

TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU BÜLTENİ

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY
OF TURKEY

Cilt: VIII — Sayı: 1-2

Vol: VIII — No. : 1-2

1963

AR BASIMEVİ
İSTANBUL — 1963

TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU

BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

Şubat 1963 February

İÇİNDEKİLER—CONTENTS

M. F. AKKUŞ : Dağaçkeköy (SW Bursa) ve Fındıklı (SW Gönen) mintakalarındaki Üst Jura	1
<i>Upper Jurassic in the areas of Dağaçkeköy (SW Bursa) and Fındıklı (SW Gönen)</i>	9
F. KURTMAN : Tecer dağlarının jeolojisi ve alacalı seri hakkında bazı müşahedeler	19
<i>Über die Geologie der Tecer dağları und einige Beobachtungen betreffend die bunte Serie</i>	19
T. N. NORMAN : İngiltere'nin göller bölgesinde Ludloviyen yaşlı paleoakıntılarının yönleri	27
<i>Silurian (Ludlowian) paleo-current directions in the lake district area of England</i>	27
S. TÜRKÜNAL : Nallıhan, Mudurnu ve Seben arasında kalan bölgenin jeolojisi. ...	55
<i>Géologie de la région située entre Seben, Mudurnu et Nallıhan</i>	69
Z. DAĞER, E. ÖZTÜMER, : Ankara civarında birkaç stratigrafik kesit	84
E. SİREL, Ö. YAZLAK <i>Several stratigraphical sections in the vicinity of Ankara</i>	84
M. TOPKAYA : Fethiye ovası hitrojeolojik etüdü	96
<i>Hydrogeological survey of the Fethiye Plain</i>	110
G. OTKUN : Boğaziçi asma köprü temel etüdüleri	125
<i>Investigation of the foundations of the Bosphorus suspension bridge</i>	131
H. N. PAMİR : XXI inci Jeoloji Kongresi	138
M. İ. ARTÜZ : Goethe ve Jeoloji.	156
<i>Goethe und Geologie</i>	156
S. TÜRKÜNAL : Edouard Paréjas (Nekroloji)	165
M. TOKAY : Yeni Neşriyat	167
TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU TÜZÜĞÜ :	172
ÜYE LİSTELERİ - LIST OF MEMBERS	179

TÜRKİYE JEOLojİ KURUMU
(The Geological Society of Turkey)

M. T. A. Enstitüsü
A N K A R A

İDARE HEYETİ

Başkan (<i>President</i>)	Cahit ERENTÖZ
İkinci Başkan (<i>Vice President</i>)	Zati TERNEK
Genel Sekreter (<i>General Secretary</i>)	Fikret KURTMAN
Muhasip Veznedar (<i>Treasurer</i>)	Mehmet AKKUŞ
Faal Üye (<i>Executive Member</i>)	Kazım YAŞIMAN
Yedek Üyeler (<i>Associate Executive Members</i>)	Recai KUTLU
	Bahattin AYRANCI

MURAKEBE HEYETİ

Mehmet GÜREL
Mehmet TOPKAYA
Vecihe ÖZTEMÜR

HAYSİYET DİVANI

Hamit Nafiz PAMİR
Suat ERK
Malik SAYAR

REDAKSİYON HEYETİ

Sehabet MERSİNOĞLU
Galip OTKUN
Cemal ÖZTEMUR
Cemil SÜME
Van der KAADEN

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

DAĞAKÇEKÖY (SW BURSA) VE FINDIKLI (SW GÖNEN) MINTAKALARINDAKİ ÜST JURA

Mehmet F. AKKUŞ
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.—Mevzuubahis mevkilerdeki Üst Jura formasyonları Dağakçeköy'ün batısında; altta Bathonien-Oksfordien yaşındaki sığ deniz fosillerini ihtiva eden konglomera-gre ve marnlarla, bunun üzerine aflöre eden bej renkli kriptokristalin kalkerlerden; Fındıklı kuzeyinde ise, Kallovien-Oksfordien yaşında bol fosilli, küçük ve orta taneli (fine- to medium-grained) grelerle, yine bunların üzerinde bulunan gri renkli kriptokristalin kalkerlerden müteşekkildir.

GİRİŞ

Adı geçen mintakalardaki Üst Jura formasyonları, E-W istikame-tinde sıralanan (Şek. 1) 1 :100 000 ölçekli 53/1-2 ve 54/1-2 paftaları dahilinde 6000 km² lik bir sahayı kaplıyan 1960 yılı saha çalışmalarımız esnasında tesbit edilmiştir.

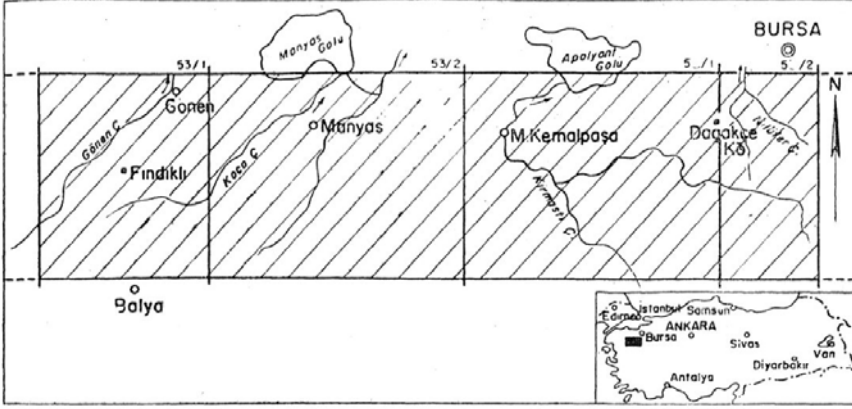
Birinci mevkideki (Dağakçeköy'ün batısı) konglomera-gre-marn münavebesinden müteşekkil fosilli Bathonien-Oksfordien serisi ilk defa tarafımızdan tesbit edilmiştir. Bu serinin üzerinde bulunan bej renkli kriptokristalin kalkerler daha önceki etüdde Trias olarak kabul edilmişti.

İkinci mevkideki (Fındıklı kuzeyi), bol fosilli Kallovien-Oksfordien yaşındaki greler, önceki etüdderde Trias olarak kabul edilmekte ve bunun üzerine aflöre eden gri renkli kalkerler de Jura olarak bilinmekte idi.

Çalışmalarımız esnasında her iki mevkiden bol miktarda topladığımız numunelerin Paris'te «Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Paléontologie» de yapılan determinasyonlarına göre:

Birinci mevkide: Bathonien-Oksfordien } Üst jura
İkinci mevkide: Kallovien-Oksfordien }

yaşları tâyin edilmiştir.



Şek. 1 - Etüd edilen bölgeyi gösterir coğrafi kroki

Saha çalışmalarımız esnasındaki teşvik ve bilgilerinden istifade ettiğim Sayın Dr. Cahit ERENTÖZ'e; topladığımız numuneleri determinasyon için Paris'e kadar bizzat götürüp yukarıda adı geçen lâboratuarda tâyin ettirip bana göndermek lûtfunda bulunan Sayın Dr. L. DUBERTRET'ye ve ayrıca bu etüdümün neşrine müsaade eden M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörü Dr. Sadrettin ALPAN' a teşekkürü bir borç bilirim.

JEOLOJİ

Dağakçaköy mıntakası

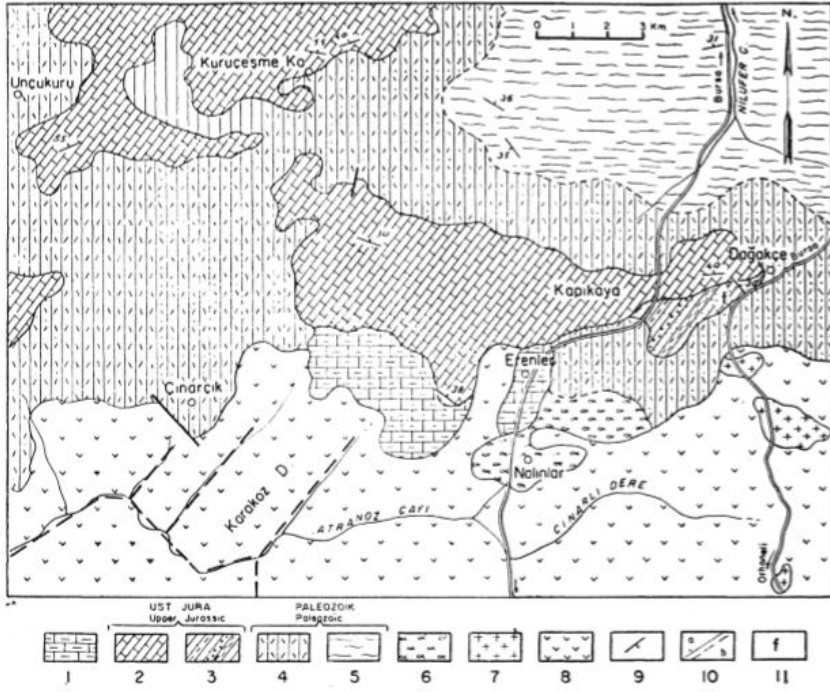
Genel olarak, bu civardaki jeolojik teşekkülât, esas temeli teşkil eden Paleozoike ait tremolit şist, klorit şist ve grauvaklarla, esas mevzuumuzu ilgilendiren Üst Jura konglomera-gre-marn ve kalkerleri ile yer yer Neojen formasyonlarından müteşekkildir (Şek. 2).

Magmatik kayalardan serpantin ve spilitlerle granitlerde mühim yer işgal ederler. Uludağ granit masifi mıntakanın kuzeydoğusunda yer almaktadır.

Mevzuumuzu ilgilendiren Üst Jura formasyonları:

- a. Altta konglomera, gre ve marnlarla,
- b. Bunların üzerinde bulunan bej renkli kriptokristalin kalkerlerden müteşekkildir (Şek. 3).

a. *Konglomera-gre ve marnlı seri.*—İlk defa tarafımızdan tesbit

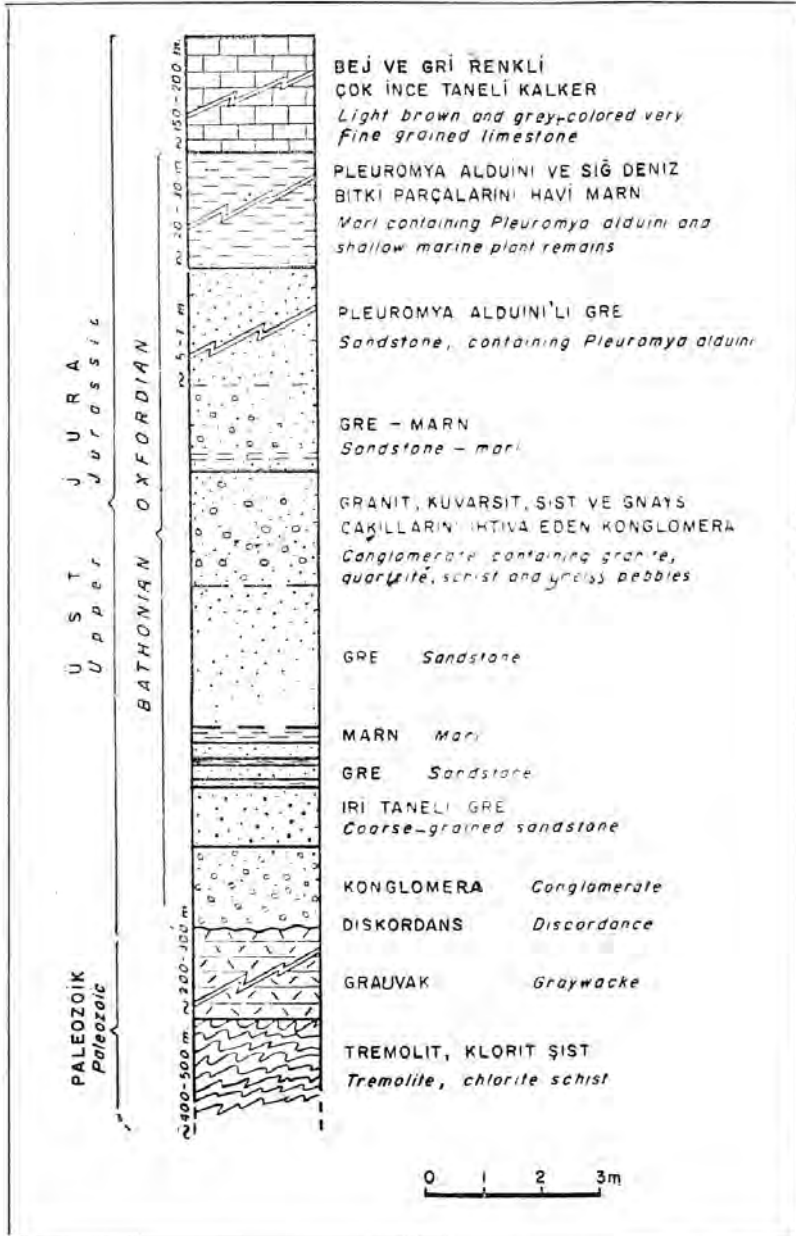


Şek. 2 - Dağakçeköy (SW Bursa) civarının Jeolojik Haritası

1 - Neojen-karasal; 2 - Kriptokristalin kalker; 3 - Pleuromya alduini ihtiva eden konglomera-gre-marn; 4 - Grauvak; 5 - Tremolit şist; 6 - Andezit, post-Neojen; 7 - Granit, pre-Jurasik; 8 - Serpantin; 9 - Tb. istikamet ve eğimi; 10 - a) Fay, b) Muhtemel fay; 11 - Fossil.

edilen bu seri, Dağakçeköy'ün takriben 500 m güneyinden yeni Bursa-Orhaneli şosesine (Kapıkaya mevkiine) inen yol boyunca gayet güzel müşahede edilmektedir. Kapıkaya'dan yukarı çıkarken (Dağakçeköy istikametine), alt kısımlar konglomera-gre münavebesi halinde olup, üste doğru marnlı gre ve marnlara intikal etmektedir. Konglomeralar granit, gnays ve metamorfik şist çakıl ve minerallerini ihtiva eder.

Alt kısımlardaki gre ve marnlı grelerle, üst kısımdaki marnlı seviyeler Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Paléontologie'de yaptırdığımız determinasyonlara göre: Lamellibranche'lardan



Şek. 3 - Dağakçeköy ile Kapıkaya arasındaki yol boyunca görülen Üst Jura

Pleuromya alduini (BRONGNIART) — Bathonien-Oksfordien ve sığ deniz bitki parçalarını ihtiva etmektedir.

Fosilli kısımlar bilhassa eski Bursa-Orhaneli şosesinden Kapıkaya'ya giderken yol kavşağından 100-150 metre ileride yol kenarındaki marnlar içinde görülmektedir.

Yukarki determinasyona göre bu serinin yaşı: Bathonien-Oksfordien=Üst Jurasiktir.

b. *Bej veya açık gri renkli kriptokristalin kalkerler.* — Fosilli (a) serisinin en üst kısımları, bej veya açık gri renkli kriptokristalin kalkerlerden müteşekkildir. Bu kalkerler Dağakçeköy'ün hemen batısından itibaren batıya doğru uzularak, Şekil 2 de görüldüğü gibi, 54/1 paftasında M. Kemalpaşa yakınlarına kadar devam eder.

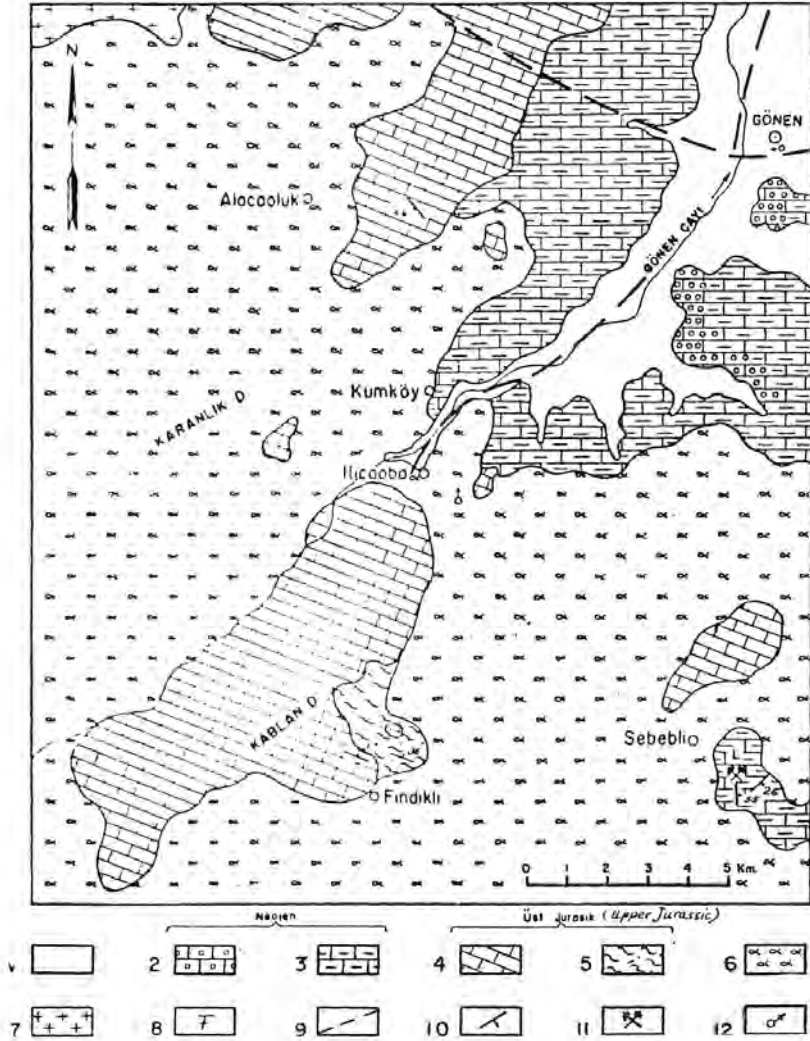
Her iki mıntakada da aynı karaktere malik olan bu kalkerler masif olmakla beraber ekseriya tabakalanma mevcuttur. Kırıldığı zaman çakmaktaşı gibi keskin kırıklı bir manzara arzeder. Umumiyetle muhtelif istikametlerde kalsit damarlarını havidir.

Bu kalkerlerde görülen diğer bir hususiyetde, karstik teşekkülâta malik olmalarıdır. Bilhassa Dağakçeköy'ün batıdaki tepelerde, Manastır tepenin doğuda karstik teşekkülâta ait dolinler, mağaralar ve çukurluklar mevcuttur. Aynı zamanda bu kalkerler üzerinde tipik rüzgâr aşındırmasına ait misaller de görülmektedir.

A. Can OKAY (9), bu kalkerleri Ankara civarında gördükleri Trias kalkerleri ile olan petrografik benzerliklerinden dolayı Orta Trias olarak kabul etmekte ve bu kalkerlerin hakikî yaşını ileride tâyin etmeyi ümit ettiklerini bildirmektedirler.

Muhtelif yerlerden aldığımız bu kalkerlerin ince kesitinde Erk Mikro-paleontoloji Lâboratuvarı:

- Bryozoa (mebzul)
- Echinoidea v.s. parçaları
- Valvulinella
- Valvulina
- Quinqueloculina
- Cayeuxia denilen yeşil bir alg
- Bryozoa, Echinoideaparçaları
- Valvulina ?



Şek. 4 - Fındıklı (SW Gönen) civarının Jeolojik Haritası

1 - Alüvyon; 2 - Neojen-klâstiks; 3 - Yer yer linyit ihtiva eden Neojenin lâküstr kalker ve marnlan; 4 - Ammonit ve Belemnit parçaları ihtiva eden kriptokristalin kalker; 5 - Posidonia alpina, Pinna lanceolata ve Isognomon sp. veya Inoceramus sp. ihtiva eden gre ve killi şist; 6 - Andezit, post-Neojen; 7 - Granit, pre-Jurasik; 8 - Fosil; 9 - Fay; 10 - Tabaka istikamet ve eğimi; 11 - Maden (L) linyit;

12 - Sıcaksu kaynağı (kaplıca).

Spiroloculina

Valvulina

Trocholina sp.

fosillerini tâyin ederek, bu kalkerlerin yaşının Üst Jura-Alt Kretase olarak kabul edilebileceğini bildirmiştir.

Yukardaki izahlardan anlaşılacağı gibi, bu mıntakada altta Bathonien-Oksfordien yaşındaki konglomera-gre ve marn serisi ile başlayan ve üstte kriptokristalin kalkerlerle nihayetlenen transgresif Üst Juranın mevcudiyetini sarahaten tesbit etmiş bulunuyoruz. Dolayısıyla, Uludağ granit masifini son olarak örten bu Jura formasyonlarıdır.

Fındıklı mıntakası

53/1 paftasında Gönen ilçesinin takriben 20 km S W sındaki Fındıklı civarının jeolojik teşekkülâtı, Şekil 4 te görüldüğü gibi, mevzuumuzu teşkil eden Üst Jura gre ve kalkerleri ile yer yer linyit ihtiva eden Neojen formasyonlarından ve geniş mikyasta Neojen sonrası vuku bulan volkanik kayalardan (andezit) müteşekkildir.

Mevzuubahis Jura formasyonları:

- Altta bol fosilli killi greler,
- Üstte gri renkli kriptokristalin kalkerler

halinde tezahür ederler (Şek. 5).

a. *Killi gre*. — Fındıklı köyünün NE sında Fındıklı-Gönen yolu üzerinde tezahür eden greler küçük veya orta tanelidir (fine- to medium-grained); koyu gri veya yeşilimsi bir renktedirler. Genel olarak, kuvars, ortoklaz, plâjioklaz ve muskovit minerallerinden müteşekkil olup serizitli, kloritli ve demirli bir çimento ile çimentolanmıştır.

Çok kıvrımlı olan bu killi gre tabakaları, fosillere paralel olan tabaka istikametinde kolayca ayrılır. Tabaka istikametleri umumiyetle NW-SE ve N ye eğimlidirler.



Şek. 5 - Fındıklı NE sında görülen
Üst Jura

T. AYGEN (2) bu mevkideki aynı gre ve killi şistleri, daha güneyde Balya civarında bulunduğu Trias formasyonuna benzerlik göstermelerinden dolayı, bu greleri de Trias olarak kabul etmiştir Halbuki mevzu bahis greler yine Paris'te «Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Paléontologie» de yaptırdığımız determinasyonlara göre:

Posidoniaalpina (GRAS) — Kallovien

Pinna lanceolata (SOWERBY) — Oksfordien

Isognomon (?) sp. veya *Inoceramus* sp.

fosillerini bol miktarda ihtiva etmektedirler. Dolayısıyla, grelerin yaşı Üst Juranın (Malm) alt katları olan Kallovien-Oksfordiendir.

b. *Gri renkli kriptokristalin kalkerler*. — Aynen Dağakçeköy mıntakasında olduğu gibi, burada da grelerin üzerinde daha önce özelliklerini belirttiğimiz gri renkli kriptokristalin kalkerler bulunmaktadır. T. AYGEN bu kalkerler içinde determine edilemeyen Ammonit ve Belemnit parçaları bulmuş ve Üst Jura (Malm) olarak kabul etmiştir. Biz de aynı şekilde bu kalkerlerin alt kısımlarında determine edilemeyen Ammonit ve Belemnit parçaları bulduk. Erk Mikropaleontoloji Lâboratuvarı bu kalkerlerde de Dağakçeköy mıntakası kalkerlerinde (b), bahsettiğimiz fosilleri tâyin ederek bu kalkerlerin de Üst Jura-Alt Kretase yaşında olabileceklerini bildirmektedir. Binaenaleyh, bu mıntakadaki Üst Jura formasyonları altta Kallovien-Oksfordien yaşı ile başlayan gre ve killi şistler; üsttede, Dağakçeköy mıntakasında olduğu gibi, gri renkli kriptokristalin kalkerlerle temsil edilmektedir.

NETİCE

Her iki mevkide detay karakterlerini izah ettiğimiz Üst Jura formasyonları, transgresif olarak birinci mıntakada Bathonien -Oksfordien yaşındaki konglomera-gre-marn; ikinci mıntakada Kallovien-Oksfordien yaşındaki grelerle başlayan ve üstte de her iki mıntakada kriptokristalin kalkerlerle nihayetlenen bir teressübatan müteşekkildir.

İhtiva ettikleri fosil ve litolojik karakterlere göre Üst Jura denizinin Dağakçeköy mıntakasından daha sığ ve Fındıklı mıntakasından ise daha derin deniz karakterinde olduğunu anlıyoruz.

Not : Bibliyografya İngilizce makalenin sonundadır.

Neşre verildiği tarih 2 Ocak, 1963

UPPER JURASSIC IN THE AREAS OF DAĞAKÇEKÖY (SW BURSA) AND FINDIKLI (SW GÖNEN)

Mehmet F. AKKUŞ

Mineral Research and Exploration Institute of Turkey

ABSTRACT.—The Upper Jurassic formations within the area studied begin west of the village of Dağakçeköy and extend westwards. The lower part consists of conglomerates-sandstones and marls containing shallow marine fauna of Bathonian-Oxfordian age. The upper part consists of light-brownish cryptocrystalline limestones. In the north of Fındıklı the lower part consists of fine-to medium-grained argillaceous sandstone beds containing many fossils of Callovian-Oxfordian age which are also covered by similar cryptocrystalline limestones.

INTRODUCTION

In the areas under study the Upper Jurassic formations were first encountered in 1960, during the field work carried out for the compilation of the sheets 53/1-2 and 54/1-2 of the 1:100,000 scale map, which covers about 6,000 km² (Fig. 1).

In the west of Dağakçeköy, the fossiliferous series consisting of alternations of conglomerate-sandstone and marl, Bathonian-Oxfordian (Upper Jurassic) in age, was observed for the first time by the author. In the earlier studies, the light-brownish cryptocrystalline limestone, which overlies this fossiliferous series, was accepted as a Triassic limestone.

In the north of Fındıklı, the fossiliferous argillaceous sandstone beds of Gallovian-Oxfordian age were also accepted as Triassic, and the overlying gray-colored limestones were believed to be Jurassic.

According to the samples collected in these two areas, the following results were obtained (determinations by the Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Paléontologie in Paris, France):

- | | | |
|--------------------|-----------------------|------------------|
| 1. Dağakçeköy area | : Bathonian-Oxfordian | } Upper Jurassic |
| 2. Fındıklı area | : Callovian-Oxfordian | |

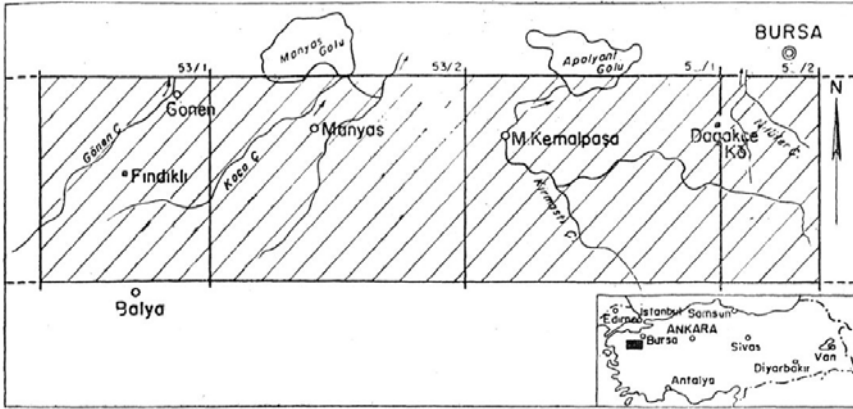


Fig. 1 - The geographic location map of the surveyed area

I wish to express my sincerest thanks to Dr. Cahit ERENTÖZ for his encouragement and helpful suggestions during my field work, and to Dr. L. DUBERTRET who kindly took my samples to Paris and sent them back after the determinations in the abovementioned laboratory. I am also indebted to Dr. Sadrettin ALPAN.

GEOLOGY

Dağaçkçöy area

In general, the geologic formations around this area consist mainly of tremolite-schist, chlorite-schist and graywackes of Paleozoic age in the lower parts, and particularly of the Upper Jurassic conglomerate-sandstone-marl and limestones, as well as of scattered Neogene outcrops (see Fig. 2).

The magmatic rocks, such as serpentines, spilites and granites, also cover a large area. The Uludağ granite massif is located in the northeastern part of our area.

The Upper Jurassic formations under discussion are:

- a. Conglomerate-sandstone and marl beds in the lower part;
- b. Light-brownish-colored cryptocrystalline limestones at the top (Fig. 3).

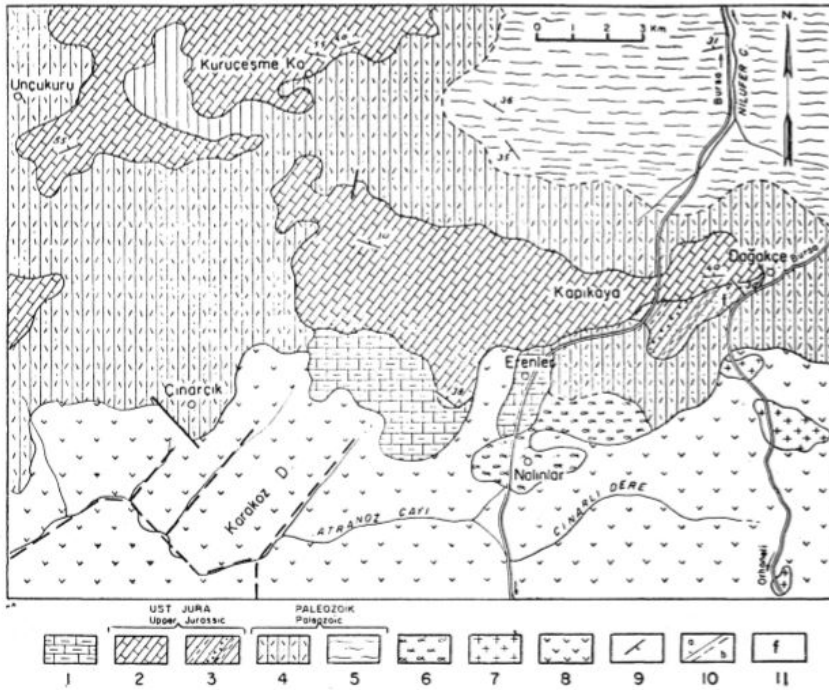


Fig. 2 - Geologic map of the vicinity of Dağakçeköy (SW Bursa)

- 1 - Continental Neogene; 2 - Cryptocrystalline limestone; 3 - Conglomerate-sandstone/marl containing *Pleuromya alduini*; 4 - Graywacke; 5 - Tremolite-schist; 6 - Andésite, post-Neogene; 7 - Granite, pre-Jurassic; 8 - Serpentine; 9 - Strike and dip of beds; 10 - a) Fault, b) Possible fault; 11 - Fossil locations.

a. Conglomerate-sandstone and marl series. — This series, encountered for the first time during our studies, can be well observed along the road between Dağakçeköy and Kapıkaya, 500 meters south of Dağakçeköy. Going from Kapıkaya (the new Bursa-Orhaneli highway) towards Dağakçeköy, the lower parts are seen as alternations of conglomerate-sandstone, changing into marly sandstones and marls. The conglomerates consist of pebbles and fragments of granite, gneiss and metamorphic schist.

Sandstones and marly sandstones of the lower parts, and marly layers of the upper parts consist of the following fossils (determinations by the Muséum National d'histoire Naturelle Laboratoire de Paléontologie):

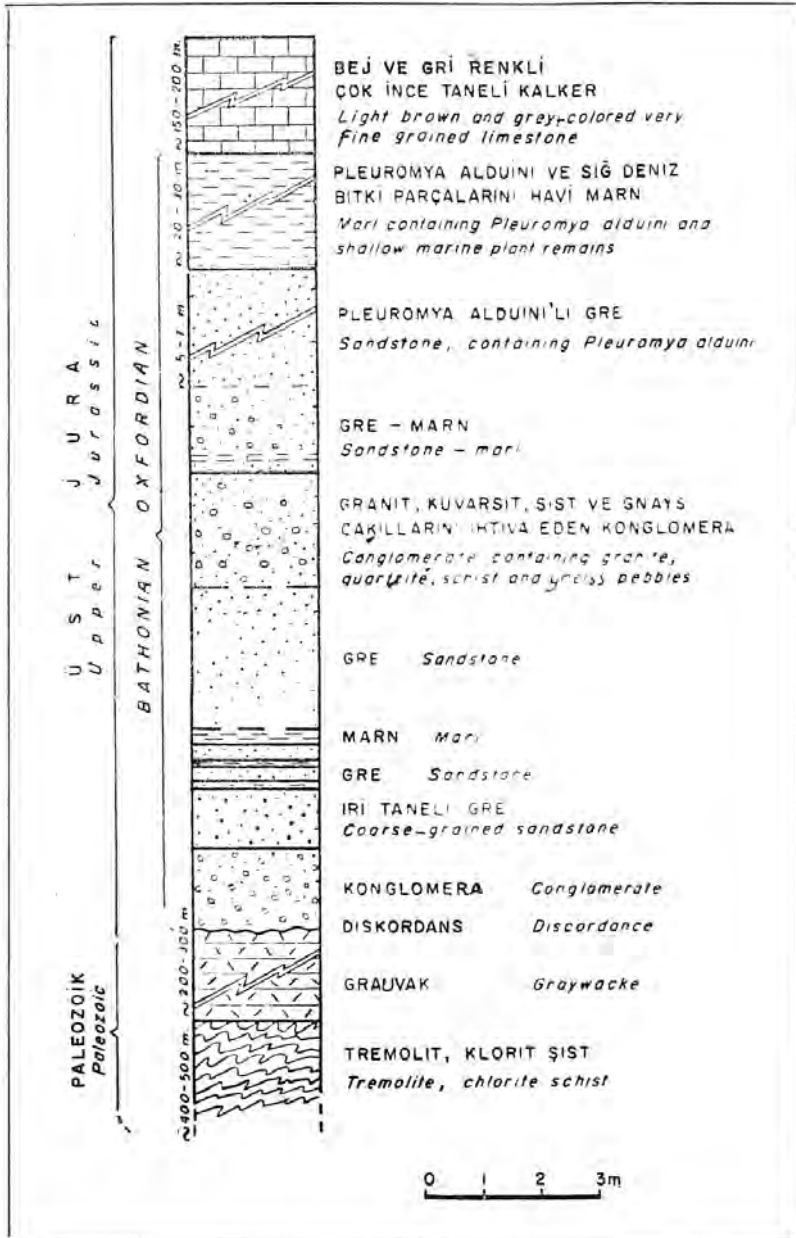


Fig. 3 - The Upper Jurassic formation which is seen along the road between Dağakçeköy and Kapıkaya

From Lamellyphorites

Pleuromya alduini (BRONGNIART) — Bathonian-Oxfordian and shallow marine plant remains.

The fossiliferous parts of the marl beds are mostly found along the old Bursa-Orhaneli highway, about 100-150 meters from the cross-road to Kapıkaya.

b. *Light-brown and light-gray-colored cryptocrystalline limestones.*— The upper parts of the fossiliferous series (a) consist of light-brown and light-gray-colored cryptocrystalline limestones. These limestones extend from west of Dağakçeköy to the vicinity of M. Kemalpaşa (sheet 54/1) as seen on Fig. 2.

These limestones, which have the same character in both areas, are well-bedded, but in some localities they are also massif. When broken, similar sharp edges as in silex can be observed. They generally contain some calcite veins spreading in different directions.

Other characteristics of these limestones are their karst topography, such as dolines, caverns and sink holes, which are seen west of Dağakçeköy and east of Manastır Hill. These limestones also show typical wind-erosion forms.

A. Can OKAY (9) has accepted these limestones as Middle Triassic, according to their petrographic similarity to the Triassic limestones of the Ankara district and he expresses hope to be able to determine the exact age of these limestones in future.

The thin-sections, which were made from the samples collected in different localities, show the following fossils (determined by The Erk Micropaleontology Laboratory):

Bryozoa (abundant)

Echinoidea fragments

Valvulinella

Valvulina

Quinqueloculina

Cayeuxia (algae)

Parts of Bryozoa and Echinoidea

Valvulina

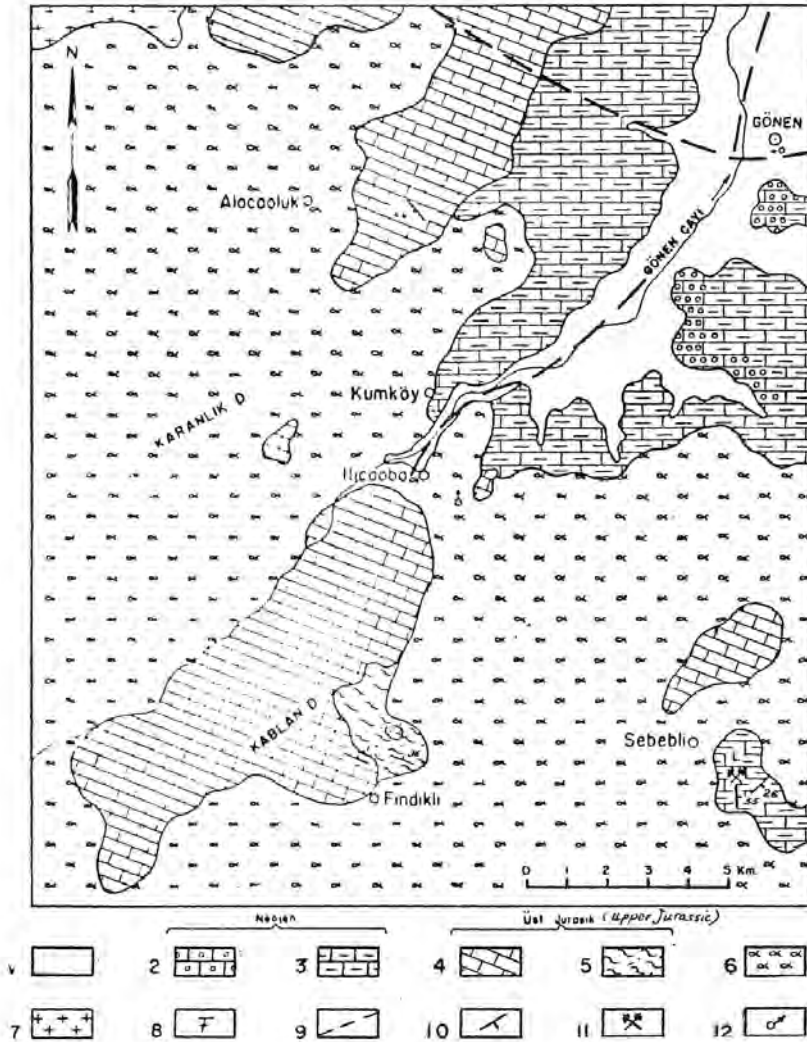


Fig. 4 - Geologic map of the vicinity of Fındıklı (SW Gönen)

1 - Alluvium; 2 - Neogene-clastics; 3 - Locally lignite-containing continental Neogene limestone and marl; 4 - Cryptocrystalline limestone which contains *Ammonite* and *Belemnite* fragments; 5 - Sandstone and argillaceous sandstones which contain *Posidonia alpina*, *Pinna lanceolata*, *Isognomon sp.* or *Inoceramus sp.*; 6 - Andesite, post-Neogene; 7 - Granite, pre-Jurassic; 8 - Fossil locations; 9 - Fault; 10 - Strike and dip of beds; 11 - Mine (L) Lignite; 12 - Hot water springs.

Spiroloculina

Valvulina

Trocholina sp.

According to the above fossils, the age of these limestones can be accepted as Upper Jurassic-Lower Cretaceous.

Thus, the presence in this region of a transgressive Upper Jurassic, which starts with the conglomerate-sandstone and marl series of Bathonian-Oxfordian age and terminates with deposition of cryptocrystalline limestones, is clearly established. Therefore, we may conclude that the latest formations which covered the Uludağ granite massif were of Jurassic age.

Fındıklı area

The geologic formations of the Fındıklı area, located about 20 km SW of Gönen (sheet 53/1), consist of the Upper Jurassic argillaceous sandstones, cryptocrystalline limestones, and Neogene sediments which have local lignite deposits, and also post-Neogene volcanic rocks (andesites) covering a large area (Fig. 4).

These Jurassic formations are represented by;

- a. The fossiliferous argillaceous sandstones below,
- b. Gray cryptocrystalline limestones above (see Fig. 5).

a. Argillaceous sandstones.— The argillaceous sandstones, which outcrop on the road of Fındıklı- Gönen, about 1 km NE of Fındıklı, are fine- to medium-grained, dark gray or greenish in color. These sandstones generally consist of quartz, orthoclase, plagioclase and muscovite grains, which are cemented by the sericitic, chloritic, and ferruginous materials.

These strongly folded argillaceous sandstone beds are easily splitted where the fossils are in abundance. The directions of beds are generally NW-SE and dip northward. T. AYGEN (2) accepted



Fig. 5 - Upper Jurassic which is seen NE of Fındıklı

these argillaceous sandstones as Triassic because of their lithologic similarity to the Triassic formations of the Balya area. However, argillaceous sandstone fossils were taken to Paris to be studied by the Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Paléontologie, and the following fossils were determined:

Posidonia alpina (GRAS) — Callovian

Pinna lanceolata (SOWERBY)— Oxfordian

Isognomon (?) sp. or *Inoceramus* sp.

According to these fossils the age of the argillaceous sandstones is determined as Upper Jurassic (Callovian-Oxfordian).

b. *Gray-colored cryptocrystalline limestones*. — As we have already observed in the Dağakçeköy area, similar limestones overlie the argillaceous sandstone beds of this area also. T. AYGEN (2) has found some indeterminate Ammonite and Belemnite fragments in these limestones and indicated their age as Upper Jurassic.

We have also found indeterminable Ammonite and Belemnite fragments in the lower parts of these limestone beds. Moreover, according to The Erk Micropaleontology Laboratory, who have studied similar fossils collected from the limestones of the Dağakçeköy area (b), the age of this limestone can be accepted as Upper Jurassic-Lower Cretaceous.

Therefore, it may be assumed that the Upper Jurassic formations in this area start with the argillaceous sandstones of Callovian-Oxfordian age, which are overlain by the gray cryptocrystalline limestones similar to those observed in the Dağakçeköy area.

CONCLUSION

The deposits described above consist, in the first area, of transgressive conglomerates, sandstones and marls of Bathonian-Oxfordian age and in the second area, of argillaceous sandstones of Callovian-Oxfordian age. In both areas these series are overlain by cryptocrystalline limestones.

Considering the fauna and lithology of these two areas, the conclusion may be reached that the Jurassic sea was shallower in the Dağakçeköy area and deeper in the Findıklı area.

