be deduced that the volcanic action had taken place in the time of Neogen. Meanwhile some volcanic tuffs and ashes fell down to the lakes where they were deposited.

Among the old rocks, there are some other stones as well as many kinds of marble. Many flakes of biotite were observed in one of these marbles under the microscope. The biotites are strongly folded and some of them are chloritised. One of the interesting stones of this area is the Pegmatite consisting of crystals of tourmaline which crosses the other crystals such as quartz, feldspar, in every direction.

In the department, I have broken one of them and found a big crystal of Beryl weighing 293 gr., which was presented to the Mining Research Institut and Explanration in Ankara.

---

\*) Prof of Geology. Fac. Of Sciences, Ankara University.

Dr. Schroder who was then a member of this Institute have analysed this crystal and found 0.1-1 p. c. tin in it. He has, also described the mineralogical and chemical properties of it. Recently I have broken another Pegmatite collected from the same area and again I found a crystal of Beryl weighing 200 gr. Its color was dirty yellow and exhibited the prism (1010) and basal planes (0001).

Regarding the increasing value of the Beryllium in the atomic research or other industrial manufacturing fields, it may be worth to carry on some exploratic investigations in the area mentioned above where were found the two samples containing the crystals of Beryl, some trace of tin and big plates of muscovite.

---

# ÇANGILI (YOZGAT) FLUORİT VE PLUTONİTLERİNİN ETÜDÜ

O. BAYRAMGİL

*ÖZET: << Orta Anadolu granitleri >> nin doğu kısmında bulunmuş olan bir fluorit yatağından ve civarındaki plutondan alınmış numunelerle yapılan mineralojik ve fiziksel incelemeler hakkında bilgi verilmektedir.*

## **Coğrafi durum**

Ankara-Kayseri demiryolunun 229.cu km.sinin (Caferli istasyonu) hemen batısında, Çangılı köyü civarında granitik bir sahre içerisinde bir fluorit damarına raslanır. Bu damarın kalınlığı 70-75 cm., irtifarı da 2 m. kadardır. Çangılı deresi boyunca ancak birkaç cm. kalınlığında daha başka fluorit damarlarına da rastlanır. Bunların muayyen bir istikameti olmayıp, granitik sahre içerisinde muhtelif yönler takibederler. Lahn'a göre (5) Çangılı köylüleri civar derelerde de fluorit numuneleri bulmuşlar, fakat başka damara rastlamamışlardır.

## **Jeoloji**

Yozgat-Keskin-Kırşehir üçgeninin çevrelediği mıntıka içinde ve dışında <<Orta Anadolu granitleri>> dediğimiz granitik sahreler irili ufaklı mostra verir. Arni (1) ve Lahn'a göre (5) bu sahreler ekseriyetle eosen ve neojen tabakaları ile örtülü olup, yaşları eosenden eskidir. Stchepinsky de (13) bunların tersiyerden evvel teşekkül etmiş olduğunu ifade eder. Halbuki bu granitik sahrelerden, münhasıran Keskin civarındakini görmekle iktifa eden Maucher (8) bunlara tersiyer yaşını verir. Muhakkak olan, aynı plutona ait olduklarını tahmin ettiğimiz bu granitik sahrelerin teşekkülünün eosenden evvel vuku bulduğudur.

Yukarıda coğrafi durumu açıklanan fluorit damarı bu granitik sahrelerin doğu kısmında nispeten geniş bir granit mostrasında bulunmaktadır. Gerek bu granitik mostradan ve gerekse fluorit yatağından alınan numunelerin etüdü aşağıda anlatılacaktır.

## Mineralojik inceleme

### Fluorit damarı

Fluorit numuneleri bazan yeşil, gri yeşil, bazan açık veya koyu mavi mor, bazan da renksizdir. Çok kere bu renkler karışık vaziyette de bulunur. Yer yer demiroksidi teşekkülü neticesi kahverengi lekeler göze çarpar. Çok defa sedef parlaklığı müşahede olunur. Bazı yerlerde 1 -1,5 cm. ye kadar büyüklükte fluorit kristallerine rastlanır.

İnce kesitte fluorit bazan renksiz, bazan gayet açık yeşil, bazan da mavi mordur. En büyük büyültme ile bakıldıkta mor rengin umumiyeyle muayyen noktalardan etrafa yayıldığı ve bu noktalardan uzaklaştıkça rengin açıldığı tesbit olunur. Bazan bu mor noktalar bir veya bir kaç zirkon tanesinin üstünde bulunur. Filhakika radioaktif ışınların muayyen minerallerin şebekelerini kısmen bozdukları ve esas yerinden kımıldatılan atom veya ionların kolloid bir renk tesiri yaptıkları ileri sürülmekte ve bu olaya misal olarak mavi mor renkli fluorit te gösterilmektedir (10). Fluoritimizin mavi mor renginin çok kere zirkon tanelerinin etrafında bulunması, bu sonuncu mineralin ise thorium ihtiva etmesi neticesi radioaktif olabilmesi, bu hipotezle iyi tevafuk etmektedir. Winchell (15) ise fluoritin rengi hakkında şöyle yazar: <<The cause of the color is not certainly known; it may be due to small quantities of oxides of iron or manganese, or to dispersed calcium or fluorine or hydrocarbons>>.

İnce kesitlerde fluoritin dilinimi ekseri görülür, enklüzyonlar çok defa dilinim istikametindedir. Optik anomaliye raslanmaz. Enklüzyon olarak zirkon, hematit, nadiren de topas ve titanit taneciklerine raslanır.

Fluorit damarında fluorit mineralinden sonra miktar itibarile en fazla olarak kuars ve kalsit vardır.

Kuars büyüklükleri, 1 mm. ye kadar varan gayrimuntazam veya yuvarlak hudutlu ve dalgalı sönüslü taneler halinde, yahut ta kriptonkristallin agregalar şeklindedir. Bu agregalar içinde bazan kuarsın çiftkırmasından çok daha yüksek çiftkırmalı kısımlara raslanır. Buralarda henüz tam kristalleşmemiş bir mineralin mevcudiyeti muhtemeldir. Aynı hal Işıkdag madeninde Turmalinde görülür (2). Aşağıda görüleceği üzere fluorit numunelerinde sık sık zirkona, nadiren de topasa raslandığından, kuarsa karışmış ve henüz tam kristalleşmemiş mineralin bunlara aidiyeti düşünülebilir.

Bazı incekesitlerde kuarsa hiç raslanmaz, bazılarında ise esas mineral

olarak gözükür. Bazan fluorit içinde 2. ci jenerasyon olarak damarcıklar ve boşluklar doldurur.

Kalsit fluoritle kuars arasında bulunduğu zaman ya kriptokristalin, yahut ta 1 mm. ye kadar varan taneler halindedir. Bu mineral bazan da fluoritle kuars içerisindeki damarcıkları doldurur ve bu kalsitin ikinci bir kalsit jenerasyonu olduğu kabul edilebilir. Kuarsta olduğu gibi, fluorit damarının bazı numunelerinde hemen hemen hiç kalsit bulunmadığı halde, bazılarında da en ziyade olan mineral kalsittir. Hatta bazı incekesitler esas itibarile yalnız kalsitten teşekkül eder. Bu nevi plâjlarda kalsit kristalleri birbirleriyle girintili çıkıntılı hudutlar teşkil eder ve bol miktarda kuars tanecikleriyle, yer yer de sarı renkli silikagelle bezenmiş bulunurlar.

Kalsitin fluoritle olan <<Verdraengungsstruktur>>larında kalsitin fluoritin yerine geçtiği müşahede edildiği gibi, bunun aksi de tespit edilmiştir.

Fluorit damarının esas minerallerini teşkil eden bu üç mineralden başka, gayet az miktarda ve enklüzyon halinde olarak bir de şu mineraller mikroskopla tespit edilmiştir:

**Zirkon:** Bu mineralin tanecikleri bilhassa fluorit içinde yer yer görülür ve fluorit tarafından korrode olmuş hissini verir. Bunlar kısmen renksiz, kısmen de sarımtırak kahverengidir. Büyüklükleri ancak 0.4 mm. ye kadar varır. Klivaj göstermezler, ancak bazan gayrimuntazam çatlaklar müşahede edilir. Bazı kısımlarda toplu haldedirler, nadiren de kuars ve hematit ile tek tane halinde bulunurlar ve bu takdirde aralarındaki hudutlar girintili çıkıntılıdır. Fluorit bunların yerini almışa benzer. Bu vaziyette zirkon, kuars ve hematitin bir arada veya kısa fasılalarla husule gelmiş oldukları, fluoritin de müteakiben teşekkül etmiş olduğu tahmin edilir.

Zirkon taneciklerinin bir kısmı haçlandırılmış nikollerle incelenirken interferens renkleri gösterdikleri halde, bazıları da normalin aksine olarak, hemen hemen tamamen izotropdur. Konoskopta tetkikte bu nevi izotropize taneler birşey göstermez, halbuki normal tanelerde birkaç interferens çemberi müşahede edilir. İzotropize zirkon taneciklerinin bulunduğu kısımlarda fluoritin çok kere mavi mor renkte oluşu dikkat nazarını çeker.

Zirkonun optik özellikleri kristal yapısının değişmesi ile değişir ve muhtemelen bu değişiklik, uranium ve thoriumun neşrettiği şüalar yüzünden, orijinal kristalin tedricen, <<metamict>> ismi verilen amorf bir hale gelmesi suretile olur (15). Bu tahavvülde  $ZrSiO_4$  amorf  $SiO_2$  ile kübik veya amorf  $ZrO_2$  verir.

Tetkik etmiş olduğumuz nümunelerde bazı zirkon tanelerinin izotropize olması ve bilhassa bu taneler civarında fluoritin mavi mor renkte bulunması, bu tahavllerin radioaktif elementler sayesinde olmuş olması ihtimalini telkin eder. Bundan mülhem olarak fluorit nmunelerile yapmış olduğumuz radioaktivite ölçülerinin neticelerini aşağıda vereceğiz.

Hematit: bu mineralin tanecikleri umumiyetle kalsit, bazan da fluorit içerisinde zirkon tanecikleriyle birlikte bulunur. Büyüklükleri 0,1-0,5 mm. arasındadır. Bazan etraflarında sarı kahverengi limonit teşekkülü, müşahede edilir. Limonit tanecikleri bazı nümunelerde tektük, bazılarında ise gayet boldur.

Topas: pek nadiren, fluorit içerisinde, ancak 0,1 mm. byklgnde topas taneciklerine raslanır.

Titanit: bir tek incekesitte, fluoritin mavi mor olduğu bir kısımda, tipik şekli ile, portakal kahverenginde bir titanit tanesine raslanmıştır.

### **Fluorit damarı Plutonit kontaktı**

Fluorit damarı ile bunun kapsayıcı taşı olan plutonitin kontaktından alınan nmunelerden yapılmış olan incekesitlerde, burda esas minerallerin kuars, feldspat ve fluoritten müteşekkil oldukları tesbit edilmiştir.

Kuars bariz olarak iki jenerasyon halinde müşahede edilir. Bu jenerasyonlardan biri feldspatlarla birlikte, diğeri ise daha sonra husule gelmiştir. Feldspatlarla birlikte teşekkül etmiş olan kuars taneleri bunlara yakın büyüklükte, sonradan kristalleşmiş olanlar ise çok daha küçük çapta olup, <<Pflasterstruktur>> gösterirler. Bu sonuncuların arasında tektük yüksek rliefli tanelere raslanır ki, yukarıda da bahis konusu ettiğimiz gibi,

bunların fiziksel şartlar neticesi iyi kristalleşmemiş zirkonlar olduğu tahmin olunur.

Feldspatlara gelince, bunlar ortoklasla oligoklas andezin'den müteşekkil olup, kısmen kaolinleşme ve kloritleşme, kısmen de serisitleşme halindedir. Bu değişmeler neticesi yer yer opak mineral,tanecikleri de husule gelmiştir.Umumiyetle fluoritle kuarsın feldspatların yerini aldığı müşahede olunur.

Nadiren kuvvetli pleokroizmalı Biotit'e raslanır:

$n_p$  = kahverengi siyah

$n_m$  = ng = soluk sarı

Ortoklas içinde bazan idiomorf zirkon ve apatit tanecikleri görülür.

## Plutonitler

Fluorit damarının içinde bulunduğu plutonun muhtelif yerlerinden alınan nünunelerin mikroskopik ve icabında kimyasal tetkiki, plutonun genel olarak granodioritik bir terkibe malik olduğu ve bu terkinin bazan granitik terkibe doğru kaydığı, bazanda tonalitik veya monzonitik olduğu neticesini vermiştir. Tesbit ettiğimiz bu muhtelif tiplerin özellikleri aşağıda sırası ile anlatılacaktır.

Granodioritler: <<Massig>> bir yapı gösteren bu nünunelerin taneleri umumiyetle orta büyüklükte olup, bunlardan feldspatlar 5 mm. ye kadar görülür. Satıhta yer yer kırmızımtrak bir tahallül rengi göze çarpar. Mafit miktarı yüzde 15-20 kadardır.

Bu taşların en karakteristik ciheti, adeta bir porfirik yapıya malik oluşlarıdır. Büyüklükleri 5 mm. ye varan taneler arasında, ancak 0,5 mm. civarında çapları olan pek çok kuars taneciği bulunur. Gerek küçük, gerekse büyük kuars taneleri genel olarak yuvarlaklaşmış hudutlar arzeder ve nadiren de dalgalı sönüş gösterirler.

Plagioklas taneleri ekseri büyük dimansiyonlu olup hipidiomorftur. Hemen hemen daima lamelli ikizler, çok kere de zonlu yapı gösterirler. Anortit yüzdeleri 20 ilâ 40 arasında değişir. Lamelli ikizler nadiren iki istikamette olup, bu takdirde mikroklin yapısı müşahede edilir. Zonlu yapı gösterenlerin iç zonları genel olarak daha baziktir ve zon hudutları boyunca yer yer küçücük taneli bazı minerallerin <<entmisch>> olduğu tesbit edilir.

Bu taşların esas unsurlarını teşkil eden kuarsla plagioklastan sonra açık renkli mineral olarak bir de ortoklas vardır. Bunun miktarı ancak yüzde 5 kadar olup, ekseri büyük ve hipidiomorf taneler halindedir.

Siyah minerelleri biotit ile hornblend teşkil eder. Her ikisinin de pleokroizması gayet kuvvetlidir:

Biotit

$n_p$  = kahverengimtrak sarı

$n_m$  = ng = siyah

Hornblend

$n_p$  = sarımtırak yeşil

$n_g$  = koyu yeşil

Biotit bazan hafif bir limonitleşme, hornblend ise hafif bir kloritleşme gösterir. Her iki mineral de magmatik korroziyona uğramışa benzer.



Enklüzyonlar umumiyetle az olup, kuarsta apatit'e, biotitte ise hematit'e inhisar eder. Nadiren zirkon taneciklerine de raslanır.

Bu taşların en taze durumda bulunanından yapılan kimya tahlili şu neticeleri vermiştir:

	<u>Veizin yüzdesi</u>	
SiO <sub>2</sub>	65.21	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.75	
FeO	4.77	
MnO	eser	
MgO	1.72	
GaO	4.69	
Na <sub>2</sub> O	2.31	
K <sub>2</sub> O	2.84	
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.25	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.72	
TiO <sub>2</sub>	0.46	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	Tahlili yapanlar:
CeO <sub>2</sub>	—	İ. İçbay,
ThO <sub>2</sub>	eser	N. Kırağlı,
ZrO <sub>2</sub>	—	N. Sengir.
Toplam	<u>99.72</u>	

Bu neticelerden de şu moleküler kıymetleri (Niggli parametreleri) hesaplayabiliriz :

si	256	k	0.45
al	39	mg	0.39
fm	26	si'	164
c	20	qz	92
alk	16		
ti	1		

Bu kimyasal terkibi Troger'in (13) vermiş olduğu taş tipleriyle mukayese edecek olursak, en ziyade 107 numaralı taş tipinin kimyasal terkihibile ben-

zerlik tesbit ederiz. Bu taş tipi Kaliforniyade Grass-Valley'de bulunup Lindgren (6 ve 7) tarafından tarif edilmiş, Troger de bunu Granodiorit tipi olarak göstermiştir.

**Granit-Granodioritler:** Bu numunelerin yukarıda anlattıklarımızdan farkı, ortoklasın biraz daha fazla oluşu ve bunlar gibi tipik bir porfirik yapı göstermeyişleridir, Gerçi burada da taneler büyüklükleri bakımından yeknesak değildir: 5-6 mm. çapında taneler bulunduğu gibi, ancak 0,1-0,2 mm. büyüklüğünde olanlar da vardır, fakat arada kalan büyüklükleri arzeden taneler de mevcut olduğundan, porfirik bir yapı müşahede edilemez.

Bu taşları teşkil eden minerallerin işgal ettikleri hacim yüzdeleri şöyle tespit olunmuştur:

Mafitler	20
Kuars	20
Plagioklas	35
Ortoklas	25

Bu minerallerin özellikleri yukarıda anlattığımız granodioritlerine benzer. Siyah mineraller cins itibarile aynı, yani hornblend ile biotit'ten ibaret iseler de, biotit miktar itibarile çok azdır. Bu her iki mineral de bazan kloritleşme veya limonitleşme gösterir. Ekseri feldspatlar ise <<getrüb>> durumdadır:

Tektük zirkon taneciği mevcuttur. Bunlar ekseri keskin ve koyu renkli hudutlar arzeder.

**Tonalitler:** Bu taşların tane büyüklüğü yukarıda gördüklerimizden daha büyük olup 0,5 ila 1 cm. arasında değişir. <<Massig>> yapı <<schlierig>> olup, taş bunun bir neticesi olarak adeta siyah ve beyaz kısımlar arzeder. Siyah mineraller burada hacmin ortalama yüzde 30 unu alır.

Beyaz minerallerin büyük ekseriyetini plagioklas'lar teşkil eder. Bunlar oligoklas-andezin olup, ekseriya polisentetik ikezler gösterir. Ortoklas'lar <<getrüb>> vaziyettedir. Gerek plagioklas ve gerekse ortoklaslar hipidiorf şekillidir.

Ortoklasdan da az olan kuars ise hep yuvarlakça hudutlar ve yer yer de dalgalı sönüş gösterir.

Siyah mineraller esas itibarile hornblend'ten teşekkül eder. Bazı numunelerde ise bir miktar biotit te bulunur. Hornblend açık ve koyu yeşil arasında değişen bir pleokroizma gösterir. Bazan kloritleşme müşahede edilir

ve bu taktirde umumiyetle opak mineral de beraber bulunur. Hornblend feldspatlardan sonra teşekkül etmiştir ve kristallografik hudutlar arzetmez.

Bu taşların bir hususiyeti bazan 1 mm. ye kadar büyüklükte monazit taneleri ihtiva etmeleridir. Bu taneler nadiren kristallografik sınır, fakat muntazaman dilinim gösterir ve bu dilinim bazan çatlak halinde de devam eder. Bunların incekesitte kuvvetli bir röliefleri ve pleokroizmasız açık bir kahverengimtırak pembe renkleri vardır. Sık sık gayet küçük enklüziyonlar ihti-va ederler (bunların arasında plagioklas tesbit edilmiştir). Monazit tanelerinin bazısı kuvvetli absorpsiyon yüzünden haçlanmış nikollerle hiçbir istikamette tamamen sönme göstermez. Bu taneler bazan hornblendin yerini almışa benzer. Nadiren de biotitin içinde görülür, fakat bu taktirde <<radioaktiver Hof>> müşahede edilmemiştir.

Tahallül emareleri göstermeyen bir numuneden yapılan kimya tahlili şu sonuçları vermiştir:

	<u>Vezin Yüzdesi</u>	
SiO <sub>2</sub>	57.92	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.26	
FeO	6.46	
MnO	eser	
MgO	3.07	
GaO	7.45	
Na <sub>2</sub> O	2.54	
K <sub>2</sub> O	2.08	
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.22	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.44	
TiO <sub>2</sub>	0.51	Tahlil yapanlar:
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	İ. İçbay
CeO <sub>2</sub>	—	N. Kırağlı
ThO <sub>2</sub>	—	N. Sengir
ZrO <sub>2</sub>	—	
Toplam	99.95	

Bu sonuçlardan da şu moleküler kıymetler hesabedilir:

si	175	k	0.35
al	34	mg	0.46
fm	30	si	146
c	24	qz	29
alk	11		
ti	1		

Bu kimyasal terkibi Tröger'in (13) taş tipleriyle mukayese edersek bunun kuarsdiorit ailesine girdiğini ve burada da en ziyade Tonalit tipi ile benzerliği olduğunu tesbit ederiz (No, 132). Bu taş tipinin orijinal lokalitesi Güney Tirol'de Adamello Tonale bölgesidir.

Monzonitler: Oldukça yeknesak ve küçük taneli olan bu numuneler kısmen pembe ve kısmen de yeşil renkler arzeder.

Bu numelerde primer kuars yok denecek derecededir. Bir miktar kuars sonradan, feldspatların yerine geçmek suretile teşekkül etmiş olup <<glomerogranular>> şekildedir.

Bu taşların esas minerali olan fedspatlar, aşağı yukarı yarıyariya plagioklas'la ortoklas'dan mürekkeptir. Bunlar daima <<getrüb>> durumdadır. Yer yer ise yerlerine kuarstan başka kaolin, biraz da serisit geçmiştir. Ortoklasların ikiz göstermemesine mukabil, plagioklaslar umumiyetle lamelli ikizler halindedir. Bu sonuncular 30-50 arasında anortit yüzdeleri gösterir.

Burda mafitlerin yerini klorit almıştır. Şekillerinden bunların bilhassa hornblend olmuş olduğu anlaşılır. Kloritin yanında bol miktarda opak mineral taneciklerine raslanır. Bunlardan bazan limonit teşekkül etmiştir.

Ancak bir incekesitte bir granat tanesi müşahade edilmiştir.

### **Fluorit yatağının teşekkülü ve plutonitler hakkında**

SCHNEIDERHÖRN'e göre (11) fluorit pekçok hidrotermal ve pnömatolitik damarlarda metalik minerallerin yanında yeralır, fakat aynı zamanda çok kere bütün bir filizin veya bunun bir kısmının tek minerali olarak ta bulunur ve bu takdirde bir miktar kuars, barit, kalsit ve kalkopirit ihtiva eder. Çangılı fluorit damarı da esas itibarile fluoritten müteşekkil olup, kuars, kalsit, tektük zirkon ve hematit, nadiren de topas ve titanit ihtiva eder. Bu minerallerin mikroskopla tetkik neticesi muhtemel görülen bir

teşekkül sırası aşağıda verilmiştir. Çizgilerin kalınlığı mineralin miktar nispetlerini ifade etmektedir.

	Pnömatolitik	Hidrotermal	
	(LINDGREN) Hipotermal	Mesotermal	Epitermal
Kuars I	██████████		
Topas	—		
Zirkon	████		
Titanit	—		
Hematit	████		
Fluorit	██████████		
Kalsit I		████	
Kuars II		████	
Kalsit II			████

Fluorit bir yüksek termal teşekküllü mineral olup, bunu kapsayan taşları şiddetli bir hidrotermal tahavvüle, bilhassa serisitleşmeye maruz kılar ve içlerine kadar nüfuz edebilir (11). Filhakika Çangılı fluorit damarında da fluoritin çok kere plutonite nüfuz etmiş bulunduğunu ve buradaki feldspatların kısmen kaolinleşmiş veya kloritleşmiş, kısmen de serisitleşmiş durumda olduğunu müşahade ettik. Burda fluorit ve kuarsın feldspatların yerine geçmiş olduğu tesbit edilmiştir.

Fluorit damarını ihtiva eden derinlik taşlarına gelince, yukarıda bunların granit-granodiorit, granodiorit, tonalit ve monzonit arasında değişikliklerini gördük. Gerek mineralojik ve gerekse kimyasal bakımdan birbirlerine çok yakın olan bu pasifik provensi taşlarının aynı magmadan teşekkül etmiş oldukları muhakkaktır. Aralarındaki ufak terkip farkları, içlerine almış oldukları kapsayıcı taş materyelinin miktarının nispeti sayesinde kolayca izah olunabilir.

PAMİR (9) Batı Anadolu granitlerinden bahsederken (Alemdağ, Uludağ, Kapıdağ, Bilecik, Eskişehir, Sivrihisar, Beypazarı v.s.) bu intrüsif kütlelerin petrografi bakımından büyük bir benzerlik gösterdiklerini, hepsinin hornblende ile biotit ihtiva ettiğini ve çok asid karakterde olmayarak, daha ziyade granodiorite yaklaştıklarını ifade eder. PAMİR şöyle devam eder: Bu masiflerin coğrafi yayılışı, bunların bütün bu bölgelerin yeraltını

teşkil eden bir tek granit batolitinin üst kısımlarını teşkil ettiğini gösterir ki, bu kocaman intrüsf kütleinin örtüsü yer yer erozyonlarla kaldırılmıştır.

Keskin-Kırşehir-Yozgat plutonunun, yukarıda inceleme neticelerini vermiş olduğumuz nünuneleri mineralojik terkip bakımından <<Batı Anadolu granitleri>> ne pek benzer. Granodiorit ismini vermiş olduğumuz (4) Uludağ granitlerinden bir kısmının hornblendelerile, Çangılınkiler arasında müşabebet tesbit ettik. Muhakkak olan, her iki tarafın, yani Batı Anadolu granitlerle <<Orta Anadolu granitleri>> nin plutonizmaları arasında yaş farkı olsa da, her iki magmatik faaliyetin kristalleşme mahsullerinin birbirine fevkalâde benzediğidir.

Ne Batı Anadolu ve ne de Orta Anadolu granitlerinin yaşları belli değildir. Birinciler için WIJKERSLOOTH (14) yaş olarak genç paleozoikin nihayetini tahmin ettiği halde, bunlara dahil olan Uludağ masifini KETİN (4) en genç olarak permo-karbondan evvel (muhtemelen hersiniyen) diye yaşlandırır. Keskin-Kırşehir-Yozgat masifinin teşekkülünün ise, bu yazının başlangıcında da işaret olunduğu üzere, ancak eosenden eski olduğu malûmumuzdur.

Batı Anadolu granitleri ile Orta Anadolu granitlerinin mineralojik bakımdan aynı petrografik provense aidiyetleri muhtemel ise de, bu hususun emniyetle tesbiti daha pek çok detaylı petrografik araştırmalara vâbeste olup, Anadolu için çok enteresan bir petrojenetik problem teşkil etmektedir.

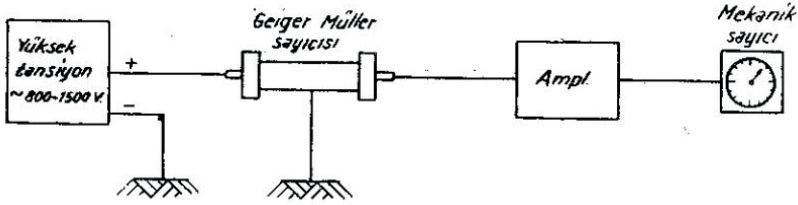
### **Fiziksel inceleme**

Radioaktif şuaların bazı minerallerin şebekelerini kısmen bozdukları ve binnetice esas yerlerinden kımıldatılan atom veya ionların kolloid bir renk tesiri yaptıklarından yukarıda bahsetmiş, bu olay için verilen misaller arasında mavi-mor renkli fluoritin de bulunduğuna işaret etmiştik. Mikroskopla tetkik ettiğimiz fluorit nünunelerinin bilhassa mavi-mor renkli kısımlarında zirkon taneciklerinin mevcudiyeti, bu sonuncunun ise çok defa, thorium ihtiva etmesi neticesi radioaktif olması, bu nünunelerin radioaktivitesinin tesbiti gerektiği kanaatini edindirmiştir.

Bu maksatla kullanılan özel emülziyonlu fotoğraf plâklarına (3) malik bulunmamamıza rağmen, mikrofotografide kullandığımız normal Agfa camları ile fluorit nünunelerini bir hafta karanlıkta bırakmak suretile, zayıf radioaktif ışınların mevcudiyetini tesbit ettik. Fotoğraf camlarına daha zi-

yade mavi-mor, yani umumiyetle zirkonlu nümunelerin tesir ettiği müşahede olunmuştur.

Bu durumu sahih ve icabinda kuantitatif mecraya sokmak maksadile İstanbul Üniversitesi Tecrbi Fizik Enstitüsünde angılı fluorit nmunelerile radioaktivite ölçüleri yaptık(1). Bu maksatla tertiplediğimiz cihazın basit bir Őeması aşağıda verilmiştir.



ller evvelâ az hassas bir Geiger-Müller sayıcısı, sonra da hassas Geiger-Müller sayıcıları kullanmak suretile yapılmıştır. Elde edilen neticeler Şunlardır:

Az hassas bir Geiger Müller sayıcısı ile ller Burda tesir eden ışınlar  $\alpha$  ve  $\beta$  ışınları ile kosmik Őualardır.

<u>Nümune</u>	<u>Bir dakikada Şok adedi</u>
yok	35
"	37
"	34
Fluorit No. 5a	41
"	28
"	42
Fluorit No. 5b	33
"	40
"	47
Fluorit No. 6a	40
"	35
"	47

\* 1) Bu çalışmalarda yardımlarını esirgemiyen Prof. Dr. Zuber ile Doçent Dr. Sait Akpınar'a burda da teşekkürü bir vazife bilirim.

<u>Nümune</u>	<u>Bir dakikada şok adedi</u>
Fluorit No. 6b	38
"	42
"	50
yok	45
"	40
"	47

Bu ölçülerden <<Nulleffekt>> i ve bir de her nümune için ortalama şok adedini hesaplırsak şu neticeye varırız:

Nulleffekt	:	$40 \pm \sim 6/ \text{min}$
Fluorit 5a	:	$37 \pm \sim 6/ \text{min}$
5b	:	$40 \pm \sim 6/ \text{min}$
6a	:	$41 \pm \sim 6/ \text{min}$
6b	:	$45 \pm \sim 7/ \text{min}$

Hassas Geiger-Müller sayıcıları ile ölçüler

Bu ölçüler için yukarıda kullanılan nünunelerden başka, bir de özel tefrike tâbi tutularak elde edilen bir nümune istimal edilmiştir. P6 şeklinde gösterdiğimiz bu nünunenin ihzarı için muhtelif fluorit nünuneleri karıştırılarak toz haline getirilmiş ve elek analizine tâbi tutulmuştur. 0,3 ile 0,1 mm. arasındaki fraksiyon evvelâ bromoform (özgül ağırlık = 2.853) ile muamele edilerek, sonra da manyetik separatör ile tefrik edilmiş ve böylece takriben yüzde 10 zirkon ve yüzde 90 fluorit taneciklerinden mürekkep bir konsantre elde edilmiştir.

$\alpha$  şuaları ölçüleri

Nulleffekt	:	$25 \pm 5/2 \text{ min}$	(şok adedi)
P6	:	$24 \pm 5/5 \text{ min}$	"

$\beta$  şuaları ölçüleri

Muhtelif ölçülerden elde edilen ortalama neticeler şunlardır:

Nulleffekt	:	$195 \pm \sim 14/5 \text{ min}$	(şok adedi)
P6	:	$200 \pm \sim 14/5 \text{ min}$	"

$\beta + 8$  şuaları ölçüleri

Elek analizinin muhtelif fraksiyonları ile yapılan bu ölçüler şu ortalama neticeleri vermiştir:



Nulleffekt :  $138 \pm \sim 12/5$  min (şok adedi)

Nümuneler :  $133 \pm \sim 12/5$  min "

$\alpha + \beta + 8$  şuaları ölçüleri

Yapılan muhtelif ölçülerden hesaplanan ortalama neticeler şöyledir:

FluoritNo.5a :  $304 \pm \sim 17/5$  min (şok adedi)

Nullefekt :  $203 \pm \sim 17/5$  min "

Fluorit No 5b :  $294 \pm \sim 17/5$  min (şok adedi)

Nullefekt :  $289 \pm \sim 17/5$  min "

Fluorit No 6a :  $288 \pm \sim 17/5$  min "

Nullefekt :  $289 \pm \sim 17/5$  min "

### Netice

Ölçüler neticesi hesaplanan ortalama şok adedi ve ortalama Nullefekt mukayese edildikte, ölçüleri yapılan fluorit nümunelerinde bariz bir radioaktivite olduğu söylenemez. Gerçi bazı nümunelerde ortalama şok adedi Nullefektten üstündür, fakat bu üstünlük hiçbir tecrübeye hata hududunu aşmamaktadır. Bu itibarla, bazı nümunelerin fotoğraf camına yaptıkları cüzî tesir de hesaba katılırsa, Çangılı fluorit damarının pek hafif bir radioaktiviteye malik bulunduğu neticesi çıkarılabilir.

### BİBLİOGRAFYA

- 1 — P. Anıl : Zum Erdbeben zwischen Kırşehir, Keskin und Yerköy, M. T. A. Arşivi No. 678 (1938),
- 2 — O. Bayrarağil : Mineralogische Untersuchung der Erzlagerstaette von Işıkdag, Schweiz. Min Petr. Mitt. ' XXV, 23 (1945),
- 3 — S. H. U. Bowie : Autoradiographic Techniques in Geological Research, Bull. Geol. Surv. Great Britain 35 58 (1951).
- 4 — İ. Ketin : Ueber die Tektonik des Uludağ-Massivs, Türkiye Jeol. Kur. Bült. I, 75 (1947).
- 5 — E. Lahn : Rapport sur un gisement de fluorine près de Caferli-Çangılı (Yozgat vilâyeti), M.T.A. Arşivi. No. 948 (1939).

- 6 — W. Lindgren : The Auriferous Veins of Meadow Lake California, Amer. J. Sci. 3, 46, 201 (1893).
  - 7 — W. Lindgren : Granodiorite and other intermediate rocks, Amer. J. Sci. 4, 9, 269 (1900).
  - 8 — A. Mancher : Das Molybdaenglanz und. Powellitvorkommen von. Hiiseyinbey ovası, Kaza Keskin., Ankara, Z. Angew. Min, 1, 2, 103 (1938).
  - 9 — H. N. Pamir : Dinamik Jeoloji II, Istanbul (1948).
  - 10 — P. Ramdor : Klockmann's Lehrbuch der Mineralogie, Stuttgart (1948).
  - 11 — H. Schneiderhoehn : Erzlagerstaetten, Stuttgart (1949).
  - 12 — V. Stchepinsky : Rapport sur la géologie de la région de Kırşehir et de Boğazlıyançay, M.T.A. Arşivi No. 1364 (1942).
  - 13 W. B. Tröger : Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine, Berlin; (1935).
  - 14 — P. de Wijkerslooth : Einiges liber den Magmatismus des jüngerem Palaeozoikums (des Varistikums) im. Räume West-Zentral-Anatoliens, M. T. A8 Meca 4/25, 536 (1941).
  - 15 — A. N. Winchell : Elements of Optical Mineralogy II, New YorkLondon (1951).
-

# **Die Untersuchung des Fluoritganges und der Plutonite von Çangılı (Yozgat-Bezirk im Mittel-Anatolien)**

*O.Bayramgil*

*(Zusamtneufassung Des Türkischen Textes )*

## **Geographische und geologische Lage**

Westlich des km. 229 der Eisenbahnlinie Ankara-Kayseri in der Naeh des Dorfes Çangılı befindet sich im Granit ein Fluoritgang mit einer Dicke von 70-75 cm. und einer Höhe von etwa 2 m.

Das granitische Nebengestein gehört zu einer, sich etwa im Dreieck Yozgat-Keskin-Kırşehir befindenden, Reihe von kleineren und grösseren Aufschlüssen, die wir als <<Granite MittelAnatoliens>> bezeichnen, welche von den meisten durch das Gebiet gegangenen Geologen (1, 5, 13) für Praeoeaen gehalten wurden. Wir betrachten alle diese Aufschlüsse als zum gleichen Pluton gehörig.

## **Mineralogische Untersuchung**

Der Fluorit hat eine weisse, bisweilen ins grüne und manchmal ins blau-violette übergehende Faerbung. Er ist meist derb, kommt aber auch örtlich in Kristallen vor bis zu einer Grösse von 1,5 cm.

Im Dünnschliff kann man bei grösster Vergrösserung feststellen, dass die blauviolette Faerbung des Fluorits im Allgemeinen von bestimmten Punkten ausgeht. Diese Faerbung nimmt ab, je weiter man von diesen Punkten wegkommt. Die Punkte finden sich manchmal auf einem oder einigen Zirkonkörnern.

Mengenmaessig kommen im Fluoritgang nach dem Fluorit Quarz und Calcit. Der erstere bildet entweder körnige Aggregate oder kommt in kryptokristalliner Form vor. Der Calcit kommt auch in Körneraggregaten vor zwisclien Fluorit und Quarz oder füllt Haarrisse aus. Quarz sowie Calcit sind im Gange ganz unregelmässig verteilt, so dass sie in manchen Dünnschliffen gar nicht anzutreffen sind, in anderen dagegen massenhaft vorkommen.

Ausser diesen Hauptgemengteilen des Fluoritganges sind meist als Einschlüsse noch folgende Mineralkörnchen festzustellen: Zirkon, Haematit

und ganz selten Topas und Titanit. Darunter verdient der Zirkon besonders erwahnt zu werden.

Die Zirkonkörnchen sind meist im Fluorit als Einschlüsse anzutreffen und scheinen von diesem korrodiert zu sein. Ihre Grösse betraegt höchstens 0.4 mm. Sie zeigen keine Spaltbarkeit. Meistens bilden sie Haeufchen. Sie sind, allerdings selten, auch mit Quarz und Haematit verwachsen und machen den Eindruck mit diesen beiden Mineralien ungefaehr gleichzeitig gebildet zu sein. Fluorit verdraengt dagegen diese drei Mineralien.

Nur ein Teil der Zirkonkörnchen zeigt bei der Untersuchung mit + N die üblichen Interferenzfarben. Die übrigen sind hingegen fast isotrop und zeigen bei der konoskopischen Beobachtung keine normale Figur. Es ist dabei festzustellen, dass der Fluorit, welcher solche optisch abnormale Zirkone enthaelt, meist eine blau-violette Faerbung besitzt. Bekanntlich aendern sich die optischen Eigenschaften des Zirkons mit der Aenderung des Kristallgitters vermutlich durch die Strahlung von Uranium und Thorium (15).

Nach dem wir feststellen konnten, dass namentlich im blauviolett verfaerbten Fluorit isotropisierte Zirkonkörnchen anwesend sind, liegt der Gedanke nahe, dass diese Umwandlungen infolge radioaktiver Strahlung zustande gekommen seien. Es schien deshalb gerechtfertigt die Radioaktivitaet der Fluoritproben zu untersuchen. Die Resultate dieser Untersuchung werden unten kurz wiedergegeben.

Der Pluton, in welchem sich das Fluoritvorkommen befindet, zeigt im Allgemeinen eine granodioritische Zusannensetzung. Diese kann jedoch manchmal granitisch und manchmal tonalitisch oder auch monzonitisch werden. Im türkischen Text wurden die mineralogische Beschreibung, sowie die Resultate von chemischen Analysen solcher Gesteine samt ihrer Molekular-Werte angegeben.

Der Chemismus, und der Mineralgehalt dieser Tiefengesteine, die wir oben als den Graniten Mittel-Anatoliens angehörig bezeichneten, aehneln

weitgehend dem Chemismus, sowie dem Mineralgehalt der sogenannten<<West-Anatolischen Granite (9)>> Leider ist weder bei den ersten noch bei den anderen ein einigermaßen genaueres Alter bekannt. Mineralogisch scheinen beide der gleichen petrographischen Provinz anzugehören. Die sichere Lösung dieses für Anatolien petrogenetisch höchst interessanten Problems braucht jedoch noch sehr viele detaillierte petrographische Untersuchungen.

Eine aus der mikroskopischen Untersuchung hervorgehende Successionsfolge der Mineralien im Fluoritgang findet sich im Türkischen Text.

### **Physikalische Untersuchung**

Namentlich die viel blau-violetten Fluorit enthaltenden Proben wurden zu diesem Zwecke gebraucht. Als Vorversuch dienten photographische Agfa-Platten, welche nach einer einwöchigen Exposition schwache Schwaerzungen zeigten. Sodann wurden mit einer Einrichtung, deren Skizze im Türkischen Text angegeben ist, verschiedene Messungen vorgenommen. Um die verschiedenen Strahlen feststellen zu können, wurden die Versuche mit verschiedenen Geiger-Müller-Zaehlröhen durchgeführt. Die Resultate dieser Versuche sind ebenfalls im Türkischen Text ausführlich angegeben.

Wenn man nun die bei jeder Versuchsreise erhaltenen Messungsmittelwerte mit denjenigen der Nulleffekte vergleicht, ist es schwer zu behaupten, dass die Fluorite von Çangılı eine ausgesprochene Radioaktivität besitzen. Bei manchen Proben kommen zwar die Mittelwerte über die Nulleffekte zu stehen. Der Vorsprung überschreitet aber bei keinem Versuch die Fehlergrenze der Messung. Danach kann ausgesagt werden, wenn die leichte Schwaerzung der Photoplatten mit in Betracht gezogen wird, dass der Fluoritgang von Çangılı eine ganz schwache Radioaktivität besitzt.

(Das Literaturverzeichnis findet sich am Ende des türkischen Textes).

---

# BURSA HAVALİSİNİN RENDZİNA TOPRAKLARI

*Mesut ÖZUYGUR*

## **Umumi Bilgi**

Rendzina toprakları yahut ümüs-karbonat toprakları (4) yumuşak açık renkli ve çok kireçli ana kayalar üzerinde teşekkül eden ve ondan keskin bir çizgi ile ayrılan koyu esmer veya siyah renkli intrazonal topraklardır. Bu toprakların meydana geldiği ana kayalar ekseriya tebeşir, yumuşak kalker, marn ve jipsten ibarettir. Yüksek miktarda organik maddeyi ihtiva eder. Çayır vejetasyonu mahsulü olan bu organik madde Rendzina toprağa bariz koyu rengi verir.

Rendzina toprakları kalsifikasyon hadisesi ile teşekkül etmişlerdir. Bu hadisede toprakta mevcut elemanların yıkanması her ne kadar devam ederse de, yağmur miktarının fazla olmaması dolayısıyla münhal maddelerin topraktan tamamiyle yıkanması temin edilemez ve dolayısıyla Ca ve Mg karbonatlarının suların nüfuz edebildiği bir derinlikte birikmesi ile karşılaşılır. Bu bazlarca toprağın daima beslenmesi aynı zamanda çayır vejetasyonu tarafından da temin edilir. Böylece toprak, mütemadiyen kolloitleri Ca ile meşbu tutacak şekilde Ca bakımından zengin bulunur. Mutedil iklim şartlarının hakim olduğu yerlerde senelik yağış miktarı 600 mm. den fazla değilse burada hakim olan yapıcı toprak hadisesi kalsifikasyondur. Kalsifikasyon hem az yağmurun hem de tabii vejetasyonun müşterek eseridir.

Rendzina toprakları soğuk, sıcak, humit ve semiarit iklimlerde meydana gelirler.

Bu toprakların meydana gelmesine başlıca müessir faktör tebeşir, marn, yumuşak kalker gibi çok kalsiyum ihtiva eden ana kayalardır. Rendzina teşekkülünü teşvik eden tabii vejetasyon çayırdır. Umumiyetle kaide olarak koyu renkli toprak tabakasıyla çok açık renkli olan kaya tabakası arasında keskin bir hudut vardır.

Kalsiyumun bu topraklarda fazla sirkulasyonu sebebiyle, umumiyetle mübadele kompleksi bu elemanla sature edilmiş bir haldedir. Yıkanma dolayısıyla Ca kaybolunca bu takdirde bu topraklar podzolik bir karakter iktisap ederler. Rendzinaların podzollaşma hadisesine mani olan organ-

ik madde akümüülâsyonuna sebep olan, gayri münhal ve sabit humatların teşekkülünü meydana getiren, pH yi yüksek tutan hep Ca dir.

### **Coğrafi durum**

Rendzina topraklar ile kaplı olan Bursa'dan Karacabey'e kadar devam eden ve Apolyont gölünün kuzeyini de içine alan bu saha, dalgalı bir topoğrafya arzeder. Bu sahada bulunan tepelerin rakımı umumiyetle 175 (Kabalık tepe) ile 270 (Çamlı tepe) arasında değişmektedir.

Bu saha 1 /800.000 lik jeoloji haritasında neojen olarak gösterilmiştir. Yumuşak neojen marnları Rendzina topraklarının teşekkülünde büyük rol oynamış ve ana kayayı teşkil etmişlerdir.

Mıntıkada vasatı olarak senede 650 mm. yağmur yağmaktadır. Yağmurun mevsim ve aylar içine dağılışı oldukça muntazamdır. Yani yağışsız ay yoktur. En az yağmur ağustosta yağıp 24 mm.,en çok yağmur

ise aralık ayında yağar ve 86 mm. dir (2). Senelik vasatı hararet 14.3 derecedir. Yazlar mutedil sıcak, kışlar mülâyim ve yağışlıdır.

Yerli vejetasyon: Mer'alık ve yer yer meşe ağaçları, çalı ve fundalıklarla kaplı. Bazı yerlerde seyrek olarak koniforlar mevcut.

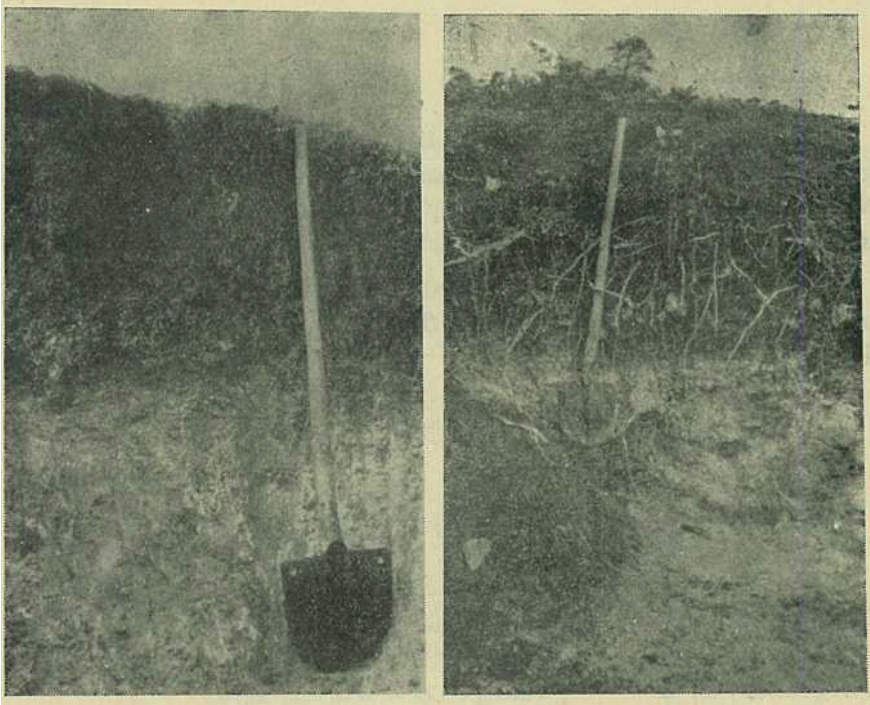
Ana kaya: Umumiyetle yumuşak marnlı kalkerlerden ibarettir.

### **Toprak**

Rendzina toprakları genel olarak yurdumuzun Marmara bölgesinde ve Trakyada ziyadesiyle münteşirdirler. İstanbul'dan Edirneye giden yol üzerinde, keza İzmit-Yalova-Bursa yolu üzerindeki yol yarmalarında tipik rendzina profillerine rastlanmaktadır. Nilüfer ırmağı civarında da bu topraklardan bahsedilmiştir (1).

Fakat Marmara ve Trakya havalisinin en tipik rendzina topraklarına muhakkak ki Bursa ile Apolyont gölü arasındaki geniş sahada raslamak mümkündür. Bu topraklar yol yarmalarında açık renkli yumuşak marnlar üzerinde keskin bir hudutla başlayan siyah renkli profillerile ve ziraat yapılan arazide ise sürülmüş toprağın koyu renkli görünüşü ve yer yer bu tabakanın ince olduğu yerlerde beyaz marnların satıhta lekeler teşkil edecek bir tarzda görülmesiyle derhal dikkati çekerler.

Bu havalide rastlanan rendzina profili umumiyetle şöyledir: (Şekil 1)



(Şekil — 1)

(Şekil — 2)

$A_1$  — Koyu esmer ve birçok yerlerde hemen hemen siyah renkli, organik maddece zengin A horizonu. Bu kat, killi ve nebat kökleriyle birbirine bağlanmış bir vaziyettedir. Vazih bir strüktürü yoktur. Kalınlığı 20-35 cm. arasında mütehavvildir.

$A_2$  — Esmer renkli, içinde sık sık marn fragmanlarına raslanan ağır killi tabaka. Kalınlığı 20 cm. Granüler strüktürde.

C— Beyaz renkte ve ana kayayı teşkil eden horizon.

Bu profile mukabil, bazı yerlerde  $A_1$  ve  $A_2$  tabakaları gayet bol miktarda ana kaya fragmanlarını ihtiva ederler. Bu yüzden daha hafif bir tekstüre gösterirler. Şekil (2).



# RENDZİNA SOILS OF BURSA REGION

*Mesut ÖZUYGUR*

## **Summary**

After general principles of the formation of rendzina soils and the prominent influence of parent material over climatogenic characteristics have been briefly discussed, the rendzina development of Bursa region, Western Anatolia explained.

Two profiles almost witli no distinct B horizons, one rich in parent material fragments and the other of finer texture, are described.

---

## **BİBLİOGRAFYA**

- 1— Birand, S. A. : Nilüfer ırmağının jeolojik, petrografik ve toprak vaziyeti. 1938.
  - 2— Çölaşan, U. E. : Türkiye iklim rehberi. 1946.
  - 3— Jacob, A. : Der Boden. 1949.
  - 4— Joffe, J. S. : Pedology. 1949
  - 5— Kubiena, W. L. : Entwickluogslehre des Bodens. 1948.
  - 6— U. S. Department of  
Agriculture 1938  
Soils and Men : Yearbook of Agriculture. 1938.
-

# Gürleyik Köy Civarı (SW-Anadolu) Krom Madenlerinin Kimyasal Terkibi ve Bunların Balkan Yarımadası Kromitleri ile Mukayesesi

*G. Van der Kaaden ve G. Müller*

## Özet:

Bu yazıda, kromun kimya terkibi bakımından yan sahre ve yatakların zonar olması gibi faktörlere bağlı bulunup bulunmadığı ve aynı bir Peridotit masifi içinde değişiklikler görülüp görülmediği sualleri açıklanmağa çalışılmıştır. Bundan başka aynı bölge kromitlerinin başka bölgeler kromitleriyle de mukayesesi yapılmıştır.

Mukayeseleri yapabilmek için, Cevherlerin tam analizinden Kromit formülü hesaplanmak ve grafik olarak göstermek yolu takip olunmuştur. Bu arada muhtemelen tezahür edecek hatalar üzerinde de durulmuştur.

İlk olarak Gürleyik Köyü etüd bölgesi izah olunmuştur.

Krom ihtiva eden Peridotit masifi kuzeyden güneye doğru, kuvvetlice ekaylanmış ve Paleozoik kısımlarında ihtiva eden, fakat umumiyetle tersiyer (Eosen) yaşlı olan karışık bir zon üzerine bindirilmiş vaziyettedir. Mez-kûr masif, sedimanter örtü tabakalarıyla yalnız tektonik kontak halindedir. Umumiyetle Harzburgit, biraz Dünit ve nadiren de Piroksenit ihtiva eder. Peridotit masifi içinde genç entrüzyon halinde gabro ile gabro-dioritli sahreler görülür. Krom, masif cevher (Derberz), gözlü cevher (Leopard-erz), benekli cevher (Sprenkelerz) ve Şiliren plakaları şeklinde 32 yerde tezahür etmektedir. Hemen daima kromitler Dünit terkipli taşlarla kaplıdır. Cevherler orta zon'a aittirler. Suluk civarında ise kaide zonu olması muhtemeldir. Serpantinleşme derecesi genel olarak azdır. Dislokasyon ve şaryaj zonlarında ise çok yüksektir.

Kromitin kimya terkibi çok değişiktir. Fakat Fe miktarı bütün sahada az çok sabittir. Birinci derecede Cr yerine Al, ikinci derecede ise Cr yerine Mg kaim olmaktadır.

Mukayese maksadıyla Balkanlardan bazı bölgeler zikrolunmuştur. Neticede aşağıdaki nizamların mevcudiyeti tesbit olunmuştur:

Raduscha: Terkip hemen hemen sabit. 1. Cr yerine Al 2. Al yerine Fe geçebilmekte. Al miktarı Gürleyik Köyü Cevherinden aşağı.

Jezarina: Terkip çok mütehavvil. Fe oldukça sabit, fakat Gürleyik Köyünden ve Raduschadan daha az.

1. Cr yerine Al

2. Mg yerine Fe

Drenica ve Orahovac: Çok mütehavvil. 1. Cr yerine Al

2. Mg yerine Fe

Lojane : Pek az mütehavvil. 1. Cr yerine Al 2. Mg yerine Fe

Soufflion : Çok değişik. Fe en yüksek kıymet, Al ise aşağı.

1. Al yerine Mg

Olymp : Çok değişik. 1. Al yerine Fe

Neticeler : Aynı bir peridotit masifi içinde kromit terkipleri çok değişik olabilir. Fakat o bölge için tipik olabilecek nizamlar arzedebilirler. Zonar duruma veya yarı sahelere bağlı oluş müşahede olunmamıştır. Muhtelif bölgeler başka başka hususiyetler arzederler.

Aynı bir bölge içindeki farklar, Magma kitlesinin yerleşmesi sırasındaki değişik fizik ve kimya şartlarının mevcut olmasıyla izah olunmuştur.

---

# **Chemische Zusammensetzung von Chromiterzen aus der Gegend von Gürleyik Köy (S. W.-Türkei) und Vergleiche mit Chromiten der Balkanhalbinsel.**

*G. van der Kaaden und German Müller\**

## **I. Einführung**

Im Laufe des Sommers 1952 führte einer der Verfasser (van der Kaaden) im Auftrag des Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, geologisch-chromitlagerstaettenkundliche Untersuchungen im Gebiet von Gürleyik Köy, nördlich von Fethiye, Provinz Muğla (S. W.-Türkei) durch (2).

Anschliessend wurden im Labor des M. T. A. Enstitüsü (i. Topaloğlu und N. Kırağlı) insgesamt 11 Vollanalysen von Chromiterzen dieses Gebietes ausgeführt. Es sollte versucht werden, die Frage zu klären, ob die Zusammensetzung des Chromits.

- A) Innerhalb desselben Gebietes Schwankungen (und welchen) unterliegt.
- B) vom Nebengestein abhaengig ist.
- C) Abhaengigkeit von der Zonenstellung der Lagerstaette zeigt.
- D) gegenüber anderen Chromitgebieten variabel ist.

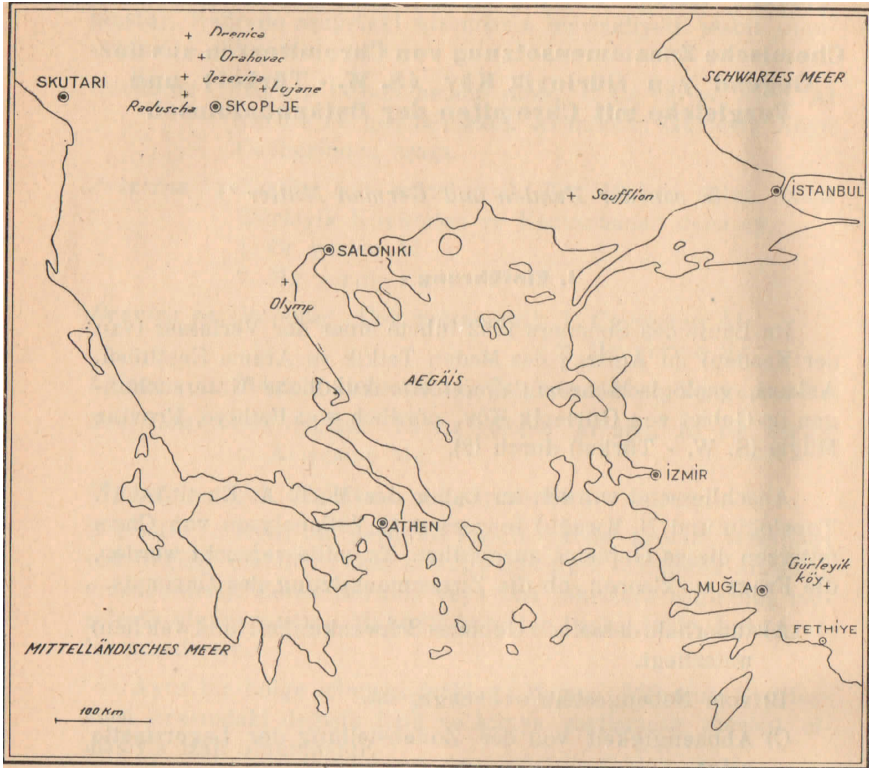
Für Vergleichszwecke wurden solche Chromitgebiete des Balkans herangezogen, von denen genauere geologische Angaben sowie mehrere Vollanalysen vorlagen. Hierbei leistete die ausgezeichnete Arbeit Hiessleitners (1) wertvolle Dienste. (Abb. 1.)

## **II. Berechnung der Chromitformel**

Um vergleichbare Werte zu erhalten, mussten die chemischen Analysen auf die vorhandenen Mineralien umgerechnet werden. Dies geschah nach folgendem Schema:

---

\*) MineralogenGeologen am M. T. A. Enstitüsü, Ankara



(Şekil 1 — Abb. 1)

Geographische Lage der besprochenen Chromitgebiete.

Chem.		umgerechnet
<u>Analyse Nr.3</u>		<u>auf 100%</u>
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48,45%	50,53%
FeO	14,67%	15,25%
SiO <sub>2</sub>	4,54%	4,72%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,53%	10,94%
CaO	0,62%	0,64%
MgO	17,19%	17,86%
MnO	0,04%	0,04%
NiO	0,19%	0,20%
	<hr/>	<hr/>
	96,23%	100,00%

Mineralbestand: chromit, Serpentin, (Calcit):

Zuerst wird die Analyse auf 100 % umgerechnet, dann daraus Serpentin nach der Formel  $2 \text{ SiO}_2 \cdot 3 \text{ MgO} \cdot 2 \text{ aq.}$  errechnet und in Abzug gebracht (4,72 %  $\text{SiO}_2$  binden 4,75 %  $\text{MgO}$ ).  $\text{CaO}$  wird als an Calcit gebunden ausgeschieden; ebenso  $\text{NiO}$ , entweder an Mg (gleicher Ionenradius) des Serpentin oder des Chromits gebunden, oder als Sulfid.

Für die Berechnung der Chromitformel bleiben hiernach:

		umgerechnet <u>auf 100%</u>
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	50,35%	56,14%
$\text{FeO}$	15,25%	17,00%
$\text{Al}_2\text{O}_3$	10,94%	12,20%
$\text{MgO}$	13,11%	14,62%
$\text{MnO}$	0,04%	0,04%

Die allgemeine Formel des Chromits ist



Wobei  $\text{R}^{\text{III}} = \text{Al, Fe, Cr, Mn}$

$\text{R}^{\text{II}} = \text{Mg, Fe, Cr, Mn}$

Leider wurden bei den Analysen von Gürleyik Köy  $\text{Fe}^{\text{II}}$  Und  $\text{Fe}^{\text{III}}$  nicht getrennt. Auch bei den meisten Vergleichsanalysen war das Gesamteisen als  $\text{Fe}^{\text{II}}$  bestimmt worden, so dass bei den folgenden Analysen und den daran anschliessenden Betrachtungen Eisen in seiner zweiwertigen Form erscheint. Der Gehalt an  $\text{Fe}^{\text{III}}$  ist im allgemeinen sehr niedrig; die daraus entstehenden Fehler dürften keine grosse Rolle spielen.

Auf einen weiteren Fehler soll noch aufmerksam gemacht werden: Im Gegensatz zu den Proben von Gürleyik Köy war bei den Balkananalysen nicht sicher bekannt, wie weit neben dem Chromit als Begleiter Serpentin verlag. Hier können natürlich noch Reste der primären Mineralien, also in der Hauptsache Olivin und Pyroxen vorgelegen haben. Hierbei würde sich das Verhältnis  $\text{SiO}_2 : \text{MgO}$  folgendermassen ändern:

Olivin	1,5	: 3
Serpentin	2	: 3
Pyroxen	3	: 3

Das heisst, wenn in der Probe Olivin war, erscheint der Mg-Wert in der Chromitformel etwas zu niedrig, war in der Probe Pyroxen, erscheint er zu hoch. Dieser Fehler im Mg-Wert ist aber nicht gross, da die Begleitminerale meist sehr untergeordnet auftreten, bzw. vor der Analyse weitgehendst beseitigt worden sind, falls es sich um Leoparderde o. Ae. handelte. Auch werden sich diese Fehler wieder dadurch ausgleichen, dass Pyroxen und Olivin in den Pyroxenperidotiten gemeinsam auftreten.

Für die weitere Berechnung werden Anionen und Kationen getrennt und die Gewichtsprozent in Molekularprozent

(Gewichts %) / ( Atomgewicht ) umgerechnet.

	<u>Gew. %</u>	<u>Melekular%</u>
Cr	38,41%	0,739
Fe	13,21%	0,237
Al	6,46%	0,240
Mg	8,82%	0,363
Mn	0,03%	0,005
O	33,07%	2,067

Hieraus ergibt sich folgende Formel:



Um diese Formel mit anderen vergleichen zu können, wird  $\text{O}_{2,067}$  gemäss der allgemeinen Chromitformel  $\text{R}_3\text{O}_4$  (vereinfacht) gleich  $\text{O}_4$  gesetzt. Die Metalle werden mit demselben Faktor multipliziert und man kommt zu der endgültigen Formel.



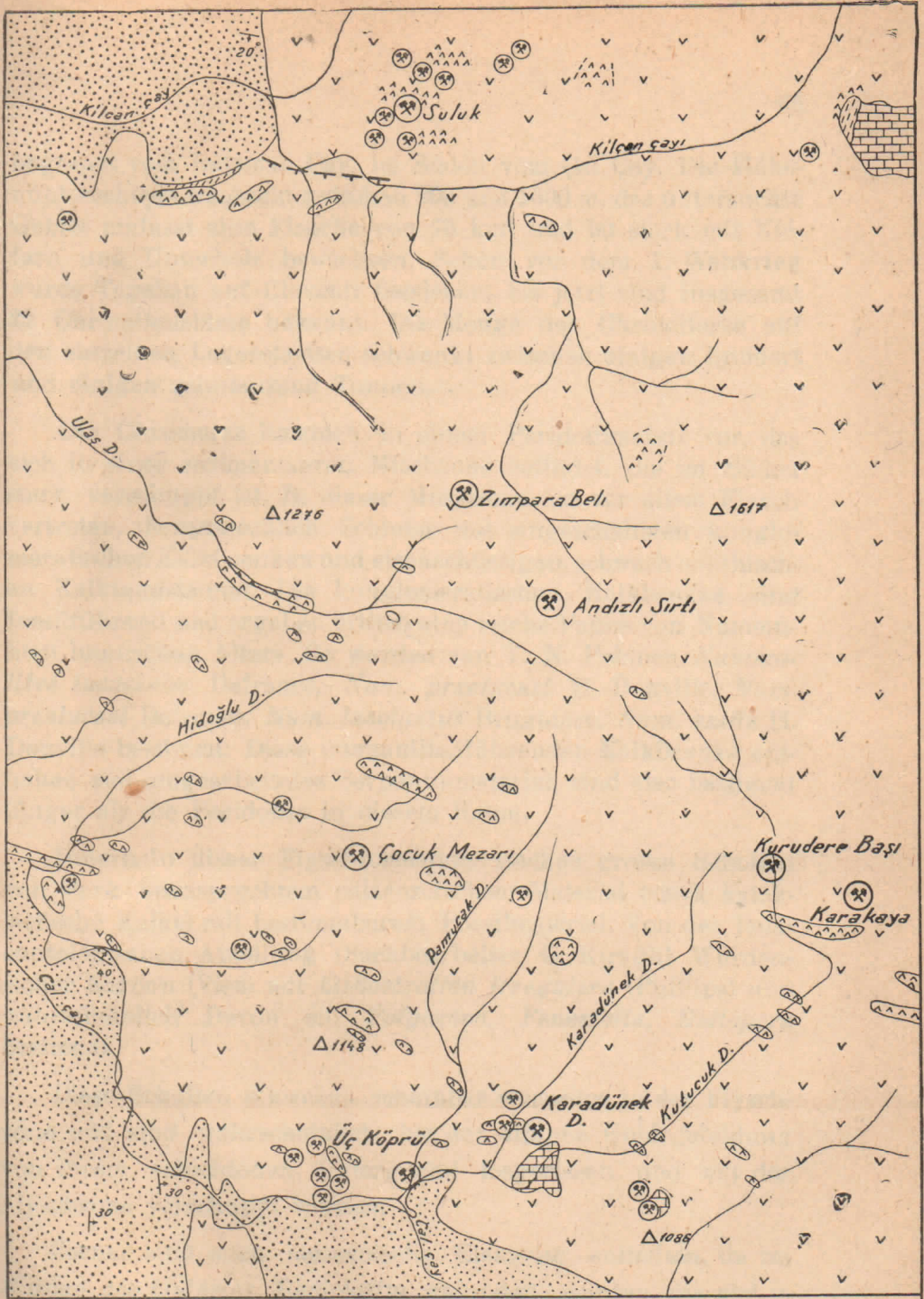
Die Summe der Metalle soll bei einer guten Analyse annähernd 3 sein.

Die so gewonnenen Formeln lassen sich sehr leicht miteinander vergleichen und vorzüglich graphisch auswerten. Sie bilden die Grundlage für die folgenden Betrachtungen.

### III. Die einzelnen Chromitgebiete

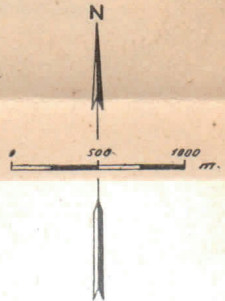
1 )Das Gebiet von Gürleyik Köy. (Abb. 2)

Dieses Gebiet liegt ca. 35 km. nördlich der Hafenstadt Fethiye in der Provinz Mugla S.W.-Türkei, und wird im Westen begrenzt vom Dalaman



**Şekil. 2. Gürleyik Köyü NE bölgesi jeolojik hartası**  
**Abb. 2. Geologische Karte NO Gürleyik köy**

- Pyroksenperidotit - Serpantin  
Pyroxenperidotit - Serpentin (haupts. Hornburgit)
- Radiolarit  
Radiolarit
- Gabrolu taşlar  
Gabbroide Gesteine
- Büyük fay zonu  
Grössere Störungszone
- Paleozoik katgılı ekaylanmış flis  
Verschuppter Flysch m. Paläozoischen Anteilen
- Krom mostrası  
Chromitausbiss
- Peridotit masifi içinde kıvrımlı kalker penceresi  
Verjagte Kalk als Fenster im Peridotitmassiv
- İstikamet ve yatım  
Streichen u. Fallen







Çay, im Süden vom Çal Çay. Die Höhenunterschiede wechseln zwischen 200 und 1600 m, das untersuchte Gebiet umfasst eine Fläche von 75 km<sup>2</sup> und ist stark mit Kiefern und Unterholz bewachsen. Schon vor dem 1. Weltkrieg wurde Tagebau auf Chromit betrieben, bis jetzt sind insgesamt 32 Chromitabbauwerke bekannt. Die Menge der Chromiterze auf den einzelnen Lagerstätten schwankt zwischen einigen hundert und einigen zehntausend Tonnen.

Die Chromerze kommen in einem Peridotitmassiv vor, das sich in einer sedimentären Mischzone befindet, die im Süden stark verschuppt ist. In dieser Mischzone ist vor allem Flysch vertreten, hauptsächlich Schiefer mit eingeschalteten konglomeratischen Kalkbänken und eisenschüssigen, scliwach oolithischen Kalksandsteinen, Die konglomeratischen Kalkbänke sind fossilführend und ergeben örtlich eine reiche Fauna von Nummuliten lutetischen Alters. So wurden von Y. N. Pekmen *Nummulites lucasani* Defrance, *Num. praelucasi* H. Douville, *Num. praelucasi* Defrance, *Num. laevigatus* Bruguiere, *Num. exilis* H. Douville bestimmt: Diese nummulitenführenden Kalkbänke enthalten viel umgearbeitetes Serpentinmaterial, sind also bestimmt jünger als die Peridotite in diesem Raum.

Innerhalb dieser Flyschformation stecken grosse Schollen von stark beanspruchtem palaeozoischem Material (stark kataklastische Kalke) mit bestimmbarem Fossilmaterial. Von der Palaeontologischen Abteilung (Sachbearbeiter C. Kiragh) Wurdensieher Karbon (Visé) mit Lithostrotion irregulare (Phillips) und wahrscheinlich Devon mit Polyzoen, Fenestella, Hallopora bestimmt.

Diese Schollen schweben scheinbar wurzellos in der Flyschzone und sind wahrscheinlich bei der alpinen Gebirgsbildung von ihrem autochthonen Untergrund losgerissen und mit der Flyschzone verschuppt worden.

Ferner sind noch mesozoische Elemente enthalten, da im Norden des Gebietes Radiolarite gefunden wurden, die sicher älter als Tertiär sind (wahrscheinlich Jura) und im Süden dünnplattige Silexkalke, die möglicherweise der Kreideformation angehören,

Das Peridotitmassiv stellt nur im tektonischen Kontakt mit seinen sedimentären Hüllgesteinen und ist von Norden nach Süden auf die Flyschformation aufgeschoben worden.

Bei Kutucuk Deresi und bei Erecek Kuslu treten Kalkfenster auf (z. Tl. mit Radiolariten).

Transgressiv über den Peridotiten liegen jungtertiäre bis neogene dünngeschichtete Süßwasser Sedimente (Tone, Kalke, oolithische Mergel-Kalke) mit viel aufgearbeitetem Serpenterollen. Sie sind nicht verfaltet.

Das Serpentinmassiv selbst besteht fast ausschliesslich aus Harzburgiten (Mg-reicher Olivin mit über 5 % rhombischem Pyroxen) und akzessorischem Chromit. Ganz untergeordnet treten Dunite auf, und zwar immer in der unmittelbaren Umgebung von Erzkörpern. Es bestehen Übergänge zu Harzburgiten. Ganz untergeordnet und ebenfalls in unmittelbarer Nähe der Erzkörper kommen Pyroxenite als bis 2 cm mächtige Schlieren und Adern vor, intrusiv im dunitisch-harzburgitischen Gestein.

Der Serpentinisierungsgrad ist im allgemeinen niedrig, bei den Duniten etwas stärker. Stärkere Serpentinisierung findet sich vor allem auf Bewegungsflächen und in Störungszonen. Die Hauptserpentinisierung scheint also postmagmatisch zu sein.

Magnetische Anomalien sind oft an stark serpentinisierte Zonen im Harzburgitmassiv gebunden.

Als jüngere Intrusiva im Peridotitmassiv finden sich Gesteine von gabbroider bis gabbrodioritischer Zusammensetzung. Petrologisch konnten Gabbro, Amphibolgabbro, Uralitgabbro, Diabasspezartit und Meladiorit unterschieden werden. Zum Teil sind diese Gesteine, die niemals in der sedimentären Hülle des Peridotits angetroffen werden, stark prehnitisiert.

Mit den Peridotiten und Pyroxeniten sind die Chromitlagerstätten verknüpft.

Akzessorischer Chromit tritt im ganzen Massiv auf, kommt jedoch meist nicht über 0,5 % hinaus.

Chromitanhäufungen finden sich als Derberze, Sprekelerze, Leoparderde und Schlierenplattengebilde an verschiedenen, in Abb. 2 dargestellten Punkten.