BIBLIOGRAPHY

- 1 — AKKUŞ, M. (1961): Balıkesir 53/1-2, Beyce 54/1-2 paftalarının jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Rapor No. 2815 (neşredilmemiş), Ankara.
- 2 — AYGİN, T. (1956): Balya bölgesi jeolojisinin incelenmesi. M.T.A. Yayınl. Seri D, No. 11, Ankara.
(Etude géologique de la région de Balya. M.T.A. Publ. Seri D, No. 11, Ankara).
- 3 — ERGUVANLI, K. (1954): Ağaçlı-Kemberburgaz-Cebeciköy-İnegöl-Domaniç ve Bursa-Mustafa Kemalpaşa-Susurluk ve Eceabat-Çanakkale-Ayvacık arasında kalan bölgelerin jeolojik etüdü hakkında rapor. M.T.A. Rapor No. 2374 (neşredilmemiş), Ankara.
- 4 — KAADEN, G. v.d. (1958): Saadet-Mesruriye-Sefa-Durabey-Domaniç-Tiraz-Saadet köyleri arasındaki sahada W-Zn-Cu ve Uludağ silsilesi, Orhaneli ve Mustafa Kemalpaşa güneyinde W (tungsten) prospeksiyonu ile bölgenin jeolojik durumu ve evolüsyonu. M.T.A. Rapor No. 2645 (neşredilmemiş), Ankara.
(Report: 1. On W-Zn-Cu prospection in the area between the villages Saadet-Mesruriye-Sefa-Durabey-Domaniç-Tiraz-Saadet. 2. On W (tungsten) prospection around the Uludağ-range around Orhaneli and south of Mustafa Kemalpaşa and 3. On the geological setting and Evolution of the region. M.T.A. Report No. 2645 (unpublished), Ankara).
- 5 — (1957): Çanakkale-Biga Edremit yarımadası bölgesindeki jeolojik saha çalışmaları ve maden yatakları hakkında rapor. M.T.A. Rapor No. 2661 (neşredilmemiş), Ankara.
(Report on geological fieldwork and mineral deposits within the Çanakkale-Biga Edremit Peninsula region. M.T.A. Report No. 2661 (unpublished), Ankara).
- 6 — KETİN, İ. (1947): Uludağ masifinin jeolojik etüdü hakkında rapor. M.T.A. Rapor No. 1930 (neşredilmemiş), Ankara.
- 7 — — (1959): Türkiye'nin orojenik gelişmesi. M.T.A. Derg. No. 53, Ankara.
(The orogenic evolution of Turkey. M.T.A. Bull. No. 53, Ankara).
- 8 — — (1960): 1/2 500 000 ölçekli Türkiye Tektonik Haritası hakkında açıklama (Notice explicative). M.T.A. Derg. No. 54, Ankara.
(Notice explicative de la carte tectonique de Turquie au 1/2 500 000 M.T.A. Bull. No. 54, Ankara).
- 9 — OKAY, A. C. (1948): 54/1-2 ve 53/2 paftalarına ait izahname. M.T.A. Rapor No. 2215 (neşredilmemiş), Ankara.
- 10 — WEDDING, H. (1960): Çan ve Bandırma arasındaki Neojen hakkında mütalâalar (Anadolu kuzeybatısı), M.T.A. Derg. No. 55, Ankara.

- (Bemerkungen über das Neogen zwischen Çan und Bandırma (NW-Anatolien). M.T. A. Bull. No. 55, Ankara.
- 11 —M.T.A. ENSTİTÜSÜ (1944): Türkiye Jeolojik Haritası izahnamesi (1/800 000). M.T.A. Ankara.
-

TECER DAĞLARININ JEOLJİSİ VE ALACALI SERİ HAKKINDA BAZI MÜŞAHEDELER

ÜBER DIE GEOLOGIE DER TECERDAĞLARI UND EINIGE BE- OBSACHTUNGEN BETREFFEND DIE BUNTE SERIE

Fikret KURTMAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.— Etüd konusu olan bölge Sivas'ın güneyinde bulunan Tecer dağları ve civarındır. Tecer dağlarında aflöre eden kalkerler, eskiden kabul edildiği gibi, yalnız Üst Kretase yaşında olmayıp, büyük bir kısmı Eosen kalkerleridir. Yalnız batı Tecer dağlarında aflöre eden Kretase kalkerleri bir ters fay ile kuzeydeki Eosen kalkerleri üzerine itilmişlerdir.

Alt Eosen yaşında olan kalkerler üzerinde Lütésiene ait fliş tabakaları yer almaktadır.

Jipsli alacalı seri birbirinden ayrılabilen iki seviye halindedir. Eosen flişi üzerinde diskordan olarak bulunan şarabi renkli ve ince dokulu birinci gre seviyesi Oligosen yaşındadır. Bu seviyenin yalnız tabanında jips teressübatı mevcuttur. İkinci seviye ise, kırmızı renkli ve kaba dokulu gre tabakaları ile jips tabakalarının münavebesi halindedir. Ayrıca denizel kalker ve marn tabakaları ile de giriftirler. Bu ikinci seviyenin yaşı da Miosendir.

Bölgede ayrıca horizontal olarak bulunan karasal Neojen tabakaları ile Kuaterner alüvyonlar müşahede edilmektedir.

Magma faaliyeti olarak bölgede yalnız serpantinler aflöre etmektedir.

Tabakalar muhtelif orojenik hareketlerin tesiri altında kıvrılmış ve kırılmışlardır. Tabaka ve kıvrım istikametleri umumiyetle SW-NE dur.

ZUSAMMENFASSUNG.— Das bearbeitete Gebiet umfasst das Gebirge Tecerdağları und seine Umgebung, das südlich von Sivas liegt. Die in diesem Gebirge vorkommenden Kalk-Gesteine bestehen nicht, wie bisher angenommen wurde, allein aus Kreide-Kalken, sondern sie gehören zu einem grossen Teil dem Eozän an. Die im Norden des Gebietes liegenden Eozän-Kalke werden von Lutetischem Flysch sowie von jüngerem Tertiär-Sedimenten normal überlagert. Auf dieses Schichtpaket sind von Süden her die Oberkreide-Kalke aufgeschoben worden.

Im Hangenden des Lutet-Flysch findet sich über einer Diskordanz eine auflagernde gipshaltige bunte Serie, die in zwei Unterabteilungen untergliedert werden kann. Die untere Abteilung beginnt über der Diskordanz mit Gipsablagerungen die von feinkörnigen, mergeligen Sandsteinen überlagert werden. Ihr Alter ist möglicherweise Oligozän. Die zweite, überlagernde Abteilung besteht

aus bunten Sandsteinen, in die mächtige Gipsablagerungen sind. Dieses höhere Schichtpaket verzahnt sich mit marinen Kalken und Mergeln, die dem Miozän angehören.

Nicht mehr von den tektonischen Bewegungen erfasst sind die jüngeren Sedimente des Gebietes, nämlich kontinentals Neogen und Alluvionen.

Als magmatische Gesteine mommen im Untersuchungsgebiet nur Serpentine vor.

Die präpliozänen Formationen sind durch kompliziertere orogenetische Bewegungen gefaltet worden, die zu verschiedenen Zeiten stattgefunden haben.

GİRİŞ

1961 yılında M.T.A. Enstitüsü tarafından Tecer dağlarında bu bölgenin jeolojik durumunu tesbit etmek üzere görevlendirildim. Tecer dağlarına dik olarak yaptığımız jeolojik kesitler bu dağlarda mevcut olan kalker probleminin halledilmesi bakımından faydalı olmuş ve bu arada aynı bölgede tezahür eden jipsli alacalı seride bazı enteresan müşahadelere yapılmıştır.

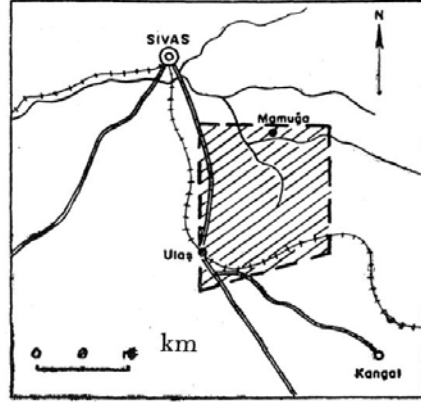
1937 de M. BLUMENTHAL Tecer dağlarında aflöre eden kalkerleri yalnız Tecer kalkerleri olarak isimlendirmiş ve bütün bu kalkerleri aynı yaşta kabul etmiştir. W. STCHEPINSKY ise güney Tecerler'deki kalkerleri Senoniene koymuştur. 1954 te İ. YALÇINLAR yapmış olduğu 1/100 000 lik jeolojik haritada bütün Tecer dağları kalkerlerini Üst Kretase yaşında göstermiştir. F. KURTMAN 1961 yılında doğu Tecer dağlarında aflöre eden kalkerlerin Eosen yaşında olduğunu ortaya koymuş ve A. SAVOJA'nın aynı zamana rashyan batı Tecerler'deki çalışmalarına dayanarak, batı Tecer dağlarında Üst Kretasenin mevcudiyetini kabul etmiştir. F. BAYKAL 1962 de hazırladığı 1/500 000 lik Sivas paftasında Tecer dağlarında Kretase ve Eoseni göstermiştir.

Burada bilhassa batı Tecer dağlarında aflöre eden Üst Kretase ve Eosen kalkerlerinin yeri ve birbirleri ile olan münasebetleri izah edilecektir.

Bana burada çalışma imkânını hazırlamış olan ve beni bu işte teşvik etmiş olan Jeoloji Şubesi Müdürü Dr. Cahit ERENTÖZ'e ve Dr. Zati TERNEK'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

COĞRAFI DURUM

Etüd sahası Sivas'ın takriben 40 km güneyinde ve Ulaş'ın doğu-sunda kalan dağlık bölgedir (Şek. 1). Tecer dağları diye isimlendirilen bu dağlar doğu-batı istikametinde uzanmakta olup, en yüksek tepesi 2270 metredir. Bölgenin su şebekesi Kızılırmak'ın kolları ile irtibatlıdır.



Şek. 1 - Etüd bölgesinin coğrafi durumu

STRATİGRAFI

Abb. 1 - Geographische Lage des Arbeitsgebietes

Etüd bölgesinde gerek arazide yaptığımız müşahedeler, gerekse alınan numunelerin vermiş olduğu paleontolojik determinasyon neticeleri Üst Kretase, Eosen, Oligosen ve Miosen tabakalarının mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Fakat Tecer dağlarında yalnız kalkerler tezahür etmektedir. Gerek fasies bakımından ve gerekse litoloji bakımından tam bir benzerlik arzeden kalkerlerin büyük bir kısmı Eosen ve bir kısmı da Üst Kretase yaşındadır (Ek I).

Üst Kretase

Tecer dağlarının batıdaki zirveleri ile güneybatı eteklerinde aflöre eden gri renkli ince dokulu kalkerlerin Üst Kretase yaşında oldukları tesbit edilmiştir. Bu kalkerlerden alman numunelerin Y. N. PEKMEN tarafından yapılmış olan determinasyonlarında *Orhitoides media* (d'AR-CHIAC) ve *Siderolites* mikrofosilleri tesbit edilmiştir.

Eski çalışmalarda buradan alman numunelere dayanılarak, bütün Tecer dağlarında uzanan kalkerlerin hepsinin Üst Kretase yaşında oldukları hükmüne varıldığı anlaşılmaktadır. Halbuki, Tecer dağlarının doğu zirveleri ile kuzey eteklerinde aflöre eden kalkerler Kretase kalkerlerine benzemekle beraber, Nummulit ihtiva etmektedirler. Üst Kretase tabakaları Tecer dağlarına paralel olarak uzanan bir ters fay ile bu Eosen kalkerleri üzerine itilmiş oldukları anlaşılmaktadır.

Eosen

Bölgede Eosen kalker ve fliş fasiesinde tezahür etmektedir. Tecer dağlarının doğusu ile kuzey eteklerinde aflöre eden gri ve bej renkli kalker ve marnlı kalkerler Alt Eosen yaşındadırlar. Bu kalkerlerde Y. N. PEKMEN tarafından

Laffitenia

Lythophyllum

Miliolidae

Textularia

gibi fosiller tesbit edilmiştir.

Tecer dağlarının kuzeyindeki düzlüklerde Eosen fliş karakterinde tezahür etmektedir. İnce marn, gre ve kalker tabakacıklarının münavebesi şeklindedir. Kalker ve gre tabakalarında

Nummulites globulus (LEYM)

Nummulites uroniensis (A.HEIM)

Nummulites lucasi (d'ARCHIAC)

gibi Lütésien Nummulitleri tesbit edilmiştir. Şu halde Eosen bu bölgede kalker fasiesi ile başlamış ve Lütésiende fliş karakterine inkılâp etmiştir.

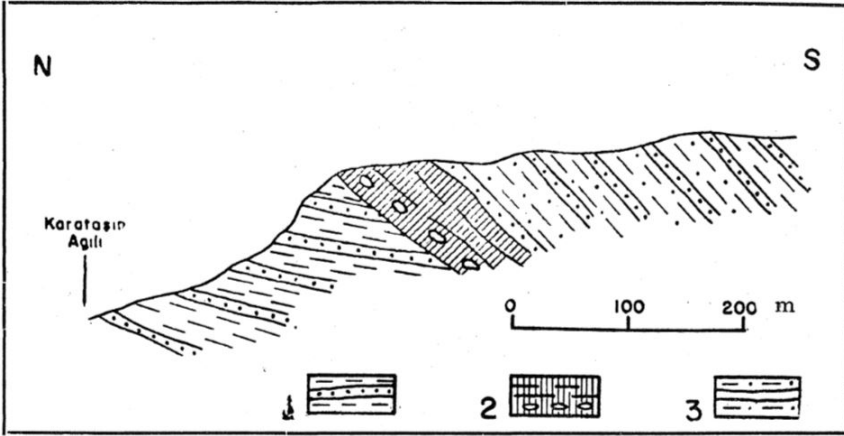
Alacalı seri (Oligosen-Miosen)

Tecer dağlarını kuzey, batı ve güneyden çevreleyen düzlüklerde aflöre eden jipslerle münavebeli kırmızı ve şarabi renkli kumtaşlarını alacalı seri diye isimlendiriyoruz.

Jipslerin yaşı ile ilgili bir yazımızda jips teressübünün hem Oligosende ve hem de Miosende olduğunu belirtmiştik. (M.T.A. Derg. No. 56). Bu son çalışmamızda jipsli alacalı serinin birbirinden farklı iki ayrı seviye halinde olduğu müşahede edilmiştir. Bu iki seviye gerek litoloji bakımından ve gerekse birbirleri ile olan münasebetleri dolayısıyla, etüd sahasında bunları birbirinden ayırmak mümkün olmuştur.

Oligosen

Genel olarak şarabi renkli, ince tabakalı ve ince dokulu gre ve şeyl tabakalarından teşekkül etmiştir. Gre ve şeyl tabakaları sık münavebeli olup,



Şek. 2 - Karataşın Ağılı güneyindeki diskordansı gösterir basit bir profil

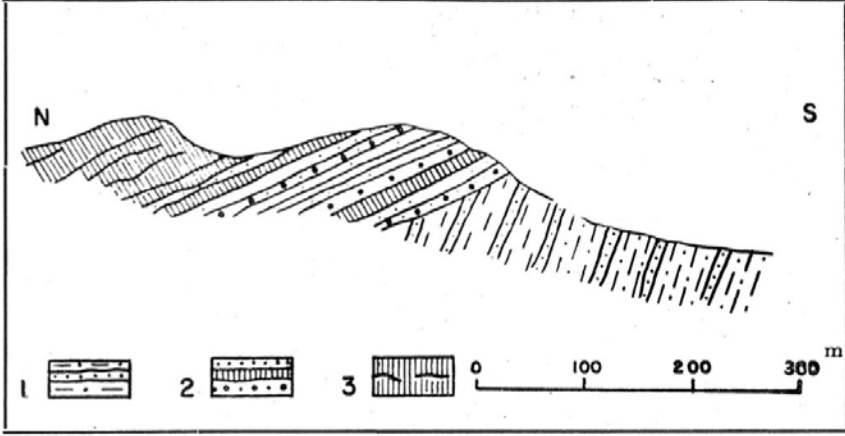
Abb. 2 - Vereinfachtes Profil über die Diskordanz südlich von Karataşın Ağılı

1. Fliş - Eosen (*Flysch -Eozän*); 2. Gips - Oligosen (*Gips -Oligozän*);
3. Gre-şeyl - Oligosen (*Mergeliger Sandstein -Oligozän*)

flişoid bir yapı arz etmektedirler. Tabanda on ile yüz metre arasında değişen bir jips seviyesi yer almaktadır. Karataşın Ağılı yakınında bu jips seviyesinin tabanına isabet eden tabakaları içerisinde Eosen kalker çakılları ile iri römanye Nummulitler tesbit edilmiştir. Aynı zamanda burada bu formasyonun Eosen flişi tabakaları üzerinde diskordan olarak durduğu müşahade edilmektedir (Şek. 2). Bunlar fosilsizdirler. Fakat Eosen üzerinde diskordan olarak bulunmaları ve Eosen çakılları ile römanye Nummulitler ihtiva etmeleri bu formasyonun Eosenden daha genç olduğunu ispat etmektedir. Aynı formasyon, Miosen bahsinde izah edeceğimiz gibi, Miosen tabakalarının da altında yer almıştır. Bu formasyon ile Miosen tabakaları arasında da bir açıl diskordans mevcuttur. Şu halde, bu formasyonun Oligosen yaşında olduğu katı ortaya çıkmaktadır.

Miosen

Umumiyetle kırmızı renkli, kalın tabakalı ve kaba dokulu gre tabakaları ile ve bunlarla yer yer münavebeli olan jipslerden teşekkül etmiştir. Ayrıca bazı yerlerde bu formasyon denizel karakter taşıyan kalker ve marn tabakaları ile de girift olarak bulunmaktadır. Bu denizel seviyeler ise, Alt ve Orta Miosen fosilleri ihtiva etmektedirler. Saha ve Ağcamescit köyleri yakınlarında bu formasyonun flişoid karakter arzeden ince dokulu Oligosen tabakaları üzerinde diskordan olarak yer aldığı müşahade edilmiştir (Şek. 3).



Şek. 3 - Saha köyü kuzeyindeki diskordansı gösterir basit bir profil

Abb. 3 - Vereinfachtes Profil über die Diskordans nördlich von Sahaköy

1. Gre-şeyl - Oligosen (*Mergeliger Sandstein Oligozän*); 2. Jipsli gre-konglomera -Miosen (*Gipshaltige, konglomeratische Sandstein -Miozän*); 3. Jips - Miosen (*Gips -Miozän*)

Aynı formasyon ile girift olarak bulunan denizel kalker ve marn seviyeleri Ağamescit köyü kuzeyinde aflöre ederler. Buradaki kalkerlerden alınan numunelerde aşağıdaki Miosen fosilleri tesbit edilmiştir:

Miogypsinoides complanata (SCHLUMB.)

Miogypsina irregularis (MICH.)

Determinasyonlar C. ÖZTEMÜR tarafından yapılmıştır.

Pliosen

Etüd bölgesinde gerek kuzeydeki ve gerekse güneydeki düzlüklerde horizontal olarak bulunan gevşek ve kaba taneli konglomera tabakaları tezahür etmektedir. Miosenden daha genç olan bu tabakalar muhtemelen Pliosen yaşındadırlar. Bunlarda hiçbir fosil izine raslanmamıştır.

Kuaterner

Dere yataklarında teressüp etmiş olan alüvyonlar kum ve çakıl tabakalarından müteşekkil olup, bölgenin en genç sedimanlarıdır.

Tecer dağlarında magma faaliyeti olarak yalnız serpantinlerin mevcudiyeti dikkati çekmektedir. İnisial magma faaliyeti neticesinde teşekkül etmiş olan bu yeşil renkli kayalar bilhassa Kretase ve Eosen kalkerleri ile kontakt halindedirler. Üst Kretase kalkerleri bu serpantinler tarafından kesilmişlerdir. Şu halde, serpantinlerin teşekkülü Kretaseden sonra olduğu muhakkaktır. Fakat aynı serpantinler güneyde Ağcamescit köyünün hemen 1-2 km kuzeyinde Nummulitli Eosen kalkerleri ile de girift olarak görülmektedir. Burada kalkerler bir taraftan serpantinize olmuş ve bir taraftan da kırmızılaşmış haldedir. Buna göre, burada serpantin faaliyetinin Alt Eosenden sonra olduğu kabul edilebilir. Ancak biz buradaki serpantin ile Eosen kontaktında müşahade edilen girift durumun deniz dibinde hasıl olan bir tektonik hareketle de ilgili olabileceğini bir ihtimal olarak düşünüyoruz. Çünkü bu bölgede serpantinlerin yaşı Üst Kretase sonu olarak bilinmektedir. Mamafih, bu meselenin katı olarak çözülmesi için burada serpantin kontaktında bulunan Eosen kalkerlerinin mikroskop altında tetkik edilmesi faydalı olacaktır.

TEKTONİK VE PALEOCOĞRAFYA

Etüd bölgesinde aflöre eden Kretase, Eosen, Oligosen ve Miosen tabakaları muhtelif zamanlarda orojenik ve epirojenik hareketlerin tesiri altında kıvrılmış ve kırılmışlardır. Burada bütün tabaka ve kıvrım eksenleri istikametleri umumiyetle E-W veya SW-NE olup, Alpin istikametine uyaktadır. Kretase ve Eosen kalkerlerinde kıvrımlar geniş amplitüdü, buna mukabil Eosen flişi ile Oligosen ve Miosen jipsli serisinde de küçük amplitüdüdürler. Fakat genel olarak kıvrımların güneye vergensli oldukları müşahade edilmektedir.

Etüd sahasında iki ehemmiyetli faya tesadüf edilmektedir. Bunlar ters faylar olup, SW-NE istikametlerinde ve Tecer dağlarına paralel olarak uzanırlar. Bu faylarla Kretase Eosen üzerine ve Eosen de Oligosen üzerine itilmiş durumdadırlar.

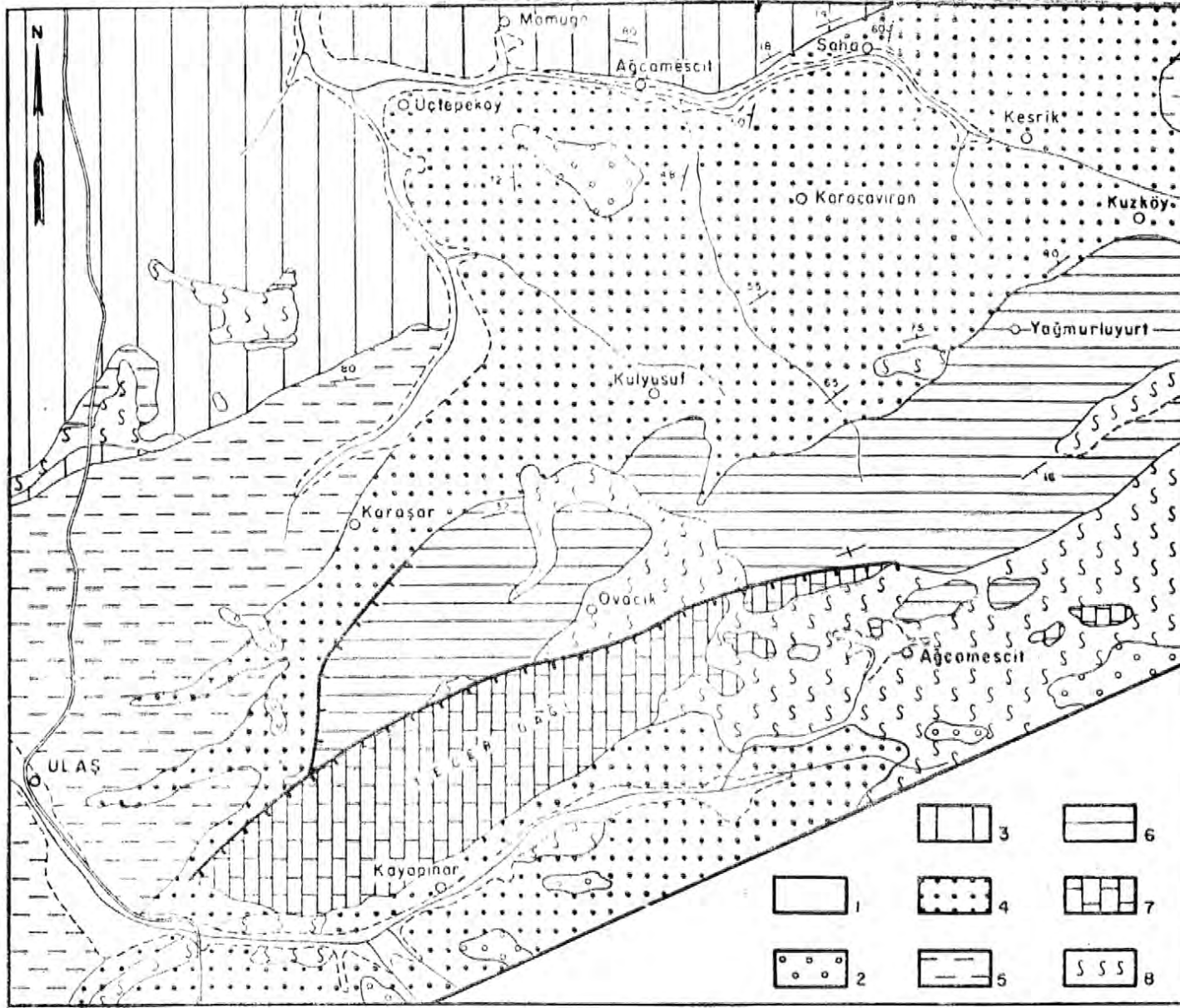
Bölge Kretase boyunca Tetis jeosenklinali içerisinde bulunuyordu. Kretase sonunda vuku bulan Laramien orojenik hareketi ile Kretase tabakaları kıvrılarak yükselmiş ve bölge bir müddet kara haline inkılâp etmiştir. Eosende bölge tekrar Tetis jeosenklinali içerisinde bulunuyordu. Evvelâ oldukça sakin olan jeosenklinalde kalker teressübatı olmuş ve bunu takiben dip hareketlerle paralel olarak fliş teressübatı başlamıştır. Eosen sonunda vuku bulan Pireneen orojenezini ile Eosen tabakaları da kıvrılmış ve bölge

genel olarak kontinental bir karakter almıştır. Oligosen ve Miosen boyunca bölge birtakım göller ihtiva eden çöl manzarasını ihtiva ediyordu. Bu arada kalın kum teressübatı ile göllerde jips teressübatı olmuştur. Oligosen sonunda Savik orojenik hareketi ile Oligosende teressüp etmiş olan tabakalarda kıvrılmış ve bundan sonra bir aralık bazı sahalara güneydeki Tetis denizinin transgresyonu müşahade edilmiştir. Miosen sonunda vuku bulan Rodanik orojenezi ile de bölge hemen hemen bugünkü manzarasını almıştır.

Neşre verildiği tarih 2 Ocak, 1963

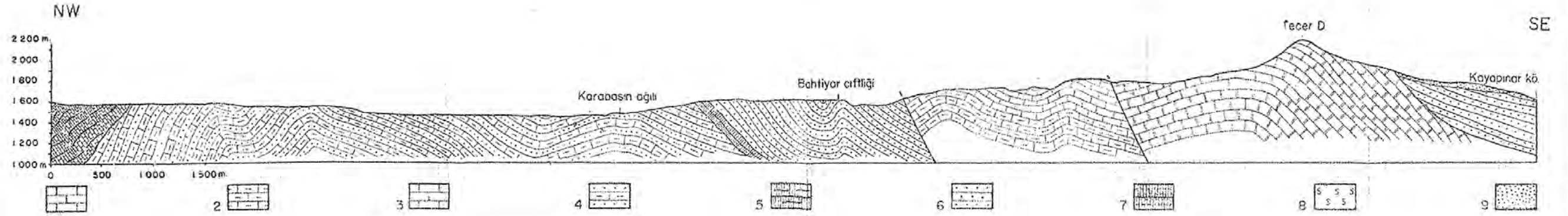
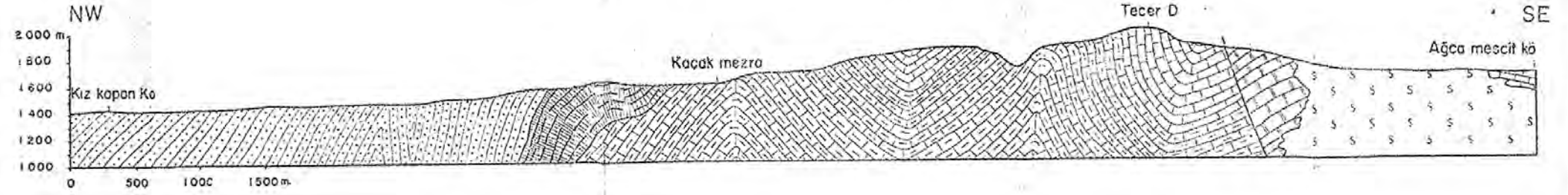
BİBLİYOGRAFYA

- BLUMENTHAL, M. (1937): Kangal ile Divriği arasındaki mıntakanın başlıca jeolojik hatları. M.T.A. Derleme Rap. No. 568, Ankara.
- KURTMAN, F. (1961): Sivas-Divriği arasındaki sahanın jeolojisi ve jipsli seri hakkında müşahedeler. M T.A. Derg. No. 56, Ankara.
- (1961): Sivas civarındaki jips serisinin stratigrafik durumu. M.T.A. Derg. No. 56, Ankara.
- NEBERT, K. (1956): Sivas vilâyetinin Zara-İmranlı mıntakasındaki jips serisinin stratigrafik durumu hakkında. M.T.A. Derg. No. 48, Ankara.
- STCHEPINSKY, V. (1936): Sivas vilâyeti merkez kısmının umumi jeolojisi hakkında. M.T.A. Derg. Rap. No. 868, Ankara.
- (1938): Sivas vilâyeti merkez kısmı tuzlaları hakkında rapor, M.T.A. Derg. Rap. No. 818, Ankara.
-



.TECER DAĞLARI BÖLGESİNE AİT JEOLJİK HARİTA
GEOLOGISCHE KARTE DES TECERDAĞ-GEBİETES

1 - Alüvyon (AUuvionm); 2 - Neojen (Neogen); 3 - Mİosen (Miozän); 4 - Oligosen (Oligosän);
5 - Eosen.fliş (Eozänflysch); 6 - Eosen (Eozän); 7 - Kretase (Kreide); 8 - Serpantin (Serpentinen)



1 - Kretase kalkeri (*Kreide Kalke*); 2 - Eosen marnlı kalkeri (*Eozan-Metgel-Kalke*); 3 - Eosen kalkeri (*Eozan-Kalke*); 4 - Eosen Fliş (*Eozan-Flysch*); 5 - Oligosen jipsleri (*Oligozan-Gips*) 6 - Oligosen kumtaşı (*Oligozan Sandstein*);
7 - Miosen jipsleri (*Miozan-Gips*); 8 - Serpantin (*Serpentien*); 9 - Alüvyon (*Alluvionen*)

İNGİLTERE'NİN GÖLLER BÖLGESİNDE LUDLOVIEN
YAŞLI PALEO-AKINTILARIN YÖNLERİ

*SILURIAN (LUDLOWIAN) PALEO-CURRENT DIRECTIONS
IN THE LAKE DISTRICT AREA OF ENGLAND*

Teoman N. NORMAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET. — Bölgemizin stratigrafik dizisini bir seri münavebeli, çamurtaşı (=mudstone) ile umumiyetle dereceli tabakalanma gösteren kumtaşı tabakaları teşkil eder. Toplam kalınlığı 3400 metre civarında olan Ludloviyen (Üst Silurien) yaşlı bu dizi, «bol kum fasiesli» ve «bol çamur fasiesli» olmak üzere birkaç formasyona ayrılmıştır. Kum taşları grauvak tipinde olup, umumiyetle türbid paleo-akıntılara atfedilen birçok sedimanter strüktürler teşhir etmektedirler. Bu strüktürlerin işaret ettikleri yönler istatistik usullerle araştırılmış ve elde edilen neticeler paleo-coğrafik bakımdan yorumlanmıştır.

Bu akıntı yönlerinin, kabaca ENE-WSW doğrultusunda olan ve ENE yönünde dalımlar gösteren kıvrım eksenleriyle münasebeti üzerinde durulmuştur.

Ortalama N 55° E ve N 31° W yönlerinden gelen iki akıntının, uzun eksenine kabaca NE-SW doğrultusunda olan oblong bir basenin kenarlarından eksenine doğru başlayıp, daha sonra eksen boyunca SW yönüne doğru aktıkları mülâhaza edilmiştir. Bu basen, maksimumları NW-SE doğrultularında tesir eden ve bütün sedimantasyon ve mütaakıp kıvrımlanma boyunca doğrultularını muhafaza eden tektonik kuvvetlerin etkisiyle husule gelmiştir. Basenin derinleşmesine mukabil çevresinin yükselmesi, paleo-akıntıların varlıklarını, yönlerini, getirdikleri materyelin granülometrik ve mineralojik özelliklerini izah eder. Araştırma sonunda, bölgede sedimantasyon ile tektonizma arasında sıkı bir ilgi bulunduğu neticesine varılmıştır.

Yazarın, 1959-1960 seneleri arasında, İngiltere'nin Göller bölgesinde, Coniston Gölü civarında yapmış olduğu doktora çalışmasının (NORMAN, 1961) bir kısmını ihtiva eden bu makalede, sahanın stratigrafik ve tektonik durumundan kısaca bahsedildikten sonra, paleo-akıntıların incelenmesine teferruatıyla girilecektir. Bununla beraber, istatistikî analiz kısmında sadece ana çözümlerin işaretlenmesiyle yetinilip, bütün istatistik kitaplarında bulunabilecek çözüm formüllerinin kullanılması... v.s. ele alınmayacaktır.

ABSTRACT. — The stratigraphical succession in this area consists of a series of alternating mudstones and sandstones, the latter generally exhibiting graded bedding. This succession, which has a total thickness of approximately 3400 m.f all

of Ludlowian age, has been divided into a number of «sand dominant» and «mud dominant» formations. The sandstones, which are of graywacke type in texture and composition, usually exhibit many sedimentary structures which are generally associated with turbidity current deposition» Directions of sediment transport as indicated by some of these structures have been measured and subjected to statistical analyses. The results thus obtained have been interpreted from the paleogeographical point of view. Attention has also been paid to the relationship between these current directions and the direction of tectonic axes, which are oriented roughly ENE-WSW, plunging towards ENE.

It has been concluded that, the two dominant current directions, which originated from N 55° E and N 31° W respectively, were maintained without much directional change throughout the Ludlowian times. They, probably, first flowed down the sides of an oblong basin of deposition, which was formed by tectonic forces whose maxima were acting roughly in a NW-SE direction, thus causing the long axis of the basin to take a roughly NE-SW orientation. Lateral currents, having reached the axis, probably turned at right angles and continued to flow parallel to the axis. In conclusion, there seems to have been a close relationship between the deposition of sediments and the tectonic movements (mainly sinking) of the basin area.

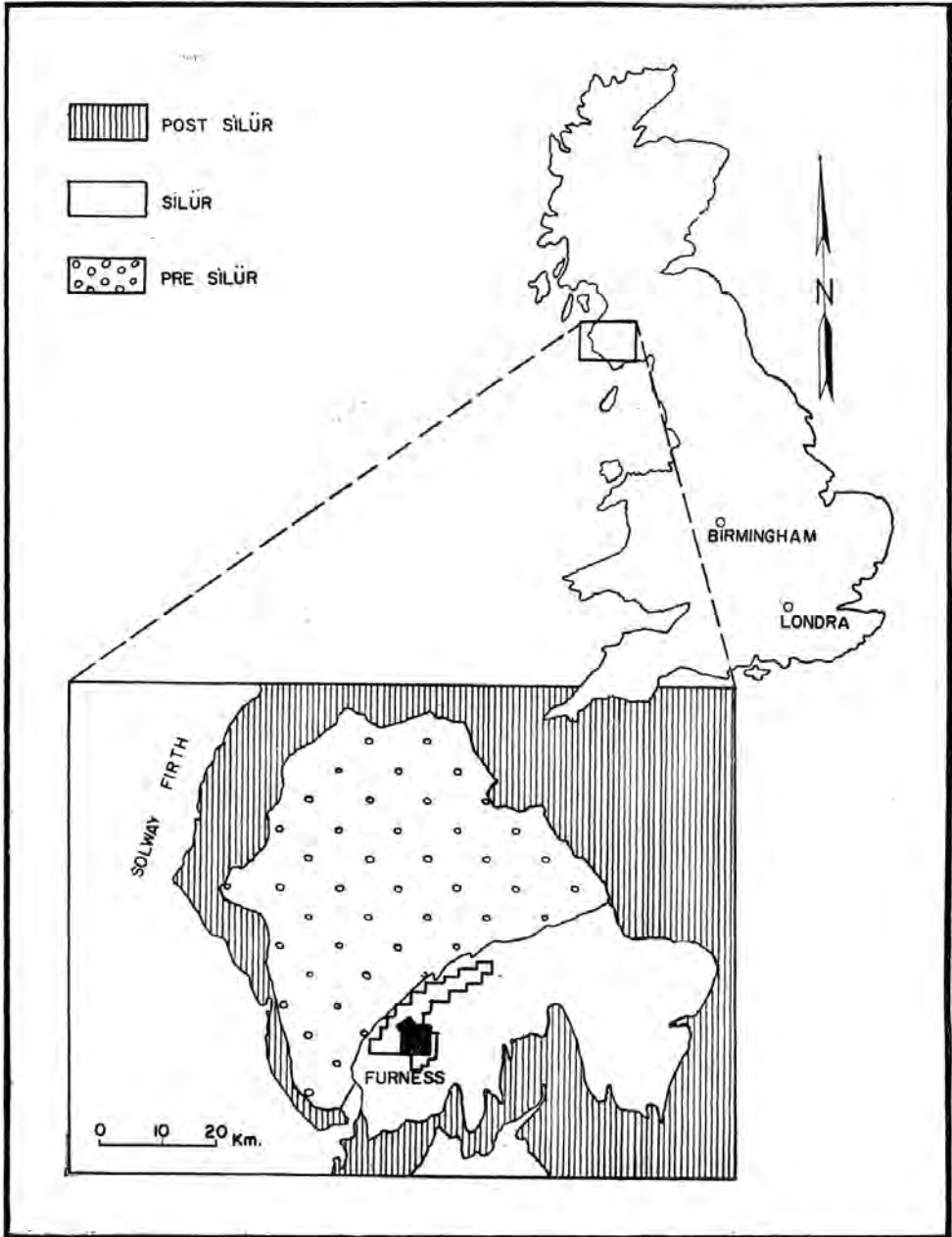
GİRİŞ

İngiltere'nin kuzeybatısında (Şek. 1) takriben Coniston, Broughton, Greenodd ve Torver kasabalarının sınırlandığı saha ile Coniston gölü kuzeyinden Hawkshead kasabası üzerinden Windermere gölüne kadar uzanan 3 km genişliğinde bir kısımdan müteşekkil olan, toplamı 125 km² lik bu arazinin 50 km² si detay jeolojik incelemeye tabi tutulmuş, geri kalan kısmında sadece paleo-akıntılar araştırılmıştır (Şek. 2).

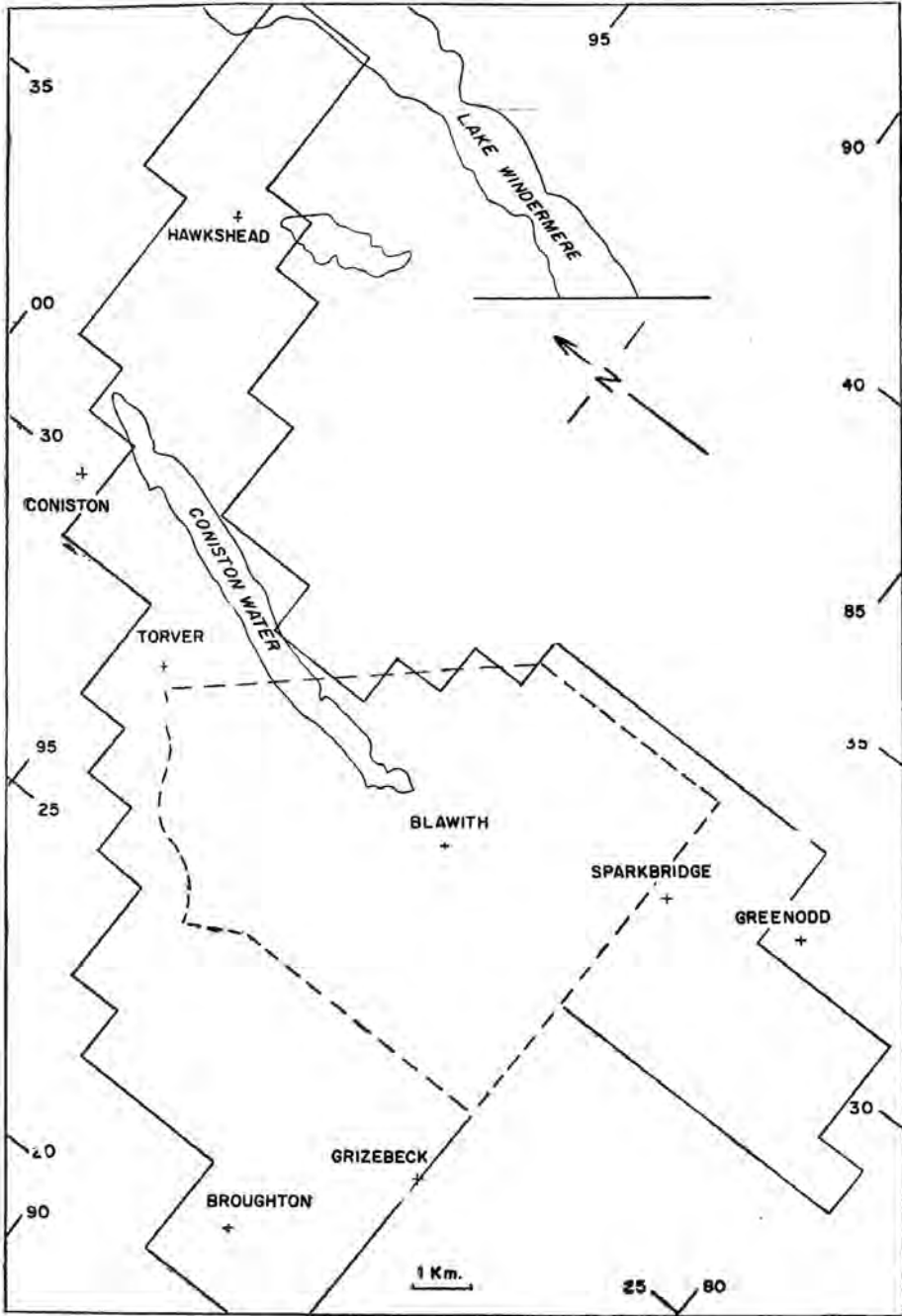
Mülayim bir rölüfe olan bu arazide topografik yükseklikler umumiyetle deniz seviyesinin üzerinde 50 m ile 250 m arasında değişmekte, tepelerin çok az bir kısmı 300 metrenin üzerine çıkmaktadır.

Dereler umumiyetle jeolojik strüktürlerin gösterdiği ENE-WSW ve NE-SW doğrultularına uyar ve N-S doğrultusunda yerleşmiş göllerden güneye doğru akan nehirlerle dökülürler.

Ormanlık kısmı nispeten az olan bu bölgede, tarım yapılan vadi içleri ve tabanları istisna edilirse, mostra pek boldur. Çalışma süresince 5000 in üzerinde sayıda mostra incelemek mümkün olmuştur.



Şek. 1 - Çalışma bölgesinin coğrafik ve jeolojik lokasyonu ile sınırlarını gösterir kroki
 Detay jeolojik inceleme yapılan saha siyahla gösterilmiştir.

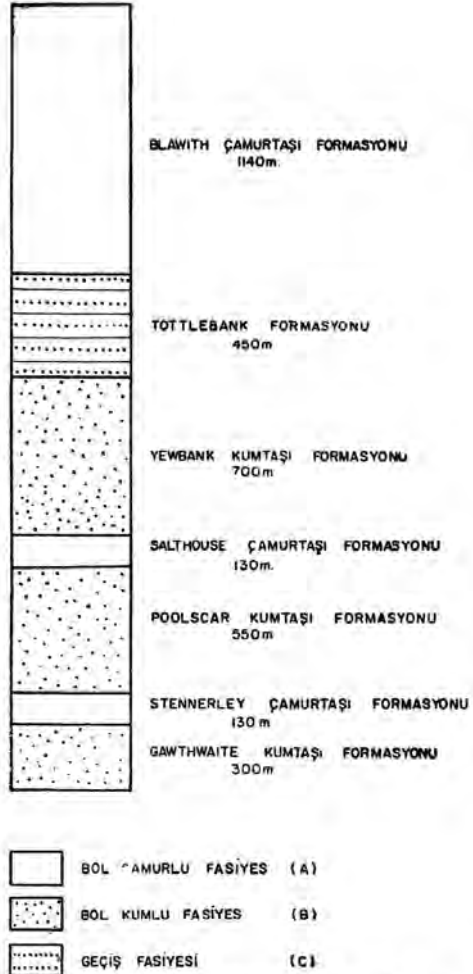


Şek. 2 - Paleo-akıntı ölçülerinin toplanma sahası sınırları
 Detay jeolojisi çalışılan saha kesik çizgilerle işaretlenmiştir.

Bu bölgede incelenen ve toplam kalınlığı takriben 3400 metre olan formasyonların hepsi Silürinin en üst kısmını teşkil eden Ludloviyen yaşındadır. Bu genel yaşı işaret eden graptolitlerin çok nadir bulunmaları dolayısıyla, daha detay bir zonal sınıflandırılma yapılamamıştır.

Litolojik bakımdan formasyonları başlıca üç gruba ayırmak mümkündür (Şek. 3):

a. Birinci grupta ortalama 60 cm kalınlığında, mavi-gri renkli kumtaşları hâkimdir ve birim tabakalar birbirlerinden 1-10 cm kalınlığında koyu gri renkli çamurtaşı (= mudstone; çamur = mil + kil, FOLK, 1959) bandları ile ayrılmışlardır. Kumtaşları ekseriya çeşitli sedimanter strüktürler göstermektedir: dereceli tabakalanma, akıntı dalgacıkları (current-ripples), çeşitli lâminasyonlar (düz, dalgalı, konvolüt), çapraz tabakalanma (cross-bedding) ilkel sedimanter taban strüktürleri (primary sedimentary sole structures), oluk izleri (groove casts), oyuk izleri (flute casts), sıçrama izleri (bounce casts), saplanma izleri (prod casts), kayma izleri (slide marks) gibileri mebzuldür. Kumtaşı yatakları grauvak tekstür ve kompozisyonunda olup, taneler sekonder kalsit ve silis ile birbirlerine bağlanmıştır. Yatakları birbirinden ayıran



Şek. 3 - Çalışılan bölgenin Ludloviyen yaşlı stratigrafik dizisini ve fasieslerini gösterir diyagram

çamurtaşları, silis ve kalsitle çimentolanmış mil (silt) ve kil materyellerinden ibaret olup, umumiyetle düzgün lâminasyondan başka bir strüktür göstermezler.

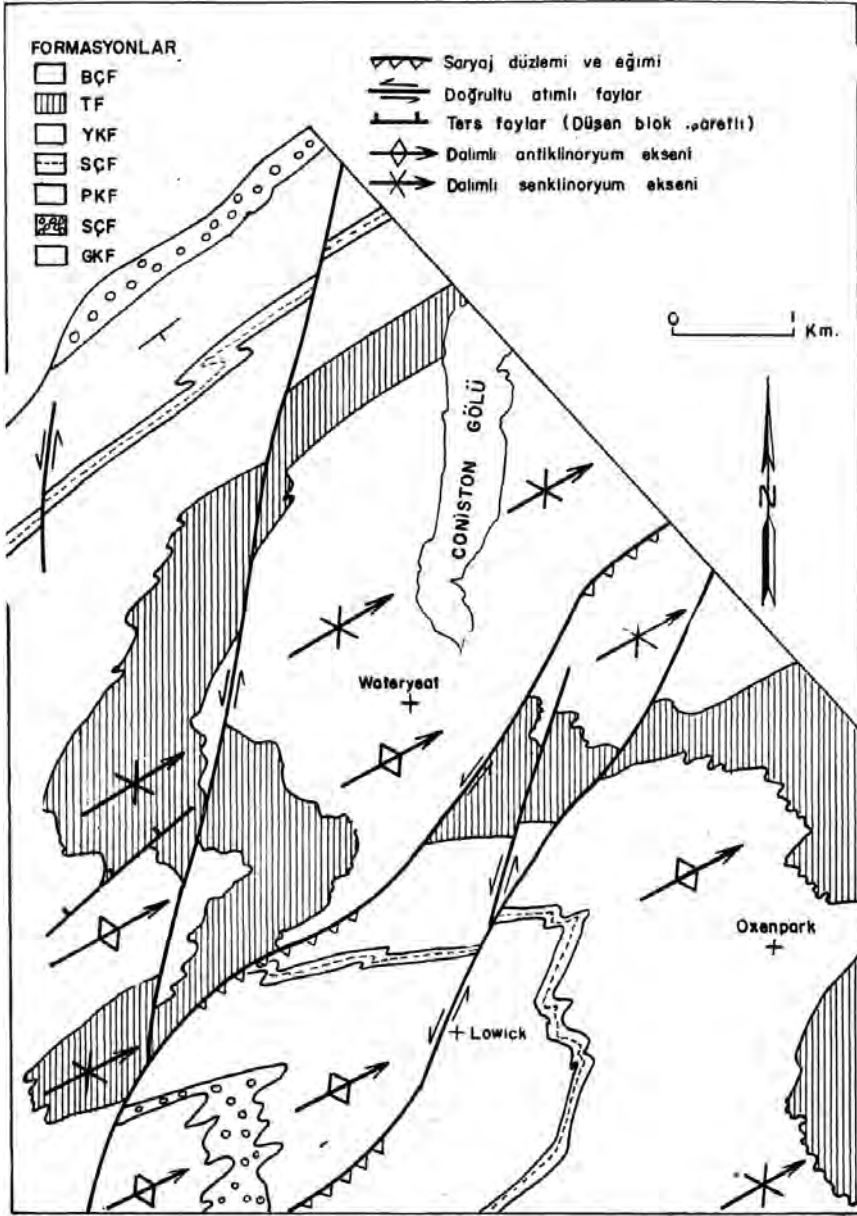
B. İkinci grupta çamurtaşları hâkimdir. Tipik olarak metrelerce kalınlıkta koyu gri renkli ve hiçbir sedimanter strüktür göstermeyen masif çamur tabakası içinde yer yer, birkaç santimetre kalınlığında açık renkli kumtaşı tabakaları görülür. Bu kumtaşı tabakalarında yukarda bahsedilen bütün sedimanter strüktürleri, daha küçük ölçekte olmakla beraber, bulmak mümkündür.

Çalışmalarımızın bir neticesi olarak şunu belirtebiliriz ki: orijin bakımından, ikinci gruptaki ince kumtaşı tabakalarının birinci gruptaki kalın tabakalardan hiçbir farkı yoktur. Yapılan granülometrik ve mineralojik analizler ile sedimanter strüktür çalışmaları bu kültelerin, normal olarak çamur materyelin çökeldiği jeosenkinal bir basene zaman zaman turbid paleo-akıntılar vasıtasıyla getirildiğini belirtmiştir (KUENEN & MIGLIORINI 1950; NORMAN, 1961). Umumiyetle birinci gruptaki fasiesi tektonik bakımdan aktif bir devreye ikinci gruptaki fasiesi ise nispeten pasif bir devreye bağlamak kabildir. Aktif devrede basenin ortası çöker, çevreliyen dağlık kısım yükselir, artan erozyonla husule gelen detritik materyel kıtasal yamaçlarda bol miktarda birikir, hafif sarsıntılarla dengesi bozulan bu yığınlar aşağıya kayarak turbid paleo-akıntıları ve bunların çökelttiği kalın kumtaşı tabakalarını meydana getirir (KUENEN, 1952). Pasif devrede bu hâdiseler çok daha ufak çapta cereyan ederek ikinci grup fasiesi teşkil eder.

c. Üçüncü grupun özelliği, ilk iki grup fasieslerinin sık sık münavebeli olarak gelmeleridir. Birinci grup formasyonlardan ikinci grup formasyonlara geçişi teşkil eder. Bu «geçiş formasyonları» umumiyetle nispeten ince oldukları için ayrıca formasyon olarak ayrılmamışlardır, yalnız istisnai bir halde, haritaya işlenebilecek bir kalınlık gösteren, üçüncü grup fasiesteki bir tabaka dizisi ayrı bir formasyon olarak tefrik edilmiştir (Şek. 3).

TEKTONİK STRÜKTÜR

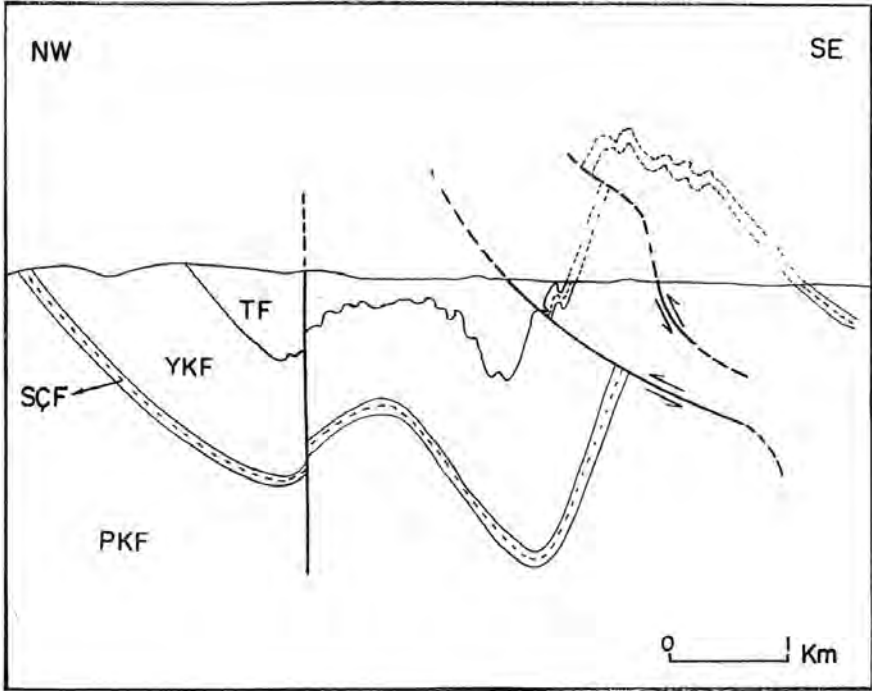
Bahis konusu bölgenin tektonik durumu, bu sedimanları getiren paleo-akıntıların yönlerini tâyin etme metoduna tesir etmesi bakımından



Şek. 1 - Detay jeolojik etüdü yapılan bölgenin basitleştirilmiş jeolojik haritası

bir ehemmiyet arzeder (TEN HAAF, 1959; NORMAN, 1960; RAMSAY, 1961). Bölgenin basitleştirilmiş (küçük faylar ve kıvrımlar gösterilmemiştir) bir jeolojik haritasında (Şek. 4) bütün formasyonlarda NE ya dalımlı bir seri antiklinoryum ve senklinoryum tipi kıvrımlar oldukları görülmektedir. Ortalama 30° civarında olan bu eksen dalımları, bu ana kıvrımlar üzerindeki tâli kıvrımlarda ve bunların da kanatlarında yerleşmiş minör kıvrımlarda aynen muhafaza edilmektedir.

NW-SE doğrultularında tesir eden bir maksimum basınca uygun olarak, kıvrımlanmayı mütaakıp, bölgede şariyajlar, bindirmeler, deks-tral ve sinistral doğrultu atımlı faylar teşekkül etmiştir (Şek. 5).



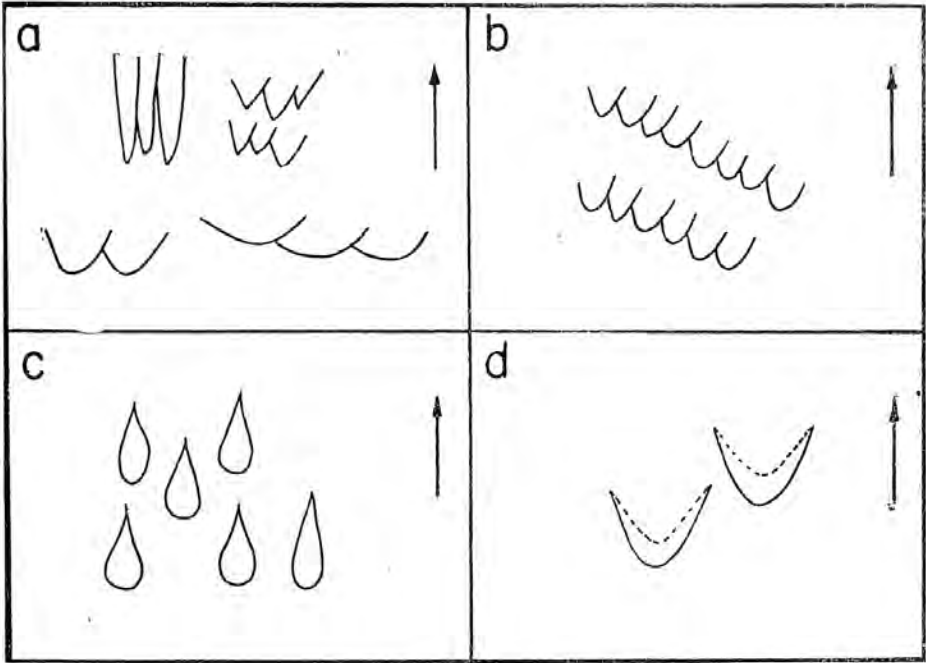
Şek. 5. Bölgenin umumî tektonik durumunu gösterir şematik kesit

SEDİMANTER STRÜKTÜRLER

Bölgedeki sedimanlar içerisinde, sadece, konumuzla doğrudan doğruya ilgisi olan, akıntı yönlerini gösterenler ele alınacaktır.

a. Oygü izleri (flute casts).— Altlarındaki nispeten yumuşak çamurtaş tabakası aşınmış olan, sert kumtaşlarının tabanlarında, yelpaze veya ampul biçimli çıkıntılar (kabartmalar) görülmektedir (Foto A). Yelpaze şeklinde olan çıkıntıların dip kısımları daha kabarıklık olup, kanat kısımları ise tabaka yüzeyine tedricen yaklaşarak birleşmektedir. Şekil itibariyle dar veya geniş, dip kısımları sivri veya yuvarlak olan bu strüktürler (Şek. 6a), umumiyetle tabakaların tabanlarında bir bir veya elemanları kısmen birbirlerini örten diziler halinde bulunmaktadır (Şek. 6b). Daha nadir görülen şekiller arasında ampul biçimli veya V-şeklinde olanlar mevcuttur (Şek. 6c, d).

Bu strüktürler, şimdi aşınmış olan çamurtaş tabakasına, üstteki materyeli getiren türbid paleo-akıntıların açmış olduğu oyguların, gelen materyel tarafından teşkil edilen kalıpları olarak telâkki edilmektedir (CROWELL, 1955). Bu tefsire göre strüktürlerin çok çıkıntılı ve/veya dar olan uçları akıntının geldiği doğrultu ve yönü işaret etmektedir.



Şek. 6 . Oygü izleri çeşitlerinin tabakanın altından bakıldığı zaman görünüşleri

a) Yelpaze, b) Dizi, c) Ampul, d) V-biçimli. Bütün şekillerde akıntının yönü aşağıdan yukarıya doğrudur (ok işareti).

b. *Oluk izleri (groove casts)*.— Türbid paleo-akıntıların sürüklediği çamur parçalarının, fosil kavkılarının veya çakılların, yumuşak olan (semi-plâstik vaziyette) çamur üzerinde açtığı birbirine paralel olukların kalıpları, kumtaşlarının tabanlarında paralel sırtlar halinde müşahede edilir (Foto C). Uzunlukları birkaç santimetreden birkaç metreye kadar, genişlikleri ise birkaç milimetreden birkaç santimetreye kadar değişebilen bu strüktürler akıntının doğrultusunu belirtirlerse de, yönü hakkında bir fikir vermezler.

c. *Sıçrama izleri (bounce casts)*.— Türbid paleo-akıntı tarafından taşman materyel içindeki bazı tanelerin zaman zaman yumuşak tabana, kısa bir an için değerek, bıraktıkları izlerin kalıplarıdır. Umumiyetle 0.5 ilâ 1 santimetre boyunda ve 1-2 cm eninde olan bu izlerin iki uçları sivri olup, akıntının yalnız doğrultusunu verirler.

d. *Saplanma izleri (prod casts)*.— Akıntı tarafından sürüklenen bir parçanın, çamur tabana gittikçe derinleşen bir çukur açarak saplanması ve çok defa yine akıntının gücüyle yerinden alınıp götürülmesi sonucunda geride kalan oyugu kalıbıdır. Kumtaşı tabakasının tabanında, bir ucu küt olan bir sıçrama izini andırır. Küt olmıyan uç akıntının geldiği yöne işaret eder. Strüktürün boyu umumiyetle birkaç santimetre, eni ise birkaç milimetredir.

FOTOLARIN İZAHI

Foto A - Oygü İzleri: Dik bir vaziyette olan tabakaların tabandan görünüşü.

Yelpaze şeklinde olan izlerin «sivri» uçları, akıntının, fotoğrafta aşağıdan yukarıya doğru bir yönde (yani tabaka doğrultusuna aşağı yukarı dik) hareket etmiş olduklarını göstermektedir.

Foto B - Oygü izleri: Tabandan görünüş. Yelpaze ve ampul şekillerindeki izler akıntının soldan sağa doğru (tabaka doğrultusuna aşağı yukarı paralel) hareket ettiklerini göstermektedir (çekmiş sapı 30 cm).

Foto C - Oluk izleri: Kumtaşı ünitesinin tabanında paralel veya sub-paralel sırtlar halinde görülmektedir (çekicinin gözüken kısmı 20 cm).

Foto D - Akıntı dalgacıkları: Dik vaziyetteki tabakaların üstten görünüşü. Resmin yüksekliği takriben 15 m ye tekabül etmektedir. Akıntı yönü sol üst köşeden sağ alt köşeye doğrudur.

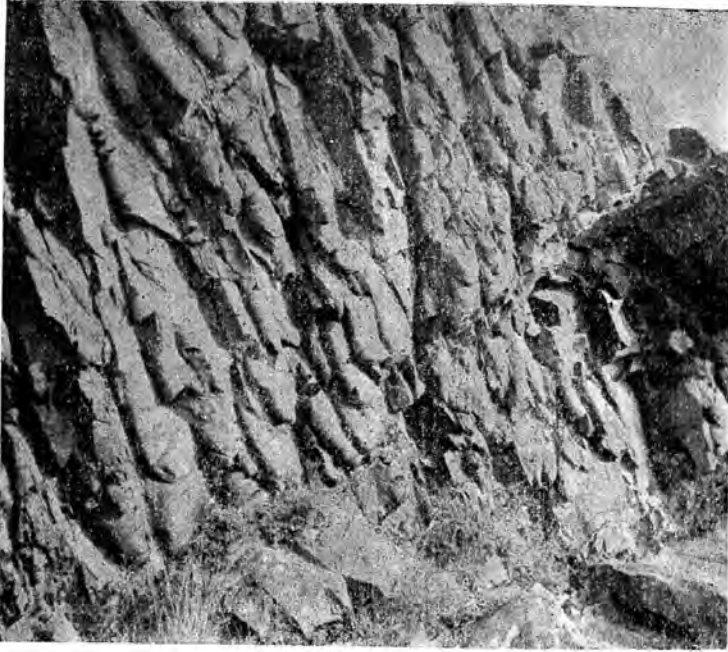


Foto A



Foto B

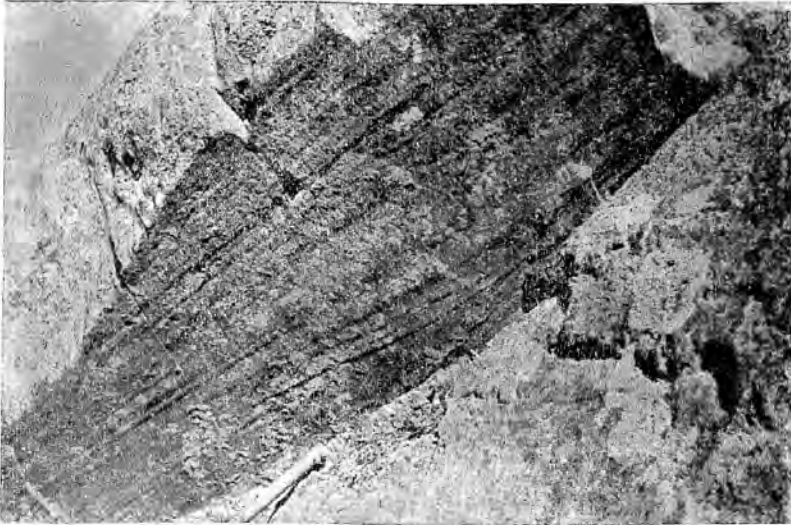


Foto C

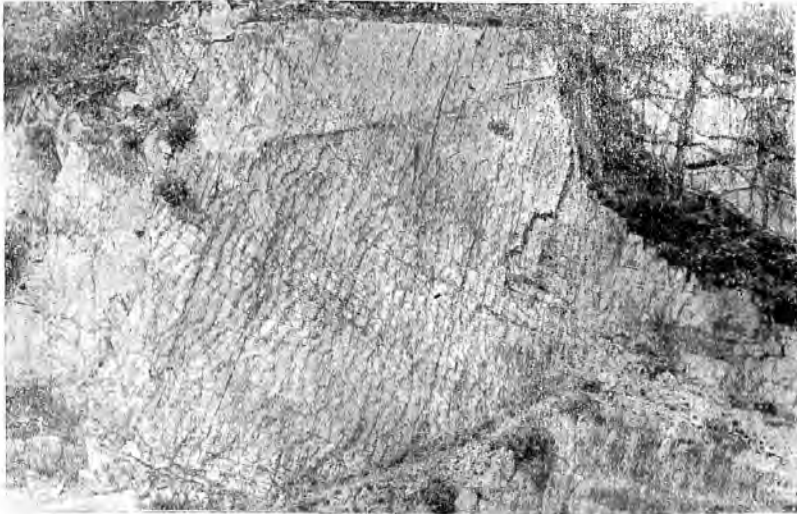
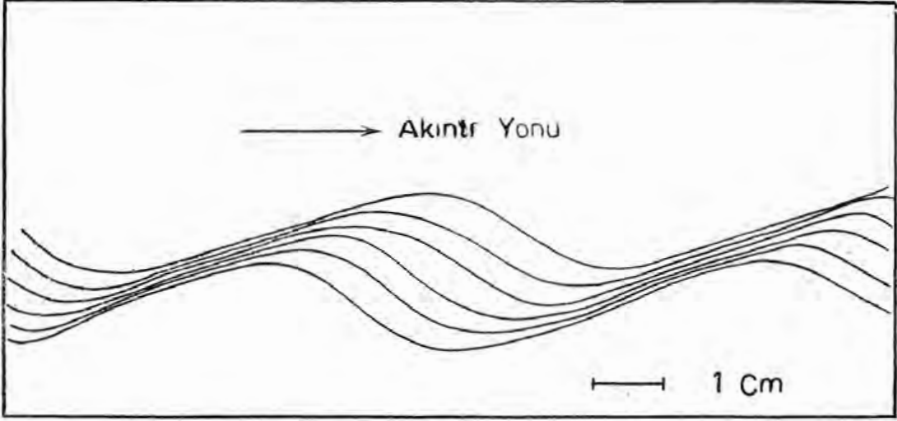


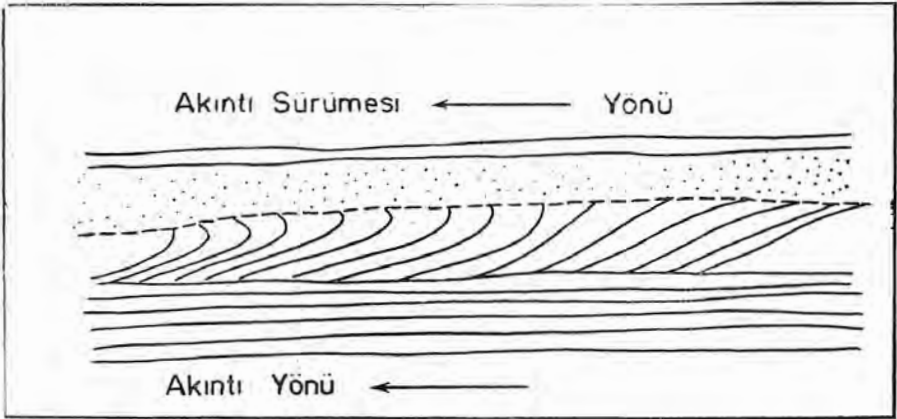
Foto D

e. *Akıntı dalgacıkları (current ripples)*. — Bu strüktürlere daha ziyade kumtaşı ünitelerinin orta ve üst kısımlarında raslanılmıştır. Üstte ekspozе oldukları zaman, birbirlerine az çok paralel olan bir seri asimetrik sırtlar olarak görünürler (Foto D). Bu sırtlara dik olan kesitlerde eğimi fazla olan (enli) yüz, akıntının gittiği yöne, eğimi az olan (ensiz) yüz ise geldiği yöne bakar (Şek. 7).



Şek. 7 - Akıntı dalgacıkları (current ripples) kesiti

Şekilde görüldüğü gibi, sonra gelenlerin daha öne doğru teşekkül etmeleri halinde dalgacık kayımı (ripple-drift) tâbiri de kullanılır.

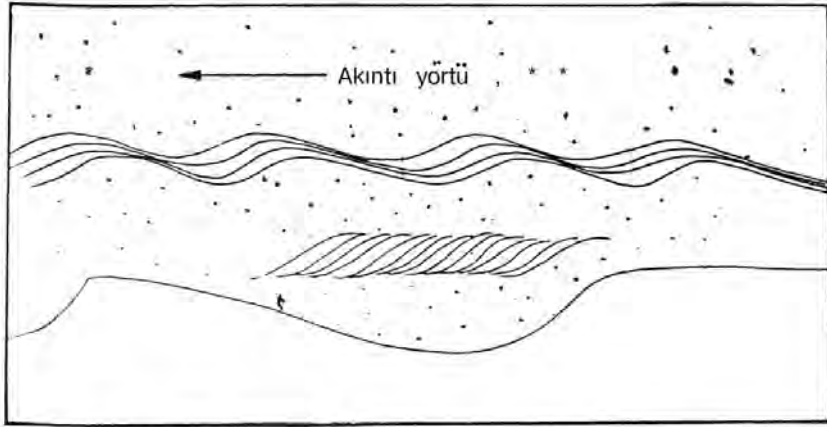


Şek. 8 - Çapraz tabakalanma (kesit)

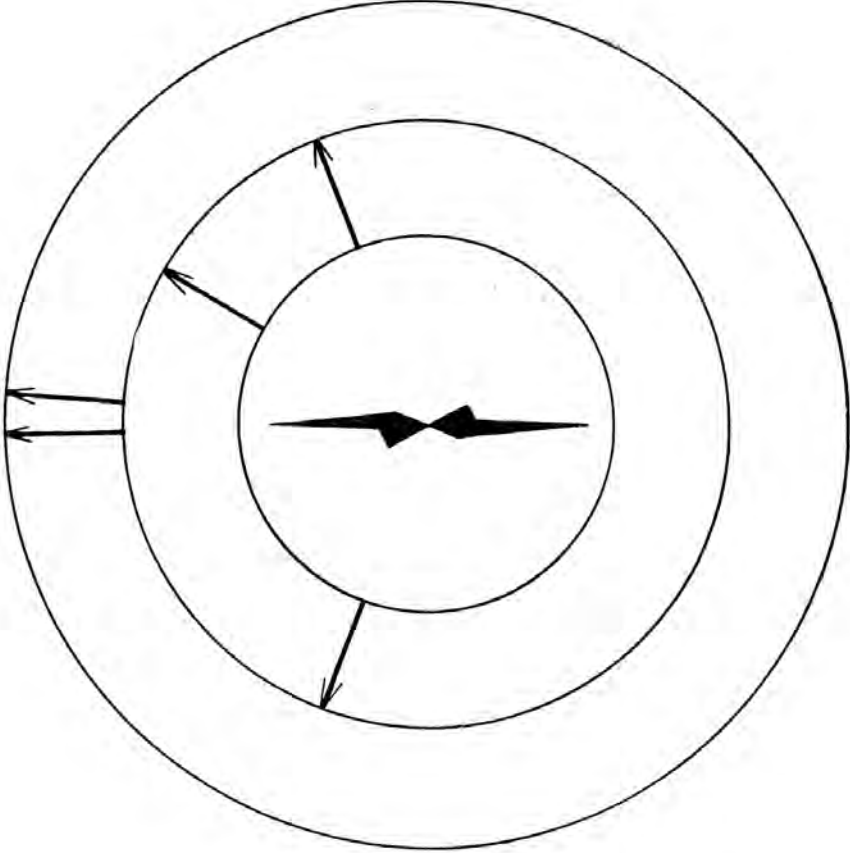
Tabakaların üst kısımları sedimanlar daha semi-plâstik bir haldeyken sonraki bir paleo-akıntının sürümesiyle öne doğru bükülmüştür.

f. Çapraz tabakalanma (cross-bedding). — Umumiyetle dereçeli tabakalanma gösteren kaim kumtaşı ünitelerinin üst kısımlarına yakın yerlerde veya ikinci grup fasiesteki ince kumtaşı bandlarının içerisinde müşahede edilmiştir. İnce lâminalar akıntının gittiği yöne doğru eğimlidir. Bazı numunelerde, lâminaların üst uç kısımlarının, daha yarı-plâstik bir haldeyken, sonraki bir akıntı veya kayma tarafından bükülmüş oldukları görülmüştür (Şek. 8).

g. Strüktürlerin uyumu. — Bölgede, belirli bir kumtaşı ünitesi üzerinde bulunan ve akıntı yönü gösteren çeşitli sedimanter strüktürler birbirlerine ne dereceye kadar uyuyor? Simetri düzlemine paralel olarak kesilip cilalanan bir oyuğu izinde, oygu kalıbını teşkil eden ince kum içerisinde çapraz tabakalanma ve daha yukardaki seviyelerde akıntı dalgacıkları görülmüştür. Bu strüktürlerin verdiği akıntı doğrultuları, oygu izinden elde edilene tamamen uymaktadır (Şek. 9). Bir başka numunede, tabanda oygu ve sıçrama izleri, kesitte ise üç ayrı seviyede akıntı dalgacıkları görülmüştür. Bütün bu strüktürlerden elde edilen veriler bir diyagramda toplandığında (Şek. 10), oygu ve sıçrama izlerinin birbirlerine uygun, akıntı dalgacıklarının verdikleri yönlerin ise daha değişken fakat ortalama itibariyle diğerlerine uygun olduğu görülmüştür. Birçok kumtaşı ünitesi tabanlarında oygu, oluk, sıçrama ve saplanma izlerinin bir arada, ortalama bir yöne çok iyi uydukları da müşahede edilmiştir.



Şek. 9 - Bir oygu izinin simetri düzlemine paralel kesiti
Sediman içerisinde görülen çapraz tabakalanma ve akıntı dalgacıklarının verdikleri akıntı yönü, oygu izininkine tamamen uymaktadır (sağdan sola doğru).



Şek. 10 - Akıntı yönlerinin birbirlerine uyumu

Bir kumtaşı ünitesinin tabanında ve içinde görülen strüktürlerin relatif oryantasyonları diyagramda gösterilmiştir. Ortadaki dairede: Tabandaki 50 adet sıçrama izinin gül diyagramı. Dış çemberde: Tabanda görülen iki oygu izinin gösterdiği akıntı yönleri. Orta çemberde: Numunenin içinde üç ayrı seviyede raslanan akıntı-dalgacıklarının gösterdikleri akıntı yönleri. Son gruptaki ortalama yönden olan sapmaların diğer gruptakilerden daha fazla olduğu açıkça görülmektedir.

AKINTI DOĞRULTULARININ ÖLÇÜLMESİ

Akıntı doğrultularını gösteren strüktürlerin aranması ve mostra üzerinde tanındıktan sonra, uzaydaki durumlarının kaydı aşağıdaki esaslara göre yapılmıştır.

a) *Kafes sondajı (grid sampling)*.— Her hangi bir bölge içerisinde mevcut bütün akıntı yönlerini (toplam kitle) ölçmek her ne kadar arzu edilirse de, fizikî bakımdan imkânsız olan bu işlem yerine, sondaj ölçüleri (örnek ölçü almak) ile, toplam kitleyi temsil eden bir «örnek kitle» teşkil etmek mecburiyeti vardır (KRUMBEIN, 1959). Sondaj ölçülerin alınması da çeşitli mülâhazalara göre yapılabilir (FURGAÇ, 1960). Bu makalenin mevzuunu teşkil eden çalışmada, bölgenin km^2 lik kafeslere ayrılmasından ve her km^2 lik «göz» de muayyen adette ölçü alınmasından ibaret olan, «kafes sondajı» olarak adlandıracağımız bir örnek ölçü alma sistemi kullanılmıştır.

Her «göz» de en aşağı 2, mümkün olduğu takdirde 3, ölçü alınması, her ölçünün 3 defa ölçülerek ortalamasının kullanılması yoluna gidilmiştir. Bu suretle, takriben 125 km^2 lik bir saha kaplıyan bölgemizden 301 itimat edilir örnek ölçü toplanmıştır. (Orijinleri şüpheli veya ölçü almada hata payı büyük olanlar göz önüne alınmamışlardır.) Bu sistemde, herhangi bir km^2 «göz» içerisinde iki (veya üç) ayrı mostrada ölçüler alındıktan sonra yandaki km^2 «göz» e geçmek mümkün olduğundan, zaman ve iş tasarrufu oldukça ehemmiyetlidir.

b) *Değerlerin ölçülmesi*.— Mostradaki bir kumtaşı ünitesinin tabanında (veya üst yüzeyinde) görülen strüktürlerin gösterdikleri akıntı doğrultuları bir tebeşirle tabaka yüzeyine çizildikten sonra, bir pusula ve iletkinin yardımıyla aşağıdaki değerler ölçülmüştür.

α = Tabakanın eğimi (klinometre ile).

β = Tabaka eğim doğrultusunun N ile yaptığı azimut açısı (saat yönünde, 0° den 360° ye kadar, pusula ile).

γ = Akıntı doğrultusunu gösteren tebeşir çizginin yatımı (yani tabaka üzerinde, çizginin tabaka doğrultusuyla yaptığı açı, iletki ile). (Muhtemel bir karışıklığı önlemek üzere, bu değer 0° den 180° ye kadar, tabaka altından bakıldığında, saat yönünün aksi yönde ölçülmüştür.) Devrik tabakalarda (γ) nın işareti (—) olur.

φ = Strüktürlerin üzerinde buldukları tabakaların teşkil ettikleri kıvrımların o noktadaki dalım miktarları (derece olarak). Bu değer, doğrudan doğruya küçük kıvrım eksenlerinin veya klivaj-tabaka düzlemlerinin kesiştiği doğruların dalımlarının klinometre

ile ölçülmeleri, veyahut kanatları ayrı ayrı ölçülmüş olan kıvrımların stereonetler üzerinde inşa edilerek eksenlerinin tâyini ile tesbit edilmiştir.

Ayrıca, akıntının doğrultusundan başka yönünü de gösteren strüktürler de mevcut olduğu takdirde, tabaka yatay durumda iken akıntının kabaca hangi yönden geldiği de not edilmiştir.

c. *Akıntı doğrultu ve yönlerinin tâyini.*— Yukarda açıklanmış olan değerler aşağıdaki formülde yerlerine konarak, akıntı doğrultusunun, kıvrımlanma ve çapraz kıvrımlanma (cross-fding) olmadan önceki yatay durumunda, N ile yaptığı açı (θ) elde edilir:

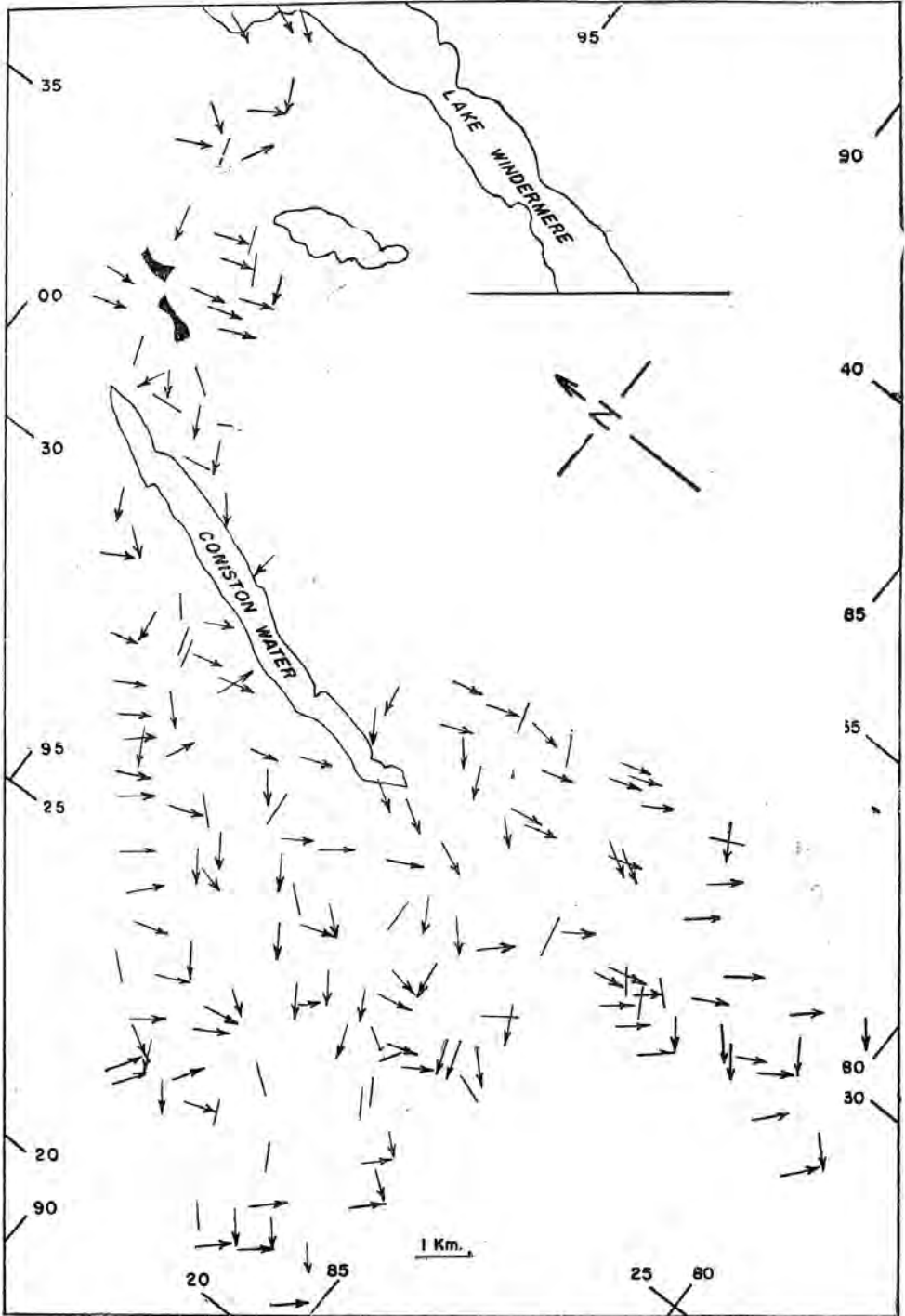
$$\theta = \beta + \gamma - 90 \pm \omega$$

Burada (ω) terimi, kıvrımların dalımlı olmalarından dolayı mevcuttur ve değeri (α) ve (φ) değerlerini kullanarak basit bir tablodan bulunabilir (NORMAN, 1960). Dalım miktarları 5° - 10° olan ve tabakalarının eğimi 45° den az olan kıvrımlarda bu değer sadece birkaç derece tuttuğundan ihmal edilebilirdese, bölgemizde olduğu gibi, dalımların bazan 50° yi bulduğu ve tabakaların çok defa dik bazan da ters devrilmiş olduğu yerlerde, (ω) değeri 50° - 60° ye yükselebilir. Bu durumda bunun akıntı yönünün tâyininde oynayacağı rol aşikârdır.

(ω) değerinin işareti basit bir kaide ile tâyin edilebilir: Sağ el, avuç içi yere bakar vaziyette, işaret parmağı antiklinal ekseninin dalımını göstermek üzere tutulursa, başparmak tarafındaki kanatta olan strüktürler için (+), diğer taraftakiler için (—) işareti kullanılır.

Şurasını işaret etmeliyiz ki, kıvrımlanmış tabakalar üzerinde ölçtüğümüz akıntı yönlerini horizontal duruma getirmek için yaptığımız bu «düzeltme operasyonlarında», kıvrımlanma esnasında veya daha sonra, dikey bir eksen etrafında muhtemelen vuku bulmuş bloklar-arası-relatif-hareketleri dikkate almıyoruz. Bu gibi hareketlerin yönlerini ve miktarlarını sıhhatli olarak ölçebilecek kriterya henüz bilinmediği gibi, istatistik ortalamada bu hareketlerden doğacak hataların, geniş sahalarda birbirlerini telâfi edecekleri tahmin edilmektedir.

Bölgede ölçülen 301 adet sondaj ölçü, yukardaki esaslar dahilinde «düzeltildikten» sonra, haritada geçirilmiştir (Şek. 11).