Wegen der starken tektonischen Durcharbeitung und der Bewaldung des Geländes ist es schwer zu entscheiden, ob ein primärer Zonenbau des Peridotitmassivs erhalten geblieben ist. Aus geologischen Gründen stellt van der Kaaden (2) das ganze Massiv zur mittleren gebankten Zone, wobei vielleicht die Vorkommen am Südrande mehr zur Basis dieser mittleren gebankten Zone herunterrücken. Die Basiszone selbst scheint durch die tektonische Überschiebung abgeschert zu sein.

Die mittlere gebankte Zone enthält vereinzelt Lagerstätten, sie liegen

meist in einer dünnen Dunithülle inmitten steriler Harzburgitmassen. Im höheren Stockwerk dieser Zone treten die typischen Leoparderde und Schlierenplattengebilde auf.

Die Stellung des Gebietes von Suluk ist fraglich, möglicherweise liegt hier Basiszone vor, da grosse Haeufung von Lagerstaetten auf engem Raum auftritt und das Gebiet auch petrologisch etwas abweicht (Haeufung von Gabbros).

#### Auswertung der Analysen

Von Chromiterzen von Çocuk Mezarı (1,2), Andızlı Sırtı (3,4), Karadünek Deresi (5,6), Suluk (7,8), Karakaya (9) und Kurudere Başı (10-11) wurden Analysen hergestellt.

Tabelle I gibt Aufschluss über die Art des Erzes, Fundpunkt, Nebengestein, Zone und Analyse, Tabelle II bringt die aus den Analysenwerten errechneten Chromitformeln.

In Diagramm I werden diese Formeln graphisch dargestellt. Auf der Ordinate sind die Molprocente aufgetragen, auf der Abszisse die laufenden Analysennummern.

(Mn wurde wegen seines völlig untergeordneten Auftretens in den Formeln nicht dargestellt).

Durch Vergleich der einzelnen Formeln miteinander ergibt sich.

A) Schwankungen innerhalb desselben Gebietes.

Fe ist über das gesamte Gebiet  $\pm$  konstant (0,447 — 0,525)

Al ist variabel, Cr und Mg sind stark variabel.

Die Schwankungen im Gehalt von Cr, Al und Mg sind jedoch keinesfalls willkürlich, sie gehorchen anscheinend folgenden Gesetzen:

Cr: Al Die Cr-Kurve laeuft (ausser bei 10 und 11) entgegengesetzt zur Al-Kurve. Ansteigen des Cr-Wertes bedingt Absinken des Al-Wertes<sup>1</sup> und umgekehrt. Hoher Cr-Wert bedingt niedrigen Al-Wert, niedriger Cr-Wert bedingt hohen Al-Wert. Bei Analyse 11 bleibt der Al-Wert trotz Ansteigen von Cr derselbe wie bei 10.

Cr: Mg. Aehnlich wie Cr: Al, Im allgemeinen aber ist die Mg-Kurve schwaecher entgegengesetzt zur Cr-Kurve, ab Analyse 7 etwas staerker und 11 staerker als Al.

Hieraus laesst sich sagen: Im Gebiet von Gürleyik Köy erfolgt die Zunahme von Cr direkt auf Kosten von Al, abgeschwaecht auf Kosten von Mg.

Ausnahmen: Bei 10 und 11 scheint Cr in erster Linie von Mg abzuhaengen. Fe beteiligt sich nicht am sonst starken Wechsel in der Chromitformel.

B) Abhaengigkeit vom Nebengestein.

Eine Abhaengigkeit scheint nicht zu bestehen, das Erz von Karakaya (9), mit Pyroxenit als Nebengestein, weicht nicht von den iibrigen Erzen mit dunitischem Nebengestein ab.

C) Abhaengigkeit von der Zonenstellung.

Die Erze von Suluk konnten der Basiszone angehoren. Sie zeigen jedoch keine nennenswerte Unterschiede zu den Erzen der mittleren gebankten Zone.

2) Das Radoscha und Jezerina Revier.\*) (Tab. III u. IV, Diagr. II u. III)

Das Radoscha-Revier im Vardartal und weiter im Nordwesten das Revier von Jezerina-Ostrovica am Oberlauf des Lepenacflusses stellen ein urspruenglich zusammenhaengendes chromerzfuehrendes Serpentinmassiv dar, das infolge Tektonik und Erosion nunmehr in die beiden Reviere getrennt ist.

a) Radoscha. (Tab. III, Diagr. II)

Die Analysen dieses Reviers zeigen unter sich keine grosseren Unterschiede, die Schwankungen in den einzelnen Metallgehalten sind sehr gering, folgen aber trotzdem folgenden Gesetzen.

Cr: Al. Die Cr-Kurve laeuft wieder umgekehrt zur Al-Kurve.

Cr: Fe. Die Fe-Kurve scheint die Bewegungen der Cr-Kurve mitzumachen, ein Anstieg von Cr bringt einen Anstieg von Fe. Mg ist variabel.

Hieraus laesst sich schliessen: Im Radoscha-Revier erfolgt die Zunahme von Cr direkt auf Kosten von Al, hoeherer Cr-Wert bedingt wahrscheinlich auch hoeheren Fe-Wert.

Al liegt im allgemeinen tiefer als bei Guerleyik Koy.

Das Nebengestein ist bei allen Analysen Dunit. Die Erze gehoeren saemtliche zur Basiszone.

b) Jezerina. (Tab. IV, Diagr. III)

---

\*) Die folgenden aeusserst knappen Beschreibungen sind dem Sammelwerk Hiessleitners (1) entnommen, auch sind saemtliche Analysen in dieser Arbeit zitiert. Hier sollen nur die errechneten Chromitformeln wiedergegeben werden.

Die Unterschiede in der Zusammensetzung sind recht gross. Fe wird aber hiervon wiederum nicht betroffen, liegt aber etwas tiefer als bei Radoscha und Gürleyik Köy.

Ausser bei 18 ergibt sich das bisherige Bild. Cr: Al umgekehrter Kurvenverlauf, Cr: Mg etwas abgeschwächt umgekehrt.

Bei 18 überschneiden sich Al und Mg, der Austausch findet hier in allererster Linie zwischen Al und Mg statt.

Im Jezerina-Revier herrschen (ausser bei 18) die gleichen Gesteinsmaessigkeiten wie bei Gürleyik Köy, Cr und Al ersetzen sich in erster Linie, in 2. Cr und Mg. Bei 18 ersetzt Al extrem stark Mg. Fe liegt im allgemeinen tiefer als bei Gürleyik Köy und Radoscha. Das Nebengestein ist stets Dunit. Saemtliche Analysen gehören zu Erzen der Basiszone.

### 3) Drenica und Orahovac-Revier. (Tab. V, Diagr. V)

Die Serpentinmassen von Drenica und Orahovac stellen die Fortsetzung der Serpentine von Jezerine und Ostrovica dar.

Die ermittelten Formelwerte sind innerhalb des Gebietes sehr verschieden, zeigen jedoch eine sehr grosse Gesetzmässigkeit in der Beziehung zueinander.

Cr: Al. Ausnahmslos umgekehrtes Verhalten, Cr und Al ergaenzen einander direkt.

Mg: Fe. Ebenfalls umgekehrter Kurvenverlauf. Ausser bei 25 zeigt jedoch Fe keine allzugrossen Aenderungen, bei 25 schnellst der Fe-Wert sprunghaft in die Höhe, waehrend der Mg-Wert in gleicher Masse absinkt. Die Erklarung ist die: Im Gebiet von Petkovich tritt neben Chromit dichter bis feinkorniger Magnetit auf.

Allgemein gilt für dieses Gebiet: Der Austausch im Chromitmolekül spielt sich wiederum in erster Linie zwischen Cr und Al ab, hohes Cr bedingt niedriges Al, und umgekehrt. In zweiter Linie ergaenzen sich Mg und Fe.

Das Nebengestein ist ausser bei 24 (dunitische Hülle) Pyroxenperidotit. Eine Abhaengigkeit ist bei den Formeln nicht feststellbar. Saemtliche Analysen gehören zu Erzen der Basiszone.

### 4) Das Lojane-Revier. (Tab. VI, Diagr. V)

Der chromerzführende Serpentinzug von Lojane liegt nordwestlich von Skoplje am Rande des Crna-gore Gebirges.

Die Analysen, die alle von einem Fundpunkt, dem massiven Erzstock von Zentrale Lojane entnommen sind, zeigen daher auch nur ganz schwache Unterschiede in der Zusammensetzung.

Trotzdem scheinen sich wieder Cr und Al in erster Linie, sowie Mg und Fe zu ersetzen.

Für das Gebiet von Lojane gelten daher die gleichen Gesetzmässigkeiten wie für das Drenica- und Orahovac-Gebiet.

Sämtliche Analysen gehören zu Erzen der Basiszone. Das Nebengestein ist Dunit.

#### 5) Soufflion und Olympgebiet. (Tab. VII und VIII, Diagr. VI und VII)

Aus den Chromitgebieten von Soufflion (an der Maritza gelegen, Grenze Griechenland-Turkei, nach 1931 ausser Betrieb gesetzt) und im Westen des Olympgebiets (Rodiani bei Ivoziani) liegen auch bei Hiessleitner nur spärliche Angaben und wenig Analysen vor. Es ist daher recht schwierig, aus nur je zwei Analysen auf das ganze Gebiet schliessen zu wollen.

##### a) Soufflion (Tab. VII und Diagr. VI).

Die Chromitzusammensetzung weicht sehr stark von den bisher betrachteten ab. So erreicht Al extrem niedrige Werte, Fe ist bedeutend höher als in den anderen Gebieten. Cr weicht wenig ab und ist relativ hoch. Anscheinend ersetzen sich hier Al und Mg, starkes Absinken des Al-Wertes bedeutet starken Anstieg von Mg.

Das Nebengestein ist Dunit, die Zone Basiszone (??).

##### b) Olympgebiet. (Tab. VIII, Diagr. VII).

Auch hier weichen die Formeln sehr stark von den bisherigen ab.

Der Cr-Wert ist relativ hoch und wenig variabel, dagegen ändern sich Fe und Al extrem stark. Anscheinend ersetzen sich hier in 1. Linie Al und Fe, in 2. Linie Cr und Al.

Über das Nebengestein ist nichts genaues bekannt, Hiessleitner (I) glaubt aus dem niedrigen Al-Gehalt des Erzes von Fteri (Analyse 3) auf Dunit schliessen zu können. Dieser Schluss scheint nach unseren Ergebnissen sehr zweifelhaft zu sein.

#### IV. Folgerungen

Für die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Gebiete kann gesagt werden.

A) Innerhalb desselben Gebietes kann die Chromitzusammensetzung stärkeren Schwankungen unterliegen. Die Zu- und Abnahme der einzelnen Komponenten verläuft aber dann meist nach bestimmten Gesetzen, die für das betreffende Gebiet charakteristisch sein können.

B) Die Frage nach der Abhängigkeit der Chromitzusammensetzung vom Nebengestein kann in den untersuchten Gebieten als negativ beantwortet werden. Allerdings treten die Chromite hier in nur relativ wenig chemisch verschiedenen Nebengesteinen auf: Dunit, Harzburgit, Pyroxen-peridotit und Pyroxenit.

Bei der Untersuchung von nordamerikanischen Chromiten glaubt Thayer (3) nachweisen zu können, dass Chromite mit hohem Al-Gehalt in feldspatführenden Peridotitmassiven vorkommen Chromite mit hohem Cr

Gehalt in feldspatfreiem Pyroxenit mit niedrigem Al- und Fe-Gehalt. Chromite mit hohem Gehalt an formellem Spinell ( $MgO \cdot Al_2O_3$ ) sollen in Peridotiten vorkommen, die eng mit Gabbros vergesellschaftet sind.

C) Eine Abhängigkeit von der Zonenstellung der Lagerstätte scheint in den hier betrachteten Fällen nicht zu bestehen.

D) Eine Unterscheidung von anderen Chromitgebieten ist sehr wohl möglich. So kann für die einzelnen Reviere gelten:

Gürleyik Köy: Zusammensetzung stark wechselnd. Fe + konstant. Es ersetzen sich 1. Cr: Al, 2. Cr: Mg.

Raduscha: Zusammensetzung kaum variabel, es ersetzen sich: 1. Cr: Al (evtl. 2. Al: Fe) Al. liegt tiefer als bei Gürleyik Köy.

Jezerina: Stark variabel, Fe jedoch wiederum + konstant aber niedriger als bei Gürleyik Köy und Raduscha. Es ersetzen sich 1. Cr: Al, und Mg: Fe.

Drenica und Orahovac: Stark variabel. Es ersetzen sich 1. Cr : Al, und Mg: Fe.

Lojane: Zusammensetzung kaum wechselnd. Es ersetzen sich 1. Cr: Al, (2. Mg: Fe).

Soufflion: Stark variabel. Fe liegt höher als in den bisherigen Bezirken,



Al tiefer. Es scheinen sich 1. Mg: Al zu ersetzen.

Olymp: Stark variabel. Fe bei 32 extrem tief, bei 33 extrem hoch. Hier scheinen sich (nur 2 Analysen) 1. Al: Fe zu ersetzen.

Recht auffallend ist, dass bei einer Gesamtbetrachtung aller Analysen der Fe Wert trotz oft staerkstem Wechsel deir anderen Metalle innerhalb eines Gebietes + konstant bleibt. Man kann sich das so erklaren, dass in den Chromiterzen, die man sich nach Winchell (4) idealisiert als Mischkristalle der drei Endglieder

MgO. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    gewöhnlicher Spinell

MgO. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    Pikrochromit

FeO. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    Chromit

vorstellen kann, der Gehalt an formellem Chromit (FeO.Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ± konstant bleibt und sich der Wechsel in der Zusammensetzung der verschiedenen Erze hauptsaechlich durch Zu- und Abnahme des Spinell -, bzw. des Pikrochromitmolekuls abspielt.

Hier taucht die Frage auf: Wie kommt es innerhalb desselben Chromitgebietes, ja innerhalb derselben Zone, zu diesen starken Aenderungen im Gehalt an Gr, Al und Mg (und in manchen Faellen auch von Fe)? Theoretische Überlegungen über die Chromitbildung und Anhaeuftung führen zu folgendem Schluss:

Die ursprünglich akzessorische Kristallausscheidung des Chromits kann durch fraktionierte Kristallisation im Sinne von Bowen verdichtet werden. Durch gravitatives Absinken kommt es zur Anreicherung der Chromitkörner. Bei der nachfolgenden Platznahme des magmatischen Körpers wechseln die chemisch-physikalischen Bedingungen staendig. Magmabewegungen, wechselnder Anteil an flüchtigen Bestandteilen, Konzentrationsschwangungen, Absinken in hoher temperierte Bereiche haben zur Folge, dass Chromit korrodiert und wieder im magmatischen Stadium ausgeschieden wird. So können betraechtliche Unterschiede in der Verteilung und in der Zusammensetzung des Chromits schon in der zaehflussigen Phase entstanden sein.

Ferner kann es im letzten Stadium im Erzkörper in einer pneumatolytisch hydrothermalen Phase zur Bildung von Chromtremolit (Smaragdit) und von Chromglinnner (Kaemmererit) gekommen sein. Chromtremolit

findet sich in den Erzen von Üçköprü und Zımpara Beli, Chromglimmer bei Karadünek Deresi und Çocuk Mezarı. Das besedeut, dass der Chromit eine Verminderung seines Chromgehaltes erfuhr.

Es ist also geradezu zu erwarten, dass die Zusannensetzung des Chromits von verschiedenen, nicht miteinander in Verbindung stehenden Fundpunkten ein und des selben Gebietes Schwankungen unterliegt.

Betekhtin (5) konnnt bei der Untersuchung von uralischen Lagerstaetten ebenfalls zu dem Ergebnis, dass betraechtliche Unterschiede in der molekularen Zusammensetzung des Chromits auf ein und derselben Lagerstaette sich geltend machen können.

## ANGEFÜHRTE LITERATUR

- 1 — Hiessleitner, G. : Serpentin und Ghromerz-Geologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien.  
Jb. Geol. B. A., Sonderband I (in 2 Teilen), Wien 1951/52.
- 2 — Van Der Kaaden, G. : Gutachten über die Geologie und Chromitlagerstätten vom blockierten Gebiet nordlich Gürleyik Köy (Vil. Muğla).  
Raport M.T.A. Nr. 2039 Ankara 1953. (unveröffentlicht).
- 3 Thayer, T. P. : Preliminary chemical correlation of chromite with the containing rocks.  
Econ. Geol., XLI, 202-217, New Haven 1946.
- 4 Winchell, A. N. : Elements of optical mineralogy.  
4. edit., part II, 81, New Haven 1951.
- 5 Betekhtin, A. : Some features of the primary platinum ores of the Ural.  
(zitiert in (I)) Mining Journal, Moskau 1930.

Tabelle I

lfd. Nr	Art des Erzes und d. Lagerst.	Fundpunkt	Nebengestein	Zone	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	NiO			
1	Derberz, Erzstock	Çocuk Mezari	Dunitische Hülle in Harzburgit	Mittlere gebankte Zone	45,76	14,13	8,66	11,63	0,84	16,23	0,16	0,16			
2	Leoparderz, Erzstock	»			37,07	13,78	8,35	13,58	0,40	19,49	0,06	0,32	0,32		
3	Derberz, mass. Platte	Andızlı Sirtı			48,45	14,67	4,54	10,53	0,62	17,19	0,04	0,19	0,19		
4	Derberz, mass. Platte	»			49,93	14,01	4,70	9,07	0,80	15,03	0,04	0,13	0,13		
5	Derberz, sprengelige Schlierenplatte	Karadünek deresi			43,99	16,71	2,89	17,98	1,16	16,44	0,02	0,11	0,11		
6	Sprengelerz sprengelige Schlierenplatte	Karadünek deresi			30,41	13,77	10,60	16,12	0,82	22,64	0,05	0,21	0,21		
7	Derberz, massive Platte	Suluk			Pyroxenit	Basiszone	47,84	14,97	3,86	15,68	1,47	13,84	0,17	0,20	
8	wie 7	»					47,70	15,05	4,40	14,33	1,17	12,45	0,07	0,20	0,20
9	Sprengelerz sprengelige bis massive Schlierenplatte	Karakaya					43,22	15,58	3,04	17,81	1,14	10,15	0,05	0,26	0,26
10	Leoparderz, sprengelige bis massive Schlierenplatte	Kurudere Başı			Dunitische Hülle in Harzburgit	Mittlere gebankte Zone	36,39	13,22	12,25	12,41	0,72	16,51	0,07	0,25	
11	wie 10	»	39,95	13,09			12,49	12,71	1,43	17,74	0,06	0,29	0,29		

## Tabelle II

Chromitformeln Gürleyik Köy

lfd. Nr.	Cr ***	Fe **	Al ***	Mg **	Mn **
1	1,372	0,447	0,522	0,708	0,005
2	1,200	0,472	0,655	0,677	0,002
3	1,430	0,459	0,464	0,702	0,001
4	1,542	0,458	0,419	0,599	0,001
5	1,187	0,478	0,704	0,689	0,000
6	1,023	0,490	0,808	0,758	0,002
7	1,350	0,447	0,660	0,529	0,006
8	1,417	0,473	0,634	0,404	0,002
9	1,284	0,490	0,789	0,397	0,002
10	1,401	0,525	0,711	0,302	0,002
11	1,502	0,521	0,713	0,153	0,002

Tabelle III, Raduscha - Revier

Ifd. Nr.	Fundpunkt	Lagerstaetten Typus	Nebengestein	Zone im Serpentinverband	Chromitformel				
					Cr ***	Fe **	Al ***	Mg **	Mn **
12	Orasje	massive Stocklagerstaette	Dunit •	Basiszone	1.543	0.444	0.366	0.659	—
13	Orasje				1.404	0.421	0.532	0.673	—
14	Gorne Raduscha Ia	Schlierenplatten		Hangendzone	1.469	0.500	0.386	0.718	—
15	Gorne Raduscha				1.481	0.528	0.398	0.653	—
16	Gorance				1.430	0.476	0.449	0.705	—

Tabelle IV, Jezerina - Revier

17	Jezerina Ia	Baenderig-schlierige Platte	Dunit	Basiszone	1.508	0.406	0.369	0.760	0.014
18	Jezerina III				1.389	0.361	0.860	0.255	0.007
19	Jezerina	?	Dunit	Basiszone	1.334	0.383	0.499	0.865	0.009
20	Jezerina	?			1.548	0.379	0.426	0.648	0.010
21	Musitiste (Ostrovice)	sprenkellig bis massige Schlierenplatte			1.432	0.438	0.538	0.607	—

Tabelle V, Drenica und Orahovac

22	Orahovac Zentr.	Massiver Erzstock	Pyroxen-peridotit	Basaler Anteil der mittleren gebankten Zone	1.446	0.446	0.502	0.631	—
23	Orahovac Zentr.				1.500	0.477	0.465	0.563	0.012
24	Goritsche	Derberzinsen	Dunit. Hulle in Pyr. Per.	mittlere gebankte Zone	1.440	0.385	0.511	0.679	0.010
25	Pektovich	Chromit - Magnetit Schlieren	Pyroxen-peridotit		1.137	1.019	0.623	0.346	—
26	Pektovich	Chromitlinsen		Zone	0.901	0.328	1.080	0.700	—

**Tabelle VI, Lojane - Bezirk**

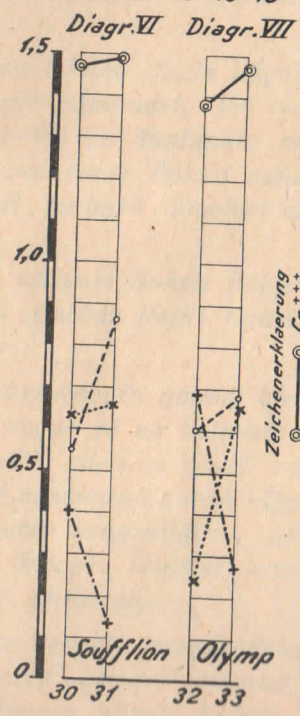
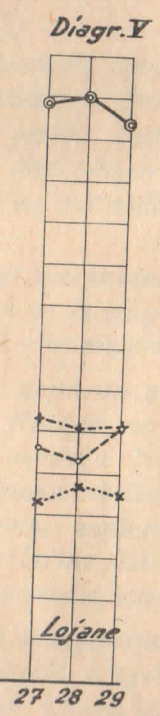
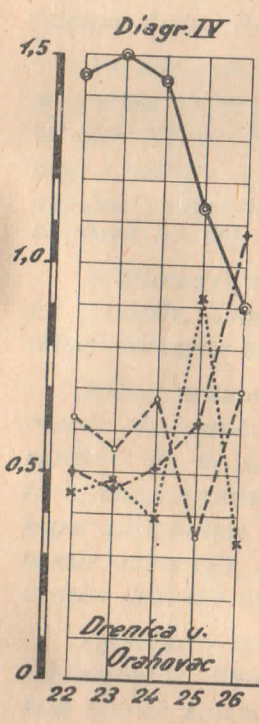
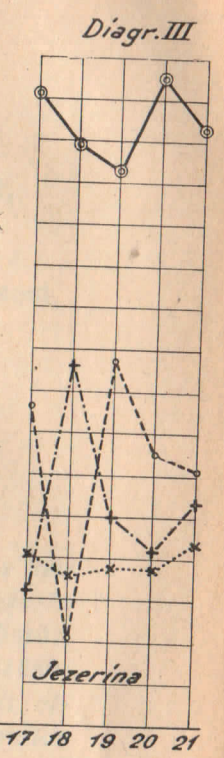
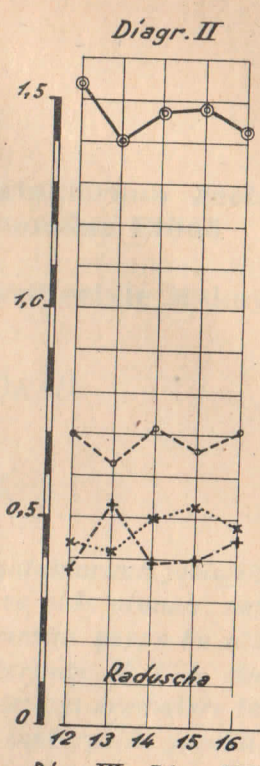
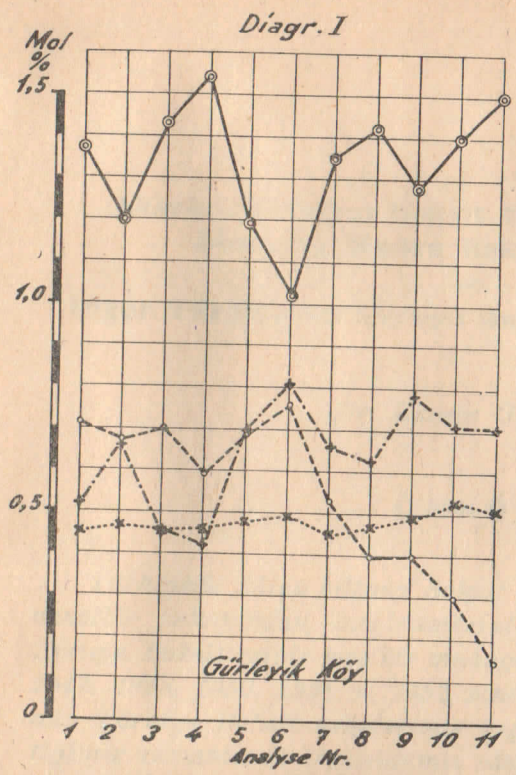
Ifd.	Fundpunkt	Lagerstaetten Typus	Nebengestein	Zone im Serpentinverband	Chromitformel				
					Cr ***	Fe **	Al ***	Mg **	Mn **
27	Zentrale Lojane	massiver Erzstock	Dunit	Basiszone	1.393	0.433	0.557	0.630	0.010
28	Zentrale Lojane Ia				1.402	0.480	0.532	0.615	0.008
29	Zentrale Lojane I/2a				1.340	0.454	0.613	0.609	0.009

**Tabelle VII, Soufflion - Revier**

30	Soufflion	Platten und Linsen	Pyroxen - peridotit	Basiszone	1.473	0.632	0.399	0.584	0.014
31	Soufflion				1.490	0.662	0.131	0.869	0.035

**Tabelle VIII, Olympegebiet**

32	Koziani	massive Linse	Pyroxen - peridotit	Basisnahe Zone?	1.384	0.344	0.687	0.550	—
33	Fteri				1.471	0.656	0.372	0.579	—



Zeichenerklärung

- Cr +++
- Mg ++
- △ Al ++
- × Fe ++





**Akseki (Antalya) Boksit Yataklarının Jeoloji,  
Jönez ve Maden Bakımından Etüdü**  
ve  
**Diğer Türkiye ve Avrupa Boksitleriyle Mukayesesi**

*Dr. Ekrem GÖKSU*

**ÖNSÖZ**

*Türkiyede halen bilinen Boksit yataklarının jeolojik ve madencilik bakımından incelenmesini ve elde olunan neticelerin Avrupa Boksitleriyle kısa bir mukayesesi yapan bu etüdümüz; 1947, 1948, 1950, 1951 ve 1952 senelerinde M.T.A. Enstitüsünün Türkiye Boksit sahalarında yaptırdığı ara-maları tedvir ettiğimiz zamanlarda topladığımız vâsi materyelin gerekli şekilde işlenmesinden ibarettir.*

*Yeraltı galeri aramaları, sayısı binden fazla küçük kuyu ve yarma haf-riyatı, yüzlerce Boksit numunesi, 350 ince kesit ve 1000 küsur kimya analiz raporları bu toplanan materyel meyanındadır. Ayrıca zikri geçen senelerde Boksit sahalarında yapılan müşahedeleri ve müteaddit jeolojik löveleri de buna eklemek lâzımdır.*

*Etütlerimizin siklet merkezini Akseki Boksit Bölgesi teşkil etmiştir. Zonguldak ve İslahiye (Cabbar Dağı) Boksitleriyle ikinci derecede meşgul ol-unmuştur.*

*Boksit aramalarını yaptıran müessesenin gayesi birinci derecede ekono-mik idi: Nerede, ne kadar ve ne kalitede Boksit vardır? Bu üç sorunun cevabını teşkil eden ve nihai raporları tarafımızdan tanzim olunan bilgiler arasından ancak < ilmî > mahiyet taşıyanları seçilmiş, madenlerin zenginliğine, yerlerine vesair ekonomik kıymetlerine dair detaylı bilgiler ancak kısa özetler halinde etüd çerçevesi içine alınmıştır.*

*Yatakların jeolojisi bahislerinde detaylı müşahedeler dercolummuştur. Buna mukabil bölgelerin umumi jeolojisi gayet kısa olarak anlatılmıştır. Çünkü bilhassa Akseki Boksit bölgesi için detaylı jeolojik bilgileri ihtiva eden bir eser 1949 senesinde Blumenthal-Göksu(18) tarafından neşredilmiştir. Bu eserden yalnız (Şekil 2)de görülen tektonik harita bazı tadillerle aynen alın-mıştır.*

*Islahiye bölgesinin 1:100.000 ölçekli jeolojik hartası (Jeol. H. III) Dr. S. Türküenal'ın M. T. A. arşivindeki orijinal haritasından aynen kopye edilmiştir. Bizatihî Cabbar Dağına ait yatak haritası ve kesiti ise, tarafımızdan yapılmıştır.*

*Boksit cevherinin Alüminyum sanayiindeki önderlik rolü, bunu çok evveldenberi anlamış memleketlerin Boksit araştırmalarına verdikleri ehemmiyetten dolayı bilinmektedir. Dünya Boksit literatürünün sayısı bir hayli kabarıktır. Bizim elimize geçenler, ancak literatür listesinde zikrettiklerimizden ibarettir.*

*En yeni ve değerli Boksit literatürleri de elimize geçmiş olmasına rağmen, bunların hiçbirisi Akdeniz memleketlerindeki Boksitleri Yunanistandan ileriye geçirmemiştir. Türkiye Boksitleri henüz Dünya literatürüne geçmemiştir.*

*Fakat gerek yukarda Almanca olarak neşrini zikrettiğimiz eser ve gerekse 1952 Eylül ayında Cezayir Enternasyonal Jeoloji Kongresine sunduğumuz tebliğler sayesinde memleketimizde de hatırı sayılır şekilde Boksit yataklarının bulunduğu dünyaya ilân edilmiş bulunmaktadır.*

*Büyük para ve emek sarfıyla Boksit araştırmalarını yaptıran ve ilişik etütlerimi yapmama fırsat veren M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğüne teşekkür etmeği bir borç sayarım.*

## GİRİŞ

Alüminyum metalinin içinde bulunduğumuz yüzyıldaki ehemmiyetini tebarüz ettirmeğe lüzum olmasa gerektir. Bilhassa Duraluminyum gibi çeşitli halitaları da keşfedildikten sonra, Demir ve Çelikle mukayese edilebilecek bir hale gelmiştir. Ayrıca bu sonunculardan daha hafif olması dolayısıyla da Alüminyum sanayii, Demir ve Çelik sanayii kadar ve belki de daha önemli bir sanayiin doğmasına yardım etmiştir: Tayyare, Elektrik, İnşaat ilh.. sanayii ve bunların yüzlerce tâli branşları.

Bu kadar kıymetli bir metalin hangi iptidaî maddelerden elde olunduğu da şüphesiz mühim bir mevzudur. Bu maksatla Alüminyumun keşfedildiği günden bu tarafa tarihçesi tetkik olunursa görülürki, hâlen dahi iktisadî şekilde Alüminyum yalnız bir çeşit ham maddeden elde olunmaktadır: Boksit; Diğer Kil, Kaolen ve Feldispat gibi maddelerin içinde bulunan <<Al>> miktarı, Boksit içindekiyle kıyas Kabul edemeyecek şekilde az olduğundan başka, ekseriyet itibariyle  $Al_2O_3$  den ibaret olan Zımpara ve Korendon minerallerinden de henüz iktisadî şekilde Alüminyum elde etmenin yolları bulunamamıştır.

O halde Alüminyum sanayiinde Boksit henüz rakipsiz durumdadır.

İlk Boksit nümunesi güney Fransadaki Baux kasabasından neş'et ettiği için, ismi buraya izafeten konmuştur.

Boksit denildiği zaman üç mineral akla gelir: Gibsit veya Hidrar-gilit, Böhmit ve Diaspor. Boksit, bu üç mineralden birisi veya birkaçının birleşimidir. Hangi mineral ekseriyeti teşkil ederse Boksit ona göre isimlendirilir.

Hâlen Boksitten en ekonomik şekilde Alüminyum istihsalı<<Bayer>> usulu ile dir. Fakat bu usulle ancak Gibsit ve Böhmit terkipli Boksitler Alüminyum istihsaline elverişlidirler. Diaspordan, Pedersen, Haglund gibi usullerle Alüminyum elde olunmaktadır. Fakat bu sonuncu usuller Bayer usulüne göre daha pahalı çalışırlar ve dolayısıyla Alüminyumun maliyeti yüksektir.

Bu kadar önemli bir cevherin Türkiyede mevcudiyeti 1938 senesinden evvel bilinmiyordu. S. Kalwi bütün Akdeniz memleketlerinde Boksit bulunduğunu göz önünde tutarak Türkiyede de Boksit bulunması gerektiğini ileri sürmüş ve M.T.A. Enstitüsü tarafından nerelerde ve ne şekilde Boksit aranacağına dair programlar hazırlamıştır. P. Arni Zonguldak'dan, R. Pils Aksekiden ilk Boksit ihbarlarını yapmışlar ve bu arada eskidenberi

Demir cevheri olan bilinegelen islahiye-Payas bölgelerindeki zuhurların da Demirle karışık Boksit ihtiva ettikleri tesbit olunmuştur.

Daha sonra Toroslarda etüdlr yapan M. Blumenthal, Kân'da, Sebilköy civarında ve Bolcardağında Boksit zuhurlariyle karşılaşmış ve bunlara ait bilgilerini neşretmiştir.

Türkiyede sistematik Boksit aramalarına 1947 senesinde başlanmış olup, bugün hemen hemen bitmiş vaziyettedir.

### I Türkiye Boksitleri

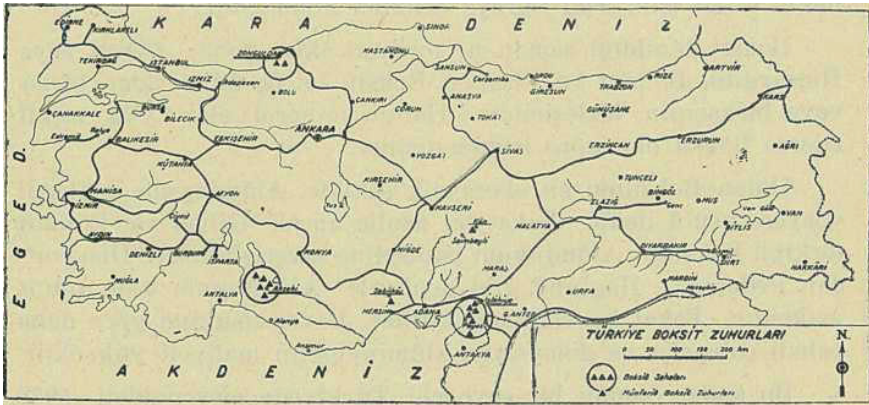
Türkiyede bugüne kadar bilinen Boksit zuhurları ehemmiyet derecelerine göre şunlardır: (şekil 1'e bak.)

- 1) Akseki Boksitleri
- 2) Zonguldak Boksitleri
- 3) Islahiye-Payas Boksitleri
- 4) Kân Boksitleri
- 5) Sebilköy Boksitleri

Bunlardan son ikisi şimdilik ancak jeolojik bir kıymet ifade eden münferit zuhurlar olup, üzerlerinde fazla durulmamıştır.

İlk üçü ise, bugün tanıdığımız belli başlı Boksit bölgeleridir.

Şimdi bu bölgeleri sırasıyla gözden geçirelim:



Şekil 1

Fig. 1

## 1) Akseki Boksitleri

1 — Coğrafi ve morfolojik oriyantasyon: Kısaca <<Akseki Boksiti>> diye adlandırılan zuhurlar, Antalya iline bağlı Akseki ilçesinin sınırları içinde, irili ufaklı yataklar halinde ve 70 kadar muhtelif yerde görülmektedirler.