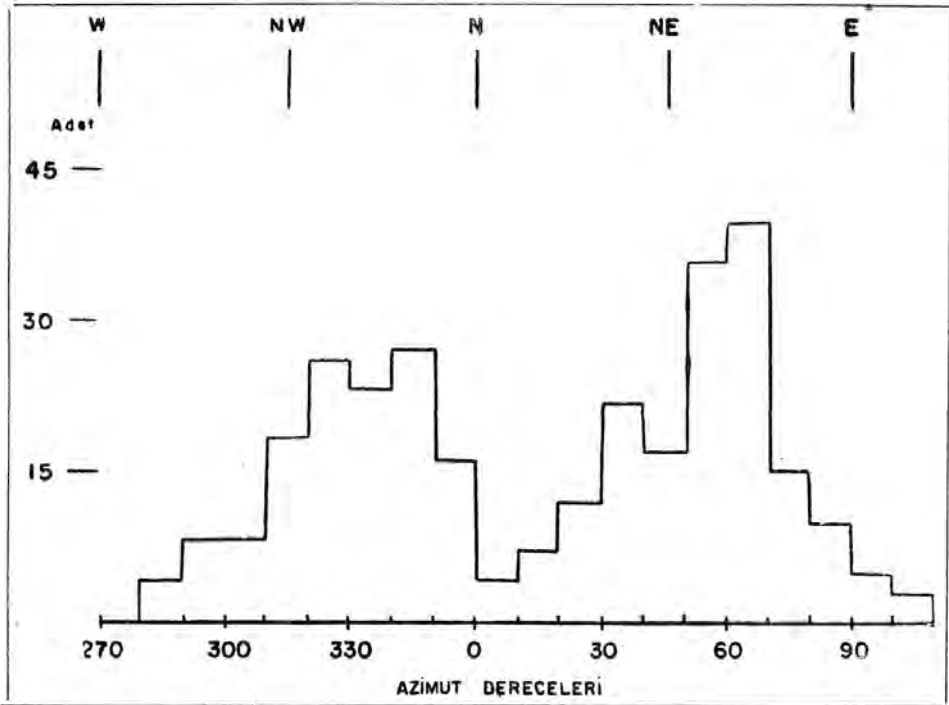
Şek. 11 - Bölgeden alınan toplam akıntı doğrultu ve yön ölçüleri
Ok, akıntının akış yönünü gösterir.

ÖLÇÜLERİN ANALİZİ

Şekil 11 de, doğrultusu ve yönü belli olan akıntı yönleri birer ok işareti ile (okun uç noktası mostrayı göstermek üzere), sadece doğrultu veren ölçüler ise mostrayı ortalı yan birer doğru parçası olarak gösterilmişlerdir. Şekil incelendiğinde, zahiren, akıntıların WNW dan ESE ya kadar geniş bir yay parçasından gelmiş oldukları görülür. Bütün bu ölçülerin aritmetik ortalamasını alsaydık, takriben N den gelen bir akıntı yönü bulacaktık ki, aşağıda da göreceğimiz üzere böyle bir netice eldeki verilerin gösterdiği hakikatten çok uzaktır.

Bu ölçülerin frekans dağılımlarını incelemek üzere, değerler bir histogram halinde toplanmıştır (Şek. 12). Absis üzerinde, N in iki tarafındaki yay parçaları 10° ara ile, ordinatta ise, her 10° lik sınıfa düşen ölçü adedi (adet frekansı) gösterilerek inşa edilen bu histogramda:

1. Bütün ölçülerin iki grup (örnek kitleler) halinde toplanmaya müteamayil oldukları,



Şek. 12 - 301 adet akıntı yönü ölçüsünün dağılımlarını gösterir histogram.

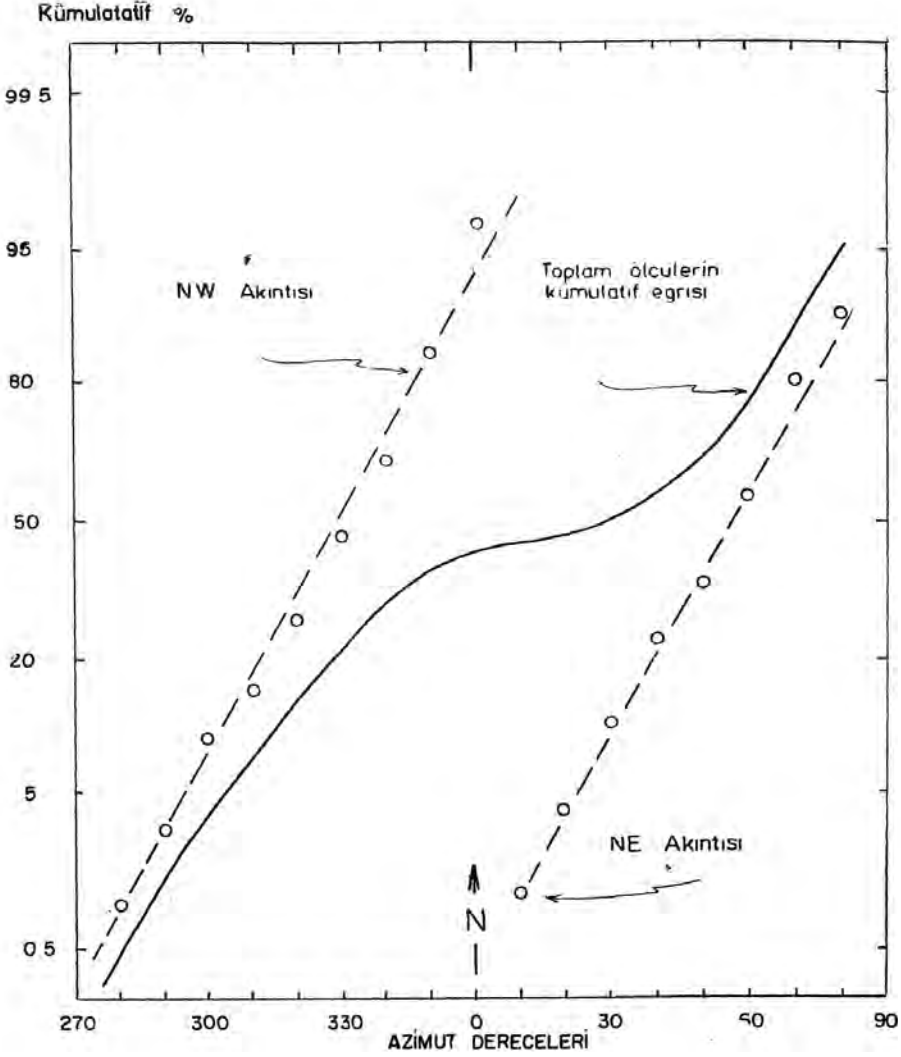
2. Grup ortalamalarının NW ve NE civarında oldukları,
3. İki grupun hafifçe birbirleri üzerine aşmalı oldukları,
4. Bütün ölçülerin aritmetik ortalaması olan N den ise hakikatte en az miktarda akıntı geldiği görülür.

Histogram üzerinde, akıntı yönlerinin ortalama değerleri kabaca bulunabilirse, histogramların şekilleri³, gerek orijin noktasının seçimine gerekse tesbit edilen sınıf büyüklüğüne göre değişmeler gösterdiğinden (CURRAY, 1956), iki grupun birbirinden sıhhatle ayrılması ve her grupun parametrelerinin (yani aritmetik ortalama ve standart sapmalarının) hesaplanması için biraz daha hassas bir metod kullanılmıştır.

Şekil 13 teki kümülâtif eğriler, absisi aritmetik bölümlere, ordinatı ise ihtimaliyet (= probability) bölümlerine ayrılmış bir grafik kâğıdına çizilmiştir. İki noktayı açıkladıktan sonra bu şeklin ifade ettiği mânâyı mülâhaza edeceğiz. Granülometrik analizlerden de hatırlanacağı gibi, kümülâtif eğriler, absis üzerinde orijin noktasından (yani en soldaki noktadan) her hangi bir noktaya kadar olan devreye düşen ölçülerin, bütün ölçülerin yüzdesi olarak hesaplanmasından sonra, bu noktanın ordinatı olarak işaretlenmesi ve böylece elde edilen bütün noktaların birleştirilmesi ile elde edilir. Bu suretle nokta nokta inşa edildiklerinden, kümülâtif eğriler, neticeleri histogramlardan çok daha büyük bir hassasiyetle gösterebilirler. İkinci bir noktada, kullandığımız grafik kâğıdının bir hususiyetidir. Matematik bir normal dağılıma (distribution) sahip bütün kitlelerin kümülâtif eğrileri, bu grafik üzerinde bir doğru olarak tezahür eder.

Bu izahlar göz önünde tutularak Şekil 13 incelenirse, ortada kalın çizgiyle gösterilmiş olan ve bütün ölçüleri temsil eden kümülâtif eğrinin, hakikatte uçları birleşmiş iki doğru parçası olma temayül ettiği görülür. Eğri, yatay bir teğetin eğriyi kestiği noktadan ikiye ayrılmıştır. Bu nokta absis üzerinde N 10° E ya tekabül etmektedir.¹ Buna göre, ölçüler, bu noktanın doğusunda (NE akıntısı) ve batısında (NW akıntısı) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Her akıntı grupuna ait ölçüler ayrıca hesaplanarak kümülâtif eğrileri (grafikte açık noktalarla belirtilmiş) ve «en küçük kareler metodu»

¹ Hesaplarımıza göre, eğriyi bu noktadan kesmekle, her grupun aritmetik ortalama değerini sadece $\pm 1^\circ$ miktarında az bir hata ile tahmin etmiş oluyoruz.



Şek. 13 - 301 adet akıntı yönü ölçüsünün dağılımını gösterir kümülatif eğri N 10° E noktasından kesilerek ikiye ayrılan eğrinin parçaları tekrar % leri hesaplanarak ayrı ayrı çizilmiş (beyaz noktalar) ve bunlardan, «en küçük kareler» metodu ile, en uygun doğrular geçirilmiştir (kesik çizgiler).

ile bu noktalardan geçen istatistik bakımdan en uygun doğru çizilmiştir (CROXTON, 1959).

Böylece bütün ölçüleri iki gruba ayırdıktan sonra (Şek. 14 ve 15), bu grupların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları (yani o gruba ait bütün ölçülerden ortalama değer etrafına düşen 2/3 ünün sınırları) basit istatistik formüllerle hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1

<i>Akıntı grubu (Geliş yönü)</i>	<i>Geliş yönünün aritmetik ortalaması</i>	<i>Grupun standart sapması</i>
NE akıntısı	55° (N 55° E)	± 20°,2
NW akıntısı	329° (N 31° W)	± 19°,6

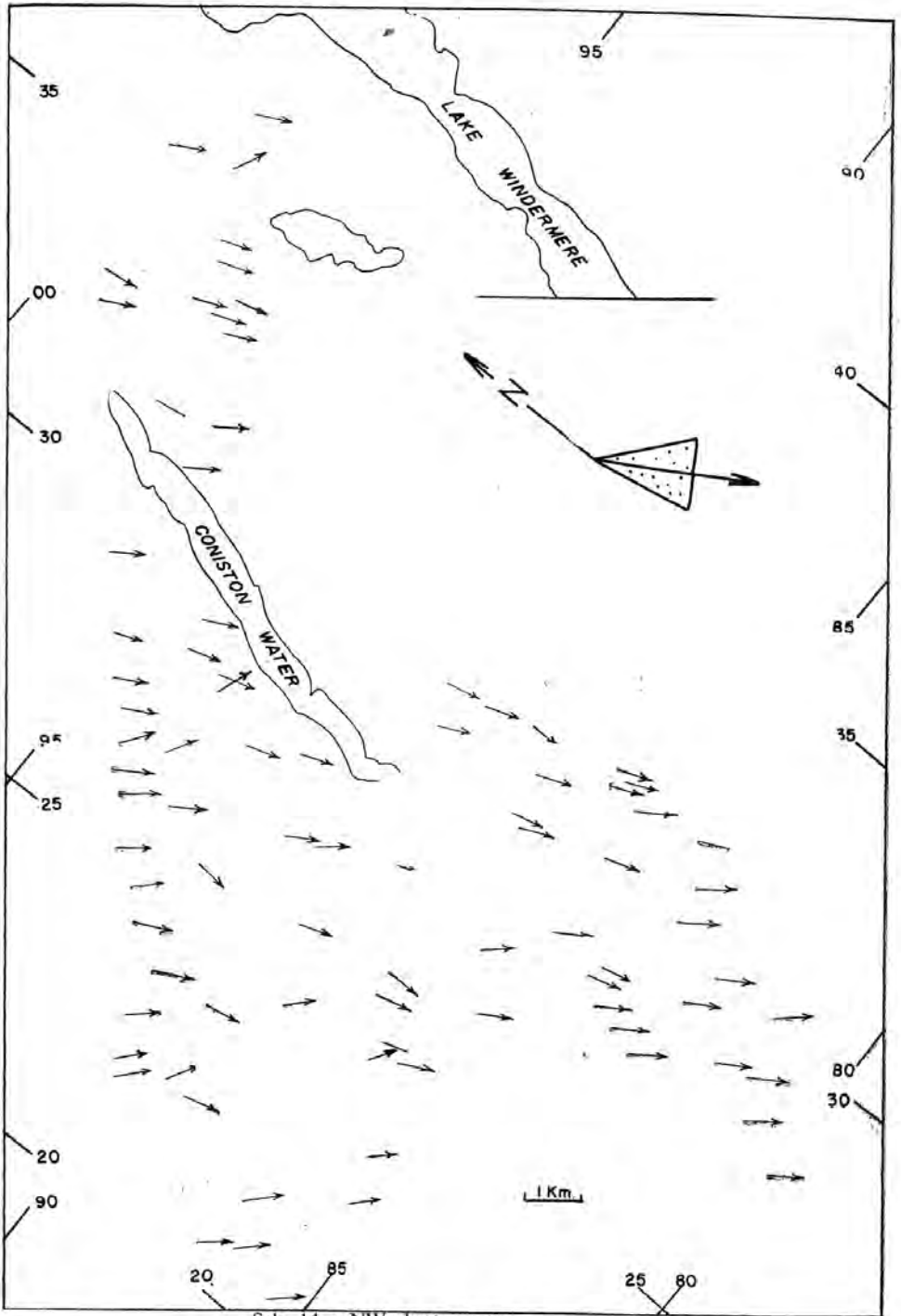
Görülüyor ki her iki grupta da, aritmetik ortalama yönlerin iki yanlarında alınan takriben 20° lik açılar (yani her grup için 40° lik bir sahayı kaplıyan açı) o gruba ait ölçülerin 2/3 ünü kapsamaktadır.

VARYANSLARIN ANALİZİ

Yazımızın buraya kadar olan kısmında sadece elimizdeki ölçülerin iki tabii gruba ayrıldığını müşahede ettik ve bu grupların aritmetik ortalamaları ile standart sapmalarını hesapladık. Araştırmamızı biraz daha derinleştirerek, bu sapmaların neden ileri geldiğini sorabiliriz, istatistik hesaplarda sapma miktarlarından ziyade, onların kareleri olan varyanslar kullanıldığından, biz de mütaakıp mülâhazamızda bu terimi istihdam edeceğiz. Bu durumda her iki akıntının varyansları 400 civarındadır.

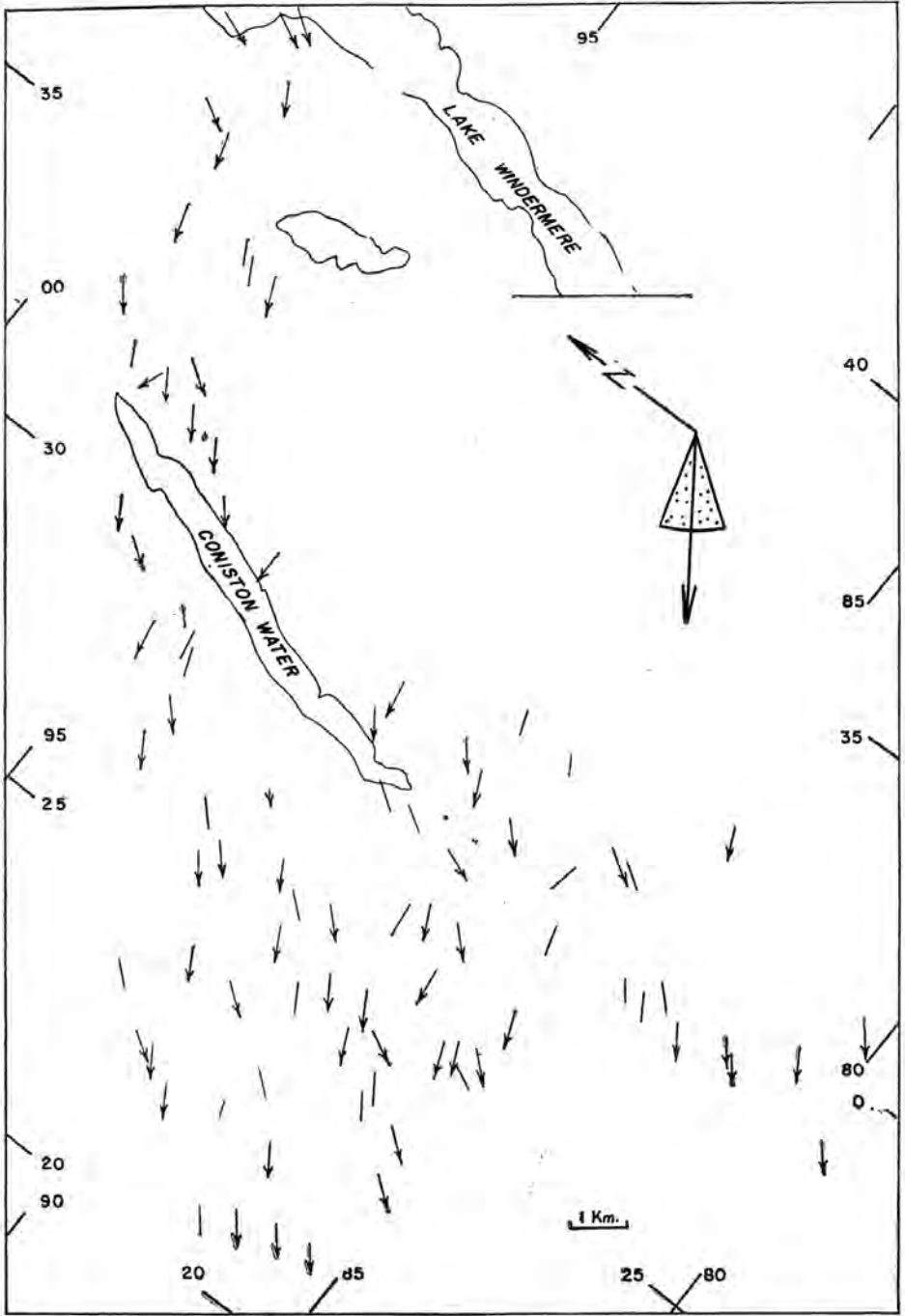
Bu miktardaki varyans sadece normal bir akıntının açtığı izlerin normal olarak sağa sola kaçmalarından husule gelebilir. Fakat, daha büyük bir ihtimalle, bu varyans birden fazla sebepten husule gelmiştir. Bu sebeplerin belli başlı olanlarını sıralıyalım :

- Ölçülerdeki hata miktarı
- Aynı tabaka üzerindeki az değişik akıntı yönleri
- Tabakalar üzerindeki ortalama değerlerin tabakadan tabakaya değişmesi



Şek. 14 « NW akıntı grubu

Ortalama yön ve standart sapma açısı da gösterilmiştir.



Şek. 15 - NE akıntı grubu
Ortalama yön ve standart sapma açısı da gösterilmiştir.

- Mostralar üzerindeki ortalama değerlerin mostradan mostraya değişmesi
- Km² «göz» lere ait ortalama değerlerin «göz» den «göze» değişmesi
- 25 er km² lik sahalara ait ortalama değerlerin sahadan sahaya değişmesi
- Akıntı yönlerinin geniş zaman bölümleriyle değişmesi.

Görülüyor ki ortaya sürülen bu sebepler basitten komplekse doğru büyümekte ve her seviyedeki sebep, kendinden önce gelen seviyelerdeki sebepleri ihtiva etmektedir. İstatistik bir «varyans analizi metodu» ile her seviyedeki sebeplerin toplam varyansa yaptıkları ilâveleri hesaplamak mümkündür (MİLLER, 1962). Birçok istatistik hesap kitaplarında bulunabilecek olan bu metoda girilmiyerek, ulaşılan neticeler sıralanacaktır:

a) İncelenen formasyonların toplamını, alt ve üst olmak üzere iki gruba ayırdığımızda, üst yandaki her iki akıntı grubu yönleri ile, alt yarıdaki her iki akıntı grubu yönleri arasında ehemmiyetli bir fark yoktur. Yani sebep seviyelerinden «zaman» ın varyansı, her iki akıntı grubu için de sıfır adde diledilir.

b) NE dan gelen akıntının saha ortalama yönü (saha = 5x5 km²) sahadan sahaya değişmemekte, buna mukabil NW menşeli akıntı sahadan sahaya ufak değişmeler göstermektedir. O halde NW menşeli akıntının toplam varyansının bir kısmı bu sebep seviyesinde husule gelmektedir.

c) Her iki akıntı grubunda da km² «göz» den «göze» fark ortalamalarda bir fark vardır. Yani bu seviye de toplam varyansın bir kısmını husule getirir.

d) Mostra, tabaka..... v. s. seviyelerinde de ortalama ölçüler arasında farklar bulunmuş ve bu seviyelerin de toplam varyansa iştirak ettikleri anlaşılmıştır.

JEOLOJİK NETİCELER

Bölgemizdeki 3400 metre kalınlıktaki Ludlovien yaşlı sedimanların çökmesi esnasında, çökme havzasında iki hâkim akıntının iş gördüğü anlaşılmıştır. Biri N 55° E dan S 55° W ya doğru, diğeri de N 31° W dan S 31° E ya doğru akan bu akıntılar, bu zaman zarfında ehemmiyeti haiz bir ortalama yön değiştirmesi göstermedikleri halde, mevziî (local) olarak or-

talama yönlerinden sapmalarda bulunmuşlardır. Böyle bir hal ise, tabiiyle tamamen geometrik düzlemlerden teşekkül etmesi imkânsız olan oblong şekilli bir jeolojik basende normaldir.

Paleo-akıntılardan biri (NE dan geleni) şimdiki tektonik eksenlere paralel olarak, diğeri de (NW dan geleni) takriben buna dik olarak akmıştır. Tektonizma ile basen teşekkülünün birbiriyle olan münasebetlerini ve sedimantasyonu mütaakıp aynı tektonizmanın devamıyla basenin kıvrımlanması neticesinde kıvrım eksenlerinin basenin uzun eksenine olan paralellliğini göz önünde tutarsak, bölgemizdeki tektonizmanın, anormal kalınlıktaki sedimantasyonun, paleo-akıntıların mevcudiyetlerinin ve yönlerinin birbirleriyle ilgilerini, aşağıdaki basit fakat muhtemel paleocoğrafik tabloda canlandırabiliriz.

Takriben NW-SE istikametlerinde maksimum etkileri olan kuvvetlerin tesirleri altında, bölgemizde, uzun ekseni aşağı yukarı NE-SW istikametine olan bir basen teşekkül etmeye başlamış, buna mukabil baseni çevreleyen arazide bir yükselme olmuştur. Normal sedimantasyonu çamur olan ve deniz dalgalarının etki sahalarından daha derinlikte bulunan (aksi halde sedimanter strüktürler tahrip olurlardı) bu basenin NW ve muhtemelen N, NE kenarlarında, yükselmiş araziden (yani kısa mesafe ve dik eğimlerden) akarsularla gelen köşeli detritik materyel, hava etkilerinden veya kimyasal ve mekanik tesirlere fazla mâruz kalmadan, yığınaklar teşkil etmişlerdir. Devam eden tektonik tesirlerle gittikçe derinleşen basen ve buna mukabil yükselen civarlar, bu yığınakların su altındaki dengelerini bozarak zaman zaman «su-altı heyelanları» husule getirmiştir. Bu heyelanlar kâfi miktarda su ile karışıklarında türbid paleo-akıntılar haline geçmişler. Yamaçlardan inen paleo-akıntılar basenin ortasına ulaşınca eksen boyunca, yani yamaça paralel olarak akmaya başlamışlardır. (KUENEN, 1957, 1958; KNILL, 1959). Tektonik kuvvetlerin tesiri şiddetlendiği zaman bu hâdiseler de büyük mikyasta olmuş (birinci grup fasies teşekkülü), tesir şiddetini kaybettiği zaman ise hâdiseler de nispeten küçük mikyasta (ikinci grup fasies) cereyan etmiştir.

Basenin çökmesi ile sedimantasyon arasında bir dengenin sağlandığı bu devreden sonra, tektonik kuvvetlerin Kaledonien orojenezi esnasında-kompresif bir şiddet kazanmasıyla, basenin sedimanları kıvrımlanmış ve su üstüne yükselmiştir.

TEŞEKKÜR. — Çalışmalarında beni daima tenvir ve teşvik etmiş olan Birmingham Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü profesörü Doç. Dr. F. W. SHOTTON'a, bilgi ve yardımlarını emrime sunan Dr. J. D. LAWSON'a ve Dr. F. MOSELEY'e, T. Jeoloji Kurumundaki konuşmamın ve bu makalenin hazırlanması için her türlü kolaylığı gösteren M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörü Doç. Dr. S. ALPAN ile Direktör Dr. C. ERENTÖZ'e, bu çalışmalarımı sağlamak üzere bana burs veren M.T.A. Enstitüsü'ne bilhassa teşekkürlerimi sunarım.

BİBLİYOGRAFYA

- CROWELL, J.C. (1955): Directional current structures from the pre-Alpine flysch, Switzerland. Bull. Geol. Soc. Amer., cilt 66, s. 1351-1381.
- CROXTON, F. E. (1959): Elementary statistics with application in medicine and biological sciences. Dover, New York.
- CURRAY, J. R. (1956): The analysis of two dimensional orientation data. Jour. Geol., cilt 64, s. 117.
- FOLK, R. L. (1959): Petrology of sedimentary rocks. Hemphill's, Texas.
- FURGAÇ, H. (1960): İstatistik usulleri I. İstanbul.
- KNILL, J. L. (1959): Axial and marginal sedimentation in géosynclinal basins. Jour. Sed. Pet., cilt 29, s. 317-325.
- KRUMBEIN, W. G. (1959): The geological population as a framework for analysing numerical data in geology. Liverpool and Manchester Geol. Jour., cilt 2, s. 341-368.
- KUENEN, P. H. & C. I. MIGLIORINI (1950): Turbidity currents as a cause of graded bedding. Jour. Geol., cilt 58, s. 91-127.
- KUENEN, P. H. (1952): Paleogeographic significance of graded bedding and associated features, Proc. Con. Nederland Akad. Wet. Amsterdam, seri B, 55, 1. S. 28-36.
- (1957): Longitudinal filling of oblong sedimentary basins. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnbouw Gen., cilt 18, s. 189-195.
- (1958): Problems concerning source and transportation of flysch sediments. Geol. en Mijnbouw, cilt 20, s. 329-339.
- MILLER, H. S. (1962): İktisadi istatistik. Ankara.

NORMAN, T. N. (1960): Azimuths of primary linear structures in folded strata. *Geol. Mag.*, cilt 97, s. 338-343.

—(1961): The geology of the Silurian strata in the Blawith area, Furness. Doktora tezi. Birmingham Üniversitesi, Birmingham, İngiltere.

RAMSAY, J. C. (1961): The Effects of folding upon the orientation of sedimentation structures. *Jour. Geol.*, cilt 69, s. 84-100.

TEN HAAF, E. (1959): Graded beds of the Northern Appennines. Doktora tezi. Groningen Üniversitesi, Holânda.

NALLIHAN, MUDURNU VE SEBEN ARASINDA KALAN BÖLGENİN JEOLJİSİ

Süleyman TÜRKÜNAL

I. COĞRAFİ DURUM

Jeolojisi yapılmış bölge, Türkiye'nin NW sında Seben, Mudurnu ve Nallihan kazaları arasında, Ankara ve Bolu vilâyetleri hududu içinde bulunur.

Arazi çalışmaları, 16 Temmuz-15 Ekim 1960 tarihleri arasında ve üç aydır.

Jeolojisi yapılmış arazi, 1:25 000 lik topografik haritalardan 7 pafta üzerinde ve 751 km² lik sahayı ilgilendirir.

Bölgenin başlıca coğrafi elemanlarının tarifi:

Dağlar

Bölgenin kuzeyinde, Abant sıradağlarının SE sında 20 km uzaklıkta, NE-SW istikametinde uzanan, 1560 m yüksekliğinde ve 5 km X 3 km ölçülerinde Tavgat dağı.

Güneyde, 1500-1560 m yükseklikte, E-W yönlü Nallihan sıradağları ve bu dağların 2,5-3 km kuzeyinde 1650 m yüksekliğinde ve 5.5 km x 1.5 km ölçülerinde, E-W yönlü Sarıçal dağı bulunur.

Hüsamettindere köy ve Hıdırlar köyü arasında, Vakıfaktaş köyünün kuzeyinde, E-W yönlü diğer bir dağ daha bölgenin önemli rölyefini teşkil eder (Vakıfaktaş'ın 1 km doğusundan geçen meridyen etüd sahasının batı kısmını sınırlar).

Sarıçal dağının NW sında bulunan Çal dağı istisna edilecek olursa, diğer dağlar jeoloji bakımından zikretmiye değmez.

Yukarda adı geçen bütün dağlar, dar kavisli antiklinallere tekabül ederler.

Vâdiler

Dağların arasında, uzunluğuna gelişmiş, düz tabanlı senklinallere tekabül eden, kuzeyden güneye doğru başlıca vadiler:

Mudurnu vâdisi; Abant sıradağları ile Vakıf aktaş'ın kuzeyindeki dağ arasında;

Vakıf aktaş vâdisi; Vakıfaktaş'ın kuzeyindeki dağla Çal dağı arasında;

Köstebek çayı vâdisi; Çal dağı ile Sarıçal dağı arasında,

Şihlar köyü-Kadıköy vadisi; Sarıçal dağı ile Nallıhan sıradağları arasında bulunurlar.

Akarsular

Bölgenin en önemli iki akarsuyu, Aladağ çayı ve Köstebek çaylarıdır.

Aladağ çayı, çıkış bölgesinde NE dan S W ya yönelir ve Tavgat dağını enliliğine kestikten sonra Sarıyar barajına (Sakarya nehri üzerinde) dökülür.

Köstebek çayı, başlangıç bölgesinde NW dan SE ya yönelir, Köstebek-Doğandere köyleri arasında doğudan batıya yönelir. Nallıhan sıradağlarını enliliğine, kuzeyden güneye keser ve Sarıyar barajına dökülür.

Bu müşahedelerden, yukarda adı geçen iki önemli akarsu ve diğerlerinin, dağları en kuvvetli eksen dalımları boyunca, enliliğine kestikleri görülür.

Köstebek çayının, kuzeyden güneye yönelmiş kollarından başka, bulunan diğer iki kolu —Açça çayı ve Belenören Onsekiz D. — doğudan batıya yönelmişler ve dağlara paralel akarlar.

Akarsuların dağılma hatları

Akarsuların dağılma hatları, biri istisna edilecek olursa, ötekileri genel olarak doğudan batıya yönelmişler ve yukarda adı geçen dağların doruklarından geçerler.

Kuzeyden güneye akarsuların dağılma hatları beş adet olup, bunlar:

Birincisi önemli olup, Sofyanlar, Kıyaslar köylerinden, Erenler tepesi, Hazretiâli Kayası'ndan, Aydömeni tepesi, Paşalar yaylası, Akkaya

tepesi, Hıdırlar, Musasofular, Susuz, Gökhaliller köylerinden geçer ve Aladağ çayına kavuşur.

İkincisi, ikinci derece önemli ve Omcalı boğazı D. (Mangoçlar köyü), Çataldağ, Sarıyar tepesi, Dikmen tepesinden geçer ve Vakıfaktaş'ın 3 km güneyinde nihayet bulur.

Üçüncüsü az önemli ve senklinal bir çukura tekabül eden Köstebek çayı (Karaçayır dere) ile Çulhanlar, Arkutca, Şıhlar ve Bozyaka köyleri senklinal çukurunu birbirinden ayıran Sarıçal dağından geçer.

Dördüncüsü, birinci derecede önemli, güneyden kuzeye, Nallıhan dağından başlar, Bürmece, Belenören köyleri ile Kurtdömeni tepesini geçer ve Sivriasarlık tepesine kavuşur, buradan birinci ile birleşmek üzere NE ya yönelir.

Beşinci, birinci derecede önemli ve Nallıhan sıradağının yükseklik ekseninden geçer.

II. STRATİGRAFİ

Etüd edilen bölge, ENE-WSW yönünde gelişmiş bir jeosenklinal zona (orojen zonuna) tekabül eder. Orojen zonu, derin bir çukurla, (sillon)yükselmiş arazilerden (cordillères) meydana gelir.

Bölgenin büyük kısmını teşkil eden derin çukur, birçok basenlerden (Mudurnu baseni, Vakıfaktaş baseni, Köstebek çayı baseni, Şıhlar köyü baseni gibi) meydana gelmiştir. Bu basenler; killi, Globotruncana'lı, alacalı kalker ile spilit-bazalt ve Orta Kretase yaşlı trakit ve siyenitlerle arakatlı, ritmik tortullu (fliş) formasyonları ile örtülmüştür.

Yükselmiş arazileri; derin çukuru kuzeyde ve güneyde sınırlandıran ve bilhassa Alt Kretase yaşlı marnlı kalkerlerden meydana gelmiş Tavgat dağı, Nallıhan sıradağları ile bu dağların arasında bulunan Sarıçal dağı, Çal dağı ve Vakıfaktaş'ın kuzeyinde bulunan dağ temsil eder.

A. DERİN ÇUKURUN TORTULLARI

Derin çukur arazileri; ince tabakalı, kumtaşlı kalker, killi kalker, kaba kumtaşı-konglomeralarla erüptif taşların asit ve bazik ince damar-

ları (silis) bir yana bırakılırsa, aşağıda tarifi yapılacak üç ritmik seri: ritmik seri no. 2, ritmik seri no. 3 (bu ayırım yer yer izafidir) tortullarından yapılmıştır.

Ritmik seri no. 1 (fliş formasyonu)

Şist görünüşlü bu seri, 30-80 cm lik, koyu gri-mavimtırak renkli, az çok sertleşmiş, nadir mika pullu marn sıralarının, aynı özellikleri taşıyan, çimentosu killi, kumtaşlarıyla arakatılanmasından meydana gelmiştir. Kumtaşı sıraları yer yer mikrobreşlere veya spilitli kumtaşlarına geçer. Serinin ekseriya tabanında görülen spilit, bazalt, trakit veya siyenitler plilenmiş ve az çok altere olmuştur. Plâstik karakterli bu seri içinde çok az faunaya raslanır. Hava temasında bulunan tabaka yüzeylerindeki fosiller, yapılmış oldukları maddeden dolayı çabuk bozulurlar.

Serinin içinde Albieni karakterize eden *Latidorsella latidorsata* MICH. (M. TÜRKÜNAL tâyin etmiştir) ile büyük *Inoceramus*'lar bulunur. Formasyon kalınlıkları, kuzey-güney ve doğu-batı yönlerinde görülür şekilde değişir. Seri, plilerin kuzey yamaçlarında ekseriya kalınlaşır. Bölgenin kuzeyinde, Tavgat dağının güneydoğusunda, kalker substratumu üzerinde, makaslama (biseau) şeklinde andezit lâvları altında son bulur. Basenin (etüd bölgesinin) ortasında 925 metrelik maksimum kalınlığa yükselir (Levha I, II Şek. 9; Levha III, Şek. 5).

Ritmik seri no. 2 (fliş formasyonu)

Bu seri, görünüşte ritmik seri no. 1 e benzer, ancak kumtaşı sıralarının geniş aralıklı olarak tekrarlanması ve marnlarının fazla plâstik olmasıyla ondan ayırdedilir. Az bulunan *Inoceramus*'lar serinin tek faunasını teşkil eder.

İki seri (seri no. 1 ve seri no. 2) birbirinden ekseriya, kumtaşlı veya siyenit-trakitle beraber bulunan, killi, *Globotruncana*'lı alacalı kalker birliği ile (şarap kırmızısından yeşile değişen renkler) veya 5-20 metre kalınlıkta olan oolitli kalker seviyeleriyle ayrılır.

Bu seri de yer değişmesiyle kalınlık değiştirir ve Tavgat dağının güneydoğusunda birincisi gibi makaslama şeklinde kaybolur.

Kuzey-güney yönlü akan suların dağılma hattı istisna edilecek olursa, diğerlerinin iki yamaçlarında seriler birbirinden, siyenit trakitle beraber bulunan killi, Globotruncana'lı alacalı kalker birliği ile ayrılır. Yalnız bulunduğu zaman tanıtma horizonu rolünü gören siyenit-trakit ve onunla beraber bulunan alacalı kalker birliği çok yerde birkaç defa tekrarlanır (Levha III, Şek. 16).

Ritmik seri no. 3 (hakikî fliş formasyonu)

Bu fliş, az çok kumtaşlı ve mikalı, gri-mavimtırak renkli, çok yumuşak marnların, seyrek kumtaşı-kaba kumtaşı veya spilit-bazalt damarlarıyla arakatılanmasından meydana gelmiştir. Kendisinden önceki seriden, gri renkli ve 50-70 metre kalınlıkta bir kumtaşı seviyesiyle ayrılan bu seri içinde hiçbir organizmaya raslanmamıştır. Hamam boğazında bu tanıtma horizonu rolü oynayan kumtaşının tabanında, 30 metre kalınlıkta sarımtırak renkli bir seviye bulunur. Suların dağılma hatlarının kuzey kısımlarında, iki seriyi, kumtaşı yerine, trakit-siyenite eşlik eden alacalı kalker birliği ayırır.

Mudurnu vadisinin, Vakıfaktaş vadisinin, Köstebek çayı vadisinin, Belenören Onsekiz D. vadisinin, Açça çayı vadisinin, Uzunöz köyü -Hıdırlar köyü vadisinin, Seben ile Aşağı Güneyce köyünü ayıran vadinin ve Kızılöz köyü vadisinin tabanları hep bu flişten yapılmıştır. (Karaköy antiklinalinin kuzey yamacında, Dudaş köyünün batısında bu fliş kırmızı bir konglomera seviyesiyle başlar.)

Serinin maksimum kalınlığı 1250 m Gerenözü köyü-Nimetli köyü (Seben bölgesi) bölgesinde ve minimum kalınlığı 175 m Mıdırlar köyü-Yukarı Mandır köyü ile Köstebek çayı deresi boyuncadır (Levha III, Şek. 7,11,12,13,14,15,16,17,18; Levha IV, Profiller IV, VIII, X, XI).

Orbitoidesli seri (Maestrichtien).— Mavi gri renkli ve bir sahil formasyonu olan (Lümaşelli formasyon) bu seri ritmik seri no. 3 üzerine normal olarak gelir. Serinin tabanında, elemanları 5 cm ölçülerinde ve 5 m kalınlıkta katlanmış bir konglomera bulunur. Bu taban konglomerasının üzerinde, Gastropodlu bir marnlı kumtaşı seviyesi bulunur.

Bu seviyenin üzerini 80 cm lik bir kumtaşı örter. Son iki sıradan meydana gelen birlik 5-10 defa tekrarlandıktan sonra, tamamen Orbitoides'ler, iki kabuklular ve büyük Gastropodlardan meydana gelmiş bir

tortul ile örtülür. Son kısım içinde Maestrichtien'i karakterize eden, Orbitoides hollandii ROSENBERG, Orbitoides sp. (S. ERK tâyin etmiştir) espesleri tanınmıştır.

Yukarda tarif edilmiş karakterlerle Maestrichtien transgresyonu işaretler ve Kızılöz-Kozkaya köyleri senklinali boyunca 50-150 m kalınlık değişimi kaydeder (Levha I, II, III, Şek. 1, 6, 7, 8, 9, 17; Levha IV, Profiller I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII).

Kırmızı formasyon.— Maestrichtien üzerine, Kızılöz köyü bölgesinde 100-150 m kalınlıkta, nadir kumtaşı arakatlı, kırmızı bir kumtaşı-marn formasyonu, ritmik bir seri (kırmızı formasyon no. 1), normal olarak gelir.

Tabanında 5-10 m kalınlığında polijenik bir konglomera bulunan ve Kızılöz köyü dolaylarında senklinalin çekirdeğini teşkil eden, derin çukurun en genç tortulu, kırmızı renkli ikinci bir kumtaşı-konglomera formasyonu (kırmızı formasyon no. 2) bulunur. Dereköy yakınında kırmızı formasyon no. 2 nin içinde Üst Kretaseyi karakterize eden Radiolitidés? görülür (Levha I, II, III, Şek. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 17; Levha IV, Profiller I, II, III, V, VI, VII, VIII).

Erüptif taşlar.— Derin çukur içinde, ritmik serilerin tortullarını ayırdetmek için, erüptif taşların ekserisi «nişan horizon» rolü oynar. Erüptif taşların tüfleriyle beraber, asit, bazik ve nötre temsilcileri, spilitler, bazaltlar, siyenitler ve andezitlerdir.

Petrografik tarifler yapmaksızın bu taşların jeolojik durumlarının gözden geçirilmesi:

Andezitlerle bazı bazaltlar bir yana bırakılırsa, diğer erüptif taşlar Orta ve Üst Kretase yaşlıdırlar.

Spilitlerle bazaltlar basenlerin ortasında bulunur ve koyu gri renkli, spilit elemanlı ve çimentolu kumtaşlarına arkadaşlık eder. Halbuki, trakitler ve siyenitler hemen her yerde kumtaşı kalker, oolitle kalker veya killi, Globot-runcana'lı alacalı kalker birliğine eşlik ederler.

Spilitler ve bazaltlar.— Yer yer kumtaşı veya breş görünüşlü, koyu gri renkli bu sert taşlar, ritmik seri no. 1 in tabanında kat halinde, koyu gri renkli kumtaşlarına ve nadiren alacalı kalker birliğine arkadaşlık eder.

Genç bazaltlar, ritmik seri no. 3 ve kırmızı formasyon no. 1 içinde filon halinde bulunur. Plilenmiş bu erüptif taşlar içinde dekroşmanlar ve merdi-

ven tipi faylara sık raslanır (Levha III, Şek. 5, 6, 13, 16; Levha IV, Profiller I, II, III).

Trakitler.— Trakitler açık yeşil renkli, kaplan derisi görünüşlü veya yeşil kumtaşına benzer ve kumtaşlı kalker, oolitli kalker ve alacalı kalkerlerle beraber, ekseriya ritmik seri no. 1, ritmik seri no. 2 nin kontaktında tabaka halinde bulunur. Yukarda adları geçen alacalı kalkerlerle trakitlerden meydana gelen birlik, ritmik seriler içinde, yer yer birkaç defa tekrarlanır.