Boksit zuhurlarının hepsi batı Toros silsilesi içinde ve Akseki ilçe merkezinden 4-30 km. mesafede, ilçenin etrafına dağılmış vaziyettedirler (Şekil 2).

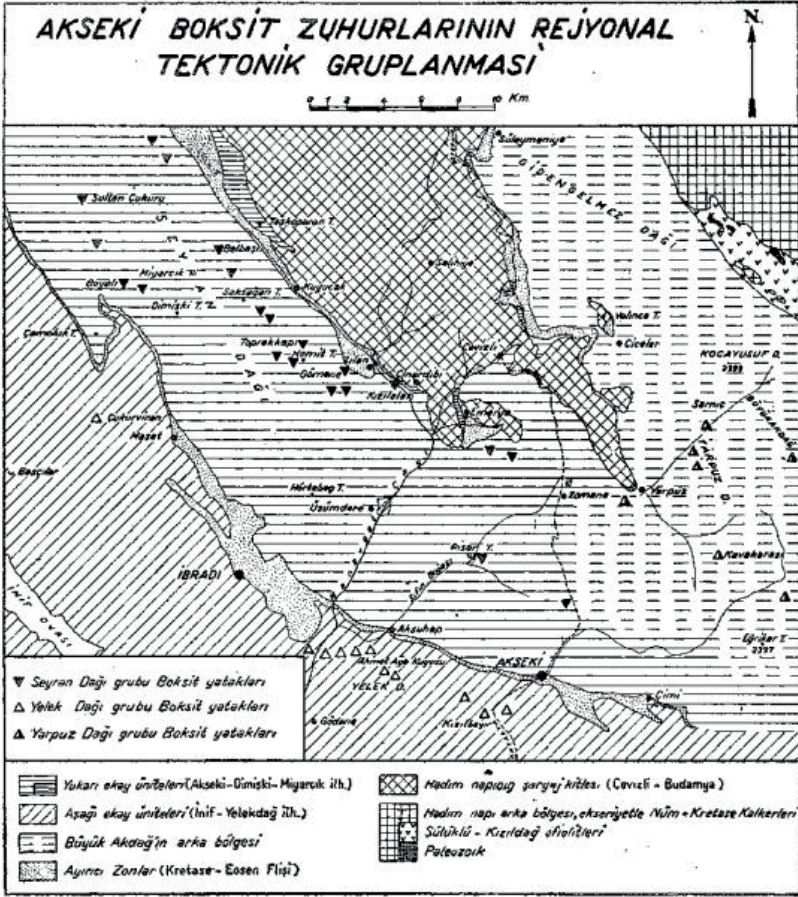
Akseki ilçesi 90 km. uzunlukta, yaz-kış işler bir şose ile güneyde, deniz kenarındaki Manavgat ilçesine ve 110 km. uzunluktaki bir şose ile kuzeyde Beyşehir ilçesine bağlıdır.

Bütün boksit yatakları, tektonik bölümünde de zikrolunduğu veçhile, üç mühim dağ silsilesinde toplanmışlardır: SEYRAN, YELEK ve YARPUZ dağları. Ayrı ayrı birer tektonik üniteyi meydana getirmiş olan bu silsileler pek cüzî kısımları hariç, tamamen kretase kalkerlerinden müteşekkildirler. Seyran dağı silsilesi 45 km. uzunlukta, diğerlerinden daha geniş bir saha kaplamakta ve aynı zamanda Boksit yataklarının da en mühimlerini ihtiva etmektedir.

Silsilenin en yüksek tepesi Monaşır T. 2371 m. olup, Büyük ve Küçük Seyran dağları, Mıyarcık D., Saksığan T. de 2000 m. nin üstünde rakıma sahiptirler.

Boksit yatakları umumiyetle 800-2000 metre yükseklikte bulunurlar. Yelek D. silsilesinde bu yükseklik azamî 1300 metredir. Silsilenin en yüksek tepesi olan Yelek Dağı 1398 m. rakımlıdır. Yarpuz dağları, aynı addaki köyün doğu ve batısındaki dağ silsilesine verilen isimdir. Bu silsilenin doğusunda kalan Büyükkadağ silsilesi de aynı isim altında mütalea olunmuştur. Bu sonuncu sıra dağlarında da Seyran dağlarında olduğu gibi 2500 metre üzerinde münferit dağlar mevcuttur.

Boksit bulunan sahaların büyük kısmı çam ormanlarıyla kaplı, fakat tamamen susuzdur. Seyran D. silsilesine (Levha I, 1) muvazi olarak akan Manavgat çayı bütün Torosları enlemesine keserek Manavgat'da denize akar.



Şekil 1

Fig. 1

Morfolojik bakımdan Boksit sahaları çok karakteristik bir manzara arzederler. Akseki dağları Türkiyenin belli başlı karstik sahalarından birisini teşkil ederler. Burada <<Karst>> olayının en güzel ve teferruatlı nünunelerini görüp incelemeğe imkân vardır. Dağların tepelerinde yalçın ve keskin kayalar, oluklu taşlar, birbiri ardına dizilmiş <<Dolin>> ler ve akıntı mecrası olmıyan muazzam çukurluklar, bütün bir dağ silsilesini meydana getiren elemanlardır. Karst olayının aşınma ile ne şekilde meydana geldiğini (Levha I, 1-3) deki muhtelif resimleri takip ederek anlamak mümkündür.

Tamamen susuz olan bu kalker dağlarında hayat, ancak <<Karlık>> adı verilen dolinlerin derin çukurları içinde toplanan ve yaz-kış erimiyen karlar sayesinde mümkün olmaktadır. İnsan ve hayvan buralardan çıkarılan karları, hususi surette hazırlanmış ağaç tekneler içinde erittikten sonra içmektedirler.

Kasaba ve köyler, kalker silsilelerinin meydana getirdikleri büyük tektonik üniteleri birbirinden ayıran ve <<ayırıcı zonlar>> namı altında mütalea olunan Kretase Eosen flişi ile Paleozoik araziler üzerinde kurulmuştur. Çünkü, adeta kalbur gibi delik deşik olan kalker dağlarına yağın yağmur ve karların suları, su geçirmiyen killi ve marnlı tabakalara rastladıkları bu gibi yerlerde menbaları, insan ve hayvanın barınmasına ve geçinmesine müsait yegâne ekilebilen sahaları vücutte getirmiştir. Fakat bu sahalarda toplanan köy ve kasabaların elde ettikleri ziraî mahsuller, ihtiyaçlarının ancak cüzî bir kısmıdır. Ekilebilen arazi (Şekil 2) görülebilen büyük kalker sahaları arasında ince şeritlerden ibaret kalmıştır.

2— Umumî jeolojik durum: Akseki Boksit sahalarının umumî jeolojik durumları, M. BlumenthalE. Göksu tarafından etraflıca izah olunmuştur (18). Fakat esas gayemiz olan Boksit yataklarının jeolojisini anlayabilmek için adı geçen genel bilgilerin kısaca tekrarı gerekmektedir.

a) Tektonik: Türkiyenin en büyük kalker sahalarından biri olan batı Torosların bu kesiminde jeolojik yapı ve formasyonlar ilk bakışta yeknesak ve oldukça basit gibi görünürler. Halbuki bunların yakından incelenmesiyle varılacak netice tam aksinedir. Akseki ile daha batıda kalan Kembos Ovası arasındaki teknil Boksit sahası, jeolojik yapı bakımından iki çeşitli bölgeyi içine almaktadır. Bunlardan birisi Büyük Ekaylar bölgesi, diğeri ise Büyük Şaryaj Örtüsü bölgesidir. İkinci bölge, tektonik bakımdan daha derin bir ünite olan birinci bölge üzerine bindirilmiş vaziyettedir. (Şekil 2).

Büyük Ekaylar bölgesi üç muhtelif ekaylar grubuna taksim olunmuştur ki, bu üçlü taksimat aynı zamanda Boksit yatakları için de tabii bir gruplanmayı icap ettirmiştir.



I — Yukarı Ekay Üniteleri: (Seyran Dağı grubu). Bu üniteye Akseki, Dimişki, Mıyarcık gibi talî ekaylar dahildir.

II — Aşağı ekay üniteleri: (Yelek D. grubu). Yelek D. ve inif gibi ekaylar da buraya dahildir.

III — Büyük Akdağ kitlesi: (Yarpuz grubu). Çok geniş bir silsileye verilen isim olup, Yarpuz dağları bunun ancak küçük bir kısmını teşkil eder.

Büyük şaryaj örtüsü bölgesine gelince: Akseki İlçesi kuzeyindeki Süleymaniye, Yarpuz, Cevizli, Emerya ve Kuyucak köyleriyle sınırlandırılmış olan ve tamamen Paleozoik formasyonları ihtiva eden geniş bir şaryaj örtüsü mevcuttur. Bu örtü Boksit tabakalarının tavanı olan Üstkretase ve yer yer Eosen tabakaları üstüne gelmiştir. Bu kitlenin batı kenarı tamamen Akseki ekayı üzerine binmiş vaziyettedir. Doğu kenarı ise büyük Akdağ silsilesine dayanmaktadır.

Bu geniş şaryaj kitlesinin güney-doğudaki Hadim Napı ile alâkadar olduğunu ve bu istikametten gelen bir itilme ile meydana getirildiğini kabul etmekteyiz (9,18).

b) Stratigrafi: Büyük Ekaylar bölgesinde hiçbir paleozoik formasyon mevcut dağ yapısına iştirak etmemiştir. Bütün bölge <<serie compréhensif>> denilen mütemadî bir kalker serisine dahil bulunup, Lias-Eosen yaşlıdır. Ancak Lias'ın alt kısımlarında kalker serisi biraz dolomitik ve şistlidir. Lias'ın üst kısımları Toarsiyen amonitleri ihtiva eden bitümlü şistleri de içine almaktadır. Bu tabakaların 400-500 m. kalınlığa malik oldukları kabul olunmuştur.

Malm ve Altkretaseyi birbirinden tam tefrik imkânsızdır. Daha ziyade ince plakalı kalkerlerden müteşekkildir ve tabakalar arasında yer yer bitümlü şistler görülür. G. Otkun tarafından yapılan determinasyonlara göre Philloceratides, Neocomites cinsleri ve küçük Crinecere'lerle temsil olunan Kimmeridge ilâ Necom'un bulunması gerekmektedir. Umum tabaka kalınlığı 400 m. den fazladır. Şistli ve ince plakalı kalkerlerden müteşekkil olan alt Kretasenin aksine olarak Orta ve Üst kretase, kalın tabakalı, gri-beyaz renkli kesif kalkerlerden mürekkeptir. Bu serinin Seyran dağındaki kalınlığı 250 300 m. civarındadır. Ekseriya

resifal bir karakter arzeden üst tabaka serilerinde Radiolites ve Biradiolites nevilerinin bazan yığın halinde toplandıkları görülür (Levha. II, 3). Bunların Senon-Turon yaşlı olduklarını kabul etmekteyiz. Boksit seviyesi jeolojik olarak bu Senon kalkerleriyle daha derinlerdeki tabakalı plakalar şeklindeki kalkerler arasında bulunmaktadır.

Üstkretase kalkerlerinden Eosen kalkerlerine geçiş pek belirsizdir. Görünüşte Üstkretase kalkerinin bazan fazla miktarda Nümülit ihtiva etmesinden başka bir değişiklik yoktur. Her yerde bulunmayan ve ehemmiyetsiz bir örtüden ibaret olan Eosen tabakalarının 50-80 m. kalınlığa malik buldukları müşahede olunmuştur.

Tektonik üniteleri birbirinden ayıran (ayırıcı zonlar) gri, bazan eflatun ve siyah renkte Marn, Gre ve kumlu kalkerlerden müteşekkil ince plakalı tabakalan Fliş olarak kabul ettik. Bunun yaşını tam tayin mümkün olmadı. Çünkü Zilan bölgesinde bu flişin hemen altında, içinde Globotrancana Linnei d'Orb. bulunan tipik penbe renkli Rozalin kalkerleri görüldüğü gibi, Yelek D. bölgesindeki fliş tabakaları içinde 15-20 m. kalınlıkta ve yüzlerce metre uzunlukta Nümülitli kalker adeseleri mevcuttur. (Şek. 7)

Bu fliş tabakaları içinde, yalnız Zilan köyü civarında Andezit Bazalt terkipli erüptif taşlara rastgelinmiştir.

3— Boksit Yataklarının Gruplara taksimi: Halen Akseki sahasında bilinen 70 kadar Boksit zuhuratını evvelce de söylendiği gibi üç muhtelif gruba taksim mümkündür:

- I) Seyran D. Grubu
- II) Yelek D. Grubu
- III) Yarpuz D. Grubu

Bu gruplandırma tektonik bakımından dikte olunmuşsa da, yataklarda mevcut Boksit kalitelerinin de her grup için az çok özellikler arzetmesi bu taksimatı kolaylaştırmıştır. Nitekim Yarpuz grubundaki boksitler umumiyetle en iyi kaliteyi (silis tenörü düşük). Yelek grubu ise en düşük kaliteyi arzetmektedirler. Buna mukabil yaş ve yatak tipi bakımından gruplar arasında bir fark yoktur.

Belli başlı Boksit yataklarının yukardaki gruplara dağılması şu şekildedir:

I) Seyran Grubu: En önemli yataklarının dahil bulunduğu bu grubun sahası en geniş olanıdır. Üzerlerinde azçok hafriyat yapılan mühimce yataklardan en kuzeyde kalanı Kızılyer (Derebucak köyü) ve sırasıyla güneye doğru, Akdağ, Sultançukuru, Masır, Boyalı, Mıyarcık, Belbaşı, Kayaagıl, Delikkarlık, Toprakkapı, Gemene, Göynük, Kızılalan, Emerya ve Gezengi zuhurları bulunmaktadır.

II) Yelek Grubu: Akseki İlçesinin 4-15 km. güney-batı ve batısında zuhur eden yataklardan mühimleri de şunlardır: Güvercinlik, Kayaaltı, Süzekyanı, Ahmetağa Kuyusu, Körkuyu, Karahanlı Boğazı, Kocagözet, Çanak Yandıği, Kolayyer, Tepekinlik, Huhdede, Kızılbayır, Taşarası ve Kırcaoba.

III) Yarpuz Grubu: Akseki İlçesinin kuzey-doğusunda kâin Yarpuz köyü dağlarında bilinen yataklarda şunlardır: Karataş, Kızılkuyu, Hese Yeri, Kaklıktaş, Kavakarası ve Kuyudeşiği.

4— Boksit Yataklarının Jeolojisi: Yukarda sayılan bütün yatakları teker teker ele alıp incelemiş olmamıza rağmen hepsine ait etüd neticelerini buraya dercetmek lüzumsuz olsa gerektir. Çünkü, jeolojik ve maden bakımından araştırmaları yapılan bu yataklarının adedi kabarık olmakla beraber, yatak tipleri ve Jeolojik durumları itibariyle hepsini birkaç misalde izah etmek mümkündür.

Akseki Boksit yataklarında yapılan detaylı jeolojik ve maden ara-maları, (galeri ve hafriyat) Boksit tabakasının muayyen jeolojik bir seviye teşkil ettiğini açıkça göstermiştir. Yani Boksitin yaşı muayyendir. Fakat umumiyetle Hippuritli kalkerler içinde olan Boksitin bu muayyen pozisyonu tam olarak tesbit olunamamıştır. Buna sebep, yukarda da söylendiği gibi KretaseEosen kalkerlerinin <<ayrılmaz>> bir seri halinde oluşlarıdır. Jenez bahsinde tekrar edileceği veçhile, Boksitin yerinde (insitu) teşekkül etmeyip, önceden mevcut karstik bir sathın sularını getirdiği Boksit materyeliyle imlâsı ve bilahare deniz altında kalarak tavan tabalarının teşekkül etmiş olması ve nihayet bu halin hiç değilse iki defa tekerrürü, yaş tayini bakımından muğlak bir durum meydana getirmektedir. Bundan başka, Boksit içinde bulmağa muvaffak olduğumuz birkaç fosil de (Levha VII, 4.) tâyin olunamamıştır. Mamafih bu fosilin tâyini mümkün de olsaydı, Boksitin hakiki yaşını göstereceği şüpheli idi. Çünkü Karstik taban sathının imlâsı esnasın-

da Boksit materyeliyle birlikte bu fosillerin de <<römaniye>> olması düşünülebilirdi.

Böylece bütün Akseki Boksitlerinin yaşını şimdilik Üstkretase olarak kabul etmekle iktifa edeceğiz.

Boksit tabakası primer olarak bir tavan ve bir de taban kalker tabakaları arasında <<konkordans>> vaziyette teşekkül etmiştir. Bu konkordans gerçe biraz umumî manâda doğrudur. Detayda ber zaman vaki olmayabilir. Çünkü Boksit her zaman muayyen bir tabakayı temsil ediyorsa da tabakanın tümü bakımından <<mercimek>> şekilli oluşu, tabaka kalınlığının heryerde aynı olmayışı ve nihayet tabanı teşkil eden kalkerlerin karstik bir satha sahip bulunuşları, konkordansın tam manâda mevcut olamayacağını gösterir.

Buna mukabil Boksit tabakasının sifira müncer olduğu yerlerde tavan ve taban kalkerleri arasında en ufak bir diskordans görülememiştir.

Bütün Boksit adeseleleri, aralarında kısa veya uzun fasılalarla (Boksitsiz, kısır kısımlar) birbirine bağlı ve muayyen bir seviyede bulunurlar. Her bir grubun Boksit yatakları, aynı bir veya iki Boksit seviyesinin aşınma neticesinde yeryüzüne çıkarılmış kısımlarıdır. Bu arada tektoniğin oynadığı rol de, tabiatıyla birinci derecede mühim olmuştur. Zira tabakalar orijinal şekilde, yani ufki vaziyette kalmış olsalardı, bugün Akseki bölgesinde ancak Manavgat Çayı gibi Vadilerde Boksit görülecekti. Normal aşınma, Boksit seviyesine kadar olan Eosen, Fliş ve Üst Kretaseye ait tavan tabakalarını ortadan kaldırmıyacaktı. Halbuki Torosların oluşu ile birlikte meydana gelen kıvrılma, ekaylanma ve şaryajlar neticesinde Boksit seviyesini muhtevî tabaka serileri de yerine göre 0°-90° arasında yatımlı hale gelmişler ve dolayısıyla aşınmanın işini kolaylaştırmışlardır.

Boksit ile tavan ve taban tabakaları arasındaki fasiyes değişimi barizdir. Fakat tavan ve taban arasında görünür bir fark yoktur. Her ikisi de neritik-zoojen kalkerler olup, yukarıya doğru gittikçe resifal bir karakter arzederler. Tabanın gayrimuntazam, karstik oluşuna mukabil tavan nisbeten düzdür.

Boksit, taban kalkerinin en ince çatlak ve yarıklarına nüfuz etmiş ve <<apofiz>> şeklinde damarlar meydana getirmiştir. Bazan da Boksit

materyalinin depo edildiği yerlerde önceden mevcut kalker molozları birleştirilerek <<Breş>> meydana gelir.

Boksitin tavan kalkerine tesiri pek cüzi olmuştur. Bu tesir, kalkerin gayet ince bir şerit halinde kırmızıya boyanmasından ileri gidememiştir. Bu hal, Boksitin teşekkül edip, az çok sert ve düzgün bir satıh (aşınma ile) teşkil ettikten sonra tekrar tavan kalkerleriyle örtüldüğünü gösterir.

Boksitin taban kalkerine tesiri biraz daha fazla olmuştur. Boksit tabakasını katederek taban kalkerine kadar açtırılan bir çok kuyular da (Şekil 5) taban kalkerisiyle Boksit temas sathında 3-5 mm. kalınlıktaki kalkerler adeta yanmış kireç manzarasını arzederler. Elle temas halinde un halinde ufalanır, beyaz toza inkilâp ederler. Taban kalkerinde görülen diğer bir değişiklik de tavan kalkerinde olduğu gibi, kırmızıya boyanmasıdır. Yalnız burada kırmızı şeridin kalınlığı tavanda olduğundan birkaç misli fazladır.

Boksitin temsil ettiği seviyede, Boksit bulunmayan yerlerde ekseriya sarı-kırmızı ve pembe renkteki kalkerler dikkat nazarımızı çekmiştir. Bunlardan aldığımız birçok nümuneler yakından etüd edilmiş ve bazıları da kimyahanede tahlil ettirilmiştir. Varılan netice, bunların tavan ve taban kalkerinden farklı olduğudur. Bilhassa terkiibinde  $Al_2O_3$  ve  $Fe_2O_3$  nisbetleri normal kalkerde olduğundan çok yüksektir.

Boksitin kaide olarak<<Dolomi>> teşekkülüne vesile olduğu görülmemiştir. Fakat bazı yatakların tabanında (Toprakkapı) dolomi tesbit olunmuştur.

Kezalik Boksitle kalker arasında hiçbir kimya teamülü vuku bulunmamıştır.

Hiçbir Boksit yatağında tavan tabakaları tamamen kaldırılarak Boksit tabakasının tam şekli meydana çıkarılmamıştır. Bu şeklin gayrimuntazam bir Elips olması çok muhtemeldir. Tavan tabakalarının aşınma ile kısmen yokolduğu açık Boksit yataklarıyla (Kızılalan, Kızıl-bayır, Ahmetağa Kuyusu...) yeraltı aramaları yapılan birçok yataklarda (Sultançukuru, Gemene, Toprakkapı...) görülen durumlardan çıkarılan netice, yatakların adese (mercimek) şeklinde olduğudur. Bu adesenin orta kısımları umumiyetle en kalın yerleridir. Kenarlara gittikçe Boksitin kalınlığı azalmakta ve nihayet sıfır olmaktadır.

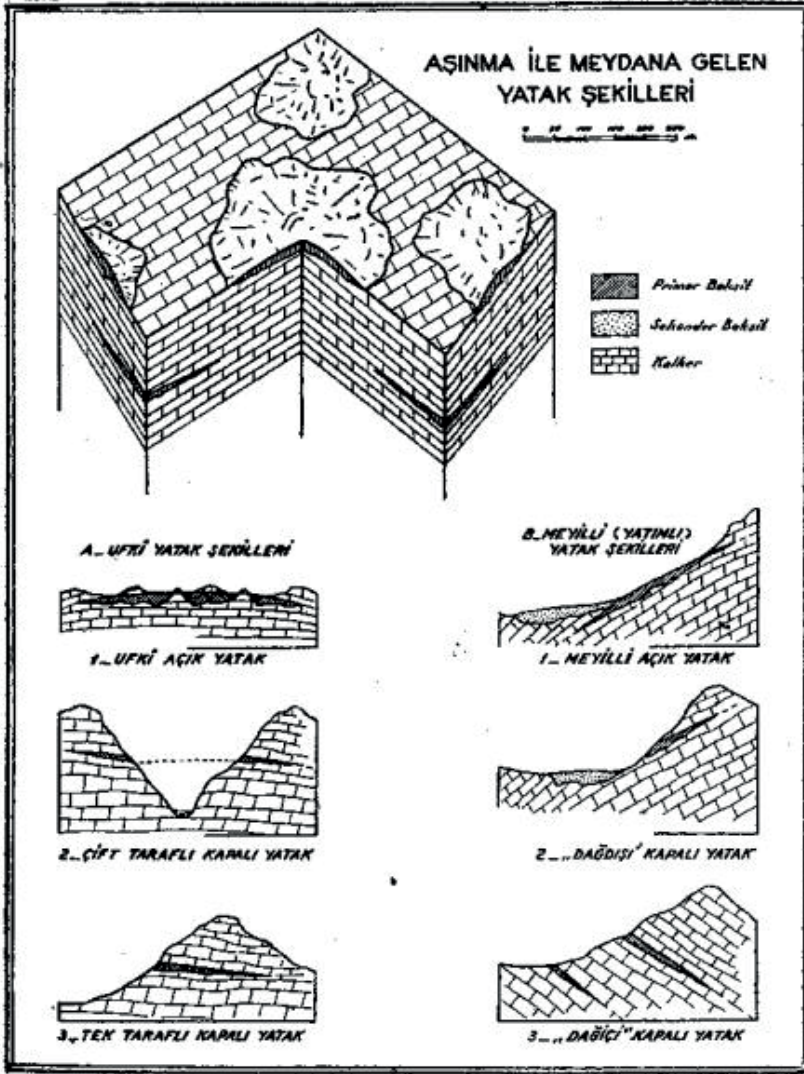
Aynı bir yatakta, görülen Boksit adesesini takip eden ikinci bir adeseye pek nadiren tesadüf edilir. Bu hal ancak pek küçük yataklarda görülür. Umumiyetle iki Boksit adese, yani iki yatak arasındaki mesafe birkaç yüz metre veya birkaç kilometredir.

İki yatak arasındaki bu mesafe dahilinde Boksit seviyesini takibe yarayan, <<tesbih>> şeklinde küçük adeselere çok yerlerde raslanmıştır.

Daha evvel de söylediğimiz gibi, bazan birbirine (2-3 defa) paralel Boksit seviyeleri görülmektedir. Bu şekilde Boksit seviyesinin tekerrürü iki muhtelif sebepten dolayıdır. Birinci sebep stratigrafik'dir ve iki-üç defa Boksit teşekkül ettiğini ve her defasında araya giren bir transgresyonla tavan tabakalarının teressüp ettiğini gösterir. İkinci sebep ise tektonik'dir, herbir tektonik ünite içindeki talî ekayların meydana gelmesiyle alâkadardır (Seyran D. ünitesindeki Mıyarcık, Dimişki ve Akseki ekayları).

Boksit yataklarının en fazla toplandıkları Seyran D. grubunun, Batı Toroslardaki Boksit teşekkülâtının merkezi olduğunu kabul etmek lâzımdır. Yalnız bu grubun kapladığı saha  $30 \times 12 = 360$  kilometre kare tutmaktadır ki, bunun bidayette, yanî şaryaj ve ekaylanma olmadan önce iki-üç misli geniş bulunması gerekir. Yarpuz ve Yelek D. grupları daha küçük sahalara yayılmışlardır (Sekil 2).

5— Tipik Boksit yatağı şekilleri: Boksit yatağını bahis konusu ederken, a) primer, b) sekonder teşekküllü yatakları birbirinden ayırmak lâzımdır. Birinci şekil yataklar, kelimeyi kullandığımız manâdaki asil yataklardır. İkinci şekil yataklar ise birincilerden sonradan meydana gelme yataklardır ki, <<plase>> adı altında mütalea olunmuşlardır. Plaser'ler, yağmur v.s. suların tesiriyle aslî yataklardaki Boksitin azçok tahvüle uğratılması ve taşınarak ayrı bir yerde veya ana yatağın üstünde veya civarında tekrar depo edilmesi neticesinde vücut bulurlar. Bu nevi yataklarda Boksitten maadâ, kalker ve uzvî maddelerin de karışık bulunduğu pek tabiidir. Plaser teşekkülü, meyilli ve açık yataklarda bilhassa kolaylaşmış vaziyettedir (Sekil 3, B. 1, B. 2). Sayet yatak ufki vaziyette ise (Kızılbayır, Şekil 5) meydana gelen plaser de olduğu yerde, Boksitin üst sathını kaplar şekilde teşekkül edecektir. Bu halde meydana gelen plaser tabakası (0,50-0,75m.) altta kalan esas Boksitin daha fazla aşınıp taşınmasına veya plaser haline geçmesine mani olacaktır. Çünkü ta-



Şekil 3

Fig. 3

hallül eden Boksit <<su geçirmez>> bir tabakadır.

Plaser Boksitlere bilhassa Kızılalan, Gemene, Kavakarası, Kızılbayır, Kızılkuyu ve Ahmetağa Kuyusu yataklarında raslanır. ilerde Boksitin kimyası bahis konusu olduğu zaman göreceğiz ki, plaser tipi Boksitlerin <<silis tenörü>> çok yüksek olduğundan alüminyum istihsaline elverişli

sayılmazlar.

Boksit yataklarının haricî şekillerine gelince: (Şekil 3) de şematik olarak gösterilmeğe çalışıldığı gibi, Aksekide 6 çeşit tipik yatak şekli tesbit olunmuştur. Bu şekillerin hepsi, tabaka durumu ile, tesir eden aşınma kuvvetinin muhassalasıdır. Bidayette Boksit yataklarının hepsi (Şek. 3 Blok diyagram) da gösterildiği gekilde ufki vaziyette idiler. Boksit teşekkülünü müteakip Üst Kretase ve Eosen tabakaları da depo edildikten sonra Torosları meydana getiren tektonik olaylar bütün tabaka serilerini bugün gördüğümüz durumlara sokmuştur. Bir farkla ki, bugünkü röliyef, tektonik hadiseleri takip eden aşınma safhasının başlangıcında başka bir manzara arz ediyordu. Böylece muhtelif yatımlarla, tabakalar arasında kalan Boksitde aşınmanın derecesine ve tesir ettiği cihetine tabi olarak bugünkü görülen yatak şekilleriyle tezahür etmektedir. (Şekil 3) de gösterilen bu şekiller şunlardır:

A — Ufkî yatak şekilleri: Tavan ve taban tabakalarının ufki veyahut da pek az meyilli olması halinde aşınmanın yapacağı tesirler ilk plânda tavan tabakasını ortadan kaldırmağa matuf bulunacaktır. Bu halde,

A-1: Tavan tabakası tamamen veya kısmen aşınacak ve işletmeye elverişli ufki açık yataklar meydana gelecektir: Kızılbayır ve Kolayyer gibi.

A-2: Evvelâ tavan, sonrada boksitle birlikte taban tabakası, akar sularla kesilecek ve Boksit tabakası hasıl olan vadinin iki tarafında askıda kalacaktır. Çift taraflı Kapalı Yatak adını verdiğimiz bu çeşit yataklar Manavgat çayı boyunca Güvercinlik, Kayaaltı ve Süzekyanı mevkiilerinde görülür.

A 3: Bundan evvelki yataklara benzer, yalnız tek taraflıdır. Huhdede Dağı Boksit yatağı gibi.

B — Meyilli (Yatımlı) Yatak şekilleri: Akseki bölgesindeki Boksit yataklarının ekserisi azçok meyilli (yatımlı) tavan ve taban kalkerleri arasındadır. Bu şekil yataklarda aşınmanın tesiri daha büyük ve süratlidir. Çünkü kalkere tesir eden en büyük amil yağmur ve kar sularıdır. Çatlaklara nüfuz eden suların donmasıyla ve bilhassa yaz aylarında gece ve gündüz arasındaki suhnet dolayısıyla husule gelen aşınmalar ikinci derecede rol oynarlar. CO<sub>2</sub> ihtiva eden yağmur sularının ufki tabakalara yapacakları tesirler yukardan aşağıya doğru tedrici olacaktır. Nitekim kalker tabakası



sathında dik ve gittikçe derinleşen çatlaklar meydana gelecek ve bilâhare bunların genişlemesiyle muayyen kalınlıktaki kalker paketleri parçalara taksim olacak ve bu ilh. devam edecektir.

Aynı tesirlerin meyilli kalker tabakalarında daha süratli netice alacakları tabiidir: Bu halde kalkeri yalnız satıhtan içeriye doğru eritmeğe inhisar etmiyecek, sular aynı zamanda tabakalaşma sathları boyunca ve kolaylıkla derinlere nüfus edecektir. Bu sular tabaka derinliklerinde bazen büyük boşluklar meydana getirerek aşınma işini geniş mikyasta kolaylaştırırlar. Aşınmanın devamı zarfında meyilli satıhta parçalanan ve bloklaşan kalker parçaları kendi ağırlıkları ve meyil dolayısıyla da derelere doğru yuvarlanırlar.

Bu olaylar bilhassa Tokrakkapı yeraltı aramaları esnasında çok güzel incelenmiştir. Dolinlerin pek çoğu 50 -100 m. derinlere kadar inmektedir. Buralara dolan karlar yaz, kış bitmediğinden yerliler <<Karlık>> adı vermişlerdir. Bu karlıklardaki karların tedricen erimesi neticesinde dere istikametinde 40° 45° yatımlı kalkerlerin tabakalaşma sathlarında irili ufaklı su ceryanları akmaktadır.

Meyilli tabakalar arasında kalan Boksitin aşınmasıyla da aşağıdaki yatak şekilleri meydana gelmektedir: (Şek. 3, B-1,-2,-3). B-1: Meyilli açık yatak. Tavan tabakalarının kısmen veya tamamen aşınması neticesinde meydana gelen yatak şekilleridir.

Bu tip yataklarda <<sekonder>> teşekkülü plaserlere çok tesadüf olunur. Kızılalan ve Ahmetağa K. Yataklarında olduğu gibi.

B-2: Dağdışı Kapalı Yatak. Bu çeşit meyilli yataklarda Boksit tabakasının satıhta görülen buudleri ancak kalınlık ve uzunluktur. Derinlik ise, dağ içinde ve dağın tepesine doğru tahkik edilmek lâzımdır. Yâni açılacak galeri <<Başyukarı>> olacaktır. Bunun madencilikteki ehemmiyeti büyüktür.

B-3: Dağıçi Kapalı Yatak. Tabaka yatımı bakımından bundan evvelki tipin aksidir. Boksit tabakası dağın içine doğru ve aşağı dalmaktadır. Bu çeşit yataklarda <<Başaşağı>> galeriler açmak lâzımdır. Gemene ve Sultançukuru yatakları bu şekildedirler.

Yukardaki izahattan da kolayca anlaşıldığı gibi, yatak şekillerinin jeolojik bakımdan büyük farkları yoktur. Fakat bu yatakların işletilmesi

bahis konusu olduğu zaman madencilik bakımından önemleri büyüktür. Çünkü bir yeraltı işletmesiyle bir açık işletmenin maliyet fiatları birbirine müsavi olamayacağı gibi, ufkî veya başaşağı veyahutda başyukarı açılacak galerilerin de aynı şartlar dahilindeki maliyetleri başka başka olacaktır.

6— Önemli Boksit Yataklarında yapılan madencilik aramaları: Akseki Boksit yataklarının detaylı jeolojik löveleri ve prospeksiyon aramaları ikmal olunduktan sonra, bazı mühim yatakların <<rezerv>> ve <<tenör>> durumlarını tesbit etmek amacıyla derin kuyu ve hafriyatla birlikte yeraltı (galeri) araştırmaları da yapılmıştır. Taban, tavan ve Boksit tabakaları arasındaki münasebetleri göstermesi bakımından dört muhtelif yatak tipinde yapılan bu nevi aramaların kısaca neticeleri şunlardır:

A) Toprakkapı Aramaları: (Şek. 4) de tabaka istikametinde ve Boksit içinde 200 m. uzunlukta bir <<kılavuz>> sürülmüş, <<başşağı>>, <<başyukarı>> ve <<rekup>> olarak da ayrıca 150 metrelik galeri açılmıştır. Açılan galerilerin her metresinden birer nümune alınarak kimyahaneye sevkolunmuştur.

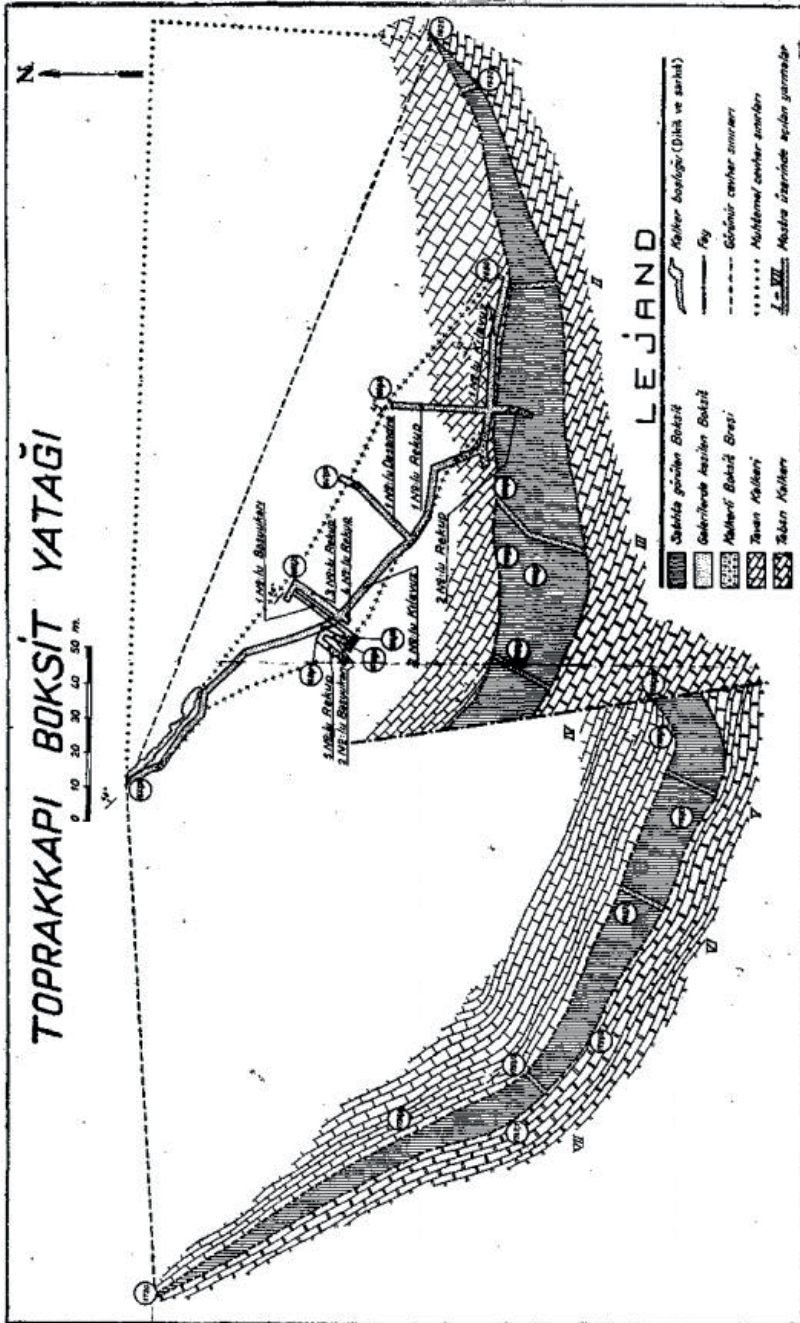
Tabaka istikametinde sürülen esas kılavuz, satıhta görülen mostranın aynı istikametteki hizasına kadar uzanmıştır. Başlangıçta 11 m. kalınlıkta bir Boksit tabakası kesildikten sonra bu kalınlık ilk 50 m. dahilinde 20 metreyi bulmuş, bilahare tedricen azalarak kılavuzun nihayetindeki kalker boşluğu (Mağara) içinde 1 metreye kadar düşmüştür.

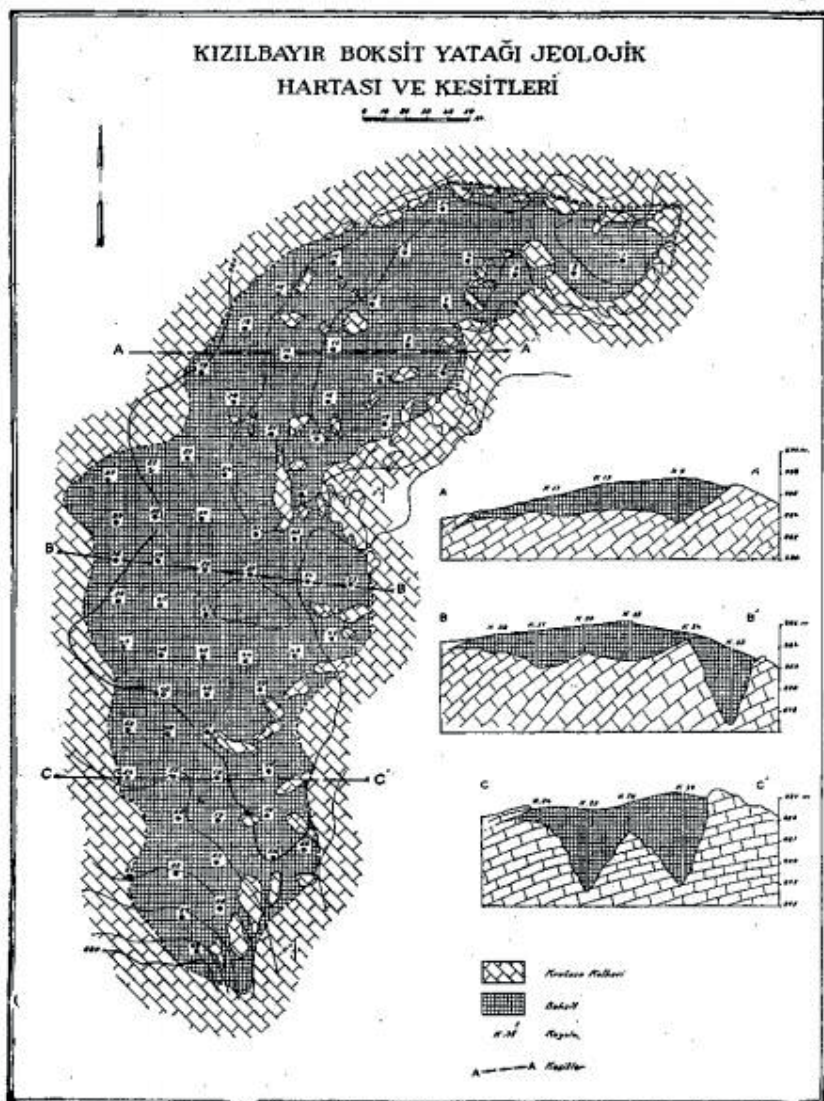
Kılavuz umumiyetle tavan tabakasını (sağ kolu) takip ederek açılmıştır. Zira tabanın düz olmayıp, karstik bir satıh teşkil ettiği ve <<röper>> olarak kullanılamıyacağı bittecrübe anlaşılmıştır.

Toprakkapı aramalarının gösterdiği diğer enteresan bir neticede, Boksit tabakası içinde yer yer kalker adeselerinin bulunmasıdır. Bunlar, Boksitin su yoluyla getirilip tersip edildiğini gösterirler. Kezalik taban kısımlarında Boksit ve kalkerden müteşekkil tipik <<breş>>lerde bulunmuştur.

Bu yataktaki aramalardan çıkarılan diğer bazı neticeleri Boksitin kimyası, mineralojisi ve jenezi bahislerinde de göreceğiz.

B) Geneme aramaları: Kakalı adese şeklindeki Gemene mostrası üzerinde birçok kuyu ve yarmalar açıp, mostranın istikameti iyice tespit olunduktan sonra en münhat yerinden evvelâ açık yarma yapılmış ve sonra da <<sağ baca>> ve <<sol baca>> galerileri sürülmüştür.





Şekil 5

Fig. 5



Kızılbayırda yapılan aramalar, Boksit tabakalarının kalınlığını tesbit etmek üzere, tabakaya amut olarak açılan 64 kuyudan ibarettir. Bu aramalar bilhassa yatağın hususiyetleri bakımından enterasan bilgiler vermiştir. İlk defa bu yataklarda tabandan tavana kadar çıkan karstik <<diş>> lere tesadüf olunmuştur. Bundan başka kalker-Boksit temas sathında vukua gelen olaylarla birlikte sekonder Boksit teşekkülleri (plaser) de incelenmiştir.

Akseki Boksitlerinden ancak yarım düzüne kadarı üzerinde madencilik aramaları yeraltına intikal ettirilmiştir. Geri kalanları üzerinde <<detay prospeksiyon>> aramaları icra olunmuştur. Yâni, damar kovalamak ve nümüne almak maksadıyla yarma, kuyu veya ikisinin kombine şekli tatbik olunmuştur.

7)— Boksitlerin Fizik, Kimya, Petrografi ve Mineralojisi: Akseki Boksitleri, fizik, kimya ve petrografi (Mineraloji) bakımından mütecanis bir taş değildir. İki muhtelif yatakta görülen Boksit ne renk, sertlik ve kimya terkihi bakımından ve ne de mineralojik bünye bakımından birbirini tutmaz. Az da olsa bir fark daima mevcuttur. Hâtta o kadar ki, bu ayrılıklar aynı bir yatağın boksitleri için de variddir. (Levha II, 1) de Kızılbayırda aynı bir kuyudan çıkan muhtelif renkte (aynı zamanda muhtelif terkipte) Boksitler görülmektedir.

Boksitlerin gösterdikleri özellikler şunlardır:

A) Renk. Boksit içindeki demir oksidinin ( $Fe_2O_3$ ) miktarına ve bunun hidroksit haline geçmiş nisbetine göre, renk de değişir. En fazla görülen renkler balsarısı veya açık kiremit kırmızısıdır. Fakat bu meyanda kirli beyaz gri, açık sarı, koyu kırmızı, vişne renkli olanları da mevcuttur. Ekseriya muhtelif renklerin karışık bir halde bulunduğu veya açık renkli bir Boksit içinde gayrimuntazam veya bir şerit halinde diğer koyu renklerin de karıştığı çok zaman müşahede olunmuştur.

Renklerin bu kadar çeşitli oluşunun Boksit kalitesi üzerine tesiri cüz'idir. Ve aynı bir renk her zaman aynı kalitede bir Boksiti temsil etmez. Şayet aynı renkteki iki Boksit başka başka yataklardan geliyorsa, bu takdirde renk benzerliğinin hiç bir önemi olmayacaktır.

Renk hassasının Boksit cinsiyle ilgili olmayışı, iyi ve kötü kalitelerin gözle tefrik edilemeyeceğini gösterir. Boksit istihsali esnasında yapılması gereken <<triyaj >> böylelikle başka usullerle elde olunacaktır.

Renk bakımından görülen çeşitler ancak <<primer>> Boksit yatakları için doğrudur. <<Sekonder>> teşekküllü plaser'lerin hemen hepsi koyu kırmızı renkte ve toprak manzarasında (Terra Rossa) bulunurlar.

B) Sertlik: Bütün Akseki Boksitleri sertlik bakımından bir dereceye kadar mütecanistirler. Bu da umumiyetle hepsinin çakı ile kolayca çizilebilecek, fakat tırnakla çizilemeyecek kadar sert olmalarıdır. Kimyahanede yapılan tecrübelerde silis miktarının yükselmesiyle Boksitin de sertleştiği görülmüştür. Fakat umumi olarak Boksit, tavan ve taban kalkerinden daha yumuşaktır. Bilhassa dış tesirlere karşı mukavemeti kalkerden çok daha azdır. Sert ve mütecanis bir Boksit blok'u bir mevsim açık havada kaldıktan sonra hacmen büyümekte ve barçalara dağılmaktadır. Bu parçalanma Boksitin toprak haline geçmesine kadar devam etmektedir. Bu sebepten dolayı açık boksit yataklarının üst satırları 0.6-1.00 m. kalınlıkta plaser Boksitle kapalıdır. Boksit bu hale geldikten sonra meydana gelen <<em-permeabl>> tabaka, altta kalan kısımların tahallül etmesine mani teşkil etmektedir.

C) Kesafet: Boksit bu bakımdan da mütecanis değildir. Mineralojik terkiplerle birlikte kesafet de değişmektedir. Kimyahanede yapılan birçok kesafet tayinleri 2,85-3,05 arasında bir tahavvül göstermektedir. Yalnız Yarpuz bölgesindeki bir kaç nümune de kesafet 3,7 olarak tayin olunmuştur.

Boksitlerin kesafeti bir bakıma mühimdir. Vasatı kesafet 3,3 ve yukarısı olduğu taktirde Boksitin <<Diaspor>> cinsinden olduğu müşahede olunmuştur. Halbuki <<Diasporlu Boksit>> alüminyum istihsaline en az müsait olan cinsidir.

D) Tektür: Harici görünüş itibariyle bütün boksitler kesif bir manzara arzederler. Muayyen bir istikamette tabakalaşma veya şistleşme görülmez. Toprak manzarasında mattırlar. Bir Boksit yatağı ilk bakışta muayyen bir tabakalaşma bulunduğu hissini uyandırır. Fakat dikkatle incelenirse bunların Boksit bünyesi içindeki <<diaklaz>>lardan ibaret olduğu anlaşılır.

Boksitin muntazam köşeli parçalara bölünmesini intaç eden bu diaklazlar, paralel sistemler halinde bütün yatağı katederler. Bu muayyen istikametli diaklazların tavan veya taban istikametiyle hiçbir ilgisi yoktur.

E) Strüktür: Akseki Boksitlerinin makroskopik ve mikroskopik

yapıları genel olarak <<pisolitik>>dir. Gözle görülen Pisolitlerin azamî büyüklüğü nohut kadar, umumiyetle ise bezelye cesametindedirler (Levha II, 1). Gözle kesif gibi görünen parçaların da mikroskop altında pizolitik bir bünyeye sahip oldukları çok kerre müşahede olunmuştur.

Toprakkapı galerisinden (1 No. lu Reкуп) çıkarılan bir profilde görülen muhtelif renk ve yapıdaki Boksitler mikroskopa tetkik olunmuş, muhtelif bünyeler tesbit olunmuştur. Buradaki strüktür tiplerini, muayeneleri yapılan yüzlerce diğer ince kesitlerde de müşahede ettiğimizden, Akseki Boksitleri için karakteristik olarak kabul etmekteyiz.

Boksit içinde bulunan muhtelif renk ve cesametteki pisolitleri de Lap-parent (31) gibi tasnife tabi tutmak ve isimlendirmek mümkündür. Fakat bunun ne jeolojik ve ne de maden bakımından bir fayda temin etmediği mülahazasıyla sarfınazar edilmiştir.

F) Mineraloji: Akseki Boksitlerinden hazırlanan birkaç yüz ince kesitin mikroskop altında muayenesi esnasında şu minerallere tesadüf olunmuştur: Böhmit, Diaspor, Limonit, Hematit, Rutil, Turmalin, Kalsit ve Kalolinit. Kristal halinde görülmüş olan bu minerallerin hepsi Boksit içinde tâli derecede bulunurlar. Halbuki esas kitleyi amorf veya kriptokristalin halde <<alumogel>> ve <<demir idrat>> maddeleri teşkil ederler. isotrop veya amorf, pek nadiren kriptokristalin olan bu hamuru mikroskopa tetkik ederek boksitin cinsi veya kalitesi hakkında birşey söylemek imkânsızdır. Boksitin, Böhmit, Biaspor ve Gibsit (idrarjilit) minerallerinden hangisini muhtevi olduğu ancak X ışını ve termik analiz usulleriyle tesbit mümkündür.

Toprakkapı galerisinden alınan ve ince kesitleriyle birlikte mikrofotoları da hazırlanan 6 nümune ve bunlara ait aşağıdaki mikroskopik bilgiler, Akseki bölgesindeki bütün Boksit tiplerini temsil edecek şekildedir:

ince Kesit No. 1 (Levha II, 5): Toprakkapı, Galeri (Reкуп No. 1, tavan)  
Kimya analiz No. 36130 (Kimya kısmına bak.)

Makroskopik görünüş: Sarı kırmızı renkte, nisbeten sert ve kesif Boksit.

Strüktür: Pisolitik

Tekstür: Kesif

Esas kitle: Teşhisi mümkün olmayan bulanık, kriptokristalin aniso-



trop kitle içinde aynı maddeden yapılmış renksiz pisolitler.

Demir lekesi: Dandritler halinde irili ufaklı lekeler.

Böhmit: Sonradan teşekkül etmiş ve ana maddenin çatlakları arasında toplanmış vaziyette.

Turmalin: Pek nadir tanecikler halinde.

ince kesit No. 2: Toprakkapı, Reкуп No. 1, tavan kıs. Kimya analiz No. 36132.

Makroskopik görünüş: Koyu kırmızı, sert Boksit.

Strüktür: Pizolitik, breşli.

Tekstür: Kesif.

Esas kitle: Tâyini mümkün olmıyan, isotrop kırmızı kitle.

Pisolit: Konsantrik elipsler halinde açık ve koyu renkli.

Demir idrat: Yer yer konsantre halde toplanmış lapa lapa kırmızı kısımlar.

Turmalin: Nadir tanecikler.

ince kesit No. 3: Toprakkapı, Reкуп No. 1, tavan altı Kimya analiz No, 36133.

Makroskopik görünüş: Kırmızı, nisbeten yumuşak Boksit Breşi.

Strüktür: Klastik.

Tekstür: Gevşek toprak şekilli.

Esas kitle: Tamamen isotrop, tayini imkânsız.

Tali mineraller: Pek nadir turmalin tanecikleri ve yer yer toplanmış opak demir idrat lekeleri.

ince kesit No. 4: Toprakkapı, Reкуп No. 1, orta kısım Kimya analiz No. 36134.

Makroskopik görünüş: Penbe renkte, sert, breş yapılı Boksit.

Strüktür: Pisolitik, breşli.

Tekstür: Oldukça kesif

Esas kitle: Sarımsı renkte, kriptokristallin ve hemen hemen isotrop kitle.

Pisolit: Esas maddeden yapılmış, nisbeten az.

Limonit: Münferit dandritler halinde.

Tâli mineral: Münferit turmalin tanecikleri.

İnce kesit No5: Toprakkapı, Reкуп No. 1, taban kıs. Kimya analiz No. 36135.

Makroskopik görünüş: Küçük pisolitleri havi, kırmızı sert Bt.

Strüktür: ince pisolitik.

Tekstür: Oldukça kesif.

Esas kitle: Pisolitlerin pek sık biraraya gelmesinden müteşekkil, demir idratı ile penbeye boyanmış ve tâyin edilmesi imkansız bir kitle.

Pisolitler: Esas maddeden yapılmış, konsantrik daireler halinde çeşitli nevilcri mevcut.

Tâli mineral: Pek nadir Turmalin tanecikleri.

İnce kesit No. 6: Toprakkapı, Reкуп No. 1, Tabandan. Kimya analiz No. 36136.

Makroskopik görünüş: Gayet ince Manyetit taneciklerinin bulunduğu kırmızı renkli ve sert Boksit.

Strüktür: Porfiroblastik ilâ pisolitik bir bünye.

Tekstür: Şerit halinde (bantlaşma) kırmızı ve penbe kısımlar, kesif.

Esas kitle: Kriptokristallin, isotrop, tayini imkansız kitle.

Pisolit: Oldukça mebzul küçük pisolitler.

Manyetit: Gayet ince oktaedr biçiminde kristalcikler, sonradan teşekkül etmiş (diajenes esnasında).

Böhmit: Boksit içindeki gayet ince çatlaklar, sekonder teşekküllü Böhmit kristalcikleriyle dolmuş vaziyette.

Yukardaki 6 muhtelif Boksite ait ince kesit neticeleri tetkik olunursa görülür ki, Boksitler renk, görünüş ve kalite bakımından çok başka oldukları halde, mikroskop altında azçok monoton bir manzara arzederler. Bilhassa % 90-95 nisbetinde esas kitleyi teşkil eden <<alumogel>> in tâyin olunamayışı, en büyük mahzurdur.

G) Kimya: Boksitin iyi kalite, yani yüksek<<alümin>> ve düşük <<silis>> tenörlü olup olmadığını anlamının en emin yolu, şüphesiz kimya tahlilidir. Yukarda bahis konusu edildiği gibi, Boksitin çok değişik kaliteye sahip bulunuşu, bunun pek çok ve sistematik kimya analizlerine tabî tutulmasını mecbur kılmaktadır. Bu maksatla Akseki Boksitlerinden şimdiye

kadar 1000 den fazla kimya analizleri yapılmıştır. Her yatak için tanzim olunan tenör kartlarına bu analiz neticeleri işlenmekte ve o yatağın rezerv ve tenörü hesap olunurken bunlardan istifade olunmaktadır.

Kimya tahlili için alınan nümuneler umumiyetle iki usulle elde olunmaktadır. Galeri ve yarmaların her metresinden bir parça, veyahutta <<oluk>> usulüyle, bütün yarma veya galeri boyunca açılan bir olukla bir araya toplanan nümuneler harman yapılarak vasatî bir nümune alınmaktadır.

Akseki Boksitleri içinde tahlil yoluyla tesbit olunabilen elemanların cinsleriyle, bunların azamî ve asgarî yüzde nisbetleri aşağıdaki listede gösterilmiştir:

<u>Elemanın cinsi</u>	<u>Azamî nisbeti %</u>	<u>Asgarî nisbeti %</u>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	70.00	50.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25.00	12.00
SiO <sub>2</sub>	20.0	0.35
TiO <sub>2</sub>	4.00	1.3
FeO	0.94	0.45
Na <sub>2</sub> O	2 00	0.45
K <sub>2</sub> O	0.13	0.00
GaO	0.60	0.50
MgO	eser	eser
MnO	0.58	0.05
V	0 02	eser
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	yok	yok
S	yok	yok
CO <sub>2</sub>	0.50	eser
H <sub>2</sub> O) bağı su	15.00	12.00
H <sub>2</sub> O) rutubet (105° de)	2.00	0.50

Yukardaki listede gösterilen kıymetler, yatakların ne hakikî ve ne de vasatî tenörlerini göstermezler. Bu kıymetlerin her yatak için ayrı ayrı hesabı gerekmektedir. Mamafih birkaç yatak müstesna olmak şartıyla bütün Akseki Boksitleri için aşağıdaki vasatî kıymetleri kabul edebiliriz:

SiO <sub>2</sub>	=	%5-7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	%55-60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	%15-20
TiO <sub>2</sub>	=	%2-3
H <sub>2</sub> O	=	%2-14

Bu nisbetler, halen alüminyum sanayiinde kullanılan iyi kalite bir Bok-sitin terkiibine tekabül etmektedir. Vasatî tenörleri bu kıymetlerin üstünde ve altında olan yataklar mevcuttur. Her gruba ait birkaç yataktan alınan analiz neticeleri, bu hususta bir fikir vermek üzere aşağıya liste halinde der-columuştur:

I. Seyran Dağı Grubu : SiO<sub>2</sub> Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> TiO<sub>2</sub> Kimya analiz No.  
% % % % (Labor No.)

Sultan Çukuru	a)	0.35	58.30	27.70	3.10	39316
»	b)	4.94	54.17	25.23	3.00	39336
Gemene	a)	5.00	60.00	17.46	1.90	33209
»	b)	3.01	62.52	17.20	2.00	33210
Kızılalan	a)	4.10	68.00	11.65	2.68	39323
»	b)	5.64	62.70	17.17	2.65	39321

II. Yelek Dağı Grubu :

Kızılbayır	a)	5.92	60.00	20.24	2.60	37727
»	b)	11.69	58.31	14.43	—	37721
Ahmetağa Kuyusu		23.07	45.86	12.05	2.37	37687-37717 *)
Karahanlı Boğazı		14.20	51.28	14.18	2.44	37455-37475 **)

III. Yarpuz Dağı Grubu :

Kaklıktaş	a)	1.85	68.50	18.10	1.10	39305
»	b)	4.22	67.62	13.25	1.10	39309
Hese yeri	a)	3.66	61.02	15.48	5.26	39312
»	b)	4.66	57.27	19.60	5.26	39313
Kuyu Değişgi	a)	1.80	64.10	19.62	1.20	38642
»	b)	1.40	63.56	20.90	1.40	38643

\*) 30 analiz vasatisidir. \*\*) 20 analiz vasatisidir.

**Toprakkapı Galerisi Reкуп No. 1 den alınan nümünelerin Kimya Analizleri**  
( Reкуп'dan çıkarılan Kesit ve buna alt bilgiler )

Labor No. (Analiz)	Kesitteki yeri	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	FeO %	TiO <sub>2</sub> %	+ H <sub>2</sub> O %	Boksitin eysafı (harici görünüş)	İnce Kesit No.
36128		3.16	53.95	21.12	0.93	2.89	13.98	gri-beyaz, yumuşak	—
36129		6.43	52.40	21.68	0.54	2.59	13.88	sarı, yumuşak Bt.	—
36130		6.29	60.00	15.45	0.28	2.97	13.12	sarı-kırmızı, sertce	1
36131		18.76	61.93	3.95	0.45	2.80	15.00	beyaz, sert Boksit	—
36132		7.81	56.72	15.86	0.40	3.26	12.67	koyu kırmızı, sert	2
36133		8.56	46.39	27.95	0.37	2.09	12.28	kırmızı, breşli Bt.	3
36134		8.46	64.26	5.79	0.49	3.55	14.26	penbe, breşli Bt.	4
36135		5.88	64.56	8.22	0.46	3.25	14.72	pisolitli, sert Bt.	5
36136		7.67	54.81	18.13	0.94	2.33	12.87	kırmızı, sert Bt.	6

\* Toprakkapı galerisinde Tavan - Taban tabakaları arasında açılan 1 numaralı Reкуп, Boksitin buradaki hakiki kalınlığını (36 m.) göstermemektedir. Bu kalınlık 20 m. civarındadır. Zira 36 m. uzunluktaki kesit

Tavan ve Taban arasındaki en kısa mesafeye tekabül etmemektedir.

8— Boksitlerin Teşekkülü (Jönez): Türkiyede halen bilinen Boksitler (bu meyanda Akseki de) Akdeniz memleketlerinde görülen <<mediterrane>> tipi kalker Boksitleridir. O halde Akseki Boksitlerinin oluşlarını anlayabilmek için, Boksitin genel olarak nasıl teşekkül ettiği hakkındaki nazariyelere bir göz atalım:

Dünya Boksit literatürü tetkik olunursa (Elimize geçen ve mühim olanları Literatür kısmında gösterilmiştir). Boksitin ne olduğu ve nasıl teşekkül ettiği hakkında birçok nazariyelerin ortaya atıldığı görülür. Evvela Boksit <<terimi>> üzerinde münakaşalar olmuş sonra da bu maddenin nasıl meydana geldiği hakkında görüş farkları belirmiştir. Fakat son senelerde yapılan ilmî araştırmalar neticesinde, Boksitin menşei kâfi derecede aydınlatılmıştır. Bu enteresan gelişmenin kısaca hülasası aşağıdadır:

Fransız Boksitleri üzerinde etüdler yapan Berthier (7) 1873 senesinde Boksitin formülünü  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$  şeklinde tasavvur etmişti. Halbuki son zamanlarda yapılan araştırmalar bu formülde, iki molekül su ihtiva eden bir mineralin mevcut olmadığını göstermektedir. Buna mukabil iki muhtelif sıra alüminyum oksidinin mevcudiyeti meydana çıkarılmıştır. Bunlar,

- 1) L — Sırası: Diaspor ( $Al_2O_3 \cdot 1H_2O$ )  
Korendon ( $Al_3O_3$ )
- 2) 8 — Sırası: Gibsit (Hydrargillit),  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$   
Bayerit ( $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ )  
Böhmit ( $Al_2O_3 \cdot 1H_2O$ )  
8 —  $Al_2O_3$

mineralleridir. ikinci sıradaki Bayerit minerali, âdi şartlar altında stabil değildir. Ancak kimya reaksiyonu esnasında ve müsait şerait altında teşekkül etmektedir.

Alüminyum istihsaline elverişli olan ve Boksit adını taşıyan mineraller, Gibsit, Böhmit ve Diaspor'dur.

Boksitin bu son tarifine kadar geçen zaman ve ileri sürülen çeşitli fikirlerin kısaca tarihçesi de şöyledir:

1870 senesinde Gocquand ve 1887 de Collot (13), Boksitin âdeta <<gayzer>> gibi bir teşekküle sahip olduğunu kabul etmişlerdi. 1881 de

Direulafait, Boksitin, granitin tahallülü neticesinde meydana geldiğini ve uzun mesafeler katettikten sonra bu maddelerin bugünkü yerlerine, kalkerler içine depo edildiklerini iddia etti.

Bugün dahi Akdeniz memleketlerinde teşekkül etmekte olan <<Terra rossa>> yı yakından tetkik ederek, bunların kalker ve dolomilerin <<dekalsifikasyonu>> neticesinde meydana geldiklerini, Kıspatic (46) ve Tucan (48) ortaya atmışlardır. Bilhassa ikinci müellif daha da ileriye giderek Terra rossa ile Boksit arasında hiçbir farkın bulunmadığını iddia etmiştir.

O. Pauls da Dinarik silsilesindeki Boksitlerin teşekkülünü Kıspatic ve Tucan gibi tasavvur etmiş, Terra rossa ile Boksit arasında esaslı fark olan silis oksidi noksanlığını (Boksit de) şu şekilde izaha çahşmıştır: Terra rossa içindeki silis gittikçe azalarak Boksit haline gelmiştir. Terra rossa içinde serbest halde bulunan bu silis (kuvar) tanecikleri suların yardımıyla römaniman esnasında ayrılmaktadır.

F. Katzer Boksit için başlıca iki muhtelif menşe kabul etmiştir: 1) Boksit <<litoral>> veya <<neritik>> bir deniz sedimanıdır. 2) Karasal bir sediman olup, bilhassa kalker ve dolomilerin erimesiyle meydana gelen erimez kısımların (residue) su yolu ile bugün görüldükleri yataklara depo edilmesinden ibarettir.

Roth de Telegd 1922 senesinde Macaristan boksitlerini (Gant bölgesi) etüd ettiği zaman bilhassa Terra rossa ile Boksit arasındaki farklara işaret ederek Direulafait gibi Boksitin <<laterit>> den meydana geldiğini kabul etmiştir.

1928 de L Popozsny, Terra rossa nazariyesinin müdafii olmuş ve Boksitin, kalkerlerin erimesi neticesinde meydana gelen killerden neşet ettiğini ileri sürmüştür.

Diğer taraftan Harrossowitz (19) 1927 de ortaya yeni bir nazariye attı. Bu müellife göre Boksit, arzın derinliklerinde <<dinamometamorfizm>> neticesinde meydana gelmiştir. Boksit ancak tektoniğin fazla olduğu yerlerde teşekkül etmekte, aksi halde kırmızı toprak (Roterde) hasıl olmaktadır. Yani tektonik olaylar, hasıl olan Terra rossa'ların silislerini elimine edici bir âmil addolunuyor.

Dittler (45) 1930 senesinde Boksit hakkında o ana kadar mevcut nazariyelerin münakaşasını yaptıktan sonra bu baktaki etüdlerin henüz noksan bulunduğu neticesine varmıştır.

Bu sıralarda güney Fransa Boksitlerini yakından etüd eden Lapparent (31) Boksitin, dekalsifikasyon neticesi hasıl olan killerin istihalesi yoluyla meydana geldiklerini kabul etmekte, fakat Boksit teşekkülünü yerinde (situ) olarak düşündükten başka garip bir iddiada bulunmaktadır. Bu müellife göre, böyle yerinde meydana gelen Boksitin üst kısımları yaşlı ve alt kısımları ise daha gençtir. Aynı zamanda <<yukarı kısımlarda daha asitli bir muhit mevcut olduğundan buraların boksitleri daha fazla silisli, aşağılar ise kalevî muhitte bulduklarından az silislidir>> demektedir.

Fox (15), Hindistan Boksit yataklarında yaptığı etüdlere istinat ederek üç Boksit tipini tefrik etmiştir: 1) Laterit veya Hindistan tipi Boksit, 2) Terra rossa veya Fransız tipi Boksit, 3) Gri, piritli Boksit. Bu sonuncu tip terkinde << S >> ihtiva eden ve su altında teşekkül eden bir Boksiti gösterir.

Rus müelliflerinden Rozkova ve Soeoleva Rusya Boksitleri üzerinde yaptıkları araştırmalar neticesinde Boksitin teşekkül tarzını bizzat laboratuvar tecrübelerine istinat ettirerek şu şekilde bir izah tarzı bulmuşlardır: Boksit, az derin göllerde meydana gelen kimyevî bir sedimentasyon mahsulüdür. Bu göllerin suları hafifce alkali, tahallül etmiş taşların Al, Fe emlâhlarıyla meşbu bulunan ve bu göllere akan sular ise hafif asittir. Böylece gölün tabanında kimyevî bir reaksiyon vücut bulmakta ve Boksit teşekkül etmektedir.

Avrupa müelliflerinin yaptıkları Boksit etüdlere muvazi olarak Amerikada da aynı konuda çalışmalar olmuştur.

Freise ve Stejskal, Arkansas Boksitlerinin teşekkül tarzlarıyla alâkadar olmuşlar ve <<hümit asit>> <<laktik asit>> ve Pirit'in tahallülünden meydana gelen <<sülfürük asit>>in rolünden bahsetmişlerdir. Fakat sonradan aynı mevzuu ele alan Mead (47) Arkansas Boksitlerinin <<Nefelinsiyenit>>den meydana geldiklerini kabul ediyor ve bundan evvelki müelliflerin nazariyesini ihtiyatla karşılamak lâzımdır diyor.

Oregon Boksitlerini etüd eden Allen (1) de Bazaltlı taşların feldispatlarının kaoline geçmesi ve bilâhare silisin azalmasıyla da kaolinden Gibsit ve yüksek demirli Boksitin meydana gelmesi şeklinde bir fikir yürütmektedir.

Van Bemmelen (6), 1941 senesinde Hollanda Hindistanına ait Boksit etüdlere neşretmiştir. Bu müellif de tetkik ettiği Boksitlerin Hindistan'daki gibi "Laterit" tipinde olduklarını ve Boksitin ana taşının da "afanitik Hornfels" bulunduğunu söylemektedir.



Yukarda zikrolunan çeşitli Boksit nazariyelerine rağmen bugün Jeologların ekserisi Boksitin <<karasal>> bir teşekkül olduğunu kabul etmektedirler.

Türkiye Boksitlerinin de karasal menşeli olduklarına dair birçok deliller mevcuttur. Bilhassa son senelerde Yugoslavya-Macaristan Boksitleri üzerinde derin araştırmalar yapan De Weiss (41) tarafından elde olunan donneler, tarafımızdan Türkiye Boksitleri hakkında elde olunan donnelerle adetâ intibak halindedir. Akseki Boksitleri üzerindeki müşahedelerimizin Boksitin jönezi bakımından önemli olan neticeleri şunlardır:

1) Taban kalkerlerinin gayrimuntazam oluşu: Akseki ve Zonguldak Boksit yataklarında hemen istisnasız bütün taban tabakaları <<karstik>> bir manzara arz etmektedir. Bütün müşahedeler bu karstik sathın Boksitten daha yaşlı olduğunu gösteriyor. Boksit materyeli, önceden teşekkül etmiş böyle bir sathı <<imlâ>> etmiştir.

2) Karstik sath yakından tetkik olunursa görülür ki, Boksit tarafından doldurulan çatlak ve delikler ve çukurluklar daima düz sathlıdırlar, yanî aşınma ile sathî pürüzleri silinmiştir. Bu olayın ehemmiyeti, Boksit depo edilmeden önce taban sathının dış tesirlere maruz kalarak aşınması ve karstik bir yüz meydana getirmiş olmasındadır.

3) Akseki Boksitleri içinde (Gemene) bulunan fosillerin adedi ancak yarım düzüne kadardır. Fakat bunlardan bir tanesi (Levha II, 4) sağlam olarak elde olunabilmiştir. Bu gastropod'un tatlı su veya karada yaşayan cinsinden olduğu dahi tesbit olunamadı. Çünkü kabuk kısmı adeta toz haline gelmiş, iç kısmının da karakteristik hatları silinmiştir.

Şayet Boksit deniz içinde teşekkül etmiş olsaydı, bu fosillerden bolca ve diğer yataklarda da bulunması icap ederdi. Bundan maada Boksit içinde bulunan bu gastropod'dan tavan ve taban tabakaları içinde de (hiç değilse birisinde) bulunması beklenirdi. Halbuki zoojen kalkerlerden müteşekkil olan taban ve Rudistli tavan kalkerleri içinde bu gastropod'lara benzer bir fosil bulunamamıştır.

O halde adı geçen fosiller, Boksit materyeliyle birlikte karadan, su yoluyla taşınmışlar ve bugünkü yataklara depo edilmişlerdir.

4) Hiçbir Boksit yatağında, bizatihî Boksit içinde muayyen bir <<stratifikasyon>> a raslanmamıştır. Görülen muayyen istikametteki çatlaklar doğrudan doğruya Boksitin içindeki <<diaklaz>> sistemleri olup, sebebi sedimantasyon değildir. Boksit kitlesini irili ufaklı <<rom-

boedr>> lere parçalayan bu çatlakların tavan ve taban istikametleriyle hiçbir ilgisi yoktur.