Trakitlere, bilhassa bölgenin kuzeyinde, akarsuların dağılma hattı yakınında, derin çukur formasyonlarının başka yerlerinde ise; aynı stratigrafik durumda bulunan kumtaşları veya spilitlere ekivalân olarak raslanır. Kalınlıkları 20-50 m değişim gösterir (Levha I, III, Şek. 8, 9, 11, 15; Levha IV, Profiller III, V, VI, VII, VIII, X, XI).

Siyenitler.— Yeşil renkli, konglomera görünüşlü, çok defa yeşil minerallerin teşekkül etmesine sebep olmuş bozulma kaydeden kristallenmiş taşlardır. Alacalı kalker, kumtaşlı kalker, oolitli kalkerlerle beraber, bulunan siyenitler 2.0-25 m kalınlık değişimi kaydederler. Plilenmiş olarak bölgenin bilhassa kuzeyinde, akarsuların dağılma hatları yakınında, güneyde bulunan gri veya sarımtırak kumtaşları veya kumtaşlı kalkerlere ekivalân olarak bulunur (Levha I, III, Şek. 11, 12, 14; Levha IV, Profiller III, IV, VI, VII).

Andezitler.— Koyu gri renkli, bazan pembe olan andezit ve tüfleri Ala- dağ çayı (Seben) ile Bolu depresyonunun güney sınırı arasında kalan geniş bir arazi boyunca, Abant gölü yakınında ve Köroğlu dağının ötesinde 750-1000 m kalınlık değişimi göstererek bulunur.

Beyaz renkli, silisli ve Solarium'lu? (Neojen) bir kalker 80 cm-30 m kalınlık değişimi gösteren tabakalarıyla andezitler içinde 10-20 defa arakatlıdır. Bu hal andezitlerin Neojen esnasında kısa fasıllarla birçok akıntı fazlarından meydana geldiğini gösterir. Andezitler, genel olarak Üst Kretase yaşlı kırmızı formasyon no. 2 nin üzerinde bulunur, tektonik tesirler kaydeder ve yer yer andezit tüflerine yer verir (Levha I, II, III, Şek. 10; Levha IV, Profiller IX, XIII).

Hulâsa

Tortul ve erüptif taşların yapılan kısa tariflerinden: derin çukur içinde, konglomeratik depoların var oluşu, tortul taşların önemli kalınlık değiştirmesi ve makaslama biçiminde son bulmaları, Albienden Kretase-

sonrasına kadar, deniz hareketlerinin (ilerleme ve çekilme şeklinde) sık cereyan ettiğini gösterir.

B. GÜNEYDE YÜKSELMİŞ ARAZİLERİN SEDİMANLARI

Nallıhan sıradağının stratigrafisi Juradan Albiene kadar olan katların gelişmesi ile karakterize olur. Stratigrafik katlar dağın kuzey yamacında daha kalın olarak gelişmiş ve açıkta görülürler (katlar dağı kesen şose boyunca çok güzel görülür). Nallıhan dağının kuzey yamacı stratigrafik katlarının tarifi.

Jurasik

Jurasik, alacalı (yeşilimtırak renkli kısımların üzerine şarap kırmızı renkli kısımların gelmesinden meydana gelmiş topluluk), breşli veya kumtaşlı marnlı kalkerlerin, aynı renkli kumtaşlı kalkerlerle arakatlıktan meydana gelmiş bir formasyon (ritmik seri) ile temsil edilir. Formasyon içinde zengin bir fauna (bilhassa Ammonitler) bulunur. Serinin içinde Argovien'in mevcudiyetini gösteren *Perisphinctes idelettae* de RIAZ bulunmuştur. Bu ritmik serinin daha detaylı stratigrafik etüdü Jurasikin diğer katlarının mevcut olduğunu gösterebilir. Ritmik serinin 1000 metreyi aşan kalınlığa yükselmesi bu fikri kuvvetlendirir (Levha III, Şek.1).

Substratumu teşkil eden ritmik formasyon, Tersiyer yaşlı spilitler ve hidrotermal solüsyonlar tarafından kat'olunmuştur.

Antroklü kalker.— Az çok dolomitik, kaba kumtaşı görünüşlü bu kalke-
rin hamurunun büyük kısmı antroklardan yapılmıştır, Ekinid ve Ammonit
(*Oppelia* ?) faunası ile yer yer alacalı Jurasik (ritmik seri) üzerine diskor-
danslı gelen bu kalker 350-400 m kalınlık gösterir ve belki Kimmeridgien'e
tekabül eder (Levha III, Şek. 1).

Hamura porselen görünüşlü kalker.— Az çok oolitle bir kısımla başlı-
yan bu kalker, ince dokulu, spatik ve porselen görünüşlüdür. Dış görünü-
şü sarımtırak, kesidi gri renklidir. Antroklü kalker üzerine, 225 metrelik
kalınlıkla, normal olarak gelir. Stratigrafik durumu Alt Kretase olmasını
tahmin ettirir (Levha III, Şek.1).

Hauterivien

Sarı beyaz renkli, silisli, killi, kesidi konkoidal, bir kalker, koyu gri-si-
yahımtırak nadir çört yumruları ihtiva eder. Kalker, *Crioceras* sp. d'ORB.

Parahoplites angulicostatus d'ORB. Nautilus faunasıyla Hauterivien'i temsil eder.

Tabaka kalınlıkları 50-80 cm ehemmiyetle ve çok katlanmış bu kalker, kendinden önceki kalker üzerine normal olarak gelir (Levha III, Şek. 1).

Barremien

Barremien, açık gri renkli, silisli, marnlı ve koyu lekeli bir kalker ile temsil edilir. Kaygan Ammonitlerden, *Desmoceras difficile* d'ORB. katı karakterize eder. Çok killi sıralarla arakatlı, çok katlanmış, tekrar plilenme kaydeden ve 75 m kalınlıkta olan bu kalker Hauterivien üzerine normal çökeltmiştir (Levha III, Şek. 1). (Ammonitler M. TÜRKÜNAL tarafından tâyin edilmiştir).

Ritmik marno-kalker formasyonu.—Bu seri, mavimtırak gri renkli killi kalker tabakacıklarının, aynı renkli marnlı sıralarla arakatlılanmasından meydana gelmiştir. İçinde nadir Ammonitler, *Inoceramus*'lar ve dallı budaklı çörtler bulunan bu formasyon Barremien üzerine normal olarak gelir.

Ritmik seri no. 1 i üzerinde taşıyan ve çok fazla tekrar plilenme kaydeden bu ritmik marno-kalker formasyonu 400 m kalınlık arzeder ve belki Üst Barremiene tekabül eder (Levha III, Şek. 1).

Sarıçal dağı tortulları.— Bu dağ tamamen, az çok oolitli, fena kokulu, açık gri renkli, çok çatlaklı ve mermerleşmiş kalkerlerden meydana gelmiştir. İçinde nadir Gastropodlar ve bivalvesler bulunan ve dik kayalıklar meydana getiren bu kalker, Nallihan dağının Alt Kretase kalkerlerinin ekivalânı olmalıdır (Levha II, IV, Profil I).

C. KUZEYDE YÜKSELMİŞ ARAZİNİN TORTULLARI

Tavgat dağı.— Kuzeyde yükselmiş arazinin tek temsilcisi Tavgat dağı, dolomitik kalker, oolitli kalker, breş görünüşlü killi kalker formasyonu ve mermerleşmiş kalker topluluğundan yapılmıştır. Bu topluluk bir yerden diğerine kalınlık değişimi gösterir. Doğuya doğru kalınlık azalır ve topluluk makaslama son bulur.

Dolomitik kalker.— Substratumu teşkil eden sarı renkli bu kalker stratigrafik durumundan dolayı Jurasike tekabül etmelidir (Levha I, III, Şek. 8, 9, 10; Levha IV, Profiller VIII, X, XI, XII, XIII).

Oolitli kalker.— Az çok breş görünüşlü, içinde zengin mikrofauna bulunan, çok katlanmış, koyu gri renkli oolitli kalker 20-30 m kalınlık gösterir ve doğrudan doğruya dolomitik kalker üzerine gelir (Levha I, III, Şek. 9, 10; Levha IV, Profiller VIII, X, XI).

Breş görünüşlü killi kalker formasyonu.— Breş görünüşlü killi kalkerlerin, killi kalker sıraları ile arakatılanmasından meydana gelen bu alacalı formasyon Tavgat dağıнын batısında, Aladağ çayının sol sahilinde görülür. Bilhassa Gastropod ihtiva eden bu formasyon 30-40 m kalınlıkla, yukarda tarif edilen oolitli kalkerin ve Nallıhan dağında bulunan Argovienin ekivalânı olmalıdır (Levha I, III, Şek. 8; Levha IV, Profil VIII).

Mermerleşmiş kalker.— Açık gri renkli, az çok mermerleşmiş, çok çatlaklı ve kalsit damarlı olan bu kalkerin katlanmış alt kısımları ile masif üst kısmının (100 m kadar) kalınlığı 500 m kadardır.

Sarıçal dağı kalkerleriyle mukayese edilebilen bu kalker içinde, yalnız Gryphaea'lara raslanmıştır (Levha I, III, Şek. 8, 9, 10; Levha IV, Profiller VIII, X, XI, XII).

D. ETÜDÜ YAPILAN ARAZİNİN KOMŞU BÖLGELERİNİN FORMASYONLARI

Karaköy antiklinalinin tortulları (kuzey yamaç için)

Antiklinalin çekirdeğini, gri renkten, koyu gri renge değişen kristalin-şistlerden: serizit-şistler, mika-şistler, grafit-şistler, teşkil eder. Kristalin şistlerin üst kısımları, kalk-şistlerden yapılmıştır.

Kalk-şistlerin üzerinde, fena kokulu, az çok dolomitik, zonlaşmış, açık renkli, 50 m kadar kalınlık gösteren, mermerler bulunur. Kırmızı renkli, 10 m kadar kalınlıkta, killi bir formasyon, mermerler üzerine diskordan olarak oturmuştur. Killi formasyon üzerinde Nallıhan dağındaki ritmik Jurasik serisinin ekivalânı olan, yeşilimtırak volkanojen bir breş bulunur (Levha III, Şek. 3, 4, 5; Levha V). (Karaköy, Nallıhan'ın 30 km doğusundadır.)

Sarıyar barajı arazisinin formasyonları

Emre Sultan ile İğdecik köyleri arasında, Karaköy kristalin şistlerinin aynı, metamorfik taşlar üzerinde, Nallıhan dağı ritmik Jurasik serisinin

erüptif karşılığı olması icabeden, yeşil taşlar (gabrolar, serpantinler,...) bulunur (Levha III, Şek. 2, 5; Levha V). (Sarıyar barajı, Nallıhan'ın 17 km SSE sundadır).

Yenişihlar köyü (Mudurnu suyu) ile Akyazı arasında kalan bölgenin tortulları

Bölge arazisinin büyük kısmını, iri andezit elemanlı volkanojen breşlerle örtülü, koyu gri renkli, spilitler teşkil eder. Substratum, Karaköy kristalin şistlerinin aynı metamorfik şistlerden yapılmıştır. Burada kristalin şistlerin üzerinde, kristalin yeşil şistler bulunur. Bu yeşil şistlerin üzerinde, gri renkli, fena kokulu ve som kalınlığında mermerler ve bu sonuncunun üzerinde de yeşil taşlar (gabrolar, serpantinler,...) bulunur;

Daha sonra, spilit-bazalt veya kumtaşı ile arakatlı, az çok kumtaşlı, gri mavimsi renkli, 3400 m, belki daha fazla kalınlıkta, maralı bir formasyon (ritmik bir seri) görülür. Bu serinin üzerinde, 1-2 metrelik kalınlıkta sıralarla arakatlılanmış ince sıralardan meydana gelmiş; gri-siyah renkli bazalt-spilit normal olarak bulunur. Bölgede bazalt-spilitlerin kalınlığı 800 metreyi geçer.

Ritmik seriyle, bazalt-spilitler stratigrafik durumlarından dolayı, Nallıhan dağındaki ritmik Jurasike ekivalân olmalıdırlar (Levha III, Şek. 18; Levha V) (Yenişihlar köyü Nallıhan'ın 40 km NW sındadır).

Kuzeyden güneye, Mudurnu vadisinin kuzey kenarına kadar birbirini takibeden ve spilit-bazaltlar üzerine gelen formasyonlar (kalker ve marnlar), Nallıhan dağında görülen muhtelif Kretase kalkerlerine ekivalân veya aynı fasieslidirler (stratigrafik profiller, Levha III).

III. TEKTONİK

Etüdü yapılan bölge, stratigrafik ayırımı göre, kuzey ve güneyde, antiklinoryumlara tekabül eden dağlarla sınırlı bir senklinoryum zonundan meydana gelmiştir.

Bu zonların yapılarının incelenmesi

Senklinoryum zonu

Bu zon, güneye yönelmiş izoklinal stilli antiklinaller veya plifaylara tekabül eden, dik kalker yamaçlı dağlarla, Jurasik stilli senklinal ve an-

tiklinallere tekabül eden ve tabanları ritmik serilerle örtülü ve yukardaki dağlarla fonksiyonlu, vadilerden meydana gelir.

Doğu batı yönünde yılankavi hareketler ve eksen oyunları kaydeden antiklinaller yer yer kapanma ve faylanma gösterir. Vadi plileri ise ekseriya yayılarak nihayetlenir. Genel olarak senklinaller daha iyi teşekkül etmişler ve eksenleri boyunca karakterlerini muhafaza ederler. Başka bir deyimle daha az bozulmuşlardır.

Bölgenin en iyi teşekkül etmiş senklinali, Nallıhan dağı ile Sarıçal dağı arasında bulunan vadiden geçer ve Tavgat dağının SE suna kadar uzanır ve geçtiği yol boyunca aşağıdaki eksen oyunlarını kaydeder:

Dereköy yakınında eksen alçalması, Kabaca köyü yakınında eksen yükselmesi, Yatak Yeri tepesinde eksen dalımı, Sivriasarlık tepesinde eksen yükselmesi. Karaağaç köyünde eksen alçalması, Kaş sırtında eksen yükselmesi, Mandır köyünde eksen dalımı kaydeder ve daha sonra Koz-yaka köyü bölgesinde andezitlerin altında kaybolur.

Kuzey sıradağı

Bütünüyle güneye yönelmiş bir antiklinale tekabül eden bu dağ, çok faylanmış ve kasürlenmiş, Tavgat dağı ile temsil edilir. Dağın batı kısmı kapanışlı, doğu kısmı enliliğine faylıdır (Levha IV, Profiller VIII, X, XI, XII, XIII).

Güney sıradağı

Bütünüyle bir antiklinoryum olan bu dağ, güneye yönelmiş izoklinal stilli iki antiklinal ve bir senklinalden meydana gelen Nallıhan dağı ile temsil edilir.

Virgasyon

Etüd edilen bölgenin pli topluluğu, şişkin kısmı güneydoğuya yönelmiş, basit birinci cins bir virgasyona tekabül eder. Bu virgasyon, Mudurnu-Karaköy'den geçen, kuzeybatıdan-güneydoğuya yönelmiş, bir basınç altında meydana gelmiştir.

Virgasyonun sağ kanadı NE ya yönelmiştir (Levha I, II).

Plilerin yaşı

ENE dan WSW ya yönelmiş Karaköy antiklinalinin güney yamacının

hemen her tarafında, kristalin şistlerle, kırmızı renkli, killi, ince bir formasyon arasında, belki Hersinien yaşlı, 50° lik stratigrafik bir diskordans mevcuttur.

Nallıhan dağının kuzey yamacında, yalnız Mehmet dede tepesi vâdi-sinde, ritmik Jurasik serisi ile antroklü kalker arasında Simmeriyen veya Anden yaşlı, 60° lik stratigrafik ikinci bir diskordans, «veya sadece belki bir tabaka ayrılması» tesbit edilmiştir.

Bölge arazisi bugünkü yapısını almak için, muhtelif Alpin fazların tesiri altında kalmış olmalıdır. Zira yer sarsıntılarının bolluğu kıvrılma olayının henüz devam ettiğine işarettir.

IV. NETİCELER

Etüd edilen bölge bir orojen zonu temsil eder ve orada tortullar, bir noktadan diğerine hissedilir kalınlık değiştirir ve ekserisi ritmik serilerden yapılmıştır. Ekseriya formasyonlar kumtaşı fasieslidir.

Tortullar için hesaplanmış ortalama kalınlıklar:

Ritmik seri no. 1 için 650 m

Ritmik seri no. 2 için 420 m

Ritmik seri no. 3 için 440 m

Maestrichtien için 80 m

Kırmızı formasyonlar için (kırmızı formasyon no. 1 + Konglomera + kırmızı formasyon no. 2) 195 metredir.

Albienden Üst Kretaseye kadar toplam tortul kalınlıkları 1785 m (kumtaşlı kalker, Globotruncana'lı killi alacalı kalkerlerle erüptif asit ve bazik taşlar hariç).

Nallıhan dağının kuzey yamacı için hesaplanmış tortul kalınlıkları:

Ritmik Jurasik serisi için 1000 m

Antroklü kalkerler için 350-400 m

Hamuru porselen görünümlü kalker için 225 m

Hauterivien için 225 m

Barremien için 75 m

Üst Barremien için 400 metredir.

Jurasikten Üst Kretaseye kadar hesap edilmiş toplam kalınlık 4060 metredir.

Derin çukurun tektoniği Jurasik stilli ve izoklinal embrike stilli (kırıklı yapı), yükselmiş arazinin tektoniği ise yönelmiş izoklinal (plâstik ve kırıklı yapı) stillidir.

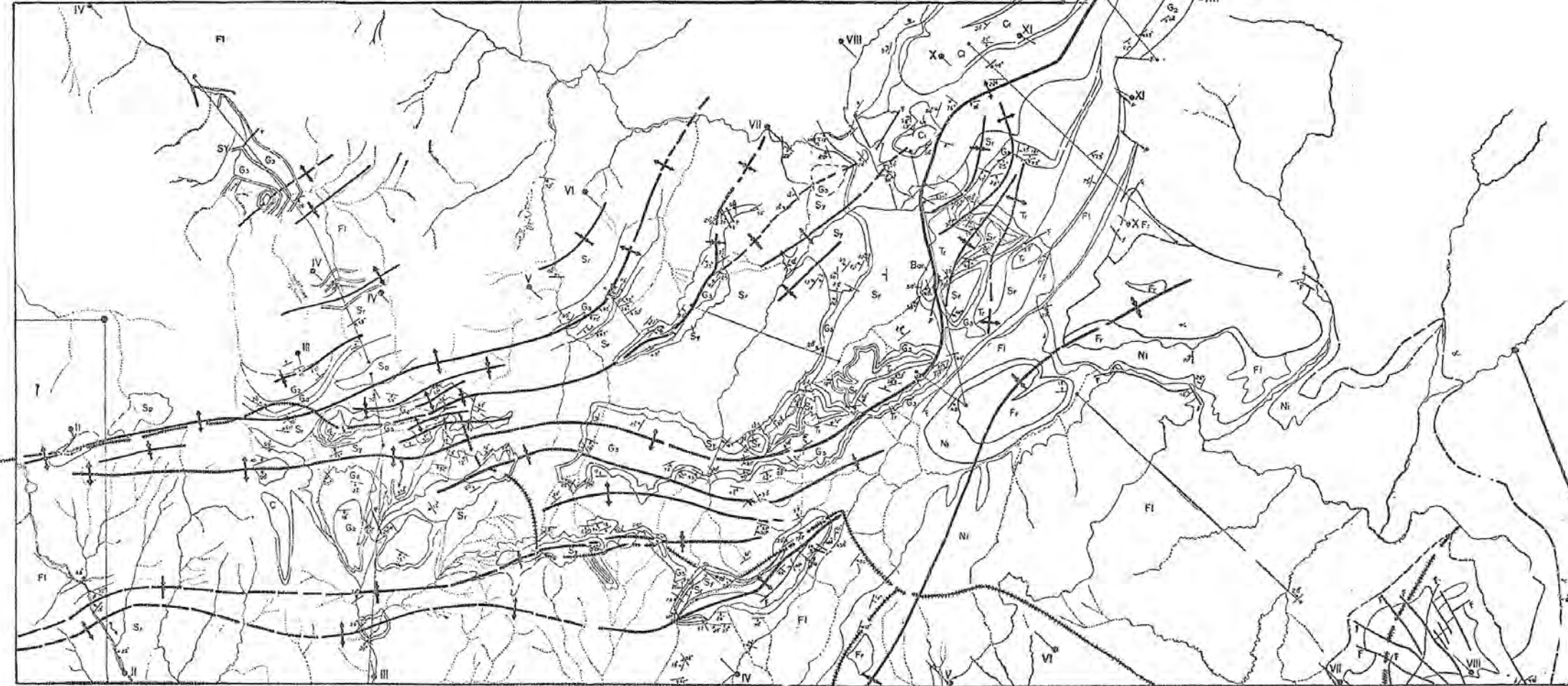
Derin çukur ve yükselmiş arazi faylarla şekillendirilmiş, andezitler bazaltlar ve sıcak sularla kat'olunmuştur.

Bölgenin plileri, dar kavisli, birbirine yakın dizilmiş, geçtikleri yol boyunca ekseriya dejenere olur ve fazla eksen oyunları yapar.

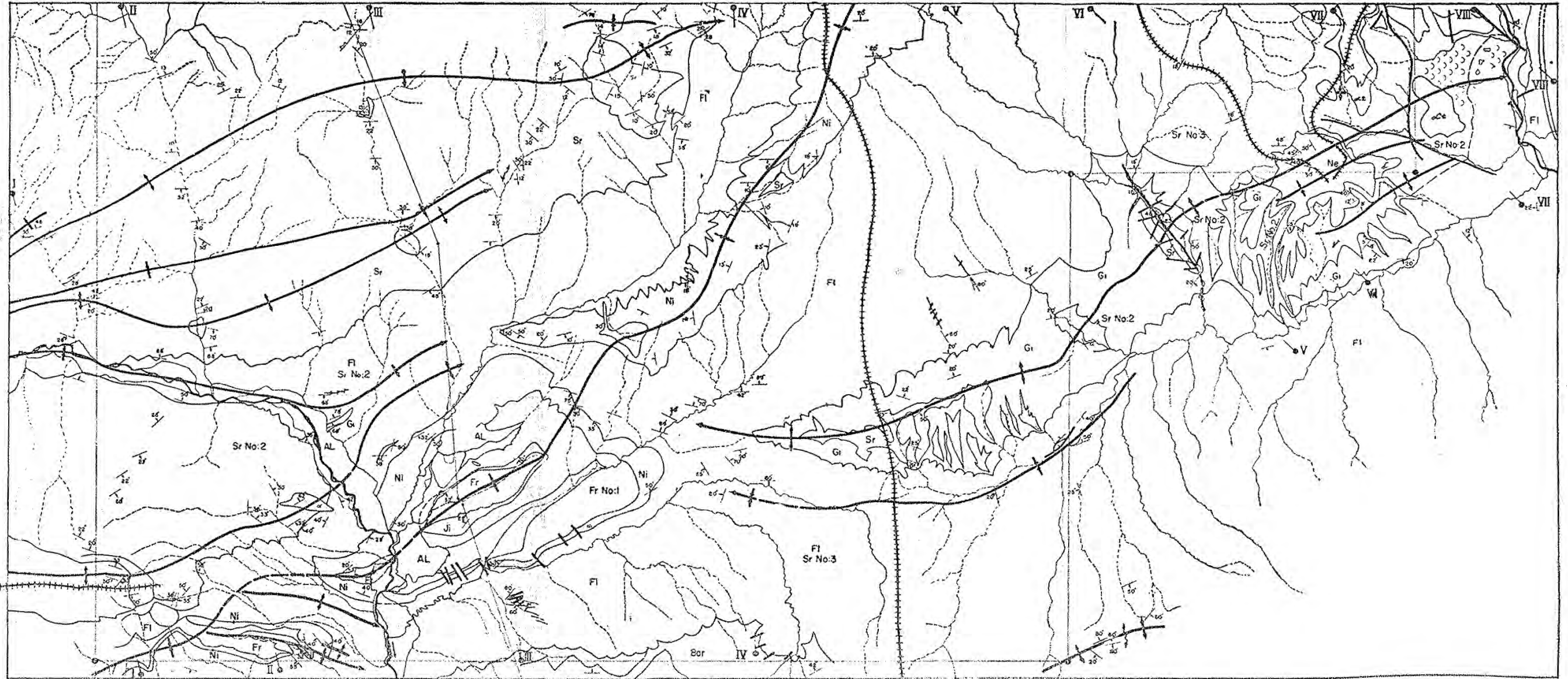
Etüdü yapılan bölgenin, stratigrafik ve tektonik durumları gözden geçirilirse, ilgi değer strüktürlerin mevcut olmadığı görülür. Az çok iyi olabilecek strüktürler jeolojik etüdünü yaptığımız 1: 25 000 lik sahanın güneyinde bulunur.

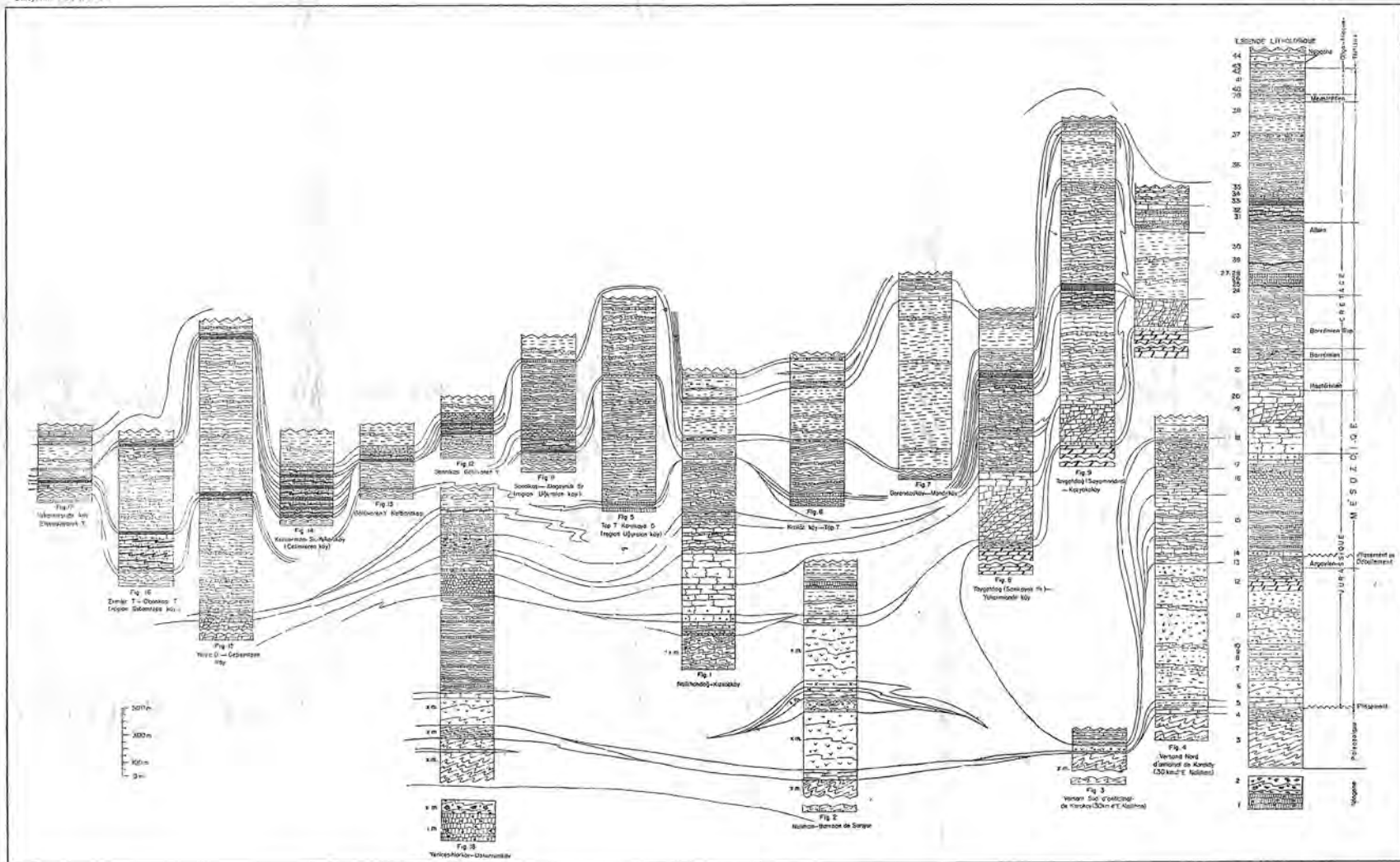
Neşre verildiği tarih 12 Şubat, 1961

AL	1	G ₁	9	C	17		25
Ns	2	G ₂	10	C ₁	18		26
	3	G ₃	11	J ₁	19		27
	4	Tr	12	X	20		28
Fr	5	Sy	13	X	21		29
	6	Sr	14		22		30
Ni	7	Sp	15		23		31
Fi	8	Bar	16		24		

SEBEN, MUDURNU VE NALLIHAN BÜLGESİNİN
JEOLÖJİK HARİTASICARTE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE
SEBEN, DE MUDURNU ET DE NALLIHAN

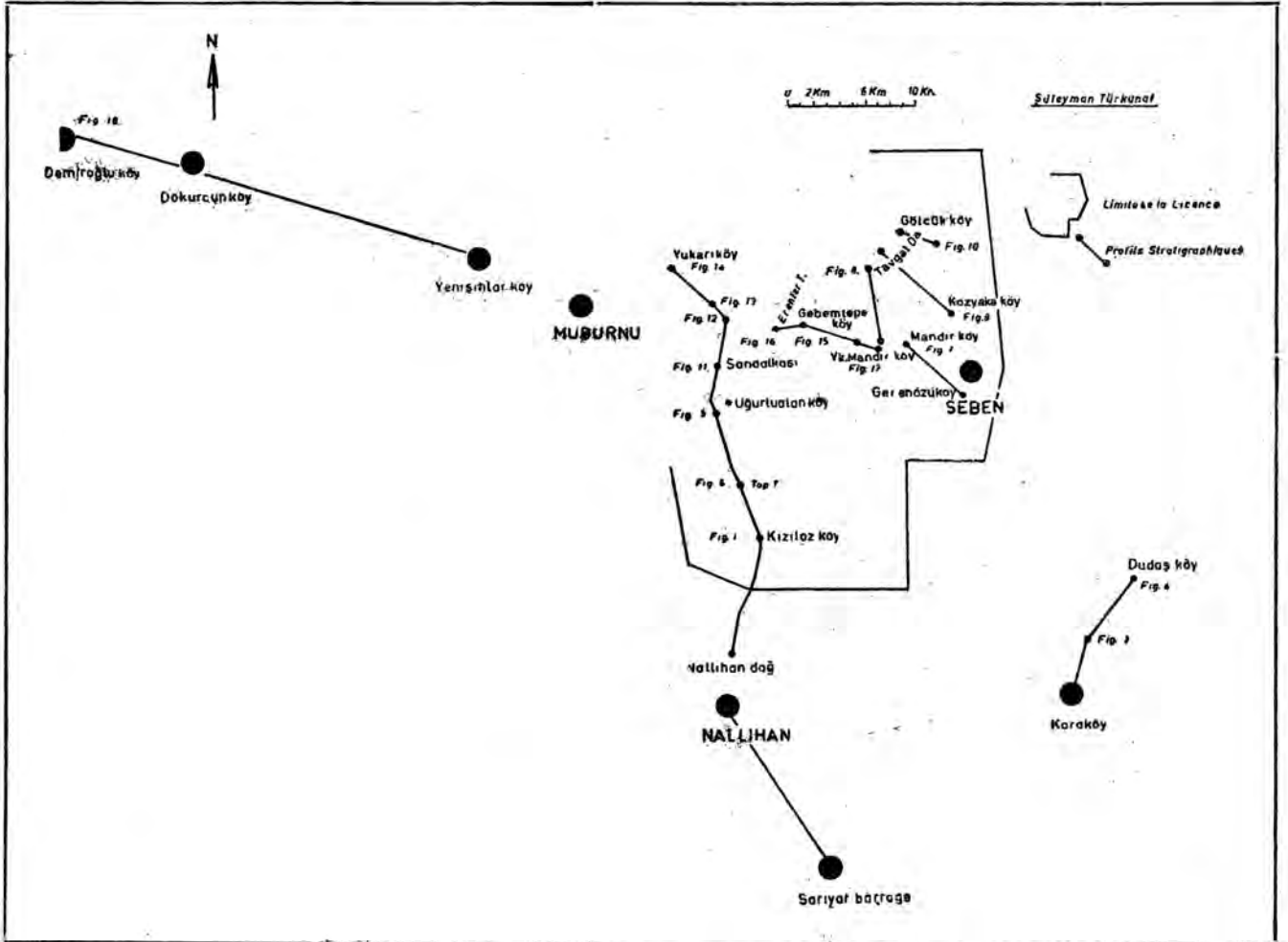
- 1 - Alüvyon (*Alluvions*)
- 2 - Neojen (*Neogène*)
- 3 - Andezit ve andezitli tül (*Andésite et tuf andésitique*)
- 4 - Andezitli tül (*Tuf andésitique*)
- 5 - Kırmızı formasyon (*Formation rouge*)
- 6 - Bazalt (*Basalte*)
- 7 - Orbitoidli seviye (*Niveau à Orbitoïdes*)
- 8 - Fliş (*Flysch*)
- 9 - ± kalkerli kumtaşı (*Grès ± calcaire*)
- 10 - Sarımsı kumtaşı ve ± ooliti kalker (*Grès jaunâtre et calc. ± oolithique*)
- 11 - Globotruncana'yı havi ± killi kalker (*Calc. ± argileux à Globotruncana*)
- 12 - Trakit (*Trachytes*)
- 13 - Sijenit (*Syenite*)
- 14 - Ritmik seri (*Série rythmique*)
- 15 - Spilit (*Spilite*)
- 16 - Barremien (*Barremien*)
- 17 - ± metamorfik ve çok kırık kalker (*Calc. ± métamorphique et très cassuré*)
- 18 - Konglomeral ve ooliti marn-şist formasyon (*Formation marno-schisteuse conglomératique et oolithique*)
- 19 - Dolomitli kalker (*Calc. dolomitique*)
- 20 - Antiklinal eksen (*Axe de l'anticlinal*)
- 21 - Senklinal eksen (*Axe du synclinal*)
- 22 - Doğrultu ve dalım (*Direction et plongement*)
- 23 - Fay (*Failles*)
- 24 - Ters fay (*Failles inverses*)
- 25 - Şiddetli kıvrılma (*Plissement intense*)
- 26 - Jeolojik profil (*Profils géologiques*)
- 27 - Ruhsat sahası (*Limite de la licence*)
- 28 - Kıvrımların eksen dalımı (*Plongement axial des plis*)
- 29 - Toprak kayması (*Glissement du terrain*)
- 30 - Stratigrafik profil (*Profils stratigraphiques*)
- 31 - Taksım hattı (*Ligne de partage*)

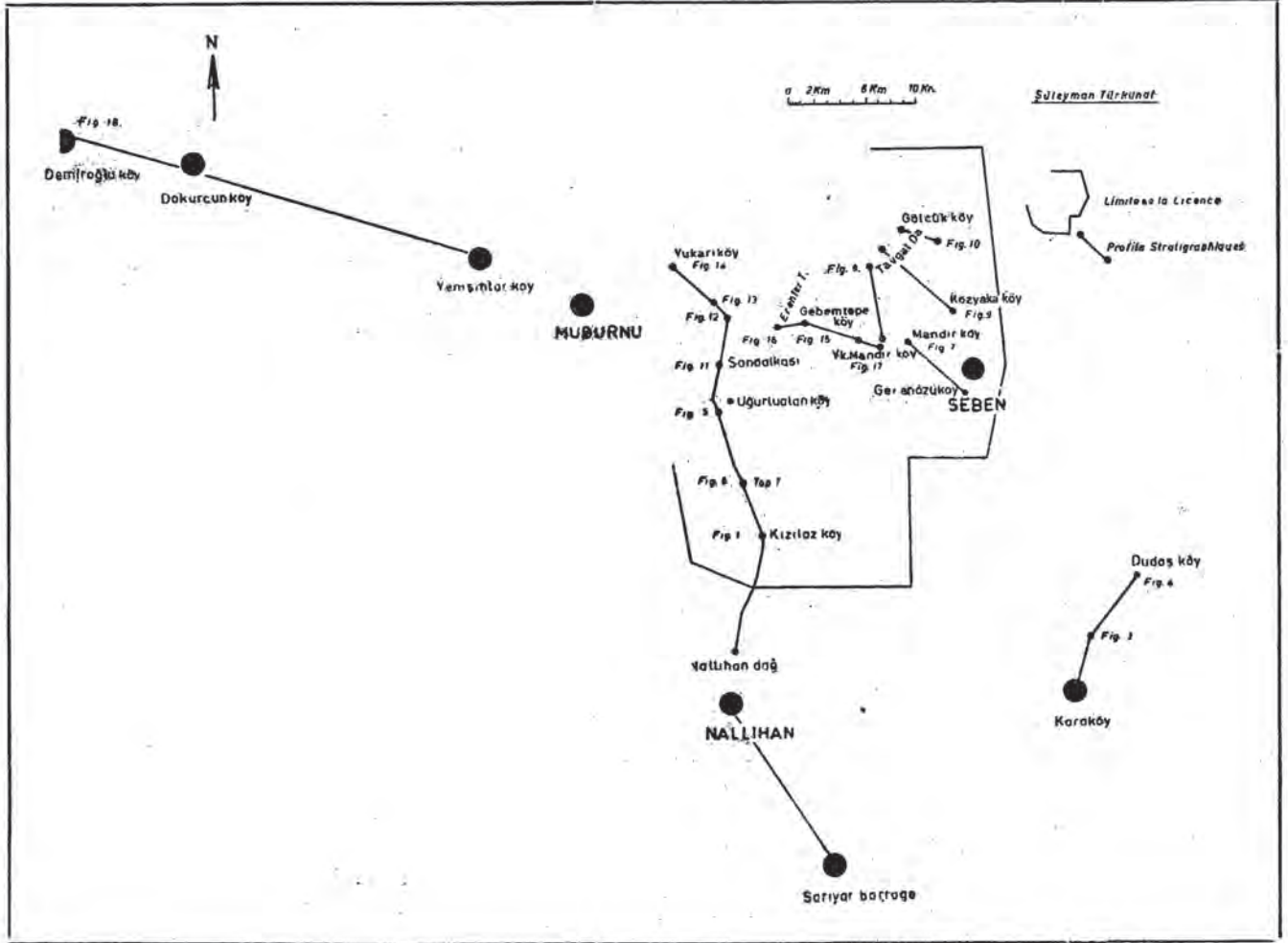




SEBEN, MÜDÜRÜN RÜĞESİ VE CIVARININ STRATİGRAFİK PROFİLLERİ
 PROFILS STRATIGRAPHIQUES DE LA RÉGION DE SEBEN A MUDURUN ET DE SES ALENTOURS

- 1) ± tıfllı (spitli) bazlı siltler. *Rocks basique ± raffosa (spitli)*; 2) İki gövdeli elemanları havlı volkanojen brece. *Briques volcaniques à de gran Rhénans subvolcaniques*; 3) Gri kiremitli şist (mikropit, grafitli, yatay veya eğik yatacında). *Schistes crétacés gris (micropites, graphiteux, par endroits graphiteux)*; 4) Yeşil-maviye kristallin şist (amfibolli) tabaklı şist (amfibolli). *Schistes cristallins vert bleus (amphibolites, schistes amphibolites, amfibolites)*; 5) Siltlenmiş, koyu gri mermer, çok katlı ve zenginleşmiş. *Marbre gris foncé amfiboliteux, sans et très finité*; 6) Yeşil siltler (serpantin, gale, tükürgelece). *Roches vertes (serpentineux, galeux, tükürgeleceux)*; 7) Rafleli şist (mermer ve yeşil) ve spilit elemanı polifonik brece ± yavaşlaması. *Gneiss rose, élimination de quartz, élimination de quartz, élimination de quartz*; 8) Rivolt tufu. *Tuf rivoltique*; 9) Redolent (mermer ve yeşil). *Redolent (mermer et vert)*; 10) Kurusu formasyon (± kumtaşı-bireği aşılı). *Formation rouge (argileuse et grès-leschiteuse)*; 11) Fiyalid yapıda, gri yeşilli siltler. Yer yer tuf (amfibol) (folyo-siyah tuf). *Roche grise-verte à structure foliée, par endroits tuffée (tuf amfiboliteux folié)*; 12) Sarımsı dolomitli kalker. *Calcaire dolomitique jaunâtre*; 13) Kuruşu kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 14) Koyu gri ± beşli siltli kalker. Çok tabakalı ve yeşil-mermerli. *Calcaire siltique à bedroches gris foncé, très lit et à marbrures*; 15) Gri-mermerli ± kumtaşı şist. yeşil veya kumtaşı tabakalı olanları. *Marbre amfiboliteux (série rythmique) à grès-bleu et grès-vert*; 16) Kurusu formasyon (± kumtaşı-bireği aşılı). *Formation rouge (argileuse et grès-leschiteuse)*; 17) Ağır gri, ± ocağı alternans kalker. İnce ve kuru (deniz okatı taş-eler) ilüva eder. Kaldırılır ve yatay yatacında bir ilüva eder. *Ammonites ve tükürgelece ilüva eder. Ammonites et tükürgelece ilüva eder. Ammonites et tükürgelece ilüva eder*; 18) Gri-mermerli ± kumtaşı şist. *Marbre amfiboliteux (série rythmique) à grès-bleu et grès-vert*; 19) ± mermerleşmiş beşli kalker. İhtilası *Grés-bleu et grès-vert*; 20) ± mermerleşmiş, masif ve pakt kalker. *Calcaire ± marbré, massif et pakt*; 21) Siltli, marulı kiltler, yatay paralelleşmiş renği koyu; bölge içinde siltler ve pakt ilüva eder. 30-40 cm ilüva kilitli dolomitli tabakalı olanları. *Calcaire sp. à "VRL". Paraplaites anguliformes à "VRL". Nautilus constans et Illyria*; 22) İnce ve kuru (deniz okatı taş-eler) ilüva eder. *Ammonites ve tükürgelece ilüva eder. Ammonites et tükürgelece ilüva eder*; 23) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 24) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 25) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 26) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 27) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 28) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 29) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 30) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 31) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 32) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 33) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 34) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 35) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 36) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 37) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 38) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 39) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 40) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 41) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 42) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 43) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*; 44) Sıyalsı kilitli dolomitli (trinitik seri) alternans halinde olan beşli mar-mar-kalker. Renği gri-yeşilli ila yine çürüğü, E-W daki şiddetli kırılmaları bir dökülmüş veya bir dökülmüş gözetir. *Periplatites idolectes de RIAZ, Argovien (Ga Jura), Marne-calcaire leschiteuse alternans avec des bancs de calc. grésaux (série rythmique), élimination de grès-vert et de grès-bleu. Pans Formosité*





GÉOLOGIE DE LA RÉGION SITUÉE ENTRE SEBEN, MUDURNU ET NALLIHAN

Süleyman TÜRKÜNAL, Géologue

I. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La région étudiée se trouve au NW de la Turquie; elle intéresse les territoires des vilâyets d'Ankara et de Bolu, et s'étend entre les bourgs: Seben, Mudurnu et Nallıhan (PL V).

La durée de recherches sur le terrain: trois mois, soit du 16 Juillet au 16 Octobre, 1960.

Les levés de la carte géologique au 1: 25 000e comprennent sept feuilles et représentent une superficie de 751 km².

Description des principaux éléments géographiques de la région:

Les montagnes

Le territoire a un relief accidenté par les montagnes suivantes:

Tavgat dağı: orienté NE-SW; forme une arête aux dimensions 5 km x 3 km à 1560 m d'altitude; se trouve une vingtaine de km au SE de la chaîne d'Abant et se place presque à la limite nord de la licence.

Nallıhan dağı: forme une chaîne, à direction E-W et aux sommets 1500-1560 m d'altitude; se place au sud de la licence.

Sarıçal dağı: situé 2.5-3 km au nord de Nallıhan dağı, à direction E-W; forme une arête aux dimensions 5.5 km X 1.5 km à 1650 m d'altitude; se place à l'W de la licence (licence est délimitée par le sommet d'E).

Montagne au Nord de Vakıfaktaş köy: longe la région de l'E à l'W, entre Hüsamettindere köy et Hıdırlar köy; forme plusieurs arêtes aux sommets abruptes (le méridien passant 1 km à l'E de Vakıfaktaş limite la licence).

Excepté Çaldağ, qui se trouve au NW de Sarıçal dağı, les autres montagnes ne présentent pas d'intérêt géologique pour y citer.

Toutes ces montagnes correspondent aux anticlinaux à petit rayon de courbures.

Les vallées

Les vallées longitudinales aux fonds plats se développent entre les montagnes décrites ci-haut. Les principales entre elles sont, du nord au sud: la vallée de Mudurnu (entre la chaîne d'Abant et la montagne au nord de Vakıfaktaş köy), la vallée de Vakıfaktaş (entre la montagne au nord de Vakıfaktaş köy et Çal dağ), la vallée de Köstebek çay (entre Çal dağ et Sarıçal dağ), la vallée de Şihlar köy-Kadıköy (entre Sarıçal dağ et la chaîne de Nallıhan).

Toutes ces vallées correspondent aux synclinaux étendus.

Les cours d'eau

Les principaux cours d'eau de la région sont: Aladağ çay et Köstebek çay.

Aladağ çay: en amont est dirigé NE-SW; il devient conséquent dans la région de Tavgat dağ et se jette dans le barrage de Sarıyar (fleuve de Sakarya).

Köstebek çay: coule au commencement en direction NW-SE; devient subséquent entre Köstebek köy et Doğandere köy et se dirige de l'E à l'W. Il devient conséquent et coule en direction N-S en traversant la chaîne de Nallıhan dağ et se jette dans le barrage de Sarıyar.

De ces observations il ressort le fait suivant: Ces cours d'eau deviennent conséquents là où les montagnes marquent le plus fort plongement d'axe.

Les deux affluents de Köstebek çay—Açça çay et Belenören Onsekiz deresi—sont subséquents et coulent de l'E à l'W, tandis que les autres affluents sont conséquents et se dirigent du N au S.

Les lignes de partage

Excepté une seule, les autres sont dirigées généralement de l'E à l'W et correspondent aux montanges citées ci-dessus.

Ces lignes de partage, du nord au sud, sont les suivantes:

La première est importante et passe par Sofyanlar köy, Kıyaslar köy, Erenler tepesi, Hazretiali kayası, Aydömeni tepesi, Paşalar yaylası, Akkaya tepesi, Hıdırlar köy, Musasofular köy, Susuz köy, Gökhaliller köy et rejoint Aladağ çay.

La deuxième est de second ordre et passe par Omcaliboğaz D. (Mangoçlar köy), Çataldağ, Sarıyar tepesi. Dikmen tepesi et se perd à 3 km au sud de Vakıfaktaş köy.

La troisième est moins importante et correspond à Sarıçal dağ, qui sépare la dépression synclinale de Köstebek çay (Karaçayır dere), celle de Çulhanlar köy-Arkutca köy, Şıhlar köy et celle aussi de Bozyaka köy.

La quatrième est de premier ordre et au commencement se dirige du S au N, passant par Nallihan dağ, de la région Bürmece köy, Belenören köy; après avoir traversé le Kurtdönemi tepesi, rejoint Sivriasarlık tepesi, d'où s'oriente vers le NE pour atteindre la première.

La cinquième est d'une importance primordiale et correspond à l'axe de la chaîne de Nallihan dağ.

II. STRATIGRAPHIE

Le territoire étudié correspond à une région géosynclinale (zone d'orogène) développée en direction ENE-WSW. Cette zone d'orogène se compose d'un sillon et de cordillères.

Le sillon s'est formé de plusieurs bassins (les bassins de Mudurnu, de Vakıfaktaş, de Köstebek çay et de Şıhlar köy) et constitue la grande partie du territoire, à la sédimentation rythmique (flysch) aux intercalations de calcaires argileux à Globotruncana, de spilites-basaltes, de trachytes et de syenites du Crétacé moyen.

Les cordillères délimitent, du nord au sud, le sillon profond et sont représentées surtout par la montagne de Tavgat et la chaîne de montagnes de Nallihan, entre lesquelles se trouvent les sommets de Sarıçal, Çaldağı et une montagne au nord de Vakıfaktaş, constituées surtout par des sédiments des calcaires marneux du Crétacé inférieur.

A. TERRAINS DE SILLON

A part les minces dépôts du calcaire gréseux, du calcaire argileux ou

des grès grossiers-conglomérats et les sills des roches acides et basiques, nous avons distingué trois séries rythmiques dans le sillon (par endroits cette division est relative): série rythmique no. 1, série rythmique no. 2, série rythmique no. 3.

Série rythmique no. 1 (flysch)

Elle est formée d'une alternance des bancs (30-80 cm) de marnes, plus ou moins compactes, à l'apparence schisteuse, de couleur gris foncé-bleuâtre, aux rares paillettes de mica; contenant des lits de grès à ciment argileux de même couleur et de même importance. Les lits de grès passent, par endroits, aux microbrèches ou aux grès spilitiques. Très souvent à la base de la série, il y a des spilites, des basaltes, des trachytes ou des syenites plus ou moins altérés et plissés.

Les faunes se trouvant dans cette série plastique sont rares. Sur les surfaces exposées les fossiles se détruisent très facilement à cause de la fragilité de la matière de constitution.

Nous y avons trouvé des Ammonites comme *Latidorsella latidorsata* MICH, (déterminées par M. TÜRKÜNAL) caractéristiques d'Albien et de grands *Inoceramus*.

L'épaisseur de cette série rythmique varie très sensiblement du nord au sud et de l'E à l'W. La variation est à remarquer sur les flancs des plis. Les flancs nord sont généralement plus épais.

Cette série se termine en biseau sur un substratum calcaire au sud-est de Tavgat dağ. C'est au centre du bassin qu'elle atteint l'épaisseur maximum de 925 m (Pl. I, II, Fig. 9; PL III, Fig, 5).

Série rythmique no. 2 (flysch)

Dans son ensemble cette série ressemble à la première. La répétition espacée des lits gréseux et la plus forte plasticité de la matière marneuse distinguent les deux; séries. Des rares *Inoceramus* forment la seule faulie de la série. Ces deux formations rythmiques sont souvent séparées par un niveau gréseux ou par des trachytes et syenites accompagnés de calcaire argileux bariolé (la couleur change de lie-de-vin au verdâtre), à *Globotruncana* ou aux calcaires oolithiques clairs de 5-20 m d'épaisseur. L'importance de cette série varie dans l'espace et se termine en biseau au

sudest de Tavgat dağ comme la première. Excepté la ligne de partage N-S, c'est surtout de deux côtés des autres lignes que les séries sont séparées par un ensemble de syénites-trachytes accompagné de calcaires à Globotruncana. Cet ensemble de niveaux repères se répète, par endroits, plusieurs fois et ne fonctionne pas comme un niveau de repère entre les formations (Pl. III, Fig. 16).

Série rythmique no. 3 (flysch proprement dit)

Elle est formée de marnes plus ou moins gréseuses et micacées gris-bleuâtre et très tendres, à rares intercalations de lits de grès, de grès grossiers ou de dykes de spilites-basaltes. Elle ne contient aucun organisme et se sépare de la précédente par un niveau de grès gris d'une épaisseur de 50-70 m. Ces grès contiennent un lit jaunâtre de 30 m de puissance à la base à Hamam boğazi. Tandis qu'au nord les lignes de partage, avec les syénites-trachytes accompagnés de calcaires à Globotruncana, séparent la série no. 2 du flysch comme l'équivalent de ces grès.

Cette série forme le fond des vallées ci-après citées:

La vallée de Mudurnu, la vallée de Vakıfaktaş, la vallée de Köstebek çay, la vallée de Belenören Onsekiz D. la vallée d'Açça çay, la vallée d'Uzunöz köy-Hıdırlar köy et celle qui se place entre Seben-Aşağı Güneyce köy et Kızılöz köy. (Sur le versant nord de l'anticlinal de Karaköy, à l'W de Dudaş köy le flysch débute par un niveau conglomératique rouge.)

Elle atteint son épaisseur maximum de 1250 m dans la région de Ger-enöz köy (Seben)-Nimetli köy et son minimum de 175 m dans la région de Hıdırlar köy-Yukarımandır köy et le long du Köstebek çay (Pl. III, Fig. 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18; Pl. IV, Profils IV, VIII, X, XI).

Série à Orbitoïdes (Maestrichtien).— Sur la série no. 3 vient normalement une formation côtière (formation lumachellique) gris-bleuâtre. Elle commence par un conglomérat de base aux éléments de dimension de 5 cm, lité et d'une puissance de 5 m. Ce conglomérat supporte un niveau marno-gréseux à Gastropodes. Sur ce dernier vient un lit de grès de 80 cm. Ces deux formations forment un ensemble qui après s'être répétées 5 à 10 fois se recouvrent d'un sédiment formé uniquement d'Orbitoïdes, de bivalves et de Gastropodes géants.

Les espèces *Orbitoides hollandii* ROSENBERG, *Orbitoides* sp. (déterminés par ERK) caractérisent le Maestrichtien pour ce niveau.

Le Maestrichtien par ses caractéristiques indique la transgression et varie d'épaisseur (50-150 m) le long du synclinal de Kızılöz-köy-Kozyakaköy (Pl. I, II, III, Fig. 1, 6, 7, 8, 9, 17; Pl. IV, Profils I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII).

Formations rouges.— Le Maestrichtien supporte normalement une formation marno-gréseuse rougeâtre aux rares intercalations de grès, formant ainsi une série rythmique (formation rouge no. 1) épaisse de 100-150 m dans la région de Kızılöz köy.

Sur cette série vient normalement un niveau de conglomérat polygénique gris, épais de 5-10 m. Sur celui-ci vient une formation grésos-conglomératique rouge (formation rouge no. 2) représentant le sédiment le plus jeune du sillon et formant le coeur d'un synclinal dans la région de Kızılöz köy.

Nous avons trouvé dans cette formation rouge no. 2 des Radiolitidés ? du Crétacé supérieur aux alentours de Dereköy (Pl. I, II, III, Fig. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 17; Pl. IV, Profils I, II, III, V, VI, VII, VIII).

Roches eruptives

Dans le sillon, la plupart de ces roches jouent le rôle de niveaux repères, pour distinguer les sédiments des séries rythmiques.

Les représentants basiques, acides et neutres de ces roches avec leurs tufs sont: Les spilites, les basaltes, les trachytes, les syenites et les andésites. Sans faire une description pétrographique, examinons ces roches dans leur situation géologique.

Excepté les andésites et certaines venues basaltiques, ces roches appartiennent au Crétacé moyen et supérieur.

Les spilites-basaltes accompagnent souvent les grès gris foncé plus ou moins spilitiques et se trouvent au milieu du bassin.

Par contre, les trachytes et syenites, presque toujours liés aux calcaires gréseux, oolithiques ou bigarrés à *Globotruncana*, se rencontrent près des lignes de partage (cordillères).

Spilites et basaltes.— Ce sont des roches foncées, compactes, qui par endroits présentent l'aspect d'un grès ou d'une brèche. Elles sont en général en couches et associées aux grès foncés ou rarement aux calcaires argileux à Globotruncana, aux calcaires gréseux ou aux calcaires oolithiques et se placent à la base de la série rythmique no. 1.

Dans la série no. 3 et dans la formation rouge no. 1 on rencontre des basaltes, qui sont des venues plus jeunes, en forme de filons (dykes) ou de necks. Elles sont plissées et marquent des décrochements et des failles en échelons (Pl. III, Fig. 5, 6, 13, 16; Pl. IV, Profils I, II, III).

Trachytes. — Ce sont des roches vert claire, par endroits tigrées et à l'apparence gréseuse; elles apparaissent en couches, souvent au contact des séries no. 1 et no. 2, en compagnie des calcaires gréseux, calcaires oolithiques ou calcaires argileux à Globotruncana. Par endroits l'ensemble décrit ci-dessus se répète plusieurs fois. Ces roches affleurent surtout au nord de la région et à la proximité des lignes de partage, comme l'équivalent des grès ou des spilites qui se trouvent en même position stratigraphique ailleurs dans le sillon. Les trachytes varient en épaisseur (20-50 m) (Pl. I, III, Fig. 8, 9, 11, 15; Pl. IV, Profils III, V, VI, VII, VIII, X, XI).

Syenites.— Ce sont des roches grenues., verdâtres, d'apparence conglomératique et souvent désagrégées, contenant des minéraux verts. Elles se présentent sous forme des sills et varient en épaisseur (20-25 m), liées très souvent aux calcaires argileux bigarrés à Globotruncana ou calcaires gréseux oolithiques. Elles affleurent surtout au nord du territoire et en proximité des lignes de partage. Comme l'équivalent des grès gris ou jaunâtres ou des grès-calcaires qui se trouvent au sud de la région (Pl. I, III, Fig. 11, 12, 14; Pl. IV, Profils III, IV, VI, VII).

Andésites.— Ce sont des roches gris foncé, par endroits gris rosé et se développent sur une grande étendue comprise entre Aladağ çay (Seben), la limite sud delà dépression de Bolu et aux environs d'Abant gölü au delà de Köroğlu dağ, avec une épaisseur considérable de 750-1000 m.

Les nombreuses intercalations (10 à 20 fois) du calcaire siliceux blanc à Solarium? (Néogène) d'une puissance de 80 cm-30 m dans ces andésites indiquent l'âge de différents épanchements.

Ces coulées étant tectonisées, par endroits deviennent tuf acées, portent le caractère basaltique et reposent sur la formation rouge no. 2 (Crétacé sup.) (Pl. I, II, III, Fig. 10; Pl. IV, Profils IX, XIII).

Résumé

A la suite de ces brèves descriptions des sédiments et des roches eruptives, il ressort les faits suivants:

Le sillon est très mouvementé à partir de l'Albien jusqu'à la fin du Crétacé à la suite des phénomènes de transgression et de regression interprétés par dépôts conglomératiques, par variation importante d'épaisseur et par terminaison en biseau des sédiments.

B. TERRAINS DE LA CORDILLÈRE DU SUD

La stratigraphie de la chaîne de Nallıhan dağ est caractérisée par le développement des terrains depuis le Jurassique jusqu'à l'Albien. Ces terrains sont plus épais et mieux exposés sur le flanc nord de la chaîne (le développement est à remarquer le long de la chaussée qui traverse la chaîne).

Description des terrains pour le flanc nord:

Jurassique

Il est représenté par une formation marno-calcaire gréseuse ou bréchoïde, bigarrée (passage du verdâtre au lie-de-vin) alternant avec du calcaire gréseux de même couleur (formation rythmique). La formation contient beaucoup de fossiles (surtout des Ammonites). Les *Perisphinctes idelettae* de RIAZ indiquent l'existence de l'Argovien dans cette série rythmique.

Une étude stratigraphique plus détaillée montrerait probablement la présence d'autres étages du Jurassique, par le fait que cette série rythmique représente une épaisseur supérieure aux 1000 m (Pl. III, Fig. 1). Elle forme le substratum et est traversée de spilites et de solutions hydrothermales d'âge tertiaire?.

Calcaire à entroques.— Il est formé d'entroques, plus ou moins dolomitiques et grossièrement gréseux. A la base et dans sa partie supérieure

il présente une patine plus grossière. Ce calcaire est caractérisé par des faunes d'Ammonites (*Oppelia?*) et d'Echinides.

Il repose, par endroits, en discordance sur le Jurassique bariolé, aux formations rythmiques; son épaisseur varie entre 350-400 m et correspond probablement au Kimmeridgien (Pl. III, Fig. 1).

Calcaire porcelaine.— Il présente une patine porcelainée, finement spathique et fétide, devenant plus ou moins oolithique dans sa partie inférieure.

Extérieurement il a une coloration jaunâtre, qui est grise à la cassure.

Cette formation repose normalement sur le calcaire à entroques et atteint une épaisseur de 225 m.

Par sa position stratigraphique on le considère comme étant du Crétacé inférieur (Pl. III, Fig. 1).

Hauterivien

Un calcaire plus ou moins argileux et siliceux, à patine lisse et de couleur blanc-jaunâtre, à rares rognons de chert gris foncénoirâtre. Il contient des *Crioceras* sp. d'ORB., des *Parahoplites angulicostatus* d'ORB., et des *Nautilus*, qui caractérisent cet étage.

Ce calcaire très lité en bancs de 50-80 cm repose normalement sur le calcaire porcelaine et a une puissance de 225 m (Pl. III, Fig. 1).

Barrémien

C'est un calcaire marneux et siliceux, gris claire, à rognons de chert et aux impressions foncées. Il contient surtout des Ammonites lisses, *Desmoceras difficile* d'ORB., qui caractérisent le Barrémien. Ce calcaire très lité et à intercalations de lits plus argileux, vient normalement sur l'Hauterivien, avec une puissance de 75 m. Il est marqué par un replissement intense (Pl. III.. Fig. 1). (Les Ammonites sont déterminées par M. TÜRKÜNAL.)

Marno-calcaire rythmique.— Cette formation est formée d'une alternance de bancs calcaires argileux et de bancs marneux, gris-bleuâtre. Elle repose normalement sur le Barrémien.

Elle contient de rares Ammonites accompagnées de petits Inoceramus et de rognons de cherts arborescents. Elle est très replissée et a une épaisseur de 400 m. Il peut s'agir du Barrémien supérieur et il est probable qu'il supporte la série rythmique no. 1 (Pl. III, Fig. 1).

Terrain de Sariçal dağ.— Cette montagne est formée uniquement d'un calcaire griscaire marmorisé, très cassure, plus ou moins oolithique et fétide. Dans ce calcaire il y a de rares Gastropodes et de bivalves. Il forme des parois abrupts et doit être équivalent du Crétacé inférieur de la chaîne de Nallıhan (Pl. II, IV, Profil I).

C. TERRAINS DE LA CORDILLÈRE DU NORD

Tavgat dağ.— Tavgat dağ est le seul représentant de cette cordillère. Elle est formée de terrains suivants: calcaire dolomitique, calcaire oolithique, formation calcaire argileuse et bréchoïde et calcaire marmorisé. Toutes ces formations changent d'importance dans l'étendue. Elles diminuent d'épaisseur et se terminent en biseaux en se déplaçant vers l'E.

Calcaire dolomitique.— Il est de couleur jaunâtre et forme le substratum. D'après sa position stratigraphique il correspond peut-être au Jurassique (Pl. I, III, Fig. 8, 9, 10; Pl. IV, Profils VIII, X, XI, XII, XIII).

Calcaire oolithique.— C'est un calcaire oolithique, plus ou moins bréchoïde, gris foncé, très lité et contenant une riche microfaune. Il repose directement sur le calcaire dolomitique et a une épaisseur de 20-30 m (Pl. I, III, Fig. 9, 10; Pl. IV, Profils VIII, X, XI).

Formation calcaire argileuse-bréchoïde.— Cette formation est formée d'une alternance de calcaire argileux et bréchoïde, avec des lits de calcaire argileux de même couleur. Dans son ensemble elle est bariolée et affleure le long de la rive gauche d'Aladağ çay à l'W de la montagne. Elle contient surtout des Gastropodes, atteint une épaisseur de 30-40. m et doit être l'équivalent du calcaire oolithique décrit ci-dessus et de l'Argovien dans la chaîne de Nallıhan dağ (Pl. I, III, Fig. 8; Pl. IV, Profil VIII).

Calcaire marmorise.— Il s'agit d'un calcaire gris clair, plus ou moins marmorisé, très cassure, et a beaucoup de veines de calcite. Il est lité à la partie inférieure et atteint, avec la partie supérieure (massif et épais de

100 m) une épaisseur de 500 m. Il contient seulement des Gryphaea et il est comparable aux calcaires de Sariçal dağ (Crétacé inférieur) (Pl. I, III, Fig. 8, 9, 10; Pl. IV, Profils VIII, X, XI, XII).

D. DESCRIPTION DES FORMATIONS DE LA RÉGION LIMITROPHE

Terrains de l'Anticlinal de Karaköy (pour le versant nord)

Le coeur de cet anticlinal est formé de schistes cristallins: Ce sont des micaschistes, des séricites-schistes ou des graphitesschistes changeant du gris au gris foncé. Dans la partie supérieure les calc-schistes prédominent et ils passent aux marbres varvés plus ou moins dolomitiques gris foncé. Très fétides, clairs, épais de 50 m. Sur le niveau de marbre repose en discordance une formation argileuse rouge d'une épaisseur de 10 m. Celle-ci est surmontée d'une formation de brèche volcanogène verdâtre: l'équivalent du Jurassique de la chaîne de Nallihan dağ (Pl. III, Fig. 3, 4; Pl. V). (Karaköy est distant de 30 km à l'E de Nallihan.)

Terrains du barrage de Sarıyar

Entre Emre Sultan köy et İğdecik köy, les schistes cristallins (identiques aux schistes cristallins de Karaköy) supportent les roches vertes (gabbros, serpentines, etc.) qui correspondent probablement aux éruptifs de la série jurassique de la chaîne de Nallihan dağ (Pl. III, Fig. 2; Pl. V). (Le barrage est à 17 km au SSE.de Nallihan.)

Terrains de Yenişihlar köy (Mudurnu suyu) à Akyazı

La plupart des terrains de la région sont formés de spilites plus ou moins tuff eux gris foncé. Ils sont recouverts de brèches volcanogènes à gros éléments andésitiques. Le substratum est formé de schistes cristallins identiques aux schistes cristallins de Karaköy, Cependant, au sommet, au lieu d'avoir des calcaires et schistes, comme à Karaköy, on trouve des schistes cristallins verts. Ces schistes cristallins supportent des roches vertes (gabbros, serpentines, etc.). Sur les roches vertes repose le marbre gris très fétide, épais, de 50 m. Puis vient une formation schisteuse plus ou moins gréseuse, gris-bleuâtre, à intercalations de lits de spilites-basaltes ou de grès (série rythmique) très épais, probablement de 3400 m. Cette formation supporte normalement des roches gris noir (basaltes-sp-

ilités) litées en bancs de 1-2 m, contenant de minces intercalations de roche de même nature. Cet ensemble présente une épaisseur de 800 m.

A la suite de la succession normale, la série rythmique contenant des basaltes-spilites doit être équivalente du Jurassique de la chaîne de Nallıhan dağ (Pl. III, Fig. 18; Pl. V). (Yenişihlar köy est à 40 km au NW de Nallıhan.)

Du nord au sud les terrains (calcaires et marnes), qui se succèdent aux basaltes-spilites jusqu'à la bordure nord de la vallée de Mudurnu, sont identiques aux différents calcaires du Crétacé de la chaîne de Nallıhan dağ, (Pour toutes ces descriptions voir les profils stratigraphiques Pl. III.)

III. TECTONIQUE

La région étudiée est constituée, selon la division stratigraphique, d'une zone de synclinoriums bordée au nord et au sud par des chaînes de montagnes (zone d'anticlinoriums).

Examinons les structures de ces zones:

Zone de synclinoriums

Elle est formée de montagnes, aux arêtes abruptes, formées surtout de calcaires et qui correspondent aux anticlinaux de style isoclinal déversé ou imbriqué (le déversement est dirigé vers le sud) et en fonction desquelles existent les vallées aux fonds plats et à la formation des séries rythmiques et correspondent aux synclinaux et aux anticlinaux de style jurassien.

Les anticlinaux serpentent de l'E à l'W en marquant des ondulations d'axe et sont par endroits fermés ou failles, tandis que les plis des vallées se terminent souvent en épanouissant.

D'une manière générale, les synclinaux sont mieux formés et gardent leurs caractères le long de leurs axes. Autrement dit ils sont peu dérangés.

Le synclinal le mieux formé de la région est celui qui longe la vallée de Nallıhan dağ-Sarıçal dağ et il se poursuit jusqu'au SE de Tavgat dağ. Il marque les jeux d'axe suivants le long de son parcours: abaissement d'axe près de Dereköy, culmination près de Kabaca köy, abaissement à Ya-

takyeri tepesi, culmination à Sivrihisarlık tepesi, abaissement à Karaağaç köy, culmination à Kaş Sr., abaissement à Mandır köy, pour se perdre sous la couverture andésitique dans la région de Kozyaka köy.

Chaîne de montagnes du nord

Elle est représentée par Tavgat dağ. Dans son ensemble cette montagne correspond à un anticlinal très cassure, faille et déversé vers le sud. Elle est fermée à l'W et se termine par des failles transversales à l'E (Pl. IV, Profils VIII, X, XI, XII, XIII).

Chaîne de montagne au sud

Elle est représentée par la chaîne de Nallihan dağ, formée par deux anticlinaux et un synclinal de style isoclinal déversés vers le sud. Elle correspond, dans son ensemble, à un anticlinorium.

Virgation

Le groupement de plis de la région étudiée forme une virgation de premier genre simple, dont la convexité est tournée vers le sud-est. Cette virgation est produite par une poussée dirigée du NW au SE, passant par Mudurnu à Karaköy. Son aile droite est orientée vers le NE (Pl. I, II).

Âge des plis

Une discordance stratigraphique de l'ordre de 50°, presque sans interruption le long du versant sud de l'anticlinal de Karaköy, est observée entre les schistes cristallins et une mince formation d'argiles, rouges et indique probablement l'Hercynien. Cet anticlinal est dirigé vers l'ENE-WSW.

Une autre discordance stratigraphique de l'ordre de 60°, ou simplement un décollement est observée seulement dans la vallée de Mehmetdede tepesi, sur le versant nord de la chaîne de Nallihan dağ, entre les roches marno-calcaires gréseuses, bréchoïdes, verdâtres (jurassiques) et le calcaire à entroques; elle indique probablement le mouvement cimérien ou andin.

C'est au cours de plusieurs phases alpines que les terrains de la région

ont été plissés pour prendre la structure actuelle. Les fréquences de tremblements de terre actuels indiquent que le plissement est en cours.

IV. CONCLUSIONS

La région intéressée représente une zone d'orogène où la plupart des formations est rythmique et varie très sensiblement en épaisseur d'un endroit à l'autre. Les formations sont représentées par des faciès mar-no-gréseux.

Épaisseurs moyennes calculées pour les sédiments sont:

pour la série rythmique no. 1: 650 m

pour la série rythmique no. 2: 420 m

pour la série rythmique no. 3 (flysch proprement dit): 440 m

pour le Maestrichtien: 80 m

pour l'ensemble des formations rouges (formation rouge
no. 1 + conglom. + form. rouge no. 2): 195 m.

Ce qui fait le total de 1785 m d'Albien au Crétacé supérieur (sans y compter les formations gréso-calcaires, calcaires-argileuses à Globotruncana et les roches éruptives acide et basique).

Épaisseurs calculées pour la chaîne de montagnes de Nallihan (versant nord) sont:

pour les calcaires à entroques: 350-400 m

pour le Jurassique: 1000 m

pour le calcaire porcelaine: 225 m

pour l'Hauterivien: 225 m

pour le Barrémien: 75 m

pour le Barrémien sup.: 400 m

Du Jurassique au Crétacé supérieur le total d'épaisseur calculé est de 4060 m.

La tectonique du sillon est caractérisée par le style jurassien et l'isoclinal imbriqué (tectonique cassante), celle des cordillères est de style isoclinal déversé (tectonique plastique et cassante). Les cordillères et le

sillon sont dérangés par les jeux des failles, par les venues des andésites et des basaltes et par des solutions hydrothermales.

Les plis de la région sont placés très serrés les uns aux autres, ont des charnières avec de petits rayons de courbure, se dégènèrent souvent sur leurs parcours et marquent fréquemment des ondulations d'axe. Nous pouvons conclure, d'après les cortèges stratigraphiques et tectoniques, que la région étudiée ne présente aucun intérêt au point de vue de bonnes structures. Les structures plus ou moins intéressantes restent au sud et en dehors de la région dont nous avons entrepris le levé géologique au 1: 25 000e.

Manuscript received February 12, 1961

ANKARA CİVARINDA BİRKAÇ STRATİGRAFİK KESİT

SEVERAL STRATIGRAPHICAL SECTIONS IN THE VICINITY OF ANKARA

Zeki DAĞER, Ercan ÖZTÜMER,
Ercüment SİREL, Özcan YAZLAK
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ABSTRACT.— The stratigraphical cross-sections accomplished by the authors near Ankara have been used in the compilation of the 1:500,000-scale geological sheet of Ankara and have shed much light on the stratigraphical problems of that region. These sections are more or less parallel to each other and according to their locations they may be named as follows:

- 1) Lodumu cross-sections
- 2) Lodumu-Taşpınar cross-sections
- 3) Alacaatlı-Kutugun cross-sections
- 4) Balıkuyumcu cross-sections
- 5) Alçıköy cross-sections

In the authors opinion it would be better to consider all the formations which are involved in these cross-sections within larger time units.

Paleozoic

Formations of Paleozoic age generally consist of graywackes and massive limestones. Graywackes have been regarded as Carboniferous in age according to the stratigraphical data collected during the field work. However, they could be of Carboniferous-Lower Permian age since the exact relation between the graywackes and the massive limestones could not be determined. But, the massive limestones are definitely of Middle Permian age.

Mesozoic

The Mesozoic which forms the important part of the last three cross-sections consists of the following formations:

- A) Jurassic formations
- B) Cretaceous formations

A) Jurassic

The lithology of Jurassic formations consists mainly of pseudo-oolitic, clayey, platy limestones which contain chert and sandstone intercalations. The paleontological studies have enabled the authors to differentiate the Jurassic strata into two main groups, namely:

- 1) Jurassic (in general older than Upper Jurassic)
- 2) Upper Jurassic (Tithonic)

The «Jurassic in general» on the cross-section of Alacaatlı-Kutugun is separated from the Upper Jurassic by a thick, conglomeratic formation. Therefore the authors are inclined to regard the lower series older than Upper Jurassic.

B) Cretaceous

It has been difficult to distinguish Cretaceous from Jurassic in the field. However, this has been done by means of paleontological determinations. In the Balıkuyumcu cross-section, the Cretaceous rocks are represented by a flysch type of sedimentation which is Cenomanian-Turonian in age. The age of the reef limestone overlying the flysch is Senonian. In the Alçıköy cross-section there are only reef limestones present.

Tertiary

Formations of Tertiary have not been studied in detail because they are not directly related to the problem in which the authors are particularly interested. It may be mentioned that they mostly consist of lacustrine limestones and gravels which cover Mesozoic and Paleozoic formations.

Volcanic rocks

Volcanic rocks which are shown in the last two cross-sections are andesites and agglomerates. We agree with the results of former studies which conclude that these volcanics are generally Tertiary in age.

Conclusions

One of the results of this stratigraphical investigation is that it has been proved that the so-called Permo-Triassic limestones are in fact Middle Permian in age. The other result is that it has been possible to distinguish Cretaceous strata from Jurassic and to subdivide each into zones and sub-zones.

GİRİŞ

Bu yazımız 1:500 000 ölçekli Ankara paftasının hazırlanışına yardımcı olmak üzere yaptığımız umumi jeolojik çalışmalarını ve muhtelif

yerlerdeki kesitleri toplu bir şekilde ihtiva etmektedir.

Çalışmalarımızda 1:100 000 ölçekli O. Erol'un yapmış olduğu Ankara 57/1 ve 57/2 paftalarından istifade edilmiştir.

MEVCUT ÇALIŞMALAR

Çalışma sahamız olan Ankara civarında daha önceleri pek çok jeolojik çalışma ve araştırmalar yapılmıştır. Ancak biz O. Erol'un bu bölgede yaptığı detaylı jeolojik çalışmaları esas ve başlangıç noktamız olarak almış bulunmaktayız (Rap. Ta. 31.5.1954, Der. No. 2491).

ÇALIŞMA SAHAMIZ

Ankara civarındaki çalışmalarımız bu bölgenin detay jeolojisi olmayıp yaptığımız stratigrafik kesitlerden ibarettir. Bu kesitler sırasıyla:

- I. Lodumu
- II. Lodumu-Taşpınar
- III. Alacaatlı-Kutugun
- IV. Balıkuyumcu
- V. Alçıköy

lokalitelerindedir. Her birinin izahını ayrı ayrı olarak vermeyi uygun görmekteyiz.

I. Lodumu kesidi

Bu kesit, Ankara 57/2 paftasında, Ankara'nın SW sında, Ankara-Eskişehir Devlet yolunun 8-10 km güneyindeki Lodumu köyünün 2 km doğusundaki dere içinden N-S istikametinde yapılmıştır. Yapmış olduğumuz bu kesit tamamen Paleozoik serilerini ihtiva etmektedir (Kesit I).

Buradaki Paleozoik, litolojik olarak iki kısımdan ibarettir.

1. Altta grauvaklar bulunmaktadır (K. MARKUS, Petrog. Rap. No. 3857). Bunlara fosil ihtiva etmemesi ve üstteki Permien kalkerleri ile aralarında tefrik edici bir münasebetin olmaması dolayısıyla katı bir yaş vermemiz mümkün olmamıştır. Fakat, gerek O. EROL ve gerekse S. ERK bu bölgedeki grauvak serilerini Karbonifer olarak kabul etmektedirler.

Biz de sahadaki müşahedelerimize göre bu grauvakları Karbonifer olarak kabul etmemize rağmen, üstteki Permien kalkerlerine devamlı olarak geçişi, aralarında bir konglomeranın bulunmayışı dolayısıyla Karbonifer-Alt Permien olabileceğini de tahmin etmekteyiz.

2. Grauvakların üstünde masif kalkerler bulunmakta olup, kesidimizin nihayetine kadar devam etmektedir. Bu kalkerler litolojileri bakımından yer yer fark göstermektedirler. Bazı noktalarda fazla kristalize olmuş ve daha az fosil ihtiva etmekte olup, umumiyetle renkleri gri ve esmer arasında değişmektedir. Esmer renkli olan kalkerler mikrofauna bakımından daha zengindirler.

Bu kalkerlerin yaşı ihtiva ettikleri mikrofaunaya göre Alt ve Orta Permien olarak tesbit edilmiştir. Mikropaleontolog Z. DAĞER (Pal. Rap. No. 62/3) bu kalkerler içinde:

<i>Schwagerina</i>	<i>Geinitizina</i>
<i>Paleolingulina</i>	<i>Crihrogenerina</i>

fosillerini tâyin etmiştir.

Ancak, bu masif kalkerler bundan sonra izahını yapacağımız Lodumu-Taşpınar kesidindeki Orta Permien kalkerlerine litolojileri bakımından çok benzemektedirler. Bu benzeş dolayısıyla bu kesidimizdeki kalkerlerin yaşını da Orta Permien olarak kabul ediyoruz.

II. Lodumu-Taşpınar kesidi

Lodumu kesidinde bahsettiğimiz fikirleri burada tekrar söylemek istiyoruz. Zira, iki kesit arasındaki mesafenin çok yakın olması dolayısıyla aynı grauvak serileri ve aşağı yukarı aynı kalker serileri bu fikrimizi teyit etmektedir (Kesit II).

Yalnız burada üzerinde durulacak bir nokta mevcuttur ki, bu O. EROL'un Permo-Trias diye vasıflandırdığı kalkerlere itirazımızdır.

Lodumu köyü civarında başlayıp Taşpınar'a kadar devam eden masif görünüşlü ve zaman zaman da tabakalı intibasını veren açık pembe, gri ve koyu esmer renkli kalkerler ve bunlar arasında da kristalize olmuş kalkerler mevcuttur. Bunlardan fosilli olanlar yukarda bahsetmiş olduğumuz gri, açık pembe, koyu esmer renkli olanlarıdır.

Z. DAĞER, (Pal. Rap. No. 962/3-5) bu kalkerlerin içinde tesbit ve tâyin ettiği

*Neoschwagerina**Hemigordiapsis**Mizzia velebitana* SCHUBERT

fosilleri ile yaşlarının katı olarak Orta Permien olduğunu ifade etmektedir.

O. EROL'dan farklı bir neticeye varışımız ufak bir bölgede daha detaylı çalışmamız ve sistematik numune alarak bu kesidi hazırlamamız neticesinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca şunu da ilâve edelim ki, Neoschwagerina'lı bu kalkerlerin Permienne, daha ziyade Orta Permienne ait olduğunu şahsi görüşmelerimizde S. ERK de teyit etmiştir.

III. Alacaatlı-Kutugun kesidi

Bu kesit, Ankara 57-/2 paftasında, Ankara'nın SW sına isabet etmektedir. Keside Alacaatlı'nın 4 km güneyinde, Dodurga'nın 2 km doğusundan başlanmış, Alacaatlı köyü geçildikten sonra formasyonların örtülü olması dolayısıyla takriben 2-3 km doğuya get-out yapılmış, Kutugun üzerinden geçilerek Ankara-Eskişehir Devlet yolu kat'edilmiş ve Pliosene girildiğinde bitirilmiştir, (Kesit III).

Bu kesit

1. Paleozoik
2. Mesozoik
3. Tersiyer

formasyonlarını ihtiva etmektedir.

Keside başladığımız noktadan itibaren karşılaştığımız bu formasyonlardan sırasıyla bahsetmeyi muvafık bulmaktayız.

1. Paleozoik serileri.— Bu kesitteki Paleozoik bundan evvel izahını yaptığımız Lodumu, Lodumu-Taşpınar kesitlerindeki serilerle tam bir benzerlik göstermektedir.

Şöyle ki, yine Karbonifer-Alt Permien olarak tahmin ettiğimiz grauvaklarla başlamakta (K. MARKUS, G. ELGİN, Petrog. Rap. No.3861), üzerine gelen gri-esmer renkte bazan da dolomitik bir yapıda olan masif görünüşlü kalkerlerle devanı etmektedir.

Z. DAĞER (Pal. Rap. No. 962/4) bu kalkerlerin yaşını, içinde tâyin ettiği

*Parafusulina**Climacammina**Schwagerina**Cribrogenerina*

mikrofosilleri ile Orta Permien olarak tesbit etmiştir.

2. *Mesozoik serileri*.— Hemen Paleozoikten sonra başlayan bu seriler

a) Jura

b) Kretase

olarak nazarı dikkati çekmektedir,

a) Jura.— Paleozoik masif kalkerleri üzerinde umumiyetle killi ve pseudo-oolitik görünüşlü, tabakalı kalkerler ile başlamaktadır. Bu kalkerler arasında yer yer sileks ve gre ara tabakaları bulunmaktadır.

Yalnız Paleozoik ile Mesozoikin bu litolojik bakımdan farklı kalkerleri arasında arazideki bütün aramalarımıza rağmen tefrik edici bir münasebetin tesbitine imkân hâsıl olmamıştır. Bu, toprak örtüsünün fazla oluşu ile tabakaların açık bir şekilde aflorman vermemesinden ileri gelmiştir.

Kesidimizde Jura, 2112 numaralı numune ve ondan sonraki numunelerde Üst Jura olarak tesbit edilmiştir. Mikropaleontolog E. SİREL (Pal. Rap. No. 962/26) bu yaşı, tetkik ve tâyin ettiği numunelerdeki

Calpionella alpina LORENZ*Calpionella elliptica* CADISH

mikrofosillere göre vermiştir.

Ancak yukarda bahsi geçen numuneden evvel; başlangıçta küçük, yukarı doğru elemanları irileşen ve arazide 70 metre kadar ölçtüğümüz bir konglomera tabakası mevcuttur. Bu konglomera tabakasından önceki kalkerler E. SİREL (Pal. Rap. No. 962/26) tarafından tetkik edilmiş ve

Trocholina cf. palestiniensis HENSON*Lenticulina* sp.*Robulus* sp.

mikrofosilleri ile bize ancak umumi mânada Jura olarak yaş vermiştir.

Biz bu serileri aradaki konglomeranın mevcudiyeti dolayısıyla Üst Juradan daha yaşlı fakat yine Juraya ait herhangi bir seri olarak kabul etmekteyiz.

Yer yer örtülü, fakat birçok yerlerde iyi bir şekilde aflöre eden ve yukarda litolojisinden bahsettiğimiz kalkerler Üst Jura yaşında olarak bütün kesit boyunca devam etmektedir.

Bu arada bir hususu ayrıca belirtmek istiyoruz. Dodurga'ya ayrılan yolun hemen kuzeyinde, Alacaatlı'nın SW sında bulunan 1010 m rakımlı tepenin yamacı üzerinden alınan 2115 numaralı numune-deki makrofosiller Makropaleontolog M. TÜRKÜNAL (Pal. Rap. No. 962/113) tarafından tetkik edilerek

Sowerbyceras tortisulcatum d'ORB.

Perisphinctes richei de RIAZ

Dimoceras cf. doublieri QUENS.

Peltoceras transversarium QUEN.

Phylloceras mediterraneum d'ORB.

Perisphinctes delgadoi CHOFFAT

tâyin edilmiş ve yaş olarak Argovien verilmiştir.

Bu durum karşısında tepeden E-W istikametinde bir dere içinden yaptığımız ek kesit, bize bu tepenin en üst seviyesinin yaş olarak Titonike ait olduğunu E. SİREL (Pal. Rap. No, 962/28) in tâyin ettiği

Calpionella alpina LORENZ

mikrofosili teyit etmekte ve altında aşman kısımlarda Argovienin meydana çıktığını göstermektedir.

b) Kretase.— Bu seriye kesit hattı üzerinde Kutugun köyü civarında ufak bir adese halinde tesadüf edilmiştir.

Üst Jura kalkerleri üzerindeki bu Kretase serileri bej ve krem renkli marnlar ile temsil edilmektedirler. Bu marnlar devamlı bir seri halinde olmayıp, yer yer Üst Jura kalkerlerini örten bakiyelerden ibarettir.