O halde Boksit içinde primer bir stratifikasyonu gösterir delil yoktur.

5) Daha evvel de bahis konusu edilen ve Boksitlerin tabanında görülen <<breş>> ler bazan bir metreden fazla kalınlık arzederler. Bunların su üstünde veya sığ bir su tabakası altında meydana geldiklerini kabul etmek lâzımdır. Çünkü derin bir denizde teşekkül halinde bulunan yüzlerce metre kalınlıktaki yeknasak kalker tabakaları arasında öyle ani bir fasiyes değişimini ve kalkerler içinde görülmeyen bu nevi primer breşleri ancak Boksit devresine (hiç değilse) tekabül eden bir kara sedimanı olarak kabul edebiliriz.

6) Boksit tabanında görülen diğer bir olay da, <<apofiz>> lerdir. Kalkerin en ince, kil gibi çatlaklarını dolduran Boksitin, evvelâ sulu bir madde halinde buralara nüfuz edebildiğini, saniyen bu çatlakların ancak su üstünde bulunabileceklerini kabul gerekir. Deniz altında bu gibi ince damarların mevcut olmasına imkân yoktur. Daimi surette dibe çöken maddelerin böyle boşlukları dolduracağı tabiidir.

7) Boksitin karasal bir teşekkül olduğuna dair diğer bir delil de kırmızı rengidir. Çünkü bu rengi veren madde hematit olup, bu da karasal bir teşekkülü (Lang'a (29) göre) ve 20° civarında bir suhneti icap ettirir.

8) Boksit içinde <<detritik>> kuvarts veya mika tanelerine hiçbir yerde raslanmamıştı.

Yukarda 8 maddede hülâsa edilen müşahedelere istinaden Akseki (ve bu meyanda Zonguldak ve Islahiye) Boksitlerinin de karasal menşeli olduklarını kabul etmemiz gerekmektedir. Keza ilk etüdüleri Blumenthal (8,9,10,11,12) tarafından yapılan diğer Boksitlerin de aynı şekilde teşekkül ettiklerini kabul etmekteyiz.

9 — Boksit yataklarının teşekkülü: Boksitin karasal menşeyini belirttikten sonra şimdi de Boksitin nasıl meydana geldiğini ve bugün gördüğümüz yatakları ne şekilde vücuda getirdiğini inceleyelim.

Evvela Boksit denildiği zaman, iki muhtelif tipi birbirinden ayırmak gerekir. Bunlardan birisi Fox (15) un anladığı manâdaki <<laterit>> tipi Boksittir ki, erüptif taşların alterasyonu neticesinde meydana gelir, diğeri ise <<terra rossa>> tipi kalker Boksitidir. ikinci tip Boksit de, kalker ve dolomilerin dekalsifikasyonu neticesinde vücut bulurlar.

Türkiyede halen bilinen Boksit yataklarının hepsi, Avrupanın ekseri Boksit yatakları gibi, karstik geniş kalker bölgelerinin karakteristik bir fasiyesi olan terra rossa tipi Boksitleri ihtiva ederler.

### **Terra Rossa Teşekkülü**

Boksitin anataşı kalker ve dolomit'dir. Bunların her ikisi de <<su geçirir>> ve bilhassa CO<sub>2</sub> ihtiva eden sularda erirler. İklim şartlarının da müsait olduğu farzolunduğu takdirde muazzam miktarda kalker ve dolomilerin inhilâl edeceği ve sularla taşınacağı aşikârdır.

Fakat hiçbir kalker ve dolomi saf değildir, içindeki <<erimiye>> (insoluble) kısımların miktarı taşın cinsine göre tahavvül eder. Meselâ Akseki Boksitlerinin taban kalkerinden alınan bazı nümunelerin analizleri, kalker içindeki yabancı maddelerin bir hayli yüksek nisbette olduklarını göstermiştir. Gezengi Boksit yatağında, tabanda görülen hafif sarımsak kalkerler içinde,

$$\text{SiO}_2 = \% 7.70$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = \% 2.87$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = \% 2.02$$

bulunmuştur.

Kesafeti 2.83 olan bu kalkerin dekalsifikasyon neticesinde bıraktığı bakiye % 12.59 nisbetinde olup, bir hayli yüksektir. Zira bu Nisbet 1 metre küp kalker için 356 kg. bakiye demektir. Bu nisbetin diğer Akseki yataklarında çok daha düşük olduğu, bilhassa kalker içindeki SiO<sub>2</sub> nisbetinin çok değiştiği müşahede olunmuştur.

De Weiss (41) buna müşabih olarak Dinarik ve Macaristan masifleri için aşağıdaki rakamları vermektedir:

	<u>Dinarik M.</u>	<u>Macaristan</u>
1m <sup>3</sup> Kalker ( 2700kg. )	13,5 kg. bakiye	27 kg. bakiye
1 km <sup>2</sup> ve 1 m. kalınlık	13500 ton "	27000 ton "

Aynı mevzuda araştırmalar yapan Weigelin (14) 0.80 m. kalınlıkta bir Boksit tabakası elde etmek için 150 m. kalınlığındaki bir kalker tabakasını eritmek lâzım geldiğini hesaplamıştır.

Böylece Boksitin iptidai maddesi olan <<erimiye bakiye >> ile hâlen Akdeniz memleketlerinde görülen Terra rossa ve Boksit arasında terkip bakımından bir mukayese yapılırsa görülür ki, erimiye bakiye içindeki SiO<sub>2</sub> miktarı Terra rossa terkindeki miktardan fazladır. Kezalik Terra

rossa içindeki SiO<sub>2</sub> de Boksit de olduğundan fazladır. O halde bu erimiyen bakiyeden Boksite kadar bazı kimyevî istihalelerin geçirilmesi lâzımdır. Ancak bu istihale sonunda kalker bakiyesi içindeki silis miktarı azalacak, evvelâ Boksit kili ve sonra da Boksit meydana gelecektir.

Erimiyen kalker bakiyesinin bu geçirdiği istihale üzerinde birçok Bilginler, bu meyanda Toprak mütehassısları araştırmalar yapmaktadırlar. Henüz tam ve kat'î bir neticeye varılmamış olmakla beraber, Bennet ve Allison, Blanck (42), P. Vageler, Lacroix (28) ve Mohr gibi Bilginlerin çalışmalarından anlaşılan cihet, Akdeniz memleketlerinde görülen Terra rossanın mezkûr bakiyelerden neşet ettiğidir. Bu istihale esnasında en mühim amiller olarak da,

- a) Tabanda kalkerin bulunması
- b) Üstte hafif bir <<hümüs>> tabakasının mevcudiyeti
- c) Müsait iklim şartları, gösterilmektedir.

### **Terra Rossa'dan Boksite geçiş**

Kalkerlerin erimesiyle geri kalan bakiyeden Terra rossa'nın meydana gelişini gördükten sonra bir adım daha ileriye giderek bu sonuncuyu ele alalım.

Hâlen bilinen T. rossa ve Boksit yatakları arasında şekil bakımından büyük bir fark yoktur. Bu, ancak kimyevî ve mineralojik terkipte vardır. Evvelce de söylendiği gibi, T. rossa da silis miktarı fazladır. Bundan başka içindeki alüminyum idroksit umumiyetle <<trihidrat>> şeklindeki Gibsit (Hydrargillite) dir. Buna mukabil Boksitte hakim olanlar, Böhmit ve Diaspor şekillerindeki <<monohidrat>> lardır.

T. rossa dan Boksite geçiş esnasında bir miktar silis elimine olmakta, buna mukabil Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nisbetleri artmaktadır. T. rossa içindeki bu silisin ne şekilde elimine olduğu henüz kat'î şekilde bilinmemektedir. Fakat Correns (44) ve arkadaşları tarafından yapılan birçok tecrübeler göstermiştir ki, <<PH>> derecesi yüksek olan sulu muhitlerde (kalevî) silisin erime nisbeti artmakta, buna mukabil Al<sup>\*\*\*</sup> ve Fe<sup>\*\*\*</sup> erimemektedir. Bu düşünceyi tabiatta olan şekline tatbik edersek, kalkerin CO<sub>2</sub> ihtiva eden sular içinde erimesiyle,



hasıl olan <<bikarbonat>> suda münhaldir. Fakat bu mayi içinde erimiyen CaCO<sub>3</sub> zerrelere de kalmıştır. Bunların idroliz neticesi,



asit meydana getirirler. Bu asitin de  $\text{H}_2\text{O}$  ve  $\text{CO}_2$  komponenlerine ayrılmasıyla muhit kalevi bir reaksiyon gösterir ve dolayısıyla T. rossa içindeki silisin eritilip uzaklaştırılması kolaylaşır.

Diğer taraftan yapılan müşahedeler, T. rossanın Boksite geçişi ile <<Laterit>> in teşekkülü arasında oluş benzerlikleri bulunduğunu göstermiştir. Bu bakımdan enteresan olan <<lateritleşme>> yi esaslı şekilde etüd eden Fox (16) Laterit teşekkülü için lüzumlu şartları aşağıdaki şekilde hülâsa etmiştir:

a) Tropik veya yarı tropik bir iklim mevcut olmalı, kurak ve yağ mevsimler birbirini takip etmeli (Monsun).

b) Lateritin meydana geleceği satıh düz veya tatlı meyilli olmalı ve mekanik aşınma ile Laterit uzaklaşıp gitmemelidir.

c) Lateritleşecek taşın kimya ve mineral terkipleri müsait olmalı, kâfi miktarda  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ve  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ihtiva etmelidir.

d) Taşın bünyesi mesamatlı olmalıdır. Bu sayede taşa nüfuz eden sular mümkün olduğu kadar içlerlere girerler ve oradaki kimyevî reaksiyonu azamî hadde çıkarırlar.

e) Taşa nüfuz eden sular burada uzun bir müddet kalmalı, fakat kurak mevsimlerde tekrar tebahhur etmelidir. Bu sayede kimyevî reaksiyon azamî haddini bulacaktır.

f) Taşa nüfuz eden suların azçok asit veya alkali (kalevi) bulunması lâzımdır. Bu takdirde taşın içinde <<elektrokinetik>> olayların vuku bulunmasını temin edecek <<elektrolit>> hasil olacaktır.

g) Bu şartlar hiç değilse jeolojik bir devir boyunca, meselâ bir milyon sene (Miosen veya bunun beş misli Kretase) mevcut bulunmalıdır.

Akdeniz bölgesindeki Boksitlerin bu şartlara uygun olan devirlerde (Lütesiyen'den önce) ve büyük kalker sahalarında teşekkül ettiği de, eldeki mevcut donelere göre bir hakikattir.

### **Boksitin Diajenezi ve Metamorfizması**

Boksitin ne şekilde teşekkül ettiğini gördükten sonra, şimdi de bu Boksitin geçirdiği istihalelere bir göz atalım.

Terra rossadan silisin elimine olmasıyla hasil olan Boksit materyeli bugün içinde buldukları yataklara depo edildikten sonra iki şekil akla gelebilir. Birincisi Boksitin harici tesirlere maruz kalması, yanî açık yataklar

halinde bulunması, ikincisi ise, Boksit teşekkül ettikten sonra bu tabakanın yeni baştan deniz veya göl sedimanları tarafından kapanmasıdır.

Birinci halde Boksit içindeki alüminyum idroksit Gibsit, yanî trihidrat'tir. Bunu bugünkü laterit yataklarında da müşahade etmek mümkündür (Lapparent, de Weiss ilh ...). İkinci halde ise, Gibsit, Böhmit haline inkilâp etmiştir. Böhmit de lüzumlu suhnet ve tazyik muvacehesinde Diaspor haline geçmiştir.

Bu hususları etüd eden Lapparent (32) üç muhtelif Boksit mineralinin teşekkülünü şu şekilde tasavvur etmektedir:

Gibsit Boksiti Su üstünde teşekkül etmektedir.

Böhmit " Su seviyesinde teşekkül etmektedir.

Diaspor " Su seviyesi altında teşekkül etmektedir.

Bundan çıkarılan manâ, hiçbir tazyik veya fazla hararet bahis mevzuu olmadığı zaman, adi atmosfer şartları altında Gibsit, biraz suhnet ve tazyik altında Böhmit ve nihayet daha fazla tazyik ve suhnet tesirleri altında (tektonik olaylar) ise Diaspor'un teşekkül ettiği'dir. Hattâ Diaspor da daha fazla aynı tesirlere maruz kalırsa Zımpara veya Korendon teşekkül edebilmektedir.

Tabiatta bu hadiseleri takip etmek mümkün değilse de, mevcut jeolojik şartlar tetkik olunursa, bu nazariyenin doğru olduğu neticesine varılır. Nitekim memleketimizdeki Boksitlerin <<röntgen>> veya <<termik>> usulleriyle analizleri henüz yapılmadığı için Gibsitli Boksitin mevcudiyeti bilinmemektedir. Buna mukabil Akseki Boksitlerinin hemen tamamen Böhmit'den müteşekkil oldukları kabul olunmaktadır. Bu yatakların bidayette Terra rossa şeklinde oldukları, bilâhare üstleri Üst Kretase (Hippuritli kalker) tabakalarıyla örtüldükten sonra Böhmitin teşekkül ettiği ve Toros Dağlarının da oluşuyla bu ameliyenin süratlendirildiği umumî olarak kabul olunabilir. Fakat tektonik olaylar neticesi olan <<metamorfizm>> pek ileri gitmemiş, Boksit, Böhmit halinde kaldığı gibi, mücavir kalkerlerde de <<mermerleşme>> olmamıştır.

Buna mukabil Alanya (Lit. 12) deki Diasporlu Zımparalar, Muğla Vilayetinde mevcudiyetleri bilinen geniş Zımpara yatakları tamamen kristalin şist veya mermerler içindedirler. Yaşları ekseriya Paleozoik olan bu şist ve mermerlerin geçirdikleri metamorfizmanın derecesi, Akseki, Zonguldak veya İslahiyedeki Boksitlerin ve içinde buldukları tabakaların maruz kaldıkları metamorfizmadan çok daha fazla olmuştur.

Tabiatta vukubulan bu hadiseleri laboratuvarda da kısmen elde etmek mümkün olmuştur. Fakat sun'î olarak Diaspor elde olunamamıştır.

Staesche Wenzel (40) bazı Macar Boksitleri üzerinde yaptıkları ve neticelerini <<Debye-Scherrer>> diagramlarıyla kontrol ettikleri <<termik analiz>>lerde:

- a) Gibsit 300° de tamamen Böhmit haline geçmiştir,
- b) Böhmit 450° itibaren 8-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> haline geçmekte ve bu ameliye 600° de hitam bulmaktadır. 900° itibaren de L-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> teşekküle başlamakta ve 1150°de sona ermektedir,
- c) Diaspor'un ısıtılması neticesinde yalnız L-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> teşekkül etmekte, 8-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> meydana gelmemektedir.

10 — Akseki Boksitlerinin Zenginliği: Akseki Boksitlerinin kimyası bahsinde de gördüğümüz gibi, bu Boksitlerin büyük bir kısmı maden tenörü bakımından iyi cinstirler. Yani, alüminyum istihsaline elverişli terkipdedirler. Fakat bazı yataklarda silis tenörü yüksek olduğundan (% 10-15 SiO<sub>2</sub>) bunların doğrudan doğruya istimali mümkün olamayacaktır. Ancak iyi kalite Boksitle karıştırmak suretiyle vasatî iyi bir tenör elde etmek gerekecektir.

Madencilik aramalarından yataklar hakkında elde olunan umumî neticeler şunlardır:

- 1) Aynı bir Boksit yatağında muhtelif cins ve kalitede cevher çıkmaktadır. Fakat yatağın vasatî tenörü, bunun dahil bulunduğu tek tonik gruptaki diğer yatak vasatilerine az çok yakındır.
- 2) Boksit tabakasının tavan ve tabanla temas yerlerindeki tenörü düşüktür. Yani silisi fazladır. (% 10 dan fazla).
- 3) Yatakların satıhta görülen imtidatları değişiktir. Fakat büyük yataklarda bu uzunluk 500 metreyi bulmaktadır. Mostra uzunluğu 200 metreden az olan yataklar vasat veya küçük yataklar olarak tasnif olunmuştur.
- 4) Büyük yataklar olarak, Sultan Çukuru, Masır, Toprakkapı, Kaklıktaş, Kızılbayır ve Ahmetağa kuyusu zikrolunabilir.
- 5) Büyük yataklarda vasatî Boksit kalınlığı 7-8 m. kadardır. Bütün bölgede en kalın Boksit, Toprakkapıda tespit olunmuştur. Galeride, girişten itibaren kalınlığı artan Boksit, azamî 20 metreyi bulmuş ve sonra tekrar azalarak, nihayet bir metreye düşmüştür.
- 6) Büyük yataklarda münferit olarak 2-2,5 milyon ton azamî Boksit bulunduğu tespit olunmuştur. Bu miktarın üstünde Boksit verecek yatak belki de mevcuttur. Fakat yapılan, kısmen limite araştırmalar bu hususta fazla bilgi vermemiştir.
- 7) Bütün Akseki bölgesinde 5 milyon ton kadar görünür, iyi kalite

Boksit tesbit olunmuştur.

8) Muhtemel rezerv miktarı 10 milyon ton tahmin olunmuştur.

9) Yapılan araştırmalar, ancak büyücek yataklara inhisar ettikten başka, yalnız satıhta görülen mostralar üzerindedir. Halbuki

tavan tabakası altında kalıp, aşınma ile görünemiyen ve aynı Boksit seviyesinde bulunan birçok yataklar daha mevcuttur. Bütün bunlar da hesaba katılırsa, Akseki Boksit zuhurlarının oldukça zengin rezervleri bulunan yataklar oldukları neticesine varılır.

## 2) Zonguldak (Kokaksu) Boksitleri

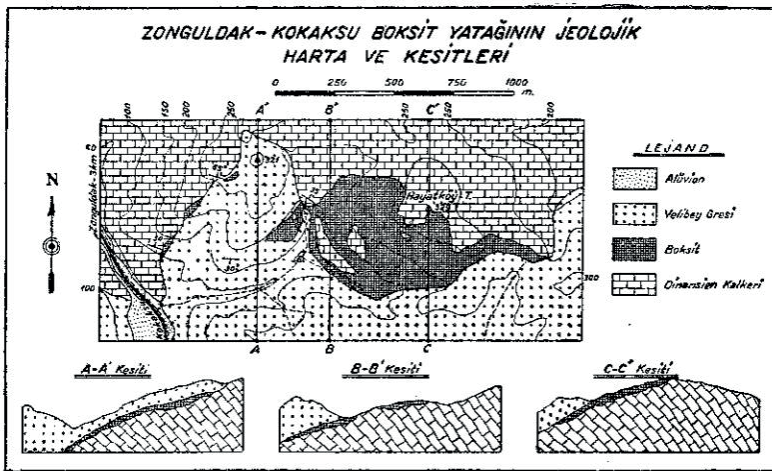
1951 senesinde nihai jeolojik ve prospeksiyon araştırmaları tarafımızdan ikmal olunan Kokaksu Boksitleri hakkında, sırf mukayese maksadıyla aşağıdaki bilgiler dercolunmuştur.

Coğrafi ve morfolojik durum: Kokaksu Boksit yatakları, Zonguldak limanından 5 km. mesafede, Zonguldak-Devrek şosesinin doğusunda ka-

lan Hayatköy sırtlarındadır. Şose kenarındaki Kireç ocağından Hayat köyüne kadar 2 km. lik bir köy yolu mevcuttur.

Boksit yatakları da dahil olmak üzere bütün muhit sık orman, bilhassa fundalıklarla kaplıdır. Sahanın en yüksek noktası Hayatköy Tepe (326 m.) dir. Zonguldak iklimine sahip olan bu bölge, münakale ve denize yakınlık bakımından ideal şartları haizdir.

Jeolojik durum: Yalnız Boksit yataklarına inhisar eden jeolojik malûmatı ihtiva eden (Şek. 7) de üç muhtelif stratigrafik seviye tefrik olunmuştur.



Şekil 7

Fig. 7



- c) Tavan Gre'leri,
- b) Boksit seviyesi,
- a) Taban Kalkerleri.

Boksit ara seviyesi adese şeklinde olup, mütemadî bir tabaka teşkil etmediğinden birinci ve üçüncü seviyeler Boksitin bulunmadığı yerlerde normal kontak halindedirler.

a) Taban kalkerleri: Boksit bulunan her noktada cevherin tabanı, sert, gri ve siyah, bazan da açık renkte kalkerler tarafından teşkil olunmuştur. İçinde <<sileks>> adeseleleri de bulunan ve kırıldığı zaman <<bitüm>> kokusu veren bu tipik kalkerlerin yaşı, G. Ralli, Fliegel, Charles ve Wilser gibi jeologlara göre Dinansiyen olması gerekir. Bu zatlara nazaran bu kömür kalkerlerinin kalınlığı 2000 metreden fazladır.

Boksit, kömür kalkerrinin karstik sathını imlâ etmiş vaziyettedir. Taban kalkerinin yer yer Boksit seviyesini delerek adeta dişler halinde satha çıktığı görülür (Şek. 7).

b) Boksit seviyesi: Gayri muntazam adeseleler şeklinde bulunan Boksit tabakasının yaşı tam olarak belli değildir. İçinde hiçbir fosil bulunamamıştır. Ancak Boksitin üstüne transgrede olmuş tavan grelelerinin Alt kretaseye ait buldukları bilinmektedir. Boksiti, kalkerin <<dekalsifikasyonu>> neticesinde meydana gelmiş kabul ettiğimize göre yaşı Dinansiyenle Alt-kretase arasında muhtemelen Altkretaseye yakın olması icap eder.

c) Tavan Greleri: <<Velibey Gresini>> adıyla bilinen sarımsak ilâ beyaz renkte killi ve bazan da kuvarstlı kumtaşları, Aptien veya Gargatien devirlerinde başlayıp, orta Kretaseye kadar uzanan bir geçidi temsil ederler. Birkaçyüz metre kalındırlar. Boksitle temas satırları, taban kalkerlerinin âksine olarak nisbeten düzdür.

Boksit zuhurları gayet dik (55-60°) yatımlı dinansiyen kalkerleri üzerinde bulunduğundan, mezkûr tabakaların kıvrılmaları Mezozoik devri başlarında vuku bulmuştur. Bölgenin ikinci esaslı kıvrılması Kretase tabakaları içindedir. Altkretasede hafif, Senomaniyen iptidasında ve devamınca şiddetli hareketler vuku bulmuştur.

Boksit yatakları hakkında bilgi: Boksit, Velibey gresinin aşınma ile ortadan kalktığı yerlerde görülmektedir. Her taraf sık ormanla kaplı bulunduğundan yatağın her tarafını gezmek güçtür. Fakat üstte 1 metrelik hümüs ve nebat tabakası kaldırılırsa yataklar açık işletmeye elverişlidir.

Boksit Cinsleri: İlk nazarda iki cins Boksit tefrik olunabilir. Birisi to-

prak manzarasındaki yumuşak, diğeri sert Boksittir. Sert Boksitler (Levha II, 2) muhtelif renklerde, pisolitli veya kesif olarak tezahür ederler: Pisolitli kırmızı, koyu kırmızı kesif ve gri yeşil sert Boksit cinsleri tefrik olunabilir. Miktar itibariyle de aynı derecede mebzul gibi görünen bu iki cins Boksit'ten sert olanı daha iyi kalitededir. Vasatı olarak her iki cins Boksit için şu kimya analizleri zikrolunabilir:

	<u>SiO<sub>2</sub></u>	<u>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></u>	<u>TiO<sub>2</sub></u>
Sert Boksit .....	% 5	% 55-60	% 20-24	% 3-4
Yumuşak Boksit .....	% 30	% 35-40	% 20-22	% 3-4

Petrografik etüd: Akseki Boksitlerinde olduğu gibi Zonguldak Boksitleri de umumiyetle pisolitik bir biünye arzederler. Esas maddeyi teşkil eden hamur burada da kriprokristallin veya izotrop calumogel» den ibarettir. Tâli mineral olarak, Diaspor, Böhmit, Limonit ve Kaolinit kristal-cikleri tesbit olunabilmiştir. (Levha II, 6) Böyle bir ince kesitin fotografisini göstermektedir.

Rezerv Durumu: Zonguldak Boksitleri içinde ancak sert olanları alüminyum istihsaline elverişli olabilirler. Yapılan detay prospeksiyon ara-maları neticesinde görünür ve muhtemel olmak üzere 1,5 milyon ton kadar bir boksit rezervi hesaplanmıştır.

### 3) Islahiye (Cabbar Dağı) Boksitleri

(Şekil 8)

Hatayda, Payas ile Islahiye arasındaki Nur Dağlarında Demir cevherinin bulunduğu eskidenberi bilinmekte idi. Fakat 1938 de bu bölgede etüdler yapan Ziegler bunların demir cevherinden ziyade Boksit olduklarını tesbit etmiştir. Nitekim yapılan birçok analizlerde bazı parçalar yüksek demir ve bazıları ise yüksek alümin tenörü göstermişlerdir. Daha sonra yapılan araştırmalarla, demiri bol olan cinslerinin güneyde (Payas), alümini bol olanların ise kuzeyde (Islahiye) daha mebzul oldukları tesbit olunmuştur.

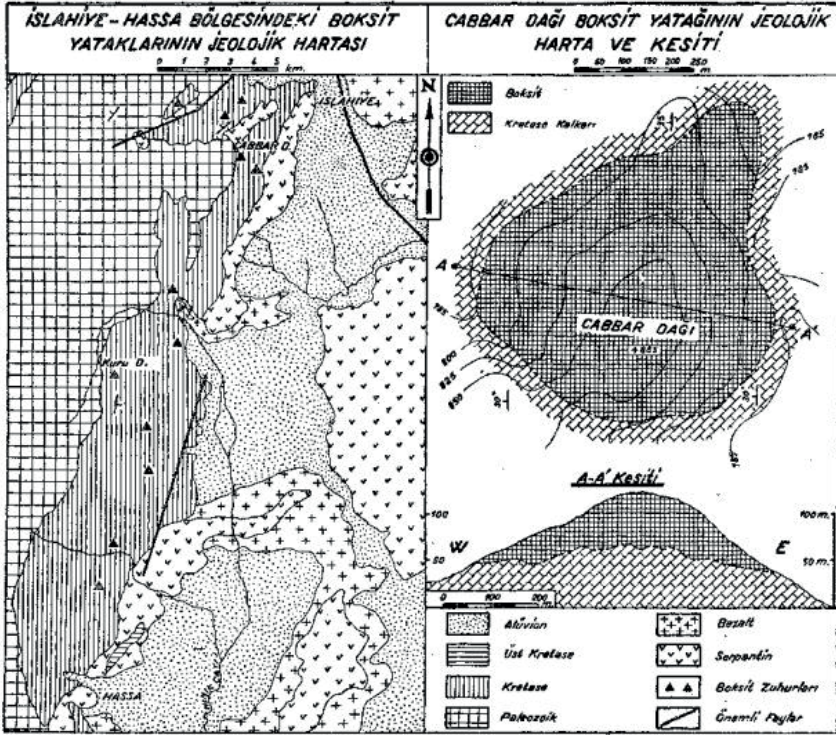
1952 Temmuz ayı zarfında Islahiye bölgesindeki iki mühim zuhur (Cabbar Dağı ve Kuru Dağ) tarafımızdan tekrar incelenmiştir. Bu incelemeler neticesinde:

a) Cabbar dağında 25-30° meyille batıya doğru meyilli gri ve kesif kalk-erlerin üstünde ve bu dağın en yüksek kısımlarını tamamen kaplar şekilde cevher bulunduğu,

b) Cevherin umumiyetle koyu kırmızı ve kahverengi olduğu, iyi kalite boksitle iyi kalite demirin burada bulunduğu,

c) Görünür 15 milyon tondan fazla demirli boksitin mevcut olduğu, fakat bunları hiçbir mekanik usulle birbirinden ayırmanın mümkün olmayacağı,

d) Cevherin diğer Türkiye Boksitleri gibi yer yer pisolitik bir bünye arzettiği (Levha II, 7) anlaşılmıştır.



Şekil 8

Fig. 8

Yatakları boylu boyuna kateden birbirine dik iki yarmanın her metresinden alınarak kimya tahlilleri yapılan numunelerin içinde ekseriya silis nisbeti de yüksektir. Zaten Demirle karışık olan Boksitin bir de silis fazlalığı göstermesi yüzünden açık bir işletmeye salih ve Işlahiyeden 6 km. lik bir mesafede bulunan bu Cabbar Dağı boksitlerinden şimdilik istifade olunamayacağı kanaati hasıl olmuştur. Şayet yeni bulunacak kimyevî bir usulle demir ve boksiti ayırmak mümkün olursa, ehemmiyetli miktarda boksitin elde olunabileceği şüphesizdir.

#### 4) Kân Boksitleri

Doğu toroslarda, Saimbeyli ilçesinin kuzeyindeki Kân bölgesinde (Kızıılçal mevki) Blumenthal (10) Boksit bulmuş ve ilk etüdünü yapmıştır. Bunların ekonomik kıymet ifade etmedikleri, ancak Permokarbonifer kalkeler ve dolomileri içinde bulunan ilk Türkiye Boksitleri olmaları dolayısıyla Jeolojik bir önem taşıdıkları anlaşılmaktadır.

Kân Boksitleri kalite bakımından Cabbar Dağı Boksitlerini andırmaktadır. Yapılan birkaç analiz silis miktarları birhayli yüksektir.

#### 5) Sebilköy Boksitleri

İçel'in kuzeyinde ve ünlü Namrun yaylasının güneybatısındaki Sebilköyde Boksit bulan Blumenthal (8), yaptığı bir yayında bunu açıklamıştır. Boksit, mezkûr köy civarında beyaz kretase kalkeler içindeki bir << Baca >> yı doldurmuştur. 15 metre derinliği ve 2-7 m. genişliği olan bu karstik bacanın içindeki Boksitin ekonomik bir kıymeti yoktur. Ancak jeolojik bir önem taşır.

Böylelikle Türkiyede hâlen bilinen boksit zuhurlarını gözden geçirmiş bulunuyoruz. (Şekil 1) de yerleri işaret olunan bütün zuhurları iki mıntıka da toplamak mümkündür:

- 1) Akdeniz çevresinde (bilhassa Toros silsilesi boyunca)
- 2) Karadeniz sahilinde.

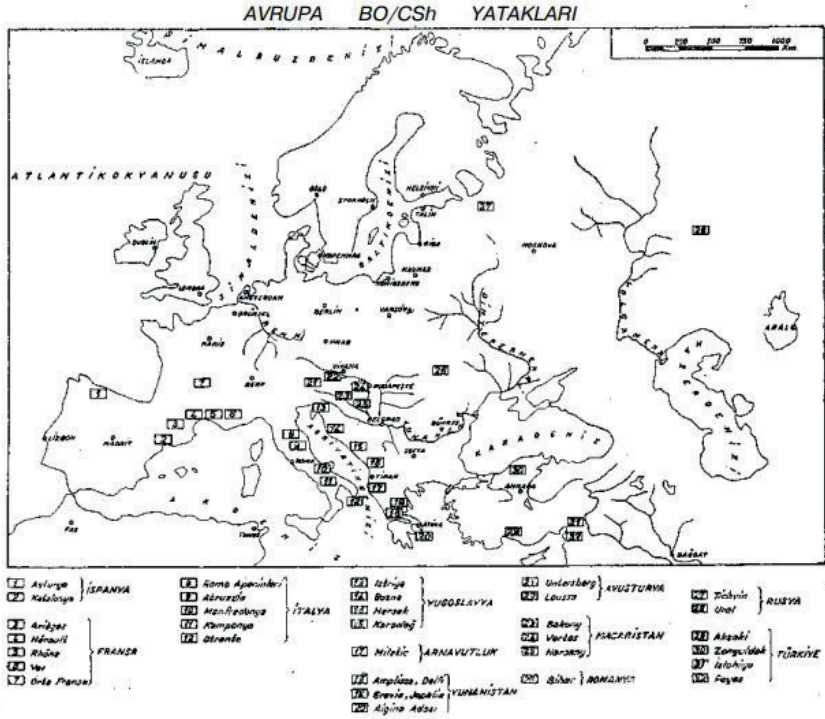
Bu hal bilhassa Toroslardaki geniş kalkeler arazileri içinde daha birçok Boksit ihbarlarının vaki olabileceğini açıkça göstermektedir. Nitekim Toroslarda uzun müddet araştırmalar yapan Blumenthal 1952 senesi yazında Bolkardağı masifinden de Boksit ihbar etmiştir.

Şimdiye kadar bilinen Boksitlerimizin yaş bakımından mukayeseleri (Tablo I) de topluca gösterilmiştir.

Kezalik Türkiye Boksitleriyle Avrupa Boksitleri arasında aynı şekilde yapılan bir mukayese de (Tablo II) de gösterilmiştir.

## II Avrupa Boksitleri

Boksitlerin teşekkül tarzlarını tetkik ederken, Akdeniz memleketlerinde de birçok diğer Boksit yataklarının bulunabileceğini kaydetmiştik. Hattâ yalnız bugün Akdeniz sahillerinde olan memleketlerde değil, jeolojik devirler boyunca Boksitin teşekkülüne müsait olan kalkerli sahalarda da Boksit bulunabileceği pek tabiidir. Nitekim Avrupa Boksitleri dendiği zaman yalnız Akdeniz memleketlerinin Boksit yatakları değil, aynı zamanda Macaristan, Romanya ve Rusya gibi memleketlerde tezahür eden Boksitler de anlaşılmalıdır.



Şekil 9

Fig. 9

Fransada ilk Boksitler bulunup, bilâhare alüminyum sanayii inkişaf ettikten sonra bütün Avrupa devletleri Boksit aramalarına ehemmiyet vermişler ve aşağıda kısaca ve sırf Türkiye Boksitleriyle mukayese yapabilmek üzere dercettiğimiz Boksit yataklarını meydana çıkarmışlardır. (Şekil 9) da

Avrupa Boksitleri gösterilmiştir.

## 1 — İspanya Boksitleri

(Şek. 9, No. 1,2)

İspanyada iki muhtelif eyalette Boksit bulunmuştur. Bunlardan birisi <<Asturya>> diğeri <<Katalonya>> dır. Sonuncu eyaletteki Boksitler ekseriya tektonik faylar boyunca görülür ve hiçbir tabakalaşma arzetmezler. Killerin içinde, ekseriya pisolitli, bazan da kil, kalker ve jips tabakalarıyla mütenavip şekilde tezahür ederler. Teşekkül itibariyle <<idrotermal>> menşeli olduğu ve alt Eosen yaşlı bulunduğu kabul olunmaktadır. Aşağıdaki kimya analizleri İspanya Boksitlerinin yüksek silisli olduklarını göstermektedir:

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
	%	%	%	%	%
1. Asturya	51.64	10.87	—	—	36.60
2. Katalonya	48.52	18.30	18.80	1.37	11.93

İspanya Boksitleri alüminyum istihsaline elverişli değildir.

## 2 — Fransa Boksitleri

(Şek. 9, No. 3,4,5,6,7)

Fransada Boksit, Ariège, Bouches-du-Rhône, Charente, Hérault, Indre, Puy de Dome, Tarn ve Var departmanlarında bulunmuştur. İlk Boksitin bulunduğu ve alüminyum sanayiinin inkişaf ettiği bu memleketin Boksitleri, F. Berthier, L. Collet, St. Clair Deville, Lacroix, De Lapparent ilh. tarafından detaylı surette etüd edilmiştir.

Pirenelerdeki Boksitin Aptien'den önce, güney Fransa Boksitlerinin ise daha genç oldukları kabul olunmaktadır.

Fransa Boksitleri iyi kalitelidir. Fakat son zamanlarda silis miktarı % 7 den aşağı olan Boksitlerin miktarının azaldığı anlaşılmaktadır.