Bu marnlar içinde, E. SİREL tarafından (Pal. Rap. No. 962/26) Globotruncana cf. arca CUSHMAN

Gaudryina sp.

Globigerina sp.

mikrofosilleri bulunmuş ve yaşlarının Senonien olduğu ifade edilmiştir.

3. *Tersiyer serileri*.— Bu seriler hakkında fazla bir bilgi verecek du-

rumda değiliz. Zira, kesidimize Pliosene girdiğimiz zaman nihayet verdik.

Bu seriler saha müşahedelerimize nazaran beyaz göl kalkerlerinden ve Pliosene çakıllarından ibarettir.

IV. Balıkuyumcu kesidi

Bu kesit, Ankara 57/2 paftasında ve paftanın sol alt köşesindeki Balıkuyumcu civarında yapılmıştır.

Keside Balıkuyumcu'nun 2 km batısından başlanmış ve SE-NW istikametinde devam edilmiştir (Kesit IV).

Bu kesit muhtemelen Tersiyer yaşındaki genç andezit serileri tarafından kesilen ve bunların arasında daha yaşlı olan formasyonları ihtiva etmektedir. Biz kesidimize bu arada kalan formasyonu tetkik ve tâyin için andezitlerden başlayıp, yine andezitlere girdiğimizde nihayet verdik.

Kesidin umumi izahında

1. Mesozoik

2. *Tersiyer formasyonlarından bahsetmek icabeder.*

1. *Mesozoik serileri.*— Kesidimizde Mesozoik, Jura ve Kretase serilerinden ibarettir.

a) Jura.— Andezitler ile kesilmiş olarak başlayan Jura serileri Ankara-Eskişehir Devlet yolunun 1 km NW sına kadar devam etmektedir.

Bu seriler, hâkim miktarda plâket ve pseudo-oolitik kalkerlerden ibaret olup, bej renktedirler. Bu kalkerlerde Mikropaleontolog F. TOP (Pal. Rap. No. 962/3) tarafından

Textulariidae

Pseudocyclammia?

mikrofosilleri tesbit edilmiş ve yaş olarak da muhtemelen Üst Jura-Alt Kretase verilmiştir.

Yalnız şunu belirtmek yerinde olur ki, mikropaleontolog bu kalkerlerden alınan altı adet numuneden ancak yukardaki mikrofosilleri ihtiva eden numuneye istinaden bu yaşı vermektedir. Halbuki bizler gerek şimdiye kadar izahını yaptığımız kesitlerde, gerekse de bundan sonra izah edecek olduğumuz Alçıköy kesidindeki Üst Juraya ait kal-

kerleri buradaki kalkerler ile çok benzer bulmaktayız. Gerek litolojileri ve gerekse formasyonların kesit yaptığımız noktalarda devamlı bir seri olarak bulunması bize bu kalkerlerin yaşının daha ziyade Üst Juraya ait olabileceği fikrini vermektedir.

b) Kretase.— Kretase serileri kesidin hemen hemen sonuna kadar fliş karakteri göstererek devam etmektedir. Ancak Jura ile Kretase arasında kalınlığı 4 metre kadar olan bir konglomera tabakası mevcuttur ki, bunun Kretaseye ait bir taban konglomerası olabileceğini tahmin etmemekteyiz. Zira, devam etmekte olan fliş içinde aynı konglomeralar mütaâddit defalar tekerrür etmektedir. Kretaseye ait olan bu fliş şu serileri sırasıyla ihtiva etmektedir: Kalker, konglomera, kumlu kalker, konglomera, marn, kalker, konglomera, marn, kalker konglomera, killi kalker v.s.

Bu serilerden alınan numunelerin determinasyonlarında Mikropaleontolog E. ÖZTÜMER (Pal. Rap. No. 962/1) tarafından

Siphogenerinoides sp.

Praeglobotruncana sp.

Globotruncana sp.

Lagena sp.

Rugoglobigerina?

Globotruncanella?

Planomalina?

Gümbelina sp.

mikrofosilleri bulunmuş ve bunlara istinaden de yaş olarak Üst Kretase (Senomanien-Turonien) verilmiştir.

Yine aynı serilerden alınan ve tâyinleri F. TOP (Pal. Rap. No. .962/3) tarafından yapılan numunelerde

Lenticulina

Globigerina

Globotruncana?

Textularia

mikrofosilleri tesbit edilmiş ve yaş olarak da muhtemelen Üst Kretase verilmiştir. Her iki mikropaleontolog tarafından verilen bu yaş arazi müşahedelerimize mutabık bulmakta ve kabul etmekteyiz.

Kesit bu fliş serileri üzerine gelen ve takriben 70 metre kalınlıktaki Rudistacea'lı resifal kalkerler ile devam etmekte, bunların üzerine gelen breşimsi tüfitler ve ondan sonra da andezitlerle kesilerek bitmektedir (G. ELGİN, K. MARKUS, Petrog. Rap. No. 3889).

Bu resifal kalkerin içindeki makrofosil Makropaleontolog N. KARACABEY tarafından

Hippurites cornuvaccinum BRONN

olarak tâyin edilmiş ve şifahen yaşının Senonien olduğu söylenmiştir.

2. *Tersiyer serileri*.— Bu seriler yukarda da belirttiğimiz gibi yalnız andezitlerden ibarettir. Kretaseyi kesmesi dolayısıyla ondan daha genç bir yaşta olduğunu ifade etmek icabeder. Bu bölgede daha önce çalışmış olanların andezitler için vermiş oldukları umumi mânadaki Tersiyer yaşına aynen iştirak etmekteyiz.

V. Alçıköy kesidi

Bu kesit, Ankara 57/1 paftasının sağ alt köşesinde bulunan Alçıköy civarında yapılmıştır. Keşide, Ankara-Eskişehir Devlet yolunun 1.5-2 km kadar SE sundan başlanmış ve NW istikametinde Alçıköy kenarlarında son verilmiştir (Kesit V).

Bu kesit de bundan önceki Balıkuyumcu kesidinde olduğu gibi

1. Mesozoik

2. Tersiyer

serilerini ihtiva etmektedir.

1. *Mesozoik serileri*.—Mesozoik kesidimiz de yine umumi olarak Jura ve Kretaseden ibarettir.

a. Jura.— Hemen Pliosen serilerinin altında müşahede ettiğimiz ve kesidin büyük bir kısmında nazarı dikkati çeken bu Jura serileri ince tabakalı, bej renkli plâket kalkerlerinden ibarettir.

Bu kalkerlerden alman 4112 ve 4113 numaralı numunelerin paleontolojik determinasyonları F. TOP (Pal. Rap. No. 962/1) tarafından yapılmış ve ihtiva ettikleri

Trocholina cf. palestiniensis HENSON

Lagena

Tintinnoina?

mikrofosillerine göre Jura, muhtemelen Üst Jura yaşında oldukları ifade edilmiştir.

Yine aynı serilerden alınan 4110 ve 4112 numaralı numunelerdeki makrofosiller M. TÜRKÜNAL (Pal. Rap. No. 962/114) tarafından

Perisphinctes sp.

olarak tâyin edilmiş ve yaş olarak Orta-Üst Jura verilmiştir.

Alacaatlı kesidindeki Üst Juraya ait kalkerler ile litolojik bakımdan çok büyük benzerlikler gösteren bu kalkerleri de yine biz Üst Jura kalkerleri olarak kabul etmekteyiz. Esasen buradan alınan numunelerin determinasyon neticeleri de bu fikrimizi teyit etmektedir.

Bu fikrimiz bizi daha da ileri götürerek bundan önce izahını yaptığımız Balıkuyumcu kesidindeki kalkerleri de yine Üst Jura kalkerleri olarak kabul etmiş olmağa sevk etmişti. Zira, bu iki kesidin yapıldığı yerlerin birbirine çok yakın olması, arazideki müşahedemize göre formasyonların her iki bölgede de mevcudiyeti ve litolojilerinin fevkalâde benzer oluşu Alçıköy ve Balıkuyumcu kesitlerimizdeki kalkerleri Üst Jura kalkerleri olarak kabul etmemize sebep olmuştur.

Kesidimizde NW ya doğru ilerledikçe, bu Jura kalkerlerinin daha önceki kesitlerimizdeki bütün Jura kalkerlerinde de olduğu gibi, tektonik tesirlere mâruz kaldığını müşahede etmekteyiz.

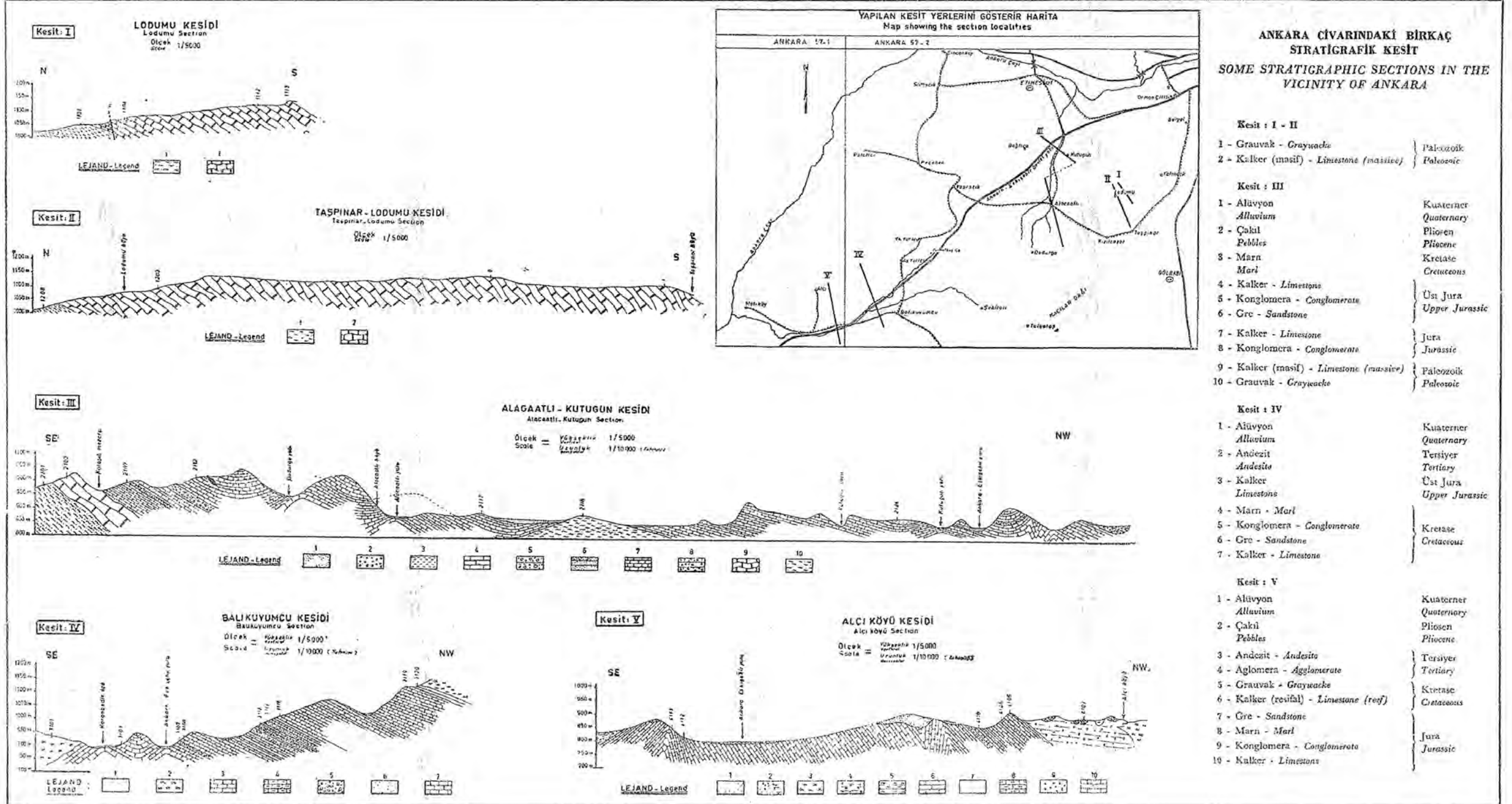
b. Kretase.— Daha önceki kesitlerimizde de izah ettiğimiz gibi, Jura-Kretase serileri arasındaki münasebet burada da tefrik edilemez durumdadır. Yalnız plâket kalkerlerinin hemen üzerine gelen konglomera, kalker, marnlı kalker, gre münavebesinden ibaret seriler ilk nazarda bir fliş intibahını uyandırıyor da, mevcut paleontolojik raporlar bunların da yaşının Orta-Üst Jura olduğunu göstermektedir (F. TOP, Pal. Rap. No. 962/1).

Bu münavebeli serilerin üzerine, bir önceki kesitte de bahsettiğimiz şekilde kalın, açık renkli, Rudistacea'lı resifal kalkerler gelmektedir. Bunlardan toplanan makrofosiller N. KARACABEY (Pal. Rap. No. 962/140) tarafından

Actaeonella gigantea SOWERBY

olarak tâyin edilmiş ve yaş Turonien-Maestrichtien olmak üzere ifade edilmiştir.

Resifal kalkerleri gre ve grauvak (K. MARKUS, Petrog. Rap. No. 3887) tabakaları takibetmekte ve bunları mütaakıp kalın bir aglomera serisine geçilmektedir.



2. *Tersiyer serileri.*—Kalın aglomera serisini Tersiyere dahil etmekteyiz. Bunların yaşı hakkında katı bir açıklama yapamamakla beraber, Kretaseden genç olduğunu ifade ederek umumi mânada Tersiyer demekle iktifa edeceğiz.

Bu aglomera serisi üzerinde yer yer bloklar halinde Rudistacea'lı resifal kalkerlere ve andezitlere tesadüf edilmektedir. Daha ileride Alçıköy civarında da tamamen andezitlere (K. MARKUS, Petrog. Rap. No. 3887) girilmektedir. Bu andezitlerin, bir evvelki kesidimizde de bahsettiğimiz gibi, yine umumi mânada Tersiyer yaşında olduklarını kabul etmekteyiz.

Ayrıca kesidimize başladığımız noktada rastladığımız çakılları ve kesitte 4114 numara ile işaretli noktada Üst Jura kalkerleri üzerine diskordan olarak oturan yatay durumlu beyaz göl kalkerlerini Pliosen olarak kabul etmekteyiz.

Neşre verildiği tarih 11 Ocak, 1963

BİBLİYOGRAFYA

- CHAPUT, E. (1936): Voyages d'études géologiques et géomorphogéniques en Turquie. Mém. de l'Inst. Français d'Archéologie de Stamboul, II, Paris.
- ERK, A. S. (1957): Ankara civarı petrol ihtimalleri. M.T.A. Rap. Ta. 23.1.1957, Der. No. 2608.
- EROL, O. (1954): Ankara ve civarının jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Rap. Ta. 31.5.1954, Der. No. 2491.
-

FETHİYE OVASI HİDROJEOLOJİK ETÜDÜ

Mehmet TOPKAYA

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET. — Fethiye ovası etüd sahası 450 km² kadardır. Raslanan formasyonlar başlıca çeşitli kalkerler ve yeşil sahrefle alüvyoner formasyonlardan ibarettir. Araziye tektonik bakımdan fay stili hâkim bulunmaktadır. Morfolojik yönden karstik hâdiselerle sel konileri dikkati çekmektedir.

Senelik yağış 1000-1200 mm civarındadır. Buharlaşıma yılda ortalama 1200 mm kadardır. Ortalama sıcaklık 19° dir. Bölgede mevcut küçük çayların kurak mevsimde yaz aylarındaki asgari debileri ölçülerek mevcut jeolojik formasyonların deşarj metodu ile asgari enfiltrasyon nispetleri tâyin olunmuş ve diğfer memleketlerle mukayese edilmiştir. Nihayet bu asgari emsallerden hareket edilerek Fethiye bölgesindeki yeraltı su rezervleri ve kayıpları hesap edilmiye çalışılmıştır.

A. BÖLGENİN COĞRAFYASI

a. Vaziyet, topografya

Burada hidrojeolojik etüdü yapılan saha, Muğla vilâyetine bağılı Fethiye kazası civarında bulunmaktadır. Fethiye ovası esas itibariyle şehrin kuzey ve doğusunda uzanır. Etüd edilen saha ise bu ova ile alâkalı olan hidrografik şebekeyi içine almaktadır. Böylece deniz kenarından itibaren daralarak doğuya uzanan Fethiye ovasının uzunluğu 12 km ve kuzeyden güneye en geniş olduğı yerdeki mesafe ise 5 km civarındadır. Fethiye ovasının rakımı umumiyetle sıfır ile 200 m arasında değışir. Fakat en büyük saha kaplıyan batı kısmının rakımı en çok 50 metreye kadar çıkar. Bölgede Fethiye ovasından maada diğfer bazı ovalar da tetkik edilmiştir. Bunlar arasında bilhassa kuzeyde Üzümlü ovası ile güneyde Kaya ve Ovacık ovalarını zikredebiliriz. Kalkerli arazide ve karstik hâdiseler neticesi teşekkül etmiş olan Çenger, Güney, Güzle, Geyran ovaları ve Mendos alanı gibi düzlükler de mevcuttur (Ek I, II, III).

Üzümlü ovası 7 km uzunluğunda ve 2-3 km genişliğinde olup, ra-

kımı 500-550 m arasında değişir, kuzeye karşı mahfuz ve dağlar içinde oldukça mühim bir ovadır.

Kaya ovasının rakımı 140-160 m arasında değişir. Doğudan batıya 5 km kadar uzanır. Genişliği ise 1 km civarındadır. Ovacık köyleri ovası ise rakımı 300-350 m arasında olan, eni ve boyu 2-3 km arasında değişen bir düzlüktür.

Diğer ovalara gelince, bunlar arasında Çenger 550 m, Güney 600 m. Güzle 900 m, Geyran ovacığı 1050 m, Mendos alanı 1450 m yükseklikte olan düzlüklerdir. Bu düzlüklerin eni ve boyu ekseriya 500 metreyi geçmez, içlerinde 1 km uzunluğu haiz olanlar nadirdir.

Tetkik edilen arazi 450 km² civarındadır. Arazi bilhassa çok dağlık ve kayalık olup, hemen her taraf sık orman ve fundalıklarla kaplı bulunmaktadır. Böylece arazinin en büyük kısmını taşlık ve ziraate elverişli olmayan yerler teşkil etmektedir. Yukarda zikredilen ziraate elverişli toprakları haiz yerler ise, bilhassa sahil boylarına ve dağlar arasında bazı düzlüklere münhasır kalmakta ve tetkik sahasının ancak 1/6 sini teşkil edebilmektedir. Bu suretle toprağın bu kadar dar olduğu bu bölgede, yükseklerde dahi olsa en küçük düzlüklerin bile istisnai bir ehemmiyeti olacağı aşikârdır.

b. Meteorolojik vaziyet

Fethiye ovasında senelik ortalama yağış 1000-1200 milimetre civarındadır. Burada tebahhurat istasyonu henüz mevcut değildir, en yakın ve Fethiye'ye iklim bakımından benzerliği olan Antalya'da serbest su sathından yıllık ortalama tebahhurat 1200 milimetre civarındadır. Yıllık ortalama sühnet ise 19 derecedir.

İklime ait yukarda kısaca kaydedilen, yağış, sühnet ve tebahhuratm yeraltı sularının teşekkülünde ne dereceye kadar âmil olduklarını anlatmak için bu faktörlerin diğer hususiyetlerini de ayrıca kaydedelim.

Yağış.— Yıllık yağış 1000 milimetre olduğuna göre, bunun mevsimlere nazaran taksimi şöyledir: İlkbahar 150 mm, yaz 15 mm, sonbahar 200 mm, kış ise 635 mm dir.

Yağış şekilleri: Yağmur, kar, kırağı, çığ, dolu vesair şekilleriyle kaydedilmemiş olmakla beraber, senenin 75 gününde 0.1 mm den fazla ya-

ğışlı günler bulunduğu yılın 31 gününde 10 mm den fazla yağış bırakan günler kaydedildiği görülmüştür. Keza 1939 dan beri yapılan rasatlara göre günlük en çok yağışın 12 nci ay içerisinde olduğu ve bunun bir günde 204 milimetreyi aştığı tesbit edilmiştir. Senelik ortalama yağışın 445 milimetresi saat 21 ile 7; 260 milimetresi 7-14; 283 milimetresi de 14-21 arasında düşmektedir.

c. Fethiye ovası etüd sahasının jeolojik durumu

Fethiye ovasında tetkik ettiğimiz sahayı jeolojik formasyonların hâkim oluşuna göre kuzeyden güneye doğru dört kısma ayırmak mümkündür:

1. Kuzeyde kalkerler bölgesi.— Bu kısımda Üzümlü ovasını bilhassa doğu, kuzey ve kuzeybatıdan çevreleyen ve bu ova etrafında birer duvar gibi yükselen yüksek kalker dağları mevcuttur. Bu kısımdaki kalkerlerin yaşı Permo-Karbonifer, Trias, Kretaseden ibarettir. Bu kalker dağları arasında yalnız Üzümlü ovası alüvyonları oldukça geniş bir saha kaplamaktadır. Eosen flişi, serpantin, Neojen ve alüvyon gibi formasyonlar kuzey bölgesinde cüzi bir saha işgal etmektedir (Ek No. II ve Ek No. III teki 1 ve 2 kesitlerini görünüz).

2. Üzümlü-Fethiye arası serpantinler bölgesi.— Bu saha bilhassa Fethiye ovası alüvyonlar sahası kuzeyinde kalan ve yeşil sahrelerden ibaret olan bölgedir. Kuzeyden Üzümlü ovası ve kalkerlerle tahdit edilmiştir. Serpantinler sahası hakikatte Fethiye ovasının doğu ve batısında da yer almaktadır. Güney hududu Fethiye ovası alüvyonları ile sınırlanır. Bu bölge hemen münhasıran yeşil sahrelerden müteşekkildir. Ötede beride alüvyonlar mevcutsa da serpantinler vaziyete hâkimdirler (Ek No. II ve III ten 3 ve 4 kesitlerini görünüz).

3. Ortada Fethiye ovası alüvyoner sahası.— Burası tetkik edilen bölgenin en çukur kısmını teşkil eden bir düzlüktür. Bilhassa güneyde birdenbire duvar gibi yükselen 1775 m yüksekliğindeki Mendos dağı dibinde hakikî bir hufre manzarası arz etmektedir (Ek No. II ve III ten 7 ve 8. kesitlerin tetkiki).

4. Güneyde Mendos ve Belen dağı masif kalkerler bölgesi.— Bu bölgede kalkerler çok daha geniş sahalar işgal ederler. Buradaki kalker dağları kuzeydekilere nispetle çok daha heybetli bir durumdadırlar ve

âdetâ deniz kenarında birden yükselen nihayetsiz birer uçurum halindedirler. Buradaki kalkerlerin hemen ekserisi Trias kalkerlerinden ibaret olup, Kretase ve Eosen kalkerleri nispeten daha küçük aflörmanlar halinde oldukça az bir saha işgal ederler. Kaya ve Ovacık köyleri alüvyoner sahaları bu kalker dağlarının ortasında yer almaktadırlar (Ek No. II ve III üzerinden kesit 6-7-8 in tetkiki).

d. Tektonik ve morfoloji

Bölgenin tektonik vaziyeti ve morfolojisi hakkında jeolojik kısımda biraz malûmat verilmiştir. Mevcut jeolojik harita ve kesitlerin de yardımıyla tektonik ve morfoloji bakımından aşağıdaki hususiyetleri belirtmek yerinde olur.

1. Kuzeyde bir antiklinal ve monoklinal teşkil eden yüksek kalker dağları bölgesi Geyran dağı ve Haticeana dağı bu bölgededir. Tektonik bakımdan olduğu kadar, morfolojik bakımdan da fay stili hâkim bulunan ve merdiven vari basamaklar teşkil eden kalker blok dağları bölgesidir. Bu antiklinalin nüvesi bizce meçhul kalmaktadır. Üzümlü ovası inhidam bölgesi bu muntakada yer alır. Ovanın morfolojisine hâkim olan yine faylar ve bir dereceye kadar sel mahdutlarıdır.

2. Nispeten irtifai az serpantinler bölgesi, burada yine faylar hâkim bulunmasına rağmen, serpantinlerin sertlik bakımından oldukça mütecanis bulunmaları sebebiyle buradaki topoğrafik manzara kalker bloklarına nispetle daha munis şekiller arz etmektedir. Civardaki dağınık kalker emarelerine bakılırsa serpantinler bölgesinin eski ve çok faylı bir antiklinalin nüvesi olduğu anlaşılır.

3. Fethiye ovası inhidam havzasında sathan sel mahrutları göz alıcı bir vaziyet arzeder. Ova kenarında kuzeyde Eosen flişi, güneyde Kretase kalkerlerinin mevcudiyetine nazaran burası oldukça büyük çapta bir graben teşkil etmektedir. Güneyde doğudan batıya uzanan bir fay vaziyeti oldukça bariz bir şekilde morfolojik olarak ve mevcut membalarla kendini hissettirmektedir. Kuzeyde fay olarak ovayı sınırlandıran katî bir emare görülememiştir.

Fethiye ovası bir graben teşkil ettiğine göre, alüvyonlar altında Trias ve Kretase kalkerlerinin ve belki de Eosen grelelerinin mevcut olabilmesi ihtimalini ortaya koymaktadır. Fliş grelelerinin mevcudiyeti pek zarar

vermez. Fakat alüvyonlar altında kalkerlerin mevcut olması hali gayet tehlikeli bir durum doğurabilir: Bu takdirde alüvyonlar içerisinde su terakümü güçleşmiş olacaktır.

Bilhassa Çaka civarında ovaya doğru çıkıntı yapan Kretase kalkerleri ile kuzeyde Eldirek civarındaki flişin mevcudiyeti kuzey güney istikametinde fayların ovayı kesmiş olabilecekleri ihtimalini ortaya koymaktadır. Böylece Çalca'dan kuzeye uzanan bir yeraltı kalker eşiğinin mevcudiyeti çok daha kuvvetli bir ihtimal dahilindedir.

Bu kalker eşiği ovanın doğudan beslenmelerine beklenmedik bir istikamet verebilir.

Gerek bu eşik gerekse alüvyonlar altında kalkerlerin bulunup bulunmadığı sondajlar esnasında dikkat edilmesi gereken bir keyfiyettir: Karaçulhalılar tarafında ovada Çaka civarında 30 metreden daha derin kazılan kuyularda suya raslanmamıştır.

4. Mendos ve Belen dağı kalkerler bölgesi: Bu bölgenin doğudan batıya uzanan kompleks bir antiklinal teşkil ettiğini evvelce söylemiş-tik. Yine vaziyete fayların hâkim bulunduğu bu bölgede piyano tuşları halinde kırılmalar kuzeyden güneye arzani faylarla olduğu kadar, doğu batı istikametinde de bünyeyi parçalamış ve kompartımanlara ayırmış bulunmaktadır (Ek No. II ve III üzerinde 6-7-8 kesitlerinin ve Mendos dağı ile Baba dağının tetkiki).

Mendos masifi Ovacık doğusunda daha hâkim bir vaziyettedir. Belen dağı kitlesi ise Kaya bölgesini içine alan ayrı bir kademe teşkil eder. Arada bu iki kitleyi ayıran ve Ovacık üzerinden geçen büyük bir fayın mevcudiyeti morfolojik olarak göze çarpmaktadır. Bu fay dolayısıyla ve erozyon neticesi Ovacık Fethiye arasında kalkerlerin altından serpantinlerin çıktığını görmekteyiz. Bu hâdise bölgenin tektoniği kadar hidrojeolojik bakımdan da çok önemlidir; böylece kalkerlerin altında Mendos ve Belen dağı antiklinalinin nüvesinin bir serpantin kitlesi olması ihtimali ortaya çıkmaktadır. Daha yakından takib edilirse, Mendos dağı doğusunda ve Boz Göben köyü civarında serpantinlerin kalkerler altında yer aldığı ve 250-300 rakımına kadar yükseldiği görülür, Mendos dağı antiklinali aksi istikametinde ve 300 m rakımında serpantin butonyerinin mevcudiyeti, Oyuk tepe ve Kızılada doğrultusunda, ye-

rüstünde olduğu kadar, yeraltında da ovaya nispetle 300 m yüksekliğinde bir duvar gibi empermeabl bir kitlenin mevcut olduğunu göstermektedir. Bu vaziyet bilhassa iki bakımdan mühimdir:

1. Fethiye ovasında alüvyonlar içerisinde teraküm eden suların güneydeki kalker kitleleri yolu kaybolması imkânı ortadan kalkmaktadır.

2. Güneyde bulunan kalkerler sahası Fethiye ovası yeraltı suları için bir beslenme sahası teşkil etmektedir. Bu sahanın hududu takriben mevcut yerüstü hidrografik şebekesinin aynıdır (Ek No. IV te yeraltı eşikleri hududunun görülmesi).

Mendos dağı bölgesinde Kaya ve Ovacık ovalan birer inhidam havzalarıdır. Bütün Fethiye bölgesinde kalkerlerin hâkim bulunması ve bunların mâruz kaldığı inhilâller neticesi arzettikleri karstik manzaralar bölgenin morfolojik bakımdan zikre şayan diğer hususiyetlerindedir.

Fethiye bölgesi tektonik bakımdan Ege-İranidleri'nin bir kolu olarak ve Önelidler diye isimlendirilmiştir. Alp iltiva sisteminde Rodos, Girit ve Yunanistan üzerinden Binaridler'in bir temadisi olarak kabul olunmaktadır.

Bölgede mevcut Eosen flişi ve Neojen formasyonlarının tetkiki bu iltivalanma ve kırılmaların en az Eosende başlayıp Neojende de devam ettiğini gösterir mahiyettedirler.

B. FETHİYE OVASININ HİDROJEOLOJİSİ

Buraya kadar incelemiş olduğumuz bahislerde yeraltı sularının teşekkülünde sırasıyla mühim rol oynayan topoğrafik, meteorolojik ve tektonik durumları ele almış bulunmaktayız. Mütaakıp bahislerde bu faktörler arasındaki münasebetleri tesis etmemiz icab etmektedir. Ancak bu münasebetler tesis edildikten sonradır ki yeraltı sularının mahiyet ve rezervleri hakkında bir fikir edinmek mümkün olabilecektir.

Jeolojik formasyonların hidrojeolojik bakımdan tasnifi

Etüd ettiğimiz Fethiye bölgesinde mevcut jeolojik formasyonların kapladığı saha 450 km² kadardır. Bunun sırasıyla 130 km² si serpantin, 2 km² si Permo-Karbonifer kalkeri, 180 km² si Trias kalkeri, 2 km² si Kretase kalkerleri, 3 km² si Eosen kalkeri, 9 km² si Eosen flişi, 2 km² si Neojen, 25 km² si lâteritik alüvyon, 45 km² si fluvial alüvyon, 30 km² si alüvyonlardan

ibarettir. Bu jeolojik formasyonların suya karşı haiz oldukları vasıflar göz önüne alınarak dörde irca etmek mümkündür:

1. Büyük çapta geçirgen formasyonlar, bilûmum kalkerler bu gruba it-hal edilmişlerdir. Trias, Kretase ve Eosen kalkerleri sahası 210 km² kadardır.

2. Küçük çapta geçirgen formasyonlar, bütün toprak ve alüvyon gibi ince taneli ve möbl malzeme bu grupta yer almaktadır. Alüvyon, elüvyal ve lâteritik alüvyonlar sahası 100 km² kadardır.

3. Yarı geçirgen formasyonlar, şisti gre, gre ve marn gibi formasyonlar buraya toplanmıştır: Eosen flişi, Neojen marnları sahası 11 km² kadardır.

4. Empermeabl (geçirgen olmıyan) formasyonlar bilûmum yeşil sahreler, yani etüd esnasında serpantin diye bir kelime ile ifade ettiğimiz (peridotit, piroksenit, serpantin, gabro, diabaz, split, şisti serpantin ve talk formasyonları) sahası 130 km² kadardır.

Bu izahattan anlaşılacağı üzere yarı geçirgen formasyonları, pek cüzi bir saha kapladıklarından, ihmal edebiliriz. Şu halde havzada hidrojeolojik bakımdan ele alınması gereken üç formasyon kalmaktadır: Serpantinler, kalkerler, alüvyon ve elüvyonlar.

Akış, tebahhurat ve enfiltrasyon nispetlerinin tâyini

Yağışın hangi nispetlerde toprağa nüfuz ederek yeraltı sularını beslediğini bilmeye çok ihtiyaç vardır. Akış, tebahhurat ve enfiltrasyon nispetleri ancak uzun seneler yapılan ölçüler neticesi dakik olarak tesbit edilebilmektedir. Ancak böyle bir etüd mevcut olmadığı takdirde, elde mevcut kısa müşahedeler ve ölçülerle iktifa edilerek takribi de olsa bazı neticeler istihsaline çalışmak bugün için bir zarurettir. Bu mevzuda takibedilecek diğer bir yolda etüd bölgemize müşabih bölgelerde elde edilen neticelerle mukayese ve kontrol etmek olacaktır.

Aşağıda görüleceği üzere bölgede mevcut bazı akarsuların tetkiki neticesi, akış hakkında doğrudan doğruya elde edilen ölçülere ve hesaplara istinaden indirekt olarak tebahhurat ve enfiltrasyon hakkında da başka memleketlerle mukayese edebilir doneler elde edilmektedir.

Bölgede mevcut bazı akarsuların ve çayların tetkiki

1. *Değirmendere çayı*. — Sahası 36 km² elüvyon, alüvyon, serpantin ve kalkerlerden müteşekkildir. Akış yazın asgari 4 lt/san. km² (yani 1

km² saniyede asgari 4 litre akış isabet etmektedir). Bu miktar senelik yağışın % 13 ünü teşkil etmektedir. Bu suretle âzami tebahhurat ile enfiltrasyon mecmuununun % 87 olması icabeder.

2. *Koca çay veya Karacasu deresi.*— Sahası 56 km² elüvyon, alüvyon, serpantin ve kalkerlerden müteşekkildir. Akış yazın asgari 1 lt/san. km² dir. Bu miktar senelik yağışın % 3 ü kadardır. Bu miktar çok azdır; bunun sebebi yerüstü havzası ile yerüstünün intibak halinde olmamasıdır. Bu suretle Karacasu deresi havzasına ait sular yeraltından Değirmendere çayını beslemektedir. (Ek Nos II ve III üzerinden kesit 3 ü ve Taşdi mevkiindeki fayı ve tabaka durumunu tetkik edin.) Bu şekilde yan yana bulunan bu iki çayın asgari akış emsalini ortalama % 8 kabul etmek daha doğru olur.

3. *Çerçi boğazı çay.*— 32 km² sahası vardır, bu saha elüvyon, alüvyon ve serpantinlerle kaplıdır, kalker yoktur. Asgari akış yazın 3 lt/san. km² dir. Bu miktar senelik yağışın % 9.6 sini teşkil etmektedir. Tebahhurat ile enfiltrasyon birlikte % 90.4 eder.

4. *Eldirek boğazı çayı.*— Sahası 26 km² dir, elüvyon, alüvyon ve serpantinlerden maada kalkerlerde mevcuttur. Hattâ cüzi miktarda Neojen ve Eosen formasyonlar da bulunmaktadır. Yazın asgari akış 1.5 lt/san, km² dir; bu ise senelik yağışın % 6 sını teşkil etmektedir. Burada yine tebahhuratla birlikte enfiltrasyonun âzami kıymeti için % 94 kalmaktadır. Yukardaki dört çayın akış neticelerine göre akış nispeti % 3 ile % 13 arasında değişmekte ve bu kıymet yaz ayında vuku bulan asgari akışa ait bulunmaktadır. Geriye kalan tebahhurat ile birlikte enfiltrasyon yekûnu bir âzami kıymet olarak % 87-97 arasında değişmektedir.

Enfiltrasyonu bulmak için, akıştan bakiye kalan miktardan tebahhuratı çıkarmak icabedecektir. Avrupa için tebahhurat:

$$E = (0.058 P + 406) \text{ mm olarak hesap edilmiştir.}$$

Yukarki formülde E tebahhurat milimetre olarak, P yağış milimetre ve neticede milimetre olarak elde edilmektedir.

Bu formül ile Türkiye'de bir hesaba girişmenin doğru olup olmayacağı ayrı sualdir. Bundan maada nazari bir hesap Fethiye için P = 1000 milimetre alınarak E =463 milimetre bulunur. Bu netice tatminkâr değildir. Zira akış çıktıktan sonra enfiltrasyonun % 40 a yakın bir kıymet alması icabedemektir ki böyle hususi bir etüd için asla kabul edilemez.

Bu neticelere göre asgari kıymetler üzerinde durarak meseleyi başka bir yoldan mütalâa etmek icabetmektedir.

Yukarda dört çay için hesap edilen akışların vasatı % 8 dir. Bu kıymet beslenme sahasında kalkerler bulunmayan Çerçi boğazı için hesap edilen % 9.6 ya yakındır. Akışın bu miktarlardan (yani % 8-10 dan) fazla olduğu havzalarda kalkerler gibi daha geçirgen formasyonlar bulunmaktadır. Diğer taraftan akışın % 8-10 dan az olduğu havzalarda ise (Eldirek boğazı çayı gibi) çayın yatağını teşkil eden alüvyonlar içerisinde kolmatajın iyi olmadığına ve bu suretle bazı kayıplar vuku bulmasına hamledebiliriz.

Netice olarak şunu söyleyebiliriz: Fethiye bölgesinde Çerçi boğazı deresi gibi, yukarı havzası alüvyon ve tahallül etmiş serpantinlerden, aşağı kısmı ise alüvyonlardan ibaret bir çay havzasında asgari akış yazın vuku bulmakta ve bu miktar kilometre kareye saniyede 3-4 litre civarında olup, senelik yağışın % 8-10 unu teşkil etmektedir. Bu neticeye şunu da ilâve edelim ki arazi kamilen çam ormanlarıyla kaplıdır. Ayrıca beslenme havzasında kalkerlerin mevcudiyetiyle elde edilen bu akış nispetleri artmak istidadını göstermektedir.

Meteorolojik durum gözden geçirilirse, bu asgari akışın tesbit edildiği yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) yağış mecmuu yalnız 14. milimetre olduğundan, yeraltı sularını beslemekte hemen hiçbir rolü olmayacağından ihmal edilebilir. Bu demektir ki, yazın ölçülen asgari akım membalardan, yani yeraltına enfiltrasyon sulardan geliyor. Şu hale göre yazın ölçülen asgari akımı havzanın asgari enfiltrasyon emsali olarak alabiliriz. Âzami kıymeti asgarinin belki 1,5-2 misli olabilir, fakat biz yalnız asgari-ler üzerinde çalışmak istiyoruz. Bununla beraber elde ettiğimiz bu neticeyi sırf düz vadileri kaplıyan çakıllı alüvyonlara ve dağlık bölgelerdeki çok çatlaklı kalkerlere teşmil edemeyiz. Bu suretle çok boşluklu olan bu sahrer için asgari elde edilenin 2 mislini almak icab edecektir. Bu hesaplara müşahede ve tecrübelerimizi de ilâve ederek şu neticeyi çıkarmaktayız.

Fethiye ovasında yeraltı sularının beslenmelerini hesap ederken enfiltrasyon emsalini elüvyon ve lâteritik alüvyonlar için asgari yuvarlak rakam olarak % 10, çakıllı ebuli ve flüviyal alüvyonlar için asgari ve yine yuvarlak rakam olarak % 15, kalkerler için asgari % 20 olarak kabul edebiliriz.

Yukarda Fethiye bölgesi için istihsal ettiğimiz neticeler Fas'ta elde edilen neticelerle mukayese edilir durumdadır. Çerçi Fas, Fethiye bölgesine nispetle biraz güneyde kalmaktadır. Fakat mukayese edilen Orta Atlas dağları, vasati sühnet, yağış ve jeolojik bakımdan oldukça müşabehet arz etmektedir. ROBAUX (1952, s. 18) Fas'ın Orta Atlas dağları kalkerli kısmında Mamora bölgesinde enfiltrasyonun % 22 ve % 30 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu neticeye göre Mamora bölgesinde akış zayıf olduğundan, tebahhuratın % 70 yahut % 80 olabileceği anlaşılmaktadır. Aynı müellif (s. 19) alüvyonlar gibi çok geçirgen bir arazide senelik yağış mecmuu zayıf dahi olsa, her yağışta 20-30 milimetreden aşağı düşmemek üzere vuku bulan sağanak halindeki yağışların % 15 yahut 20 sinin yeraltına mal olabileceğini ilâve etmektedir. Elde edilen akış neticeleri de ROEDERER'in neticeleriyle mukayese edilebilecek durumdadır (s. 21-31).

Bu mukayese de gösteriyor ki, Fethiye bölgesi için elde edilen emsalleri emniyetle kullanabiliriz.

Yeraltı sularının toplandığı yerler.— Yukarda yeraltı sularının Fethiye bölgesinde umumiyetle harekette olduğunu belirttik. Böylece bölgede fosil su bulunmadığı gibi hakikî bir artezyen bünyesi de mevcut değildir. Mevcut artezyen ve yarı artezyenler arızı olup, ebuli ve sel mahrutlarıyla alüvyoner sahaların aşağı kısımlarına inhisar etmektedir, fişkırımları 20-30 santimetre olup bazıları yazın artezyen vaziyetini kaybederek âdi kuyulara inkılâp ederler. (Ek. VII de Bölge XIII ten culfalar kısmına bakınız).

Bununla beraber Fethiye bölgesinde yeraltı sularının eğlendiği, yığıldığı veya kısmen depo yaptığı yerler mevcuttur. Bunun sebebi bizzat Fethiye ovasında denize yakın kısımlarda meylin değişmesi ve bilhassa ince milli formasyonların yeraltı sularından kolayca süzülüp geçmesine bir mania arzetmesinden ileri gelmektedir. Üzümlü, Kaya ve Ovacık ovaları ile diğer küçük düzlüklerde yeraltı sularının toplanabilmesi, ebuli sel mahrutu ve lâteritik alüvyonların teşkil ettikleri cep halinde bünyelere ovaları dolduran maddelerin inceliği ve tabakaların müsait ondülasyon veya inhinalar göstermesine bağlı bulunmaktadır. Daha mühimmi bu ovalarda mevcut gevşek materyelin temelinin kalker veya serpantin olması bu bünyelerde su toplanıp toplanmamasında birinci derecede rol oynamaktadır.

Yeraltı su rezervlerinin tahmini. — Yeraltı sularının harekette olmakla beraber kısmen toplanma imkânları bulabileceği yerler: Fethiye ovası, Üzümlü ovası, Kaya ovası ve Ovacık'tır.

Fethiye ovası.— Sahası 180 km² kadardır. Buna beslenme sahası, Çerçi boğazı ve Eldirek çayları bölgeleri de dahildir. Bunun 75 km² si serpantin ve alüvyonlardan, 45 km² si flüvyal alüvyonlardan, 60 km² si Trias kalkerlerinden ibaret bulunmaktadır.