Avrupada Yugoslavya, Macaristan ile birlikte en fazla Boksit, istihsal eden memleket Fransa'dır. Muhtelif departmanlardan alınan seçme analiz neticeleri aşağıdadır:

Department	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
	%	%	%	%	%
Var	69.30-	12.90-	0.30-	3.40-	14.10-
	56.96	3,52	19.13	5.11	14.70
Hérault	79.60-	0.10-	2.20-	4,00-	15.80-
Bouche du - 55.51	2.28	5.25	24.21	12.50	
Rhône	55.40-	24.80-	4,80-	3.20-	11.60-
	61.30	2.50	2.20	14,00	19.80
Ariège	64.80	3.32	12.02	4 71	14.79

### 3 — İtalya Boksitleri

(Şek. 9, No. 8,9,10,11,12)

İtalyanın müteaddit yerlerinde Boksit bulunmuştur. Bunlardan en mühimi Abruzzio eyaletinde <<Lecce dei Marsi>> deki yataklardır. Bunlar da Fransa Boksitlerini andırırlar ve Üst Kretaseye ithal olunmuşlardır. Vasatı olarak % 55 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, % 18-31 F<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, % 3 -8 SiO<sub>2</sub> ve % 11 -14 H<sub>2</sub>O ihtiva ederler.

### 4 — Yugoslavya Boksitleri

(Şek. 9, No. 13, 14, 15, 16)

Yugoslavya, Boksit yatakları bakımından en zengin memleketler arasındadır. Boksit, Adriyatik sahili boyunca, Dalmaçya, Hırvatistan, Bosna, Hersek ve Karadağ'da gerek sahile yakın yer veya adalarda ve gerekse daha içerilerde, yüksek dağlarda bulunmuştur. Avrupa Alüminyum sanayiinin başlıca besleyici menbalarındanır.

Yugoslavya Boksitleri gerek kalite, gerekse yaş bakımından pek muhteliftirler. Trias, Kretase ve Eosen yaşlı Boksitler detaylı bir şekilde G. de Weiss (41) tarafından etüd edilmişlerdir.

Aşağıda bazı mühim Boksit yataklarından alınan vasatı analiz neticeleri gösterilmiştir :

Zuhurun adı ve yeri	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
	%	%	%	%	%
Drnis (Dalmaçya)	51-53	20-23	1-3	4,5-3,75	20-22
Mostar (Hersek)	52,5	20,	0,7	3,6	12,9
İstriya Boksitleri	5459	20 23	2,7 5,0 3 4	12 15	

## 5 — Yunanistan Boksitleri

(Şek. 9, No. 18, 19, 20).

Yunanistan da birkaç yerde Boksit bulunmuştur. Fakat bunların hepsi çok sert ve fazla miktarda Diaspor ihtiva ettiklerinden iyi kalite Boksit sayılmazlar. Yunanistan Boksitleri arasında Boksitle Korendon arasındaki bütün geçişleri jenetik bakımdan mütalea etmek mümkündür. Elimize geçen bir düzüne kadar Yunan Boksit numunelerinden yaptığımız ince kesitlerin neticeleri bizim Boksitlerden çok farklı olduklarını göstermiştir.

## 6 — Macaristan Boksitleri

(Şek. 9, No 25, 24, 25).

Macaristan zengin Boksit yataklarına sahiptir. Bilhassa Vertes ve Pakony Ormanları bölgesinde geniş yataklar mevcuttur. Ekserisi dolomiler içinde ve tavan, taban tabakaları arasındadır. Fakat tavan tabakaları ekseriya az kalınlıkta olduğu için, üstü açık yataklar halinde Boksit işletilmektedir. Macar Boksitlerinin bir hususiyetide yumuşak olmaları ve % 17-21 nisbetinde H<sub>2</sub>O ihtiva etmeleridir.

Senelik Boksit istihsalinin 1 milyon tonu aştığı zannedilen Macar Boksitleri bugün demirperde memleketlerine ihraç olunmaktadır.

Aşağıdaki analiz neticeleri Macar Boksitlerinin kalitesi hakkında bir fikir vermektedir:

Zuhurun adı ve yeri	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
	%	%	%	%	%
Gant	54-0	20,0	7,0	2,6	14,4
Ajka	5052	1719	56	2,8	20,1
Sümeg	55.0	26,0	3,2	2,9	12,9



## 7 — Romanya Boksitleri

(Şek. 9, No. 26)

Romanya Boksitleri içinde en önemli olanı Bihar silsilesi içinde olanlardır. Altkretase kalkerleri içinde az çok geniş yataklar halinde bulunur. Romanya Boksitleri içinde bir miktar Diaspor daima bulunmaktadır. Umumiyetle kırmızı ve oolitlik bir manzara arzederler. Vasatî tahlil neticeleri: % 57  $Al_2O_3$ , % 24  $Fe_2O_3$ , % 3,7  $SiO_2$ , % 3,3  $TiO_2$  ve % 12  $H_2O$ .

## 8 — Rusya Boksitleri

(Şek. 9, No. 27, 28).

Rusyada iyi kalite Boksitlerin mevcudiyeti bilinmemektedir. Tichvin ve Urallardaki Boksitlerin Diasporlu olduğu anlaşılmıştır. Rus Boksitleri hakkında fazla malûmat elde olunamamıştır.

---

## NETİCELER

Bu etüdden çıkarılan neticelerle birlikte Avrupa Boksit yataklarıyla yapılan kısa mukayeseler aşağıdadır:

1 — Türkiye Boksitleri (Akseki, Zonguldak, Islahiye-Payas, Kân ve Sebilköy) stratigrafik bakımdan çeşitli katlara dahildirler. Hepsi de geniş kalker sahalarına bağlı bulunmakla beraber, Permokarbonifer ve Kretase devirlerinde meydana gelmişlerdir. (I No. 1 tabloya bak.)

2 — Boksit ile tavan ve taban tabakaları arasındaki <<fasiyes değişimi>> barizdir. Fakat Akseki ve Islahiye yataklarında tavan ve taban kalkerleri arasında fark yoktur. Zonguldakta ise bu fark bariz olup, taban Dinan-siyen kalkeri, tavan ise Velibey gresidir.

3 — Yatak şekilleri bakımından üç mühim Boksit bölgesindeki (Akseki, Zonguldak ve Islahiye) yataklar aynı manzarayı arzederler. Muayyen jeolojik bir seviye içinde ve irili ufaklı adeseler halindedirler. Bu adese şekillerinin gayrimuntazam bir Elips olması çok muhtemeldir.

Yatakların bir kısmı açıkta, büyük kısmı ise, tavan ve taban tabakaları arasındadırlar. Bunların jeolojik durumları doğrudan doğruya içinde buldukları tabakaların durumuyla ilgili bulunmaktadır. 0-90° arasında

yatımlı açık ve kapalı yataklar mevcuttur.

4 — Aynı bir Boksit seviyesi içinde, tabakaların dikleştikten sonra aşınması neticesinde yalnız muayyen bir kesimleri görülebilen ve adeta tesbih şeklinde birbirini takip eden yataklar mevcuttur. Böyle zincir gibi birbirini takip eden iki yatak arasındaki Boksit olmıyan kısır kısımlar birkaçyüz metre ile birkaç kilometre arasında değışebilirler. (Seyran Dağında olduğu gibi.)

5 — Boksit tabakası, tavan ve tabanla umumî manâda <<konkordan>> vaziyettedir.

6 — Taban kalkerleri daima karstik bir satha maliktirler. Bazan Boksit tabakasını delerek tavana kadar ulaşan karstik <<diş>> lere de tesadüf olunur (Kızılbayır gibi).

7 — Buna mukabil tavan nisbeten düzdür. Bu ise, Boksitin teşekkül ettikten ve muayyen derecede bir aşınmaya maruz kalıp, üst sathı düzleştikten sonra transgresyona maruz kaldığını göstermektedir.

8 — Primer menşeli esas yataklar meyanında, bir de bunların alterasyonundan meydana gelen sekonder yapılı yataklar mevcuttur.

9 — Primer teşekküllü yataklar sekonder menşeli olanlara nisbetle çok daha fazla oldukları gibi, maden tenörü bakımından da üstündürler (az silis, çok alümin).

10 — Boksitin tavan ve tabana yaptığı tesir cüz'üdür. Sulu vaziyette taban kalkeri içinde toplanan bidayetteki Boksit kitlesi ile kalker arasında ufak bir kimya reaksiyonunun bulunmuş olması muhtemeldir. Zira Boksit kitlesi içinde az çok asit veya alkali bir muhitin bulunduğu ve Pisolit teşekkülünün de bunun neticesi olduğu kabul olunmaktadır. Nitekim taban kalkerinin sathında birkaç milimetrelik bir kısmı adeta sönmüş kireç manzarası arzeder. Elle beyaz pudra haline kolayca getirilebilir.

11 — Bundan başka tavan ve bilhassa taban kalkerleri hafif şekilde kırmızıya boyanmışlardır.

12 — Boksit umumiyetle pisolitik yapılıdır. Bunlar Boksitin diajenezi esnasında meydana gelmişlerdir.

13 — Mikroskop altında bütün Boksitler aşağı yukarı aynı manzarayı arzederler: % 95 nisbetine kadar, tayini mümkün olmıyan kriptomkristallın veya izotrop bir <<alumogel>> maddesiyle birlikte ve talî derecede Limonit, Böhmit, Diaspor, Kaolinit, Turmalin ve nadiren de Manyetit kristalcikleri.

14 — Boksitlerin hemen ekserisinde görülen, irili ufaklı pisolitler de esas maddeden yapılmışlardır. Yalnız pisoliti meydana getiren konsantrik kabukların demir muhtevaları değişiktir.

15 — Kimya terkibi bakımından Türkiye Boksitleri çok muhtelifdirler. En iyi kaliteyi Akseki Boksitleri göstermektedir.

16 — Türkiye Boksitleri de Akdeniz memleketlerinde görülen <<Terra rossa>> tipi kalker Boksitlerindedir. Bunların kalker ve dolomilerin <<dekalsifikasyonu>> neticesinde meydana geldikleri kabul olunmaktadır.

17 — Kalkerlerin bu şekilde erimesi (inhalali) neticesinde geriye kalan <<erimeyen residue>> kısmının evvelâ Terra rossa haline inkilâp ettiği ve sular vasıtasıyla bugünkü yataklarına depo edildikten sonra da jeolojik hadiselerin tesiriyle Boksit (Böhmit) haline geçtiği ve bilâhare mezkûr tesirlere artması neticesinde Diaspor, Zımpara ve nihayet Korendon meydana geldiği kabul olunmaktadır.

18 — Boksit içinde yer yer kalker adeselerinin bulunuşu, tabanda birleştirici maddesi Boksit olan breş'lerin mevcudiyeti ve nihayet kalker (taban) içindeki kil gibi çatlakların Boksit tarafından doldurulmuş olması (apofiz), bu maddenin sulu bir halde başka bir yerden getirilerek şimdiki yerlerine depo edildiklerini gösterir.

19 — Boksiti meydana getiren kalkerlerin bölgenin hangi kısmından neşet ettikleri tesbit olunamamıştır. Ancak Akseki bölgesinde Boksit seviyesine tekabül eden yerlerde, aynı seviyeyi yanlara doğru devam ettiren kırmızı, pembe ve sarı renkte kalkerler mevcuttur. Bu kalkerlerin yüksek silis (% 7), demir (% 2) ve alümin (% 2) ihtiva etmeleri, belki de Boksit hasıl eden kalkerlerin bu seviyede bulunduğu bir işaret sayılır. Fakat Boksit bugün görüldüğü saha içinde dahi meydana gelmiş olsa, sular vasıtasıyla azçok bir mesafe katettikten sonra depo edildiklerini kabul etmek lâzımdır. (Jönez kısmına bak.)

20 — Boksit yataklarının zenginliği muhtelifdir. Pek cüz'î küçük adeseler meyanında 15-20 milyon ton cevher ihtiva edenleri (Islahiye-Cabbar Dağı) de mevcuttur. Fakat kalite bakımından iyi Boksitlerin neşet ettikleri Akseki bölgesinde bu miktar 2-2,5 milyon ton kadardır. Bu miktar birkaç yatak için ve azamîdir. Umumiyetle ise 300-500 bin ton Boksiti ihtiva eden yataklar ekseriyeti teşkil eder.

## Türkiye ve Avrupa Boksitlerinin Mukayesesi

1 — Türkiye ve Avrupa Boksitleri arasında jönez bakımından büyük bir fark yoktur. Talî derecedeki farklar, mahallî jeolojik şartların başka başka oluşundandır.

2 — Yaş bakımından Türkiye Boksitleri (halen bilinenler) Permokarbonifer ile Üstkretase arasında ve bilhassa Kretase devrinde teşekkül etmişlerdir. Avrupa Boksitleri ise Devon ile Eosen arasında Jura müstesna her devirde meydana gelmiştir. Bilhassa Yugoslavya Boksit yataklarının bir kısmı Eosen yaşlı, yanî nisbeten gençtirler (II No. lı tabloya bak.)

3 — Boksitin fizik ve kimyası bakımından Akseki zuhurlarıyla Fransız Boksitlerini mukayese edebiliriz. Yalnız Akseki Boksitlerinin silis tenörü biraz daha yüksektir. Bundan başka Fransada bulunan demirce çok fakir, silisce zengin olan beyaz Boksit Türkiyede henüz tesbit olunamamıştır.

4 — Umumî rezerv bakımından henüz Yugoslavya, Macaristan gibi devletlerin Boksitleriyle kıyas edemezsek de Türkiye Boksitleri de büyük bir kıymet ifade ederler. Buna mukabil münferit yatakların arzettikleri cevher zenginliği bakımından Türkiye Boksitleri Avrupadaki emsallerinden hiç de geride kalmazlar.

---

## LİTERATÜR

### 1) Boksit ile ilgili umumî literatür

- 1 — Allen, V. T. : Formation of bauxite from basaltic rocks of Oregon. Econ. Geol. 43, 1948 pp. 619-626.
- 2 — Arni, P. : Hberdieheutebekannten Bauxitvorkommen der Turkei. M. T. A. Mecm. 2, 1941.
- 3 — BatallerCalatayud, J.B. : Les Bauxites del Pireneo de Lérida. Mem. R. Acad. Gieno. Barcelona, vol 27, 1943.
- 4 — Bauxites : Trans. of the All. Un. Sc. Research Inst. Eo. Min. Yol. 1, fasc. III, Moscou, 1936.
- 5 — Behre, C. H. : Origin and mining of bauxite Deposits. Ec. Geol., T. 27, 1932.
- 6 — Bemmelen, Van, R. W. : Origin and mining of bauxite in Netherlands India. Econ. Geol. Vol. 36, 1941, pp. 630 640.
- 7 — Berthier : Analyse de l'alumine hydratee des Baux. An. des Mines, T. VI, 1921 pp. 531 534.
- 8 — Blumenthal, M. : Esquisse de la geologie du Taurus dans la région de Namrun et le gisement de bauxite découvert dans ces parages. M. T. A. Mecm. 4, 1940.
- 9 — Blumenthal, M. : Schichtfolge und Bau der Taurusketten im Hinterland von Bozkir. Revue de la Fac. des Scienees de l'Univ. d'Istanbul, Ser. B, Tom. IX, faso. 2, 1944.
- 10 — Blumenthal, M. : Un gisement de Bauxite dans le Permocarbonifere du dautun oriental M. T. A. Mecm. 2, 1944.
- 11 — Blumenthal, M. : Geologie der Taurusketten im Hinterland von Beyşehir und Seydişehir M. T. A. Yayın. 2, 1947.-
- 12 — Blumenthal, M. : Reeherehes geologiques daus les chaines du Taurus occidental dans Parriere-pays d'Alanya. M. T. A. Yayin. Ser. D. 5, 1951.
- 13 — Collot, L. : Age des bauxites du S-E de la France. Bull. Soc. Geol. Fr. 3 sér. T. XV, 1887, p. 331.

- 14 — Dammer, B.-Tietze, O. : Die Nutzbareu Mineralien. Bd. 1 s. 279, Stuttgart, 1927.
- 15 — Fox, O. : The Bauxite and Aluminous Laterite Occurences of India. Mem. Geol. Surv. of India, vol. 49. 1923.
- 16 — Fox, O. : Bauxite and Aluminous Laterite. 2 d Ed. Tech. Press, London, 1932.
- 17 — Fulda Gingsberg : Tonerde und Aluminium I. Teil. Walter Gruyter und Co. Berlin, 1951.
- 18 — Göksu, E. Blumenthal.M. : Die Bauxitvorkommen der Berge um Akseki Erorterungen uber ihre geologische Position, Ausmasse und Genese. M. T. A. Yayın. Ser. B, No. 14, 1949.
- 19 — Harrassowitz, H. : Bauxitstudieu. Metall u. Erz, Bd. 24, 1927, s. 181.
- 20 — Harrassowitz, H. : Die weltwirtschaftlich wichtigste Bauxit-ausbildung. Met. u. Erz. Bd. 24, 1927, S. 589.
- 21 — Harrassowitz, H. : Südeuropaeische Roterde. Chemie der Erde, T. 4, 1928.
- 22 — Harrassowitz, H. : Allit (Bauxit) Lagerstatten der Erde. Naturwiss. 17. Jhrg., H. 48, 1929.
- 23 — Harrassowitz, H. : Silicium, Aluminum, Eisen im Wechsel der Verwitterungsvogaenge. Zft. f. angew. Chemie, 43. Jhrg. 1930.
- 24 — Harrassowitz, H. : TropischerBauxit.Met.u.Erz.Bd.,38,1941.
- 25 — Aendricks, S. B. Goldich, S. S. Nelson, R. A. : A portable differential thermal analyses unit for bauxit expoloration. Econ. Geol Vol. 41. 1946 pp 64 76.
- 26 — Lacroix, A. : Minéralogie de la France et ses colonies, T. III, 1901-09 p. 342
- 27 — Lacroix, A. : Les latérites de la Guinée et les produits d'altération qui leur sont associes. Nlle Arch. Museum Hist. nat. 50 sér. T. V, 1913.
- 28 — Lacroix, A. : Mineralogie de Madagascar (Alteration des roches) T. III, Paris, 1923.
- 29 — Lang, R. : Die klimatischen Bildungsbedingungen des Laterits. Ghem. d. Brdel T. II 1915, S. 134.

- 30 — Lapparent, De, J. : Les mineraux des bauxites françaises. Bull. Soc. Fr. Min., T. I. 53, 1930, pp. 255-273.
- 31 — Lapparent, De, J. : Les mineeaux de la France meridionale. Mern. Carte Geol. de la France. Paris 1930.
- 32 — Lapparent, De, J. : Raisons geologiques de la formation des trois hydroxides d'aluminium naturels. G. R. Congr. int. Geol. appl., Paris, 1935.
- 33 — Lapparent, De, J. : Erneris de Greee et bauxites. G. H. Ac. Sc. T. 197, 1933.
- 34 — Lapparent, De, J. : Composition mineralogique, structure et origine des emeris de Turquie. C. R. Ac. Sc. T. 223, 1946.
- 35 — Lapparent, De, J. : La geochemie du chemin des profondeurs dans le passages des bauxites aux emeris. G. R. Ac. Sc. T. 223, 1946.
- 36 — Muthl L. : Beitrage zur Geologie und Paleontologie Mittelgriechenlands (Larymna und Distomon). Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 66, Abt. B1 1931.
- 37 — Orcel, J. : L'emploi de l'analyse thermique differentielle dans la determination des constituants des argiles, des laterites et des bauxites. Int. Geol. appl. VII. sess. Paris, 1935.
- 38 — Rumbold W. G. : Bauxite and Aluminium. Imp. Inst., London, 1925.
- 39 — Singewald, qu, D. : Bauxite deposits at Gant, Hungary, Econ. Geol. Vol. 33, 1938 pp. 730 736.
- 40 — Staesche, M. Venzel, JI : Rontgenographische Untersuchungen uber die thermischen Wandlungen von Diaspor und Bohmhaltige Bauxite. Met. u. Erz. 41 Jahrg. 1944.
- 41 — Weisse, De, J. G. : Les bauxites de l'Europe eentrale. Bull. d. Labor. d. Geol., Min., Geoph. de l'Univ. de Lausanne. No. 87, 1948.

## 2) Boksit Kimyası ve jenezi ile ilgili literatür

- 42 — Blanck, E. Giesecke, F. : Ober die Eutstehung der Roterde., Chem. d. Erde, T. 3, 1928.
- 43 — Blanck, E. Giesecke, F. :Melville, R. : Eiu Beitrag zur Losungs-od. Ruckstandstheorie. Ghem. d. Erde, T. 12, 1939-40.

- 44 — Gorrens, G. W. : Ober die Doslichkeit. von Kieselsaeiire. Chem. d. Erde. T. 13, 1940
- 45 — Dittler, E. : Die Bauxitlagerstaette von Gant in Wesgarn. Berg u. HUttmann. Jahrb., Bd. 78, 1930.
- 46 — Kispatic, M. : Bauxite des kroatischen Karstes und ihre Entstehung N. Jahrb. Min. Geol. Fal. Bd. 36,, 1912.
- 47 — Mead, W. J. : Bauxite deposits of Arkansas. Econ. Geol. 10, 36, 1915.
- 48 — Tucan, F. : ZurBauxitfrage. Centralbl. f.Min.,J.1915.
- 49 — Tucan, F. : Terra rossa, deren Natur u. Entstehung. N. Jahrb. Min. Geol. Pal. Bd. 34, 1912.
- 50 — Weigelin, M. : Beitrag zur Kenntnis d. dalmatinischen Bauxits. Zft. f. prakt
-



**Türkiye Boksit Zuhurlarının Stratigrafi  
Bakımından Mukayesesi**

BOKSİT ZUHURU	BOKSİTİN TABAN TABAKASI	BOKSİTİN TAVAN TABAKASI	BOKSİTİN MUHTEMEL YAŞI	N O T
1) Sebilköy (Doğu Toros D.)	Orta ilâ üst Kre- tase (Karstik dolgu halinde)	Oligosen'e ait Marnlı kumlar ve Konglomeralar	Üst Kretase, belki de da- ha genç	Münferit zuhur halinde
2) Akseki (Batı Toros D.)	Orta ilâ üst Kre- tase yaşlı gri kalker serisi	Senon yaşlı be- yaz gri Kalker serisi (Hipuritli-Kalker)	Üst Kretase	Geniş sahalara yayılmış halde
3) İslâhiye-Payas (Anamos D.)	Alt Kretase yaş- lı Masif Kalker ve Dolomiler	Orta üst Kreta- se'ye ait ince tabakalı sarı kakverengi Kal- ker serisi	Kretase	Geniş sahaya yayılmış De- mirli Boksit halinde
4) Kokaksu (Zonguldak)	Dinansiyen yaşlı Kömür Kalkeri serisi	Argo - Aptien yaşlı Kalker ve Greler (Velibey Gresli)	Muhtemelen	Nisbeten dar bir sahada tezahür eder
5) Kân (Kızılçal, Doğu Toros D.)	Schwagerine ve Staffellen ihtiva eden Permien Kalkerleri	Muhtemelen Permien yaşlı Dolami ve Kal- kerler	Alt Kretase Permien	Münferit zuhur halinde

Tablo - I

Tabelle - I

**Türkiye ve Avrupa Boksitlerinin Yaş Bakımından Mukayesesi**

	İPANYA	FRANSA	İTALYA	AVUSTURYA	YUGOSLAVYA	YUNANİSTAN	MACARİSTAN	ROMANYA	RUSYA	TÜRKİYE
EOSEN	Üst									
	Orta				Dalmaçya					
	Alt				İstriya Bosna Hersek		Sümeg			
KRETASE	Üst		Abruzzia Pouille							Akseki
	Orta			Laussa						İstahiyeye Payas
	Alt				Karadağ	Parnasse	Ajka Alsopere Harsany	Bihar		Zongul- dak
JURA	Üst									
	Orta									
	Alt									
TRİAS	Üst									
	Orta									
	Alt									
PERMOKARBON										
DEVON										
									Tihvin Ural	Kan

Tablo - II  
Tabelle - II

Levha. I : Boksit bölgelerinden manzaralar

Tafel. I : (Einige Aufnahme aus den Bauxit-Gebieten)

1) Seyran Dağı Silsilesinin Güneybatıdan görünüşü (Seyran Dag Kette vom SE gesehen)

2) Toprakkapıda tabaka durumları

(Schichtfolge am Toprakkapı, Seyran-Gruppe)

3) Miyarcık Dağı ve dolinleri

(Miyarcık Dag und seine Dolinenlandschaft)

4) Huhdede Dağı (YelekGrubu) eteğinde bir fay.

(Eine Störung am Huhdede Dag, Yelek-Gruppe)

5) Zonguldak, Kokaksu Boksit yatağında. Dinansiyen kalkerleri üzerine gelen diskordant Velibey greleri görülmektedir.

(Am Bauxitlager von Kokaksu, Zonguldak. Rechts auf dem Bilde sichtbaren Velibey Sandsteine liegen diskordant auf dem steil stehenden Kohlenkalk)

6) Gabbar Dağı Boksitleri

(Bauxit am Cabbar Dag, Islahiye1 Hatay)

Levha. : II Tafel. : II

1) Akseki Boksitleri (Kızılbayır)

(Bauxit von Akseki, Kızılbayır)

2) Zonguldak Boksiti (Kokaksu)

(Bauxit von Zonguldak, Kokaksu)

3) Hippuritli kalker (Toprakkapı)

(Hippuritenkalk am Toprakkapı)

4) Boksit içinde fosil.

(Fossil im Bauxit)

5) Akseki (Toprakkapı) Boksitinden bir ince kesit fotosu.

(Ein Dünnschliffbild aus dem Akseki-Bauxit)

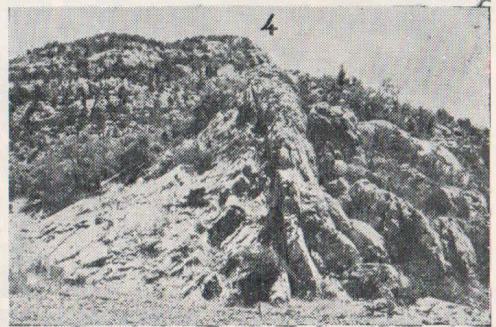
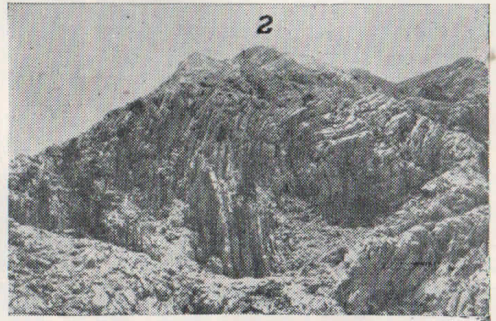
6) Zonguldak Boksitinden bir ince kesit fotosu.

(Ein Dünnschliffbild aus dem Zonguldak-Bauxit)

7) Cabbar Dağı Boksitinden bir ince kesit fotosu.

(Ein Dünnschliffbild aus dem Islahiye Bauxit)

Levha : I  
Tafel : I









# **Geologische, genetische und mineralogische Beobachtungen an den Bauxit-Lagern von Akseki (Vil. Antalya) und Vergleiche mit anderen türkischen und europaischen Bauxiten**

*Ekrem Göksu*

## **Kurze Zusammenfassung aus dem türkischen Text**

Die in den Jahren 1947, 48, 50, 51 und 1952 durch das Institut für Lagerstättenforschung der Türkei (M.T.A.) durchgeführten Bauxit-Untersuchungen wurden vom Unterzeichneten geleitet.

Als Grundlage für dieses Studium liegen vor: Über 1000 Bauxit-Analysen, einige Hundert Dünnschliffe, geologische Kartierungen im Masstabe 1:25.000 bzw. 1:10.000, sowie zahlreiche Lagerkarten und Skizzen. Ausserdem mehr als 1000 Schürfungen und Graeben, sowie Untertagebaue in der Gesamtlänge von rund 900 m.

Eine allgemein geologische Beschreibung des Akseki-Bauxite wurde bereits von Blumenthal-Göksu (Lit. 18) gegeben. Hier folgen geologische Beobachtungen, die allein Bauxitlager betreffen.

In der Türkei hat man bis jetzt in folgenden Regionen Bauxit gefunden: (Fig. 1)

- 1 — Akseki (West-Taurus)
- 2 — Zonguldak (Schwarzes Meer)
- 3 — Islahiye-Payas (Amanos Dağı)
- 4 — Kân (Ost-Taurus)
- 5 — Sebilköy (Mittel-Taurus)

Bei den drei erstgenannten Vorkommen handelt es sich um grossere Lagerstätten, während die anderen eher geologisch von Bedeutung sind.

1) Akseki-Bauxite: Die bis heute bekannten, rund aus 70 verschiedenen Lagern bestehende Akseki-Bauxite liegen ringsum den Kaza-Ort Akseki (Vil. Antalya) in drei voneinander getrennten tektonischen Gruppen eingeteilt (Fig. 2): Seyran, Yelek und Yarpuz Dağ-Gruppen. Jede Gruppe



besteht aus einer <<série compréhensif>> vom Infralias bis Kreide-Eozän Flysch und die ersten zweigenannten sind durch den Flyschstreifen von Akseki-Ibradi getrennte Schuppengebilde. Das Bauxit-Niveau liegt im oberen Kreidekalk, inmitten der Rudistenkalke.

2) Zonguldak Bauxite: Die Bauxite von Kokaksu liegen ungefähr 3 km. südlich der Hafenstadt Zonguldak am Schwarzen Meer (Fig. 1). Es handelt sich hier um ein offenes Lager, dem Tagebau günstig stehend.

Das Bauxit-Material ist zweierlei, eine weiche Art ähnlich der <<Terra Rossa>> und eine harte Sorte pisolithisch gebaut und mit den ersten gemischt. Die Trennung beider Arten ist leicht aber unumgänglich notwendig. Denn das härtere Material besitzt im Durchschnitt etwa 5 %  $\text{SiO}_2$  Gehalt, das weichere bis 35 %  $\text{SiO}_2$ . Diaspor-Kriställchen wurde in diesen Bauxiten mikroskopisch festgestellt. Als Vorrat wurde an diesem Lager rund 3 Millionen Tonnen Bauxit geschätzt, wovon die Hälfte auf die weiche Art fällt.

3) Islahiye-Payas Bauxite: In den Bergen des Vil. Hatay's, zwischen Islahiye und Payas (Fig. 1) liegen zahlreiche Bauxitvorkommen in zwei Gruppen geteilt. Die erste, Payas-Gruppe kann eher als Eisenerz, die zweite Islahiye-Gruppe als Bauxit aufgefasst werden. In beiden Gruppen sind die Bauxite mit hohem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt und Eisen vermischt. Partien, die reich an Bauxit sind, können sehr schwer getrennt werden. (Fig. 8) zeigt ein wichtiges Vorkommen am Cabbar Dag. Die Vorräte allein an diesem Berg betragen über 15 Millionen Tonnen vom gemischten Material.

#### Schlussfolgerungen

1 — Türkische Bauxite (Akseki, Zonguldak, Islahiye-Payas, Kân, und Sebilköy) gehören stratigraphisch verschiedenen Stufen an (Vergl. Tabelle. I).

2 — Der Faziesunterschied zwischen Ligend- und Hangendschichten und Bauxit ist deutlich. Aber zwischen Hangende- und Lie

gendekalke in Akseki und Islahiye gibt es keine sichtbaren Unterschiede. Dagegen in Zonguldak besteht die Liegendschicht aus Kohlenkalk, das Hangende aus dem Sandstein des Aptiens.

3 — Der Form nach sind die Bauxitlager amöbenförmig und in einem bestimmten Niveau perlschnurartig gereiht. Einige Lager, darunter grössere Vorkommen wie Kızılbaşır und Kızılalan (Akseki) sind durch die Erosion zum grossen Teil blossgelegt. In der Mehrzahl sind sie aber zwis-

chen Liegend und Hangendschichten eingeschaltet und kommen in allen möglichen Positionen vor (Fig. 3).

4 — Die Bauxitschichten in Akseki liegen im allgemeinen konkordant zwischen den Hangend- und Liegetidkalken der oberen Kreide (Fig. 6). In Zonguldak (Fig. 7) und Cabbar Dag (Fig. 8) sind sie dagegen diskordant gelagert.

5 — Die sterilen Streeken zwischen zwei grosseren Bauxitlinsen in ein und demselben Niveau betragen meist 2-3 km., selten ein paar hundert Meter.

6 — Die Liegenden Kalke sind meistens karstig ausgebildet. Bis zum Hangenden emporrage Zaehe aus dem Liegenden kommen örtlich vor (Fig. 5).

7 — Die hangenden Kalke sind dagegen ziemlich flach und regelmässig ausgebildet.

8 — Neben primären Bauxitlagern gibt es auch solche, die durch Verwitterung derselben entstehen und besonders in der Nähe grösserer Lager akkumulieren.

9 — Sekundäre Lager sind weniger zahlreich, sie bestehen ausschliesslich aus den roten und erdigen Materialien, deren Zusammensetzung von den primären stark abweicht (bis 35 % SiO<sub>2</sub>).

10 — Der Einfluss des Bauxites auf das Nebengestein ist gering gewesen. Sichtbare Wirkung bestand in der Rotfärbung der Liegendkalke, dies auch nur örtlich.

11 — Der Bauxit hat im allgemeinen pisolithische Struktur, die diagenetisch bedingt ist. Unter dem Mikroskop sieht man allein über 65 % isotrope, Alumogel-Masse. Nebengemengteile sind Limonit, Böhmit, Diaspor, Kaolinit, Turmalin und selten Magnetitkristalle.

12 — Die türkischen Bauxite gehören auch dem mediterranen Typus der Kalkbauxite an.

13 — Auf Grund verschiedener Beobachtungen kann gesagt werden, dass die türkischen Bauxite terrestrische oder höchstens kustennah entstandene Sedimente sind.

14 — Die Vorräte einzelner Bauxitlager sind verschieden. Im Akseki-Gebiet umfasst das grösste Lager 2-2,5 Millionen Tonnen. Die meisten anderen Vorkommen weisen zwischen 50-100.000 Tonnen wechselnd auf.

Im Payas-Gebiet gibt es solche mit 15-20 Millionen Tonnen vom Bauxit-Eisen-Material.

15 — Tabelle II gibt Auskunft über den Altersvergleich der türkischen Bauxite mit denen Europas.

---

# Küçükoyzgat'ta Bulunan Gazella Capricornis Rodler ve Weithofer'e Ait Bir Boynuz

Dr. Muzaffer S. ŞENYÜREK <sup>1</sup>

## Özet

Bu boynuz parçasını 1951 yılında Küçükoyzgat'ın güneyinde bulunan fosilli sahada yaptığım bir kazı esnasında buldum.<sup>2</sup> Gazella capricornis Rodler ve Weithofer'e<sup>3</sup> (Gazella rodleri Pilgrim ve Hopwood<sup>4</sup>) ait olan bu boynuz parçası, daha evvel Maragha<sup>5</sup> ve Besarabya'da<sup>6</sup> bulunmuş olan bu türün (species) Ponsien çağda Anadolu'da da yaşamış olduğunu göstermektedir.

---

1 —Ankara Üniversitesi Paleoantropoloji kürsü Profesörü.

2 — İlk defa 1941 yılında Tschachtli tarafından ziyaret edilmiş olan bu fosilli sahanın mevkii ve burada yapılmış olan araştırmaların tarihçesi için bak Şenyürek, M. S.: A note on a new species of Gazella from the Pontian of Küçükoyzgat. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, Cilt XI,Sayı1, 1953, S. 1-2.

3 — Rodler, A. ve Weithofer, K. A. : Die Wiederkauer der Fauna von Maragha. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch Naturwissenschaftliche Classe, Cilt 57, Viyana, 1890, S. 767.

4 Pilgrim, G. E. ve Hopwood, A. T.: Catalogue of the Pontian Bovidae of Europe in the Department of Geology. British Museum (Natural History), Londra, 1928, S. 16.

5 Rodler ve Weithofer, 1890, S. 767

6 Pligrimve Hopwood, 1928, S. 17.

# A Horn Core of *Gazella Capricornis* Rodler and Weithofer Found at Küçükoyzgat

Dr. Muzaffer S. ŞENYÜREK

In a previous study on the Pontian fauna from Küçükoyzgat I had stated that, in addition to the already determined species, there were still some indetermined specimens of Pontian gazelles in the Collection.(3) As since that time I have determined the species of a horn-core of a gazelle, I have considered it worthwhile to publish it in a short note, since the determination of other specimens of gazelles, other forms and the preparation of the full report will take considerable time.

The horn-core described in this report is from the whitish calcareous marls of lacustrine origin south of Küçükoyzgat, the fauna of which I have labelled as <<Küçükoyzgat fauna>> to distinguish it from the <<Karacahasan fauna>> found in heterogeneous calcareous clays of light-brown color, near the village of Karacahasan(4) This Pontian horn-core was found during the excavation I conducted in this area in 1951.(5)

---

1) Professor of Anthropology and Chairman of the Division of Palaeoanthropology, University of Ankara.

2) Senyilrek, 1953, p. 2.

3) In my previous paper (Şenyürek, 1953, p. 2) I had stated:

*"In addition there are still indetermined remains of Rhinocerotidae, a couple of broken teeth of Carnivora, a number of still indetermined Gazellas and another form of Oioceros"*. These forms also Will be published in separate notes as soon as they are determined.

4) For the location and history of researches at this fossiliferous area, first visited by Tschachtli in 1941 (Tschachtli, 1942) see Şenyürek, 1953, pp. 1-2,

5) On this occasion I wish to express my thanks to the office of the Dean, the Professors' Council and the Eastern Anatolian Research Station of the Faculty of Language, History and Geography of the University of Ankara and the Turkish Historical Society for the grants to work at this place. For these see Şenyürek, 1953, p. 1.

Family Bovidae Gray, 1821<sup>6</sup>

Genus *Gazella* De Blainville, 1816<sup>7</sup>

*Gazella Capricornis* Rodler and Weithofer<sup>8</sup> (*Gazella Rodleri*  
Pilgrim and Hopwood<sup>9</sup>)

This species is represented by a fragment of a left horn-core (Figs. 1, 2 and 3). In this specimen the basal half of the horn-core is preserved, together with a small part of the orbit and a small portion of os frontale. This horn-core, which has an elliptical cross-section at the base, is laterally compressed as in the specimens from the Pontian of Maragha.<sup>10</sup> The external surface of this horn-core is flat at the base, while the internal surface is slightly convex. The same features are also seen in other parts of the horn-core up to the point where it is broken (Fig. 3). When viewed in norma lateralis, the horn-core curves noticeably backward (Fig. 2), the curvature starting about 2.5 centimeters above the base. As described by De Mecquenem, in the specimen from Maragha the curvature also starts near the base.<sup>11</sup> The surface of the horn-core exhibits a few longitudinal furrows, of which some are relatively wide and some narrow. In the number and depths of the furrows, this horn-core from Küçükyozgat does not differ much from the specimen from Maragha depicted by Rodler and Weithofer<sup>12</sup> However, the most characteristic feature of this horn-core is that as it goes up it is somewhat twisted, so that while the most projecting point of the anterior surface is in the middle at the base, it moves to the external side at the top, where the horn-core is broken, as in the specimen from Maragha, as described by Rodler and Weithofer.<sup>13</sup> This twist, characteristic of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood) is also noted by other writers.<sup>14</sup>

---

6) Simpson, 1950, p. 157.

7) Ibid., p. 161.

8) Rodler and Weithofer, 1890, p. 767.

9) Pilgrim and Hopwood, 1928, p. 16 10) Rodler and Weithofer, 1890, p. 767, De Mecquenem, 1925, p. 2.

11) Ibid., p. 2.

12) Rodler and Weithofer, 1890, pl. V, fig. 1

13) Ibid., p. 767.

14) De Mecquenem, 1925, p. 2, Pilgrim and Hopwood, 1928 p. 17 Pilgrim, 1937, p. 810.

The measurements of this horn-core are as follows:

Antero-posterior Diameter (at the base)	31.00 mm.
Transverse Diameter (at the base)	24.50 mm.
Robustness Value <sup>15</sup>	759.50
Length-breadth Index <sup>16</sup>	79.03

It is most unfortunate that Rodler and Weithofer,<sup>17</sup> do not give the measurements of the horn-cores from Maragha, but as far as can be judged from their picture<sup>18</sup> the Anatolian specimen comes quite close to the specimen from Maragha in size.

The horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood) from Küçükoyzgat exceeds those of the other Pontian gazelles, listed in a former study of mine,<sup>19</sup> in robustness value. That is, the horn-cores of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood) are characteristically robust.

Just below the horn-core, on the anterior surface, is seen a large and triangular supraorbital foramen, the configuration of which closely resembles that of the specimen from Maragha depicted by Rodler and Weithofer.<sup>20</sup>

From the description given above it is clear that this horn-core from Küçükoyzgat belongs to *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood). This find at Kugukoyzgat shows that this Pontian species, which had formerly been found at Maragha<sup>21</sup> and Bessarabia<sup>22</sup> also lived in Anatolia in the Pontian Age.

---

15) Robustness value Antero posterior Diameter x Transverse Diameter. Transverse Diameter x 100 .

16) Length breadth Index= (Transverse Diameter x 100) / (Antero posterior Diameter)

17) Rodfemnd Weithofer, 1890.

18) Ibid., pl. V, fig. 1.

19) Compare with Sonyiirek, 1952, tables 18 and 17. In those two tables in my former study are listed, in addition to my own material from the Pontian Of Anatolia. the measurements of the horn-cores of fossil European and Asiatic gazelles Of Pontian Age and later date, given by various authors. However, while exceeding the Pontian gazelles listod, the horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*G. rodleri* Pilgrim and Hopwood) is still much less robust than those of *Gazella sinpnsz's* Teilhard and Piveteau and *Gazella prjewalskyi* from the Pleistocene of the Far East (see Seny'urek, 1952, Tables 16 and 17).

20) Bodler and Weithofer, 1890, pl. V, fig. 1.

21) Ibid., p. 767.

22) Cited by Pilgrim and Hepwood, after Khomenko (see Pilgrim and Hopwood, 1928, p. 17).

## LITERATURE CITED

- 1 — De Mecquenem, R. : Contribution a Tetude des fossiles de Maragha. Annales de Paleontologie, Vol. XIII, 1924, pp. 133-160 and Vol XIV, 1925, pp. 1-36.
- 2 — Pilgrim, G. E. and Hopwood, A. T. : Catalogue of the Pontian Bovidae of Europe in the Department of Geology. British Museum (Natural History), London 1928.
- 3 — Pilgrim, G. E. : Siwalik antelopes and oxen in the American Museum of Natural History. Bulletin of the American Museum of Natural History, Vol. LXXII, Article VII, 1937, pp. 729-874.
- 4 — Rodler, A. and Weithofer, K. A. : Die Wiederkauer der Fauna von Maragha. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch Naturwissenschaftliche Classe. Siebenundfünfzigster Band, Wien, 1890, pp. 753-771.
- 5 — Şenyürek, M. S. : Gökdere (Elmadagi) fauna'sma dair bir not. A note on Gökdere (Elmadagi) fauna. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi (Revue de la Faculte de Langue, d'Histoire et de Géographie, Université d'Ankara), Vol. IX, Nos. 1-2, 1951, pp. 63-67 and 68-73.
- 6 — Şenyürek, M. S. : A study of the Pontian fauna of Gökdere (Elmadagi), south-east of Ankara. Belleten, Vol. XVI, No. 64, 1952, pp. 449-492.
- 7 — Şenyürek, M. S. : A note on a new species of Gazella from the Pontian of Küçükoyzgat. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi (Revue de la Faulté de Langue, d'Histoire et de Géographie, Université d'Ankara), Vol. XI, No. 1, 1953, pp. 1-14.
- 8 — Simpson, G. G. : The principles of classification and a classification of mammals. Bulletin of the American Museum of Natural History, Vol. 85, New York, 1950.
- 9 — Tschaechtli, B. C. : Küçük Yozgat eivarında bulunan memeli hayvanat fosilleri. Fossile Saeugetiere aus der Gegend von Küçükoyzgat. Östlich Ankara. M. T. A. , No. 2/27, Ankara, 1942, pp. 322324 and 325-327.



## **EXPLANATION OF THE FIGURES**

(Scales are in centimeters)

- Fig. 1. The anterior view of the horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood) from Küçükyozgat.
- Fig. 2. The lateral view of the horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood) from Küçükyozgat.
- Fig. 3. The horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer (*Gazella rodleri* Pilgrim and Hopwood) seen from above, showing the characteristic twist. For this pose, the horn-core has been placed in plasticine.



1



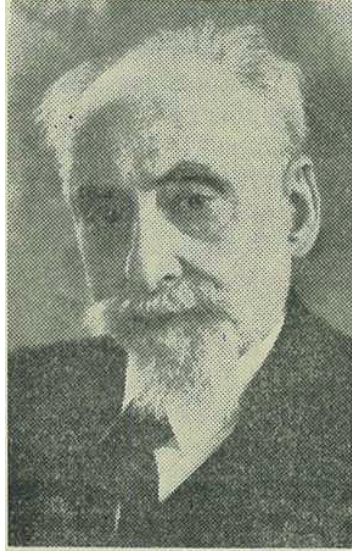
2



3



**A. PHILIPPSON**  
**(1864 1953)**



Türkiye Jeoloji Kurumunun fahri üyelerinden Geheimrat Prof. Dr. phil. Dr. rer. nat. h. c. Alfred Philippson 28 Mart 1953'te hayata gözlerini kapamış bulunuyor. Kendisi 1. 1. 1864' te Bonn'da doğmuş, tahsilini Bonn, Münih ve Leipzig'te yapmıştır. <<Studien über Wasserscheiden>> isimli doktora tezini müteakip, bütün hayatı boyunca meşgul olacağı ve <<Aegaeis>> ismini verdiği bölgeye ilk tetkik seyahatini yapmış ve <<Der Peleponnes>> (Berlin 1891-92) isimli eserini yazmıştır. Philippson 1892 de Bonn Üniversitesinde doçent, 1899 da da profesör olmuştur-. Bu arada kendisi Yunanistandaki tetkiklerine devam etmiş, daha sonra Ege adalarına ve 1900 de Anadolu'ya geçmiştir. <<Preussische Akademie zu Berlin>> in mâli yardımı sayesinde 1901 den 1904 e kadar burada incelemelerine devam etmiş ve bunların neticesini <<Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien>> ismi altında <<Ergaenzungshefte zu Petermanns Mitteilungen>> (Nr. 167, 1910; 172, 1911; 177, 1913; 180, 1914; 183, 1915) olarak yayınlamıştır. Bunlar ayrı olarak ta basılmıştır (Gotha 1913, 1914).

Bu eserlerde topografik ve jeolojik hartalar mevcut olup (1: 300.000 ölçekli bir pafta), bu hartalar jeoloji ve morfoloji bakımından batı Anadolu için muazzam bir yenilik ve daha sonraki çalışmalar için de esas teşkil eder.

1904 te Philippson Ord. Prof. olarak Bern'e, 1906 da da Halle'ye gitmiş, nihayet 1911 de bu vazifeyi kendi şehri Bonn' da deruhte etmiştir. Arada kendisi Rusyaya'da gitmiş ve bu memleketin bir hartasını yayınlamış, daha sonra da <<Das Türkische Reich, eine geographische Übersicht>> (OrientBücherei 12, Weimar 1915) ile <<Steinmann-Wilkens, Handbuch der regionalen Geologie, Heidelberg 1918>> de <<Kleinasien>> kısmını yazmıştır. 1. Cihan harbini müteakip Philippson batı Anadolunun bitkisel morfoloji v. s. gibi bazı hartalarını yayınlamış (Petermanns mitt. 1919-1921), daha sonra da kendini İtalyada incelemelere vermiştir.

Yugoslavya Coğrafya Kurumundan sonra Atina İlimler Akademisi fahri üye seçince Philippson <<Die griechische Landschaften>> isimli eserini yazmağa başlamıştır (4 cilt, 10 kısım). Tam bu muazzam eseri bitirince naziler kendisini tevkif etmişler (1942) ve Theresienstadt temerküz kampına götürmüşlerdir, zira babası bir hahamdı. Eserin manuskrisi ve bütün kitapları Bonn' daki coğrafya enstitüsünde bulunduğundan, tevkifi esnasında bunlar ziyana uğramamıştır. Theresienstandt dönüşü ihtiyar Philippson artık yatalak vaziyette idi. Eserinin 1. cildini basılmış olarak görmek kendisine kısmet olmuştur (3 kısım, 1081 sahife).

Bir coğrafyacı olmasına rağmen Philippson kendini daima jeolojiye çok yakın hissetmiş ve Alman Jeoloji Cemiyeti kendisine G. Steinmann madalyasını verdiğiinde yaptığı teşekkürde (Geol. Rundschau 35, 1948, 181) bunu pek güzel tebarüz ettirmiştir. Philippson büyük stilde jeolojiyi ancak Anadoluda yapmış ve Türkiye Jeoloji Kurumu da bir şükran nişanesi olarak kendisine fahri üyeliğini vermiştir. Bundan fevkâlade mütehassis olan Philippson son günlerine kadar T. J. Kurumunun neşriyatını büyük alâka ile tâkib etmiş ve birçok Alman jeolog ve coğrafyacısına Türkiyeye giderek çalışmalarını tavsiye etmiştir.

Merhumun cenazesi, arzusu üzerine, hiçbir merasim yapılmadan ebedî istirahatgâhına götürülmüştür.

Orhan BAYRAMGİL

## PAUL NIGGLI (1888 1953)



13 Ocak 1953 de Ord. Profesör Paul Niggli kalp sektesinden vefat etmiştir. Bu ölüm, yalnız hocalık ettiği Zürich Politeknik okulu için değil, aynı zamanda ilim dünyası için de büyük bir kayba sebep olmuştur.

Kanton Aargau'da bir öğretmen ailesine mensup olan Niggli daha lise çağlarında iken tabii ilimlere karşı büyük bir alâka duymuş ve birçok detaylı jeolojik çalışmalarda bulunmuştu. 1907 senesinde girdiği Zürich Politeknini 1911 de ikmal eden mumaileyh, 1912 senesinde de Zürich Üniversitesinden doktor ünvanını kazanmıştı. Müteakip senelerde Washington Carnegie Enstitüsü Jeofizik laboratuvarlarında çalışmış ve Almanya'da 1915 yılından itibaren profesörlük yapmıştır. 1920 senesinde tekaüde ayrılan U. Grubenmann'ın yerine Zürich Politeknine ve Üniversiteye Mineraloji-Petrografi Ord. profesörü olarak seçilmiştir. Bu mevkii ölümüne kadar 32 sene muhafaza etmiştir.

Niggli geniş çevreli tedrisatı meyanında bilhassa kristallerin strüktürleri, fizik ve kimyası bahislerinde bir sürü yeni buluş ve görüşleriyle çok ileri idi. Derslerinde ve talebeleriyle birlikte yaptığı ekskursiyonlarında çok

otoriter hareket ederdi. Bilhassa gayet açık ve bitaraf olarak yaptığı şifahi imtihanlarında sırf kendisinin azameti ve ciddiyeti karşısında bildiğini de şaşırın talebelerin sayısı daima yüksek idi. Her zaman 400 kadar talebe derslerini dinler ve pratik çalışmalarına iştirak ederdi. Şimdiye kadar yanında doktora tezi yapanların sayısı ise 50 kadardır.

Profesör Niggli alim olduğu kadar da idareci idi. 1927-1931 senelerinde Politeknikte ve 1940-1942 senelerinde de Zürich Üniversitesinde rektörlük vazifesini ifa etmiştir. 30 senedenberi azası bulunduğu İsviçre Tabii İlimler Kurumunun da 25 senedenberi başkanı idi. Muhtelif ilmi kurumlarda azâ ve 5 muhtelif politeknik okulundan da fahrî doktor unvanına sahipti. Bu arada Mineralogical Society of America'nın verdiği Roebling madalyası da zikre şayandır.

Niggli'nin yalnız olarak veya diğer mesai arkadaşlarıyla birlikte neşrettiği ilmi yayınların sayısı 300 kadardır. Bunlardan 25 tanesi beynelmilel ilim dünyasında büyük akisler yaratan ders kitaplarıdır. 1938-1946 yıllarında bütün ders ve ekskürsionlarına iştirak etmek bahtiyarlığına sahip bulunduğum çok değerli ve alim hocamın vefatı kendisini tanıyanların kalbinde kapatılmaz bir yara açmıştır.

Ekrem GÖKSU

## Albert Carozzi

*Pétrographie des roches sédimentaires.* 250 s , 27 şekil, 1953, Rouge et Cie S. A., Lausanne.

Tabiatte namütenahi imkân ve geçişlerle birbirine bazan bariz, bazan da belirsiz hudutlarla bağlı sedimenter sahreler camiasında tiplere göre tasnifler yapılması, sedimenter petrografi ile uğraşan araştırmacıları evvelden beri meşgul edegelmektedir. Bundan birkaç sene önceye kadar muhtelif milletlere ait müelliflerin hepsinin beynelmilel literatürden lüzumu kadar faydalandıkları veya tasnif yapmağa çalışırken aynı esaslardan hareket ve aynı normları kabul etmiş oldukları söylenemez. Bir müellif teressübü doğuran faktörleri, bir diğeri sahrelerin kimyasal birleşimini, bir başkası organizmaların rolünü veyahut ta sedimantasyonun vukubulduğu vasati tasnifinde esas tutmaktadır. Senelerce önce büyük üstad ve mübdi Lucien Cayeux daha fazla beynelmilel işbirliği ve yeknasaklığa doğru gidişin zarureti hakkında nazarı dikkati celbetmiş ve böylece sedimentologlara kıymetli bir direktif vermişti. İşte Doç. Dr. A. Carozzi'nin burada takdim ettiğimiz eseri mütenevvi beynelmilel literatürün tetkiki neticesinde bu arzu edilen yeknasaklığa doğru gidişin bir misali ve derli toplu bir tecrübesidir. Mumaileyhin 1948 senesindenberi Cenevre Üniversitesi Fen Fakültesinde verdiği bir dersin özünü teşkil eden bu eser, sedimenter petrografi alanında muhtelif orijinal yayınlarıyla daha şimdiden isim yapmış bu genç meslekdaşın muvaffakiyet zincirine esaslı bir halka daha ilâve etmektedir.

Sentetik mahiyette olmasına rağmen bu yayında umumi bilgiler üzerinde fazla durulmıyarak doğrudan doğruya sadede, detaya girilmekte, biyolojik ve fizikokimyasal olayların yardımıyla, bilhassa sulpleşmiş sahrelerin mikroskop altında birleşim, yapı ve menşeleri hakkında bilgiler istihracıyla varılan neticeler kısa, müptedi için bu yüzden biraz da dogmatik, fakat mücmel bir şekilde okuyucuya arzedilmektedir. Problemleri L. Cayeux'nün direktiflerine uygun bir tarzda ele alan ve ayrıca el yapması resimler ve her bahsin sonunda o mevzu ile ilgili muhtelif dillerde yazılmış önemli neşriyata ait referans listeleriyle süslenmiş bulunan böyle bir derleme eserin son senelerde Fransızca dilinde yazılmadığı ve bu boşluğun bu sayede doldurulduğu kolaylıkla itiraf edilebilir.



Eserinde müellif teressüp faktörlerinin fiziksel veya kimyasal karakterlerine göre sedimenter sahreleri başlıca iki gruba ayırmaktadır. Birinci grup detritik sahrelerdir, ihtiva ettikleri danelerin cesametine göre sınıflanırlar ve kimyasal bileşimlerine göre ayrıca vasıflandırılırlar.

İkinci grup kimyasal menşeli sahrelerdir; tabiatte biyolojik olayların kimyasal olaylarla yakın münasebetleri olması hasebiyle, biyokimyasal menşeli teressüpleri de aralarına alırlar.

Eserin baştaki sahifelerinde detritik ve otijen mineraller ele alınmakta, müteakiben yukarıda bahsedilen iki gruba ait sahreler ayrı ayrı mütalea edilmektedir. Birinci sahreler grubunda muhtelif menşeli konglomera ve breşler, greler, arjilitler, boksitler; ikincisinde ise karbonatlı sahreler; kalker ve dolomiler, silisli sahreler, demirli sahreler, fosfatlı sahreler, tuzlu sahreler ve karbonlu sahreler, kömürler hep aynı dikkat, metot ve yetki ile tetkik edilmekte; birleşim, yapı veya menşeleri bakımından <<tip>> sahrelerin haricinde kalan ve namütenahi tenevvü gösteren <<ara-tip>>lerin ne şekilde isimlendirilmekte oldukları, bugünkü bilgilerimize göre, isabetli bir şekilde ve kondanse bir üslupla anlatılmaktadır.

Kitabı, sedimantasyonla ilgili meselelerle uğraşan meslekdaşlarla, bu yönde gerekli bilgi seviyesine erişmiş Fakülte öğrencilerinin dikkat nazırlarına arzeder, bu yeni başarısından dolayı kıymetli meslektaş ve arkadaşım Doç. Dr. A. Carozzi'yi tebrik ederim.

Melih TOKAY

## G. Hiessleitner

Serpentin-und Chromerzgeologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien.

Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt'ın 1951-52 yılları 1. özel sayı olarak çıkmış olan bu eser iki kısımdan mürekkeptir. 250 sahifeden ibaret olan birinci kısım Balkanlarla Anadolunun iki sahasının krom ihtiva eden peridotit masiflerinin jeolojisini, 351 sahifelik ikinci kısım ise ultrabazitleri izah eder.

Birinci kısımda her zuhur, kısmen kimya tahlilleri ve ince kesit ile parlatma incelemeleri de yardıma alınmak suretile jeolojik, mineralojik, petrografik ve metallojenik bakımlardan etüd edilmektedir. Yatakların durum ve stratigrafik vaziyeti harta ve profillerle aydınlatılmaktadır.

Bu kısımda Anadoludan bahis konusu edilen kısımlar Marmaris ile Fethiye ve bir de Guleman serpentin ve kromit zuhurları olup, müellif bunları kısmen kendi müşahedelerine ve kısmen de Helke, Henckmann, Kovenko, Wijkerslooth, Ölsner, Rosier ve Arni'nin eserlerine istinaden anlatır.

Birinci kısım Balkanlarla Anadoluya ait muhtelif kromit zuhurlarının kimya tahlillerile mütemmim malûmatı havi tabelâ ile nihayetlenmektedir. Bu tabelâyâ mukayese maksadiyle dünyanın başka krom yataklarına ait 10 kimya tahlili ile diğer doneler ilâve edilmiştir.

İkinci kısımda Hiessleitner Balkanlarla Anadolu dağ silsilelerinde mevcut ultrabazik taşları üç gruba ayırır:

1. Esas itibarile paleozoik karakterli epizona ait kompleksler.
2. Serpentinlerin radiolarit taşları ile birlikte bulunduğu kompleksler.
3. Şiddetle metamorfize serilere ait kompleksler.

Burada müellif büyük çaptaki peridotit intrusionlarının bütün dünyada paleozoikte yer bulmuş olduğunu misallerle izah eder.

Petrografik bakımdan kromitli taş tiplerinin Balkanlarda primer olarak bilhassa piroksenli peridotitler, nadiren de dunitler olduğu

açıklanır. Bunların mücavir taşı başlangıçtaki mineralojik terkipleri için haizi ehemmiyet değildi. Peridotlerin gaz muhtevası, sona kalan eriyik ve çözeltileri, damar teakubu ve müterafik taşları (gabro, norit, diabas, amfibolit, eklogit) münakaşa edilmektedir. Gerek peridotit ve gerekse serpentinitler için manyetizma, elektrik nakli, hararet nakli, radioaktivite ve hattâ teşkil ettikleri toprakla burada büyüyen bitkiler hakkında bilgi verilir.

Kromitin mineralojisi, parajenezi ve bilhassa platinle olan münasebeti üzerinde de tafsilatlı durulur. Ayrıca kromit yataklarının neveleri ve ultrabazit masiflerinin mineral ve strüktür bakımından iç yapıları esaslı surette anlatılır. Burda dünyanın diğer taraflarından alınan misallerle enteresan mukayeseler yapılır.

Kontakt metamorfizmasının mevcut olmayışı veya müphemiyeti ultrabazitlerin yaşının tayininde büyük güçlüklerle karşılaşılmasını intaç eder. Böyle kontaktlarda apofiz bulunmaması bu kontaktların esas itibariyle tektonik olduğu hissini verir. Bununla beraber Balkanlarda peridotit-amfibolit kontaktı hemen hemen daima mevcuttur. Ultrabazitlerin tekstür ve petrografisi konusunda tecrübî mineral sistemleri etüdları mütalâa edilmekte ve magmanın özellik ve intrusion mekaniğine tatbik olunmaktadır.

<<Tektonik ve metamorfizma'da kromit ve peridotitler>> bahsi serpentinit'in büyük ve küçük tektonikte durumu ile başlamaktadır. Erken metamorfizma (Autometamorphose) olayları namı altında serpentinitleşme ve bu safhaya ait hornblend teşekkülü anlatılır. Amfibolitik veya eklogitik kenar bölgeleri granitten evvel veya granit rejijonal metamorfizma kenar reaksiyon teşekkülleri olarak peridotit veya primer differansiye zonlardan (piroksenit, gabro) husule gelmiş farzolunur. Buraya ait kalksilikatfels, serpentin'e civar taşlar, ofikalsit teşekkülleri ve bunlarla müterafik kloritleşme, biotitleşme, flogopitleşme, talklaşma, karbonatlaşma, asbest teşekkülü v.s. gibi olaylar da aynı detayla anlatılır. Metamorfizmaya uğramış kromitler için müellif genel olarak bunların bir miktar demir ile krom kaybettiğini fakat başka bir değişikliğe maruz kalmadıkları neticesini çıkarır.

Bir başka bahiste yeryüzüne yakın yeni mineral teşekkülleri de ele alınmaktadır. Bunlar lokal granit metamorfizması, andezitik metamorfizma, daha yeni mineral teşekkülleri (silisleşme, magnezit veya sepiolit teşekkülü v.s.) ve bir de serpentinin tahallülü neticesi husule gelebilir. Tahallül kabuklarında demir ve nikel konsantrasyonu konusunda jeokimyasal doneler ve krom (ve platin)in döküntü yatakları ile plaserleri hakkında malûmat, serpentinlerin sökonder mineralleşmeleri hususundaki bu mütenevvi bahsin son kısmını teşkil eder.

İkinci kısmın son bahsinde şimdiye kadar pek çok münakaşa mevzuu olmuş olan peridotit intrusion safhalarının yaşı mevzubahis edilir ve bunların magmadan differansiyasyonu hakkında bilgi verilerek yer içinin yapısında oynadıkları önemli role işaret olunur. Bir de kosmik peridotitler hakkında mütalâada bulunulur. Nihayet yerin ancak muayyen peridotit magma provenslerinde kromit yatakları olabileceği şeklinde bir kaide çıkarılamıyacağı, bu suretle her ultrabazik plutonda kromit mevcudiyetinin ihtimal dahilinde bulunduğu neticesi çıkarılmaktadır. Ultramelamorf bölgelerde her fırsatta magma ve migma münakaşası yapılmış olup, bazitlerin jenetik izahı bakımından yeni görüşler çıkmıştır. Meselâ serpentinlerde gittikçe daha çok müşahede olunan metamorf olivin teşekkülü granulit-eklogit fasiyesindeki olivin tektonitleri teorisinde bir değişiklik yapılması gerektiğini intaç eder. Belki burda krom muhtevası jenetik tasnif için bir miyar teşkil edecektir.

Bu kıymetli eserde tekstte 149 şekil, levhalarda 10 şekil ve harta, 3 tabelâ ve 37 resim ve mikroresim vardır. Bir ilâvede de Balkan memleketlerinin ayrı ayrı kromit rezervleri ve inkişaf ihtimalleri incelenmekte ve mecmu rezerv olarak 2.500.000 ton verilmektedir.

G. Hiessleitner'in uzun senelerdir çalıştığı bir mevzuda yazmış olduğu bu eser bu mevzuu hakikaten her cihetinden mükemmel bir şekilde mütalâa etmiş ve meseleleri ilmin bugünkü seviyesile mütenasip olarak halle çalışmıştır. Türkiyemizde peridotit masifler ile bunların ihtiva ettiği kromit yataklarının bolluğu dolayısıyla, bu eserin Türk jeolog ve madencileri için ehemmiyeti hiç şüphe yokki büyüktür. Eserin 1058 adet bibliografya numarası ihtiva ettiğine işaret edersek kıymeti hak-

156

kında kâfi bir fikir verebiliriz. Bu eserin uzun seneler rakipsiz kalacağına muhakkak nazarıyla bakılabilir.

Orhan BAYRAMGİL

## Jean Piveteau

*Traité de Paléontologie.*

Masson et Cie, Editeurs, Paris 1952.

Paleontoloji ilmi son senelerde çok ilerlemiştir. Bu sahada manuel mahiyetinde mükemmel eserler varsada, bu ilmin en son vardığı neticelere dayanarak ve eski bilgilerimizi kritik bir görüşle elden geçirerek yazılmış, geniş ölçüde bir esere ihtiyaç vardı. Çünkü K. A. von Zittel'in Grundzüge der Paleontologie'si (ilk tabı 1895, Broili-Schlosser tarafından yenileştirilmiş son tabı 1923) eskidiği gibi, aynı eserin, Eastman tarafından yapılan İngilizce yenileştirilmiş tabı (Text-book of Paleontology, 1932) de son çalışmaların neticelerini ihtiva etmemektedir. Keza yine Almanların 20 cilt olmak üzere tertipledikleri ve O. H. Schindewolfun idaresinde intişar edecek olan Handbuch der Paleozoologie'de Harp dolayısı ile başlangıcında kalmış ve tamamlanamamıştır (1938).

İşte bu ihtiyacı göz önüne alan Fransız Paleontogları yedi ciltten ibaret olacak bir *Traité* hazırlamışlar ve neşrine başlamışlardır. J. Piveteau'nun idaresinde bir redaksiyon heyeti tarafından planlaştırılmış olan eserde muhtelif bölümler, o sahalarda mütehasıs olanlar tarafından yazılacaktır.

Eserin Omurgasızları ihtiva eden ilk üç cildi neşredilmiştir. İntişar eden ciltlerin muhteviyatı gözden geçirildiği zaman görüleceği üzere, bu *Traité*, en son bilgilere dayanarak yazıldığı, muhtelif hayvan gruplarına ehemmiyetleriyle mütenasip yer verildiği ve bol resim, tablo ve en son bibliografilere zenginleştirildiği için, Paleontoloji ve Jeoloji ilimleri ile uğraşanlar için çok faydalı olacaktır.

Birinci Cilt Hayvanlar âleminin ilk kademelerini ihtiva ediyor. J. Piveteau'nun bir giriş yazısı ile başlıyor, burada Paleontoloji ilminin tarihi özet halinde belirtiliyor. J. Roger, fosilleşme mevzuunu morfolojik ve kimyasal bakımlardan inceliyor. Sistematik prensipleri (H. Tintant) ve Paleontoloji'nin Kronoloji ve Ekoloji ile münasebetleri (Colette Dechaseaux) tarafından münakaşa edildikten sonra Lucien Cuénot Hayvanlar aleminin filojenisi mevzuunu etüd ediyor,

Giriş etüdlerinden sonra Protozoa'lardan başlayarak sistematik tetkik kısmına giriliyor. Umumi bahisler hakkında bir giriş yazısından sonra

Georges Deflandre, Flagellat'lar kısmını muhtelif sınıflar halinde inceliyor ( s. 88 -130).

Rhizopod'lar kısmında, bilhassa haklı olarak Foraminifera ordo'suna geniş bir yer verilmiştir (s. 133 301). Bu kısmı yazan Jacques Sigal, evvela foraminiferlerin yapılarını, üreme şekillerini anlattıktan sonra, sistematiğini münakaşa ediyor ve eski tasnifleri gözden geçirdikten sonra, en son Glaessner'in daha mantıklı ve insicamlı tasnifini kabul ediyor. Bu şekilde foraminiferler 8 süper-familya'ya ayrılarak, bunların içindeki familya ve ihtiva ettikleri cinsler birer birer etüd ediliyor. Bu arada Fusulinoidea süper-familyası Raymond Ciry tarafından yazılmıştır. Foraminiferlerin ekoloji ve paleoekolojisi hakkında da notlar verilmiştir.

G. Deflandre Radiolaria'ları etüd ettikten sonra, Incertae Sedis grubu adı altında, sistematik yerleri münakaşalı olan organizmaları etüd ediyor ve diğer fosiller bulunmadığı zaman, bunların delâlet ettiği stratigrafik manalar hakkında bilgi veriyor.

Metazoa'lar kısmına Süngerlerin etüdü ile başlanıyor (s. 333374). Coelenterata kısmı James Alloiteau tarafından geniş olarak yazılmıştır (s. 375-684). Bu bölümde Hydrozoa, Scyphozoa ve Anthozoa'lar etüd edilmiştir ve bu arada Paleozoik Madreporaria kısmı M. Lecompte tarafından yazılmıştır. Birinci cildin en son bölümünde Emil Buge, Byryozoa'ları incelemiştir (s. 687-749).

İkinci Cilt Brachiopod'ların etüdü ile başlıyor (J. Roger), ve yine Roger'nin Chaetognatha'ları özetleyen bir yazısı ile Vermidienler bitiriliyor (s. 3-198).

Annelida'lar bahsine C. Dechaseaux'nun bir umumi giriş yazısı ile başlanıyor. Chaetopoda'lar etüd edilerek, sistematik yeri birçok münakaşalara sebep olan Conodont'lar buraya konuyor ve Hirudinea ile Gephyrea, Platelmint, Nematelmint'ler hakkında da birer özet veriliyor (J. Roger).

Mollusk'lere C. Dechaseaux, bir giriş yazmakla beraber, Amphineura ve Scaphopoda'ları kısa olarak ve Lamellibrans'larında geniş olarak etüd etmiştir (s. 220 364). Ayrıca Lamellibrans'lar kısmında, bunların kavkılarının mikroskopik ve petrografik etüdü hakkında Gabriel Lucas tarafından yazılan bir bahis vardır. Gastropodlar geniş bir şekilde G. ve H. Termier

tarafından yazılmıştır (s. 365-460). Cephalopodlar bütün tafsilatı ile Elian Basse tarafından etüd edilmiştir (s. 461-755). Bu arada Clymenia ve Goniatit'ler Gaston Delépine, Belemnit'ler J. Roger tarafından etüd edilmiştir.

Üçüncü Cilt Onychophora'ların etüdü ile başlar ( C. Deschaseaux). Arthropoda'lar bölümünde Gerard Waterlot'nun bir giriş yazısından sonra Pierre Hupé, Trilobit'leri incelemiştir (s.25-246).

Krustaseler kısmı C. Deschaseaux tarafından etüd edilmiştir ve bu arada Ostracodlar N. Grekoff tarafından yazılmıştır. Daniel Laurentiaux, Myriapoda ve Böcekler sınıflarını etraflı bir şekilde incelemiştir (s. 385-584).

Echinodermata kısmında, G. ve H. Termier'nin bir giriş yazısından sonra, L. Cuénot, Heterostelea ve Cystidea sınıflarını F. M. Bergounioux, Blastoidea sınıfını ve J. Piveteau, Edrioasteroidea sınıfını etüt etmişlerdir. Georges Ubaghs Crinoidea, Stelleroidea ve Opistocistoidea sınıflarını geniş bir şekilde incelemiştir (s. 658-856). Echinoidea ise G. ve H. Termier tarafından etraflıca etüt edilmiştir (s. 857-947). Holothurioidea sınıfı Marthe Deflandre-Rigaud tarafından yazılmıştır.

Stomocordé'ler kısmında G. Waterlot, Pterobranchiata ve Graptolit'leri etüt etmiştir (s. 961-997).

Üçüncü cildin son bahsinde, G. ve H. Termier, sistematik yerleri şüpheli olan şu grupları incelemiştir: Machaeridien1 Conularia, Hyolithes ve Tentaculites'ler (s. 1001-1018).

Omurgalıların etüdünü ihtiva edecek olan diğer dört cildinde çıkması ile, Paleontolojinin bugün eriştiği son merhaleyi gösteren ve ihtiyacı hissedilen bir *Traité*'ye malik olacağız demektir.

C.ÖZTEMÜR



**PETROL OFİSİ**

*Her an*

*Çiğtinin  
Şmrindedir*