Evvelce tesbit etmiş olduğumuz infiltrasyon nispetlerini alarak Fethiye ovasından bir senede alüvyonlar içinden geçen su miktarını tahminî olarak hesap edebiliriz.

	Yağış	Enfiltrasyon
<i>Kuzeyden beslenme</i> : Serpantin alüvyon sahası (75 km ² , yağış 1000 mm, enfiltr. % 10)	75 000 000 m ³	7 500 000 m ³
<i>Güneyden beslenme</i> : Trias kalkerleri sahası (60 km ² , yağış 1000 mm, enfiltr. % 20)	60 000 000 m ³	12 000 000 m ³
<i>Orta Fethiye</i> : ovası üstten beslenme (45 km ² , yağış 1000 mm, enfiltrasyon % 15)	45 000 000 m ³	8 750 000 m ³
Y e k ü n	180 000 000 m³	28 250 000 m³

Bu neticeye göre Fethiye ovası alüvyonları için senede yandan ve üstten beslenmeler mecmuu olarak, 28 milyon metre küp civarında yeraltı suyu cereyan ediyor demektir. Yığılma ve birikmeler de olmaktadır, fakat bu ancak beslenmenin kuvvetli olduğu ilkbahar ve kış aylarına tekabül etmektedir.

Bu 28 milyon metre küp yeraltı suyundan hiç kaybı vuku bulmadığı veya herhangi bir şekilde tamamının sondaj ve saire yolu ile kaptajı yapılması imkânı bulunabildiği takdirde saniyede 875 litre su elde edilebileceğini göstermektedir. Bunun bir asgari miktarı temsil ettiğini derhal ilâve etmemiz icabeder. Hakikî miktarın saniyede 875 litreden fazla olması mümkündür. Fakat aşağı olması pek zayıf bir ihtimal dahilindedir.

Fethiye ovası yeraltı su kayıpları.— Herhalde 875 lt/san, debiyi kuyu seviyelerinin düştüğü yaz ayları için daha emniyetli bir miktar olarak kabul edebiliriz. Diğer taraftan yazın yerüstünde akan suların debisi 340 lt /san. dir (bunlar 100 lt/san. Çerçi çayı, 40 lt/san. Eldirek çayı, Karapınar membaı 200 lt/san). Bunlar yaz aylarında yerüstünde tezahür

etmekle beraber hesap edilen yeraltı suyuna dahil bulunmaktadır ve yalnız membalardan gelirler. Halen ovada yeraltından su temini gayet mahdut ve iptidai metodlarla yapıldığından en faal mevsimde bile istihsal 200 lt/san. yi geçmemektedir. Bu suretle yeraltı su kaybının asgari saniyede 335 lt /san. olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer ovalar.— Fethiye'den gayrı etüd bölgemize dahil ve ikinci derecede önemi olan ovaların rezerv tahminleri ve su kayıpları aşağıda gözden geçirilmiştir.

Üzümlü ovası.— Ovanın güneyi empermeabl serpantinlere dayanmakta ise de, kuzeyinde Geyran dağı ve onun NW temadisi Kaşıkçı, Tepelce ve Yılanlı dağları masif kalkerlerdir. Kuzeyde serpantinlerin görünmeyişi Akçay vadisi gibi derin vadilerin kuzeyde yer almış olması yeraltı sularının kalkerler içinde nüfuz ettikten sonra ovaya uğramadan yeraltından Akçay vadisine ineceğini göstermektedir. Bu suretle asgari 30 km² kalker sahasının yeraltı suyu bakımından ova ile alâkası olmadığını kabul etmek icabeder. Ovanın havza büyüklüğü 58 km den lâteritik alüvyonlardan müteşekkildir. Bakiye sahanın 8 km² si elüvyon ve alüvyonlarla, 10 km² kadarı da Kretase kalkerleri ve Trias kalkerleri tarafından kaplanmış bulunmaktadır. Bu malûmatlar ve evvelce Fethiye ovası için kabul olunan yağış ve enfiltrasyon emsalleri alınarak, Üzümlü ovası alüvyonları için de bir senede geçmesi muhtemel olan su miktarı hesaplanabilir.

	Yağış	Enfiltrasyon
<i>Güneyden beslenme</i> : Serpantin ve elüvyon (8 km ² , yağış 1000 mm enfiltrasyon % 10)	8 000 000 m ³	800 000 m ³
<i>Doğu ve batıdan</i> : pek az bir miktar kuzeyden beslenme : Kalker sahası (10 km ² , yağış 1000 mm, enfiltrasyon % 20)	10 000 000 m ³	2 000 000 m ³
<i>Üstten beslenme</i> : Üzümlü ovasını kaplayan lâteritik alüvyonlar sahası (10 km ² , yağış 1000 mm, enfiltrasyon % 10)	10 000 000 m ³	1 000 000 m ³
Y e k û n	28 000 000 m³	3 800 000 m³

Toprağa nüfuz ederek ovadan geçmesi lâzım gelen bu 4 milyon metre kübe yakın su miktarı bir seneliktir. Bunun kayıpları olmasa ve tamamı kuyu, sondaj vesair yollardan çekilebilseydi, ovada her saniye 120

litreye yakın su istihsal etmek mümkün olacaktı. Fakat ovada iki düden mevcuttur. Bu düdenler birisi Bucak köyü batısındadır (Ek No. I den Üzümlü ovasının görülmesi). Bu düdenler faylarla bölünmüş kalkerli arazide iki kalker koridorunun karşısına gelmektedir. Göl yeri düdeni karşısında Bucak-Kızılbil koridoru bulunmaktadır. Bu koridor yeraltı sularının Akçay vadisine doğru akmasını intaç etmesi kuvvetle muhtemeldir. Aladağ dibindeki Çayraz düdeninin de Aladağ kalker koridoru ile Üzümlü ovasının yeraltı ve yerüstü sularım güneye Karacasu çayı havzasına gönderdiği muhakkaktır (Ek No. II ve III üzerinden kesit 1 ve 2 de Aladağ ve Bucak kısımlarının tetkiki, aynı zamanda ek No. IV ten Üzümlü ovasının hidrojeolojik haritasının tetkiki).

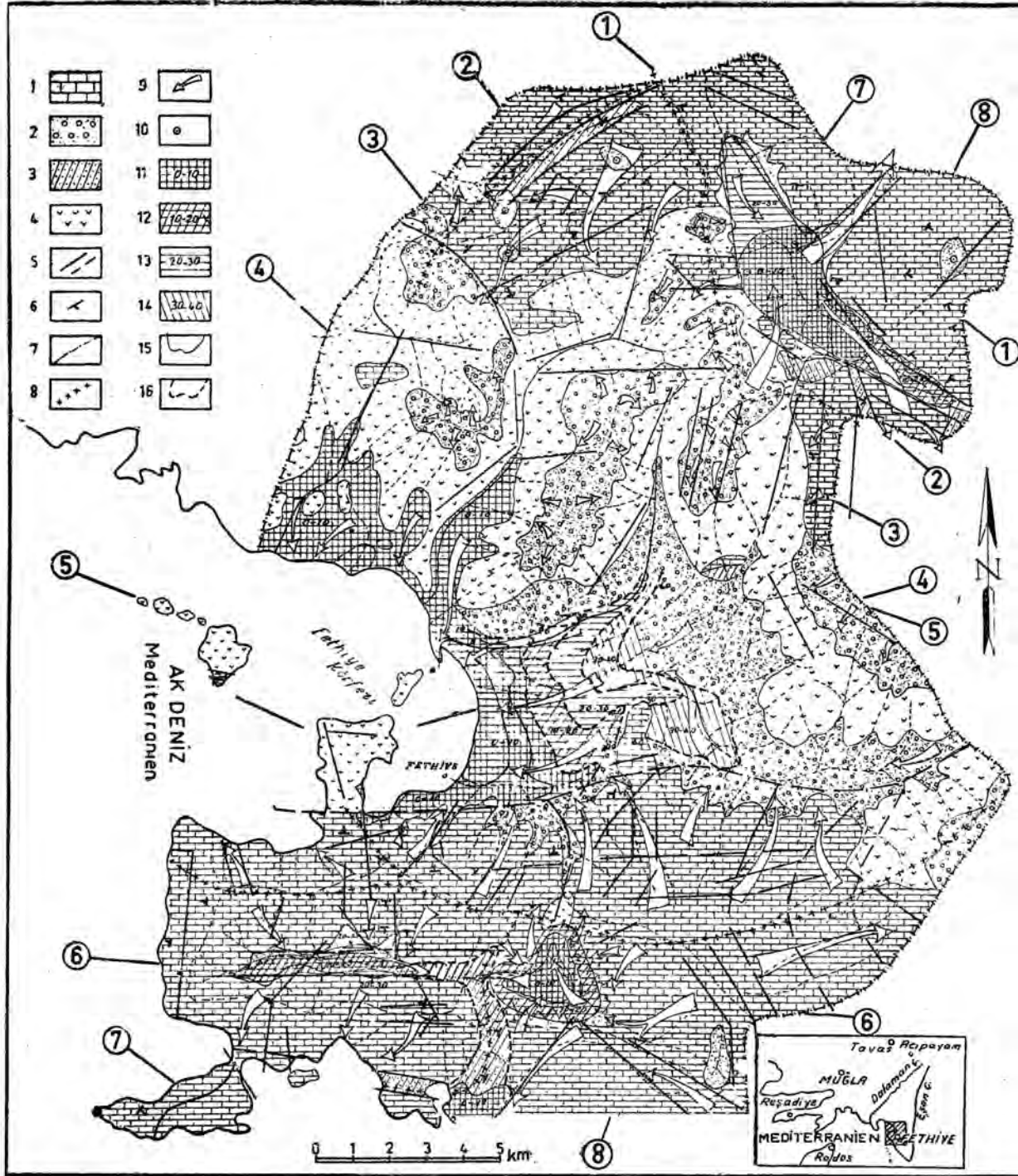
İncir köyün 2 km güneydoğusunda bulunan göl yeri düdeni insan vücudunun sığabileceği bir kuyu halindedir. Asartepe denilen mevkiin dibinde ve kalkerler içinde bulunmaktadır. En büyük su kaybı bu düden yolu ile olmaktadır.

İncir köy Fethiye yolu üzerinde bulunan Çayraz düdeni, suyun battığı yerler belli olmakla beraber mille kapanmış bir vaziyettedir. Bu sebeple kış, ilkbahar satıh suları birikerek bataklıklar yapmaktadır. Bu suretle düden sahasına yakın mahallerde ziraat yapılabilmesi için Mayıs ayının sonuna kadar beklemek ve bu suretle ancak kum darı ekmek mümkün olabilmektedir.

Bu son hal de gösteriyor ki. Üzümlü ovasında projenin esası bu düdenleri mümkün merteye zaptırap altına almak ve muhtemelen sel sulariyle sunî şekilde yeraltı sularını beslemek olmalıdır.

Bölgede üçüncü derecede önemi haiz diğer küçük ovalar mevcuttur. Bunların her biri 1/2-1 km² büyüklüğündedirler. Teşekkül ve bünye bakımından Üzümlü, Kaya ve Ovacık ovalarına benzerler. Hepsi de dağlar içinde lâteritik toprakla dolu birer düzlükten ibarettirler. Bunlar: Güzle, Çenger, Güney, Geyran ovacığı Mendos alanı düzlükleri olup, hepsinde de kuyular mevcuttur. Çenger ovasında fazla olarak debisi 25 lt/san. olan ve kalkerlerden çıkan voklüzyen bir memba (mahallî ismiyle ark) mevcuttur.

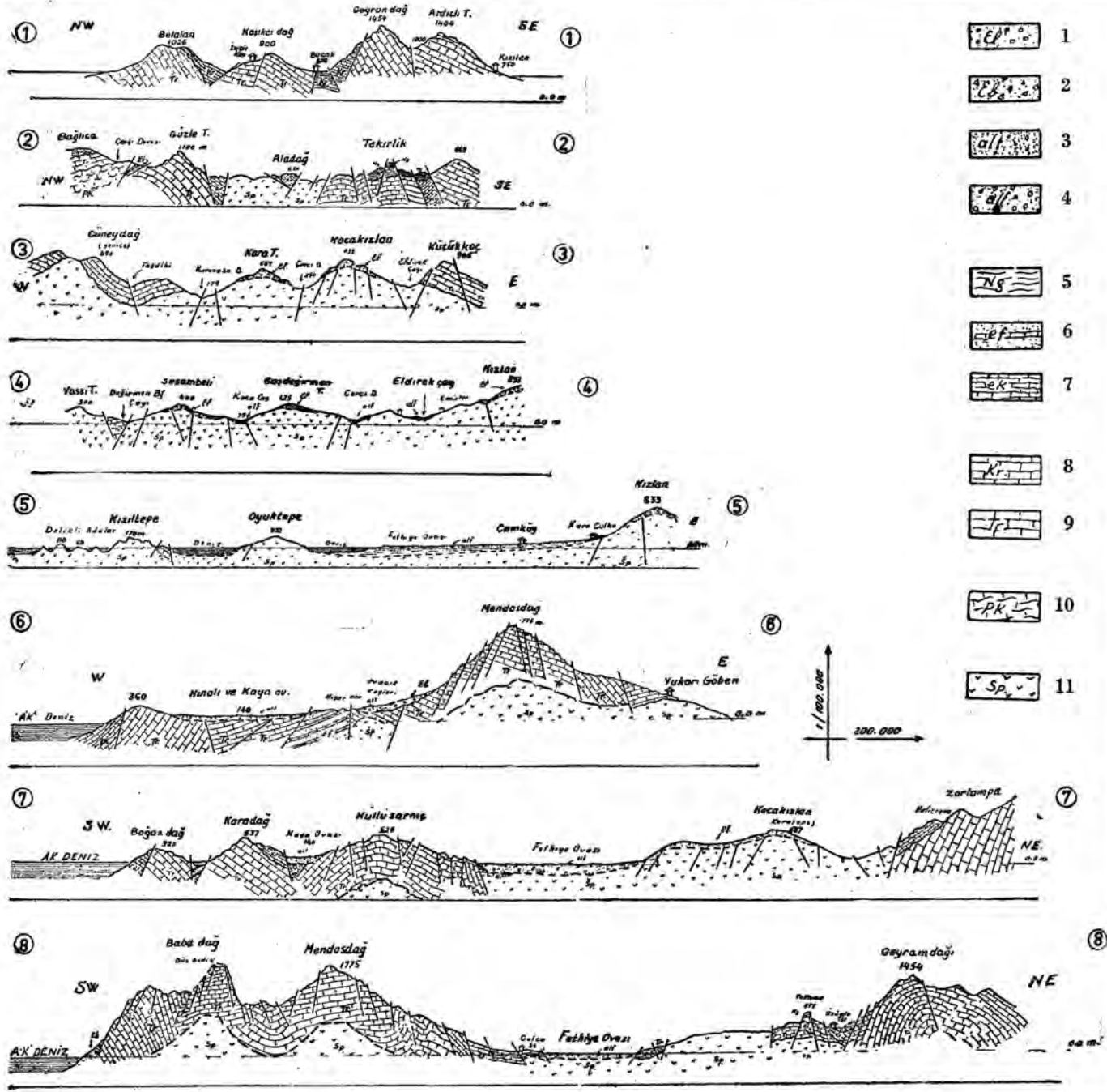
Fethiye etüd sahası su kaynakları umumi durumu.— Etüd sahasında 13 adet tâli hidrografik havza veya bölge ayrılmıştır; bunun 5 inde



**FETHİYE OVASI JEOLÖJİK VE
HİDROJEOLÖJİK HARİTASI**

**GEOLOGIC AND HYDROGEOLOGIC MAP
OF THE FETHİYE PLAIN**

- 1 - Büyük çapta geçirgen formasyonlar - kalkerler
Limestone, permeable on large scale
- 2 - Küçük çapta geçirgen formasyonlar - toprak ve alüvyon
Soil and alluvium, good permeable formations
- 3 - Yarı geçirgen formasyonlar - gre, şist, marn
Sandstone, shale, marl, semi-permeable formations
- 4 - Geçirgen olivyan formasyonlar - serpantin
Serpentine (green rock) impermeable formations
- 5 - Görünür veya muhtemel faylar
Faults - visible or probable
- 6 - İstikamet ve yatım
Dip and strike
- 7 - Çay sınırları hattı
Boundary of the river
- 8 - Geçirgen olivyan yeraltı eşikleri - yeraltı su bölüm hattı
Boundary of the underground impermeable soil
- 9 - Yeraltı sularının muhtemel akış ciheti
Probable direction of the underground water
- 10 - Mevcut ve bilinen düdenler
Sink hole
- 11 - 0-10 m derinlikte su tophyan bölge
Depth of the water table - between 0-10 m
- 12 - 10-20 m derinlikte su tophyan bölge
Depth of the water table - between 10-20 m
- 13 - 20-30 m derinlikte su tophyan bölge
Depth of the water table - between 20-30 m
- 14 - 30-40 m derinlikte su tophyan bölge
Depth of the water table - between 30-40 m
- 15 - Tesbit edilen derinlik eğrileri
Observed contour line of the water level
- 16 - Tahmin edilen derinlik eğrileri
Probable contour line of the water level.



FETHİYE OVASININ JEOLJİK KESİTLERİ
CROSS - SECTIONS OF THE FETHİYE PLAIN

- 1 - Elüvyon
Eluvium
- 2 - Ebuli
Talus
- 3 - Lâteritik alüvyon
Lateritic alluvium
- 4 - Dere alüvyonu
Fluvial alluvium
- 5 - Neojen
Neogene marl
- 6 - Eosen flişi
Eocene flysch
- 7 - Eosen kalkeri
Eocene limestone
- 8 - Kretase kalkeri
Cretaceous limestone
- 9 - Trias kalkeri
Triassic limestone
- 10 - Permo-Karbonifer kalkeri
Permo-Carboniferous limestone
- 11 - Serpantin - yeşil sahra
Serpentine - green rock

akar su veya çay mevcuttur. Geriye kalan 8 inde yalnız bol yağış zamanları içinde su bulunabilen kuru dereler bulunmaktadır, 5 adet akarsuyu yaz aylarındaki asgari debileri mecmuu 575-790 lt/san. dir; kış aylarındaki âzami debileri mecmuu ise 1475-2225 lt/san, dir; feyezan debileri mecmuu 13 ton civarındadır. Bölgede 54 köy ve mahalleleriyle birlikte 74 adet meskûn mahal mevcuttur. 32 adet memba ve 58 adet çeşme tesbit edilmiştir. Etüd sahasındaki kuyuların adedi 1367, sarnıç sayısı 32, düden 12 tanedir.

Not: Bibliyografya İngilizce makalenin sonundadır.

Neşre verildiği tarih 16 Mart, 1961

HYDROGEOLOGICAL SURVEY OF THE FETHİYE PLAIN

Mehmet TOPKAYA

Mineral Research and Exploration Institute. Turkey

ABSTRACT.— The surface under investigation in the Fethiye plain is about 450 km². The main geological formations are: various kinds of limestones, green rocks, such as serpentine, and alluviums. The main tectonic and morphologic characteristics are the numerous faults, karsts and flood cones. The yearly rainfall average is 1000 to 1200 mm, the temperature average is 19°, and the yearly evaporation average is 1200 mm. From the minimum yields of the small rivers of the area, measured during the dry period, the minimum infiltration rate of the geological formations has been estimated and compared with similar results in other countries. From these conclusions we try to evaluate the underground water reserves and losses of the Fethiye Plain.

A. GEOGRAPHY OF THE REGION

a. Location, topography

The area which has been covered by a hydrogeological survey falls around the «kaza» of Fethiye which is connected to the Province of Muğla. The Plain of Fethiye extends mainly to the north and east of the city of Fethiye, The area surveyed covers the hydrographical network connected with the plain. Thus, the length of Fethiye Plain, which extends from the sea to the east, getting narrower, is 12 kilometers long and its width in the widest part, from the north to the south, is around 5 kilometers. The altitude of the Fethiye Plain fluctuates between 0 and 200 meters. The western side which covers the greatest part of the area does not exceed 50 meters in height. Other plains in addition to the Plain of Fethiye have been surveyed in this region. Among them we can especially mention the Plain of Üzümlü in the north,, and Kaya and Ovacık plains in the south. There are also Çenger, Güney, Güzle and Geyran plains and flats like Mendos which are the results of calcareous and karstic formations (see Pl. I, II, III).

The Üzümlü Plain is 7 kilometers long, its width changes between 2 and 3 kilometers and its altitude between 500-550 meters. It is protected against the north winds and surrounded by mountains.

The altitude of the Kaya Plain changes between 140 and 160 meters. It extends from the east to the west and is 5 kilometers long. Its width is around 1 kilometer. The Ovacık Plain is between 300 and 350 meters high and varies both in width and length between 2 and 3 kilometers.

As to the other plains, Çenger is 550 meters high, Güney 600, Güzle 900 meters, Geyran 1050, and Mendos 1450 meters high. Both the length and the width of these plains do not exceed 500 meters and 1 kilometer-long ones are very rare.

The area under survey is approximately 450 square kilometers. It is mountainous and rocky and almost the whole area is covered with forests and thickets. Thus, the majority of the area is composed of rocks and land not suitable for agricultural purposes. The lands suitable for agriculture are mainly confined to the coast line and some flat areas in the mountains. The land suitable for cultivation composes the one sixth of the area under study. In this region where the land is so narrow, it is obvious that even the smallest flats on the mountains have an extraordinary importance.

b. Meteorological conditions

The annual average rainfall in the Fethiye Plain is approximately 1000-1200 millimeters. There is no evaporation station in the Fethiye Plain, but in Antalya—which is the closest place to the Fethiye Plain and which has a similar climate—the average annual evaporation is approximately 1200 millimeters. The average annual temperature is 19° centigrade.

We shall study the other features of rainfall, temperature and evaporation in order to determine their influence in the formation of the underground waters:

Rainfall.— If we divide the annual rainfall of 1000 millimeters according to the seasons, we get the following results: 150 millimeters for the spring, 15 millimeters for the summer, 200 millimeters for the fall and 635 millimeters for the winter.

Although the forms of the rainfall such as rain, snow, frost, hail etc. have not been specified, 75 days with more than 0.1 mm rainfall and 31 days with more than 10 mm rainfall in a year have been recorded. Furthermore, according to the meteorological observations, the heaviest daily rainfall takes place in the 12th month and is over 204 mm a day.

The 445 mm of average yearly rainfallj takes place between 9 P.M. and 7 A.M., the 260 mm of it between 7 A.M. and 2 P.M., and 283 mm of it between 2 P.M. and 9 P.M.

c. Geological situation of the area under survey in the Fethiye Plain

It is possible to divide the area under survey in the Fethiye Plain into four parts from north to the south according to the geological formations:

1. Limestone region in the north.— There are high limestone mountains in this region which surround the Üzümlü Plain in the east, north and northwest. The age of these limestones belongs to the Permo-Carboniferous, Triassic and Cretaceous. Only the alluviums of the Üzümlü Plain cover quite a large area in the midst of these limestone mountains. Formations like the Eocene Flysch, serpentines. Neogene and alluvium cover an insignificant area in the northern part (see the profiles No.1 and No. 2 on Pl. II and III).

2. Serpentines in the region between Üzümlü and Fethiye.— This region is in the northern part of the alluvial section of the Fethiye Plain, and it is composed of green rocks. As a matter of fact, the serpentines extend in the eastern and western parts of the Fethiye region too. The alluviums of the Fethiye region extend along the southern boundary of this region. This region is almost exclusively composed of green rocks. Although the alluviums exist here and there, serpentines are dominant (see profiles 3 and 4 on Pl. II and III).

3. Alluvial section of the Fethiye Plain in the Middle.— This flat constitutes the hollowest part of the region under survey, especially in the south of the 1775-meter high Mendos Mountain which rises here abruptly (see profiles No. 7 and 8, on Pl. II and III).

4. Calcareous regions of the Mendos and Belen mountains in the

south. — The limestones cover a much larger area in this region. The limestone mountains in this region have a more impressive appearance in comparison with ones in the north. They look like an endless cliff rising at the sea shore. The great part of the limestones here belong to the Triassic and Cretaceous and Eocene limestones occupy a small area in the form of relatively small outcrops. The alluvial areas of the Kaya and Ovacık villages are located in the middle of these limestone mountains (see pro-files No. 6-7-8 on Pl. II and III).

d. Tectonics and morphology

Some information was given about the tectonics and morphology of the region in the «Geology» part. It would be appropriate to point out the following tectonic and morphological characteristics of the region with the help of the existent geological maps and profiles:

1. The region of high limestone mountains which form an anticlinal and monoclinical in the north: The Geyran and Hatice anne mountains are in this region. This is a block limestone mountainous region which has an appearance of stairs and which is fault-styled from the point of view of tectonics and morphology. The nucleus of this anticlinal is unknown to us. The graben of the Üzümlü Plain is located in this region. The faults here again dominate the morphology of the region, together with—to a lesser degree—flood cones.

2. Relatively low serpentine region: Here again the faults predominate but the topographical view presents more solid forms in comparison with the limestone blocks, since the serpentines are quite uniform as regards their hardness. It can be derived from the scattered limestone traces that this serpentine region is a nucleus of a very old and very faulted anticlinal.

3. On the surface of the graben of the Fethiye Plain the flood cones are conspicuous. This place forms quite a large graben in comparison with the Eocene Flysch in the north and Cretaceous limestones in the south borders of the plain. In the south, the existence of a fault, extending from the east to the west, makes itself apparent morphologically and with the presence of springs. No faults bordering the plain in the north have been observed. Since the Fethiye Plain forms a graben, it brings out the

possibility that there might be Triassic and Cretaceous limestones and Eocene sandstones underneath the alluviums. The existence of Flysch sandstones is not very important, but the existence of the limestones underneath the alluviums can create a very dangerous situation, because this will make the accumulation of water in the alluviums difficult. The existence of the Cretaceous limestone projecting toward the plain around Çaka, and the Flysches in the north around Eldirek, bring out the possibility that the faults cut through the plain in the direction of north-south. Thus, the existence of a threshold of underground limestones extending from Çaka to the north is very feasible. This threshold of limestone can give an unexpected direction to feeding the plain from the east.

Both this threshold and finding out whether there are limestones underneath the alluviums are matters to be taken into consideration during the drilling. No water has been found in the wells deeper than 30 meters dug by the people of Karaçulha around Çaka in the plain.

4. The limestone region in Mendos and Belen mountains: We have already mentioned that this region forms an anticlinal extending from the east to the west. Here, the predominant faults extend from north to south and also from east to west, thus separating the formation into compartments (see profiles no, 6, 7, 8 on Pl. Hand III).

The Mendos massive is more dominating in the east of Ovacık, The massive of Belendağ forms a separate step which includes the Kaya region. The morphological existence of a big fault going over Ovacık and separating these two blocks is manifest. Due to this fault and erosion, we could observe serpentines under the limestone formation between Ovacık and Fethiye. This occurrence is very important from the point of view of tectonics of the region as well as hydrology. This brings out the possibility that the nucleus of the anticlinal of the Mendos and Belen mountains is a serpentine mass under the limestones. If we follow them more closely, we observe that the serpentines are located under the limestones in the east of Mendos Mountain and close to the Bozgöben village and that they rise up to 250 or 300 meters. The presence of the 300-meter high serpentine boutonnière in the opposite direction of the anticlinal of the Mendos Mountain, indicates the existence of a wall-like, 300-meter high impermeable block.

This is important from two points:

1. It eliminates the possibility of waters accumulated in the alluviums of the Fethiye Plain being lost through the limestone blocks in the south.
2. The limestone region in the south forms a replenishment, area for the underground waters of the Fethiye Plain (see boundaries of the hydrogeological basin on the Pl. II).

The Kaya and Ovacık plains in the region of Mendos Mountain are grabens. The other morphological characteristics of the region are the prevalence of the limestones and the karstic view they present on account of disintegrations they were subjected to.

The Fethiye region has been described as a branch of Aegean-Iranides from the point of view of tectonics and it is named Onelides. It has been accepted as the continuation of Dinarides in the Alpine fold system, extending over Rhodes Island, Crete and Greece.

The examination of the Eocene Flyschs and Neogene formations shows that this folding and fracturing started at least with the Eocene and continued during the Neogene.

B. HYDROGEOLOGY OF THE FETHİYE REGION

We dealt hitherto with the topographical, meteorological and tectonic conditions playing an important part in the formation of underground waters. We shall establish the relations between these factors in the following chapters. It will be possible to have an idea about the nature of the ground waters and their reserves only after we establish these relations.

The hydrogeological classification of the geological formations

The size of the area covered by the geological formations in the Fethiye region is approximately 450 square kilometers. The 130 km² of this area are composed of serpentines, 2 km² of Permo-Carboniferous limestones, 180 km² of Triassic limestones, 2 km² of Cretaceous limestones, 3 km² of Eocene limestones, 9 km² of

Eocene Flysch, 2 km² of Neogene, 25 km² of lateritic alluvium, 45

km² of fluvial alluvium, and 30 km² of alluviums. We can divide these geological formations into four categories according to the penetration of water:

1. Permeable formations on a large scale: All the limestones are included in this category. The area covered by the Triassic, Cretaceous and Eocene limestones is 210 km².

2. Permeable formations on a small scale: The fine-grained soils and alluvium and loose material are included in this category, The area covered by alluvium, eluvium and lateritic alluvium is 100 km².

3. Semi-impermeable formations like schistous sandstones, sandstones and marls are included in this group. The size of the area covered by the Eocene Flysch and the Neogene marls is 11 km².

4. Impermeable formations: All the green rocks which were mentioned as the serpentines, are included in this group, (The peridotites, pyroxenites, serpentines, gabbros, diabases, spilites, schistous serpentines, and talc formations.) The area, covered by them is 130 km².

We may neglect the semi-permeable formations since they occupy a very small area, Thus, there are three kinds of formations in the basin to be dealt with hydrologically. These are serpentines, limestones, alluvial and eluvial deposits.

Determination of rates of flow, evaporation and infiltration

It is necessary to know at what rate the rainfalls penetrate into the ground and feed the underground waters. The rates of flow, evaporation and infiltration can be established minutely only as a result of long-period measurings. Nevertheless, it is imperative to obtain some approximate conclusions by short observations and measurements in hand, in case there are no previous studies. Another matter to be observed on this subject is to compare and check the conclusions obtained at the regions which are similar to the area under our survey.

Some running waters have been studied in the region and by basing on the direct measurements and calculation about the flow, information was obtained indirectly about the evaporation and infiltration. This information is comparable with other countries.

The study of some risers and creeks in the region

1. *Değirmendere Creek.*— Its area is 36 km². It is composed of eluvium, alluvium, serpentines and limestones. The minimum flow is 4 l/s. per km². In other words, 1 sq. km. gets 4 litres of water per second. This amount is the 13 percent of the annual rainfall. Thus, the total of the maximum evaporation and infiltration should be 87 percent.

2. *Kocaçay (Karacasu) River.*— Its area is 56 km². It is composed of eluvium, alluvium, serpentines and limestones. The average flow is 1 l/s. per km². This amount is the 3 percent of the annual rainfall, which is very little.

Thus, the waters running in the basin of Karacasu River feed the Değirmendere Creek under the ground. (See the profile No. 3 on the Pl. II and III; and also study the fault and condition of the strata in Taşdi.) Thus, it would be correct to accept the average flow coefficient of these two rivers next to each other as 8 %.

3. *The Çerçi Boğazı Creek.*— Its area is 32 km². This area is covered with eluvium, alluvium and serpentines. There is no limestone. The minimum discharge in summer is 3 l/s. per km². This amount represents the 9.6 percent of the annual rainfall which amounts to 90.4 percent with the evaporation and infiltration.

4. *The Eldirek Boğazı Creek.*— Its area is 26 km². There are limestones in this area in addition to the eluvium, alluvium and serpentines. There are even Neogene and Eocene formations in insignificant quantities. The average discharge in summer is 1.5 l/s. per km². This amount represents the 6 percent of the annual rainfall. Here again, 94 % represents the maximum value for evaporation and infiltration combined.

The flow rate of the four rivers fluctuates between 3 and 13 percent and these rates represent the average flow in summer. The total of evaporation and infiltration fluctuates between 87 and 97 percent (as maximum values).

In order to determine the infiltration we have to deduct the evaporation from the amount left from the flow. The evaporation for Europe has been calculated as:

$$E = (0.058 P + 406) \text{ mm}$$

(In the above formula, E = evaporation, P = rainfall and the conclusions are all in millimeters.)

It is very doubtful whether this formula can work for Turkey or not. In addition to that, if we calculate it theoretically (for the Fethiye region) by taking P= 1000 millimeters, E is 463 millimeters. This conclusion is not satisfactory, because after the flow is deducted the infiltration will have to take approximately a value of 40 percent, which cannot be accepted for a special study like this.

According to these conclusions, we have to consider the matter by a different method by putting emphasis on the minimum values:

The average of the flow calculated for the above four rivers is 8 %. This value is close to 9.6 percent figured for Çerçi Boğazı Creek, where there are no limestones in its alimentation area. There are more permeable formations like limestones in the places where the flow is more than 8 or 10 percent. On the other hand, in the areas where the flow is under 8 or 10 percent (like Eldirek Boğazı Creek) we can attribute this fact that the colmatage is not good in the alluvium composing the river bed and thus causing loss of water.

Our conclusion on the matter: In the basin of Çerçi Boğazı Creek, which is composed of alluvium and decomposed serpentines in its upper part, and of alluvium in its lower part, the minimum flow takes place in summer time. This is approximately 3-4 litres per second for 1 km² and this amount constitutes the 8 or 10 percent of the annual rainfall. We should also add that this area is completely covered with pine forests and furthermore these flow rates — which can be explained by the existence of the limestones in the alimentation area — show the tendency of increasing.

If we review the meteorological conditions, we can conclude that they are insignificant, as far as feeding the underground waters is concerned. Since total of rainfall for three summer months (June, July, August) was only 14 millimeters when the minimum flow was measured. This shows that the minimum flow measured in summer comes from the springs, in other words from the waters infiltrated under the ground. Thus, we can take the minimum flow measure in summer time as minimum infiltra-

tion modulus. Its maximum value could be 1.5 or two times more than its minimum value, but we want to work only with minimums. Nevertheless, we cannot extend this conclusion over to alluviums mixed with pebbles covering flat valleys or badly fissured limestones in mountainous regions. Thus, we have to take the 2 times of the minimum obtained for this kind porous rocks.

We drew the following conclusions by adding our observations and experiences to these calculations: We may accept the minimum infiltration modulus in round numbers as 10 % for eluvium and lateritic alluvium, 15 % for talus with pebbles and fluvial alluvium, and 20 % for limestones.

The conclusions we drew above for the Fethiye region are comparable with the conclusions drawn in Morocco, although Morocco is in a more southerly direction. Nevertheless, the average temperature, rainfall and geology of the Middle Atlas Mountains show similarities to the Fethiye region. ROBAUX (1952, p. 18) states that the infiltration fluctuates between 22 and 30 percent in the Mamora region, which is in the calcareous part of the Middle Atlas Mountains of Morocco. It can be derived from this conclusion that the evaporation is 70 or 80 percent in the Mamora region, since the flow is poor. The same author adds that in a very permeable soil like alluviums, 15 or 20 percent of the rainfall, in the form of showers not less than 20 or 30 millimeters, is kept by the underground. The outcome of the flow in the Fethiye region is comparable with ROEDER's conclusions (pp. 21-31).

The accumulation places of the underground water. — We pointed above that the underground waters in the Fethiye region are generally mobile. Thus, there is no fossil water in the region and the region does not have an artesian structure. The existent artesian and semi-artesian are occasional and they are confined to the talus and flood cones and the lower parts of the alluvial regions. Their eruptions are 20-30 centimeters high and some of them turn into ordinary wells during summer (Pl. VII).

However, there are places in the Fethiye region where the underground waters are stopped, accumulated or partly deposited. This is due to the change of incline in the places close to the sea in the Fethiye region and especially to the fine clayey formations forming an obstacle for the

underground waters, thus preventing their infiltration. The accumulation of waters in the Üzümlü, Kaya, Ovacık plains and in other small flats depends on the pocket-looking structures composed of flood cones and lateritic alluviums, the fineness of the substances filling the plains, and suitable ondulation and bends of the stream.

Another important factor which plays a primary part for the accumulation of the water in the plains depends on the foundation of the loose material, such as limestones or serpentines.

Estimation of the underground reserves.— Although the underground waters are mobile, the places suitable for their partial accumulation are: Fethiye, Üzümlü and Kaya plains and Ovacık.

Fethiye Plain.— Its area is 180 km², which includes the alimentation zone, and the regions of Çerçi Boğazı and Eldirek streams. The 75 km² of the area is composed of serpentines and alluvium, 45 km² of fluvial alluviums, and 60 km² of Triassic limestones.

We can calculate the amount of water going through alluviums in the Fethiye Plain in one year by taking the infiltration rates into consideration, which we established previously.

	<i>Rainfall</i>	<i>Infiltration</i>
<i>Alimentation from north : Serpentine, eluvion area (75 km², rainfall 1000 mm, infiltration 10 %)</i>	75,000,000 m ³	7,500,000 m ³
<i>Alimentation from south : Area of Triassic limestones (60 km², rainfall 1000 mm, infiltration 20 %).</i>	60,000,000 m ³	12,000,000 m ³
<i>Fethiye Plain in the middle: Alimentation from surface (45 km², rainfall 1000 mm, infiltration 15 %)</i>	45,000,000 m ³	8,750,000 m ³
Total	180,000,000 m³	28,250,000 m³

According to this conclusion with the alimentations from the surface and sides, 28 million cubic meters of underground water run through the alluviums in the Fethiye Plain, There are also conglomerations and accumulations, but these occur in the spring and winter months when the alimentation is strong. This amount of 28 million cubic meters of water indicates 875 litres of water persecond, if there is no loss from the underground water and if there is a possibility of captage of the entire water

through drilling in some way. We have to add immediately that this sum represents minimum amount, and it is possible that the actual amount is more than 875 litres per second. It is very unlikely that this amount is under 875 litres per second.

The underground water losses in the Fethiye Plain.—We may accept 875 l/s. discharge as a safe amount for the summer months when the well levels fall down. On the other hand, the discharge of the surface waters is 300 l/s. in summer time. (These are Çerçi Stream with a discharge of 100 l/s., Eldirek 40 l/s. and Karapınar spring with 200 l/s.) These are included in the estimated underground waters, although they manifest themselves on the surface in summer months, and they come only from the springs. At present time the underground water yield is not over 200 l/s. even in the most active season, due to the very limited and primitive methods. Thus, it is clear that the minimum underground water loss is 335 l/s. The first goal for a project should be elimination of these losses.

Other plains.— The reserve estimations and water losses of the secondary important plains included in the area under our survey are given below:

Üzümlü Plain.— Although the southern part of this plain rests on impermeable serpentines, the Geyran Mountain and its northwest continuation, the Kaşıkçı Mountain, the Tepelce and Yılanlı mountains are massive limestones, in the northern part of it. The lack of serpentines in the north and the position of the deep valleys, like Akçay Valley in the north, indicate that the underground waters go down to the Akçay Valley under the ground after they penetrate into the limestones and without going through the plain. Thus, we have to conclude that at least a limestone area of 30 km² has no connection with the plain as far as the underground water is concerned. Since the size of the plain is 58 square km., this leaves 22 sq. km. The 10 km² of the 28 km² is composed of lateritic alluviums. The 8 km² of it is covered with eluviums and alluviums and 10 km² of it by the Cretaceous and Triassic limestones. The approximate amount of water running through the alluviums of the Üzümlü Plain in a year can be calculated by making use of the rainfall and infiltration modulus for the Fethiye region as well as the composition of the land:

	<i>Rainfall</i>	<i>Infiltration</i>
<i>Alimentation from south : Serpentine and cluviums (8 km², rainfall 1000 mm, infiltration 10 %)</i>	8,000,000 m ³	800,000 m ³
<i>Alimentation from east and west and some from north limestone regions (10 km², rainfall 1000 mm, infiltration 20 %)</i>	10,000,000 m ³	2,000,000 m ³
<i>Surface alimentation : Region of lateritic alluviums covering the Üzümlü Plain (10 km², rainfall 1000 mm, infiltration 10 %)</i>	10,000,000 m ³	1,000,000 m ³
T o t a l	28,000,000 m³	3,800,000 m³

This 4 million cubic meter water which must penetrate into the soil and go through the plain is for one year. It would have been possible to obtain 120 litres of water per second in the plain if it did not have any losses and if it could have been extracted entirely by means of wells or drilling. But there are two sink holes in the plain. One of these sink holes is in the west of Bucak köy (village) and its name is Gölyeri Pit. The other one is in the south of Beyköy (village) and on the outskirts of Aladağ (Mountain), (see Üzümlü Plain on Pl. I). These pits face two limestone corridors in this calcareous formation, which is cut by folds, The Gölyeri Pit faces the Bucak-Kızılbey corridor. It is very likely that this corridor caused the underground waters to run toward the Akçay Valley. It is a certainty that the Çayraz Pit in the outskirts of the Aladağ sends the surface and underground waters of the limestone corridor of Aladağ and Üzümlü Plain to the basin of Karacasu (Pl. II, III - profiles 1,2).

The Gölyeri Pit, which is located 2 kilometers southeast of İncir village, is a small-size pit. It is located on the outskirts of Asartepe Hill and in the limestones. The great part of the water loss is due to this pit.

The Çayraz Pit, on the road between İncir köy and Fethiye, is covered by silts, although the parts flooded by water can be traced. The surface waters which accumulate in winter and spring create marshes. Thus, it is necessary to wait till the end of May to cultivate the area close to the pit and to sow only millet. This shows that the main point of a project for the Üzümlü Plain should be to control these pits as much as possible and to

feed the underground waters artificially by flood waters.

There are also some small plains, only 1/2 - 1 km² large, in this region. Their formation and structure are similar to the Kaya and Ovacık plains. All of them are flats in the mountains filled with lateritic soils. These are Güzle, Cenger, Güney, Geryan and Mendos flats. There are wells in all of them. There is also a vauclosian spring coming out of the limestones with a discharge of 25 l/s. in the Cenger Plain. Its local name is Ark.

The general state of the water sources in the survey area of Fethiye.— The area under survey has been divided into 13 sub-hydrographical areas. Only five of these have running water, the rest have dry rivers. These dry rivers contain water only during the heavy rainfalls. The total minimum of the discharges of the running waters is 575-790 l/s. in summer time. The total of their maximum discharges in winter is 1475-2225 l/s. The total of their flood discharges is approximately 13 tons. There are 74 inhabited places in the region, and 32 springs and 58 fountains have been counted. The number of wells is 1367, cisterns 32, and pits 12.

Manuscript received March 16, 1961

REFERENCES

- NAFIA VEKÂLETİ E.İ.E. İdaresi Gen. Müd. Hidrografi Neşr. (1956): Akım neticeleri - 1935-1953 su. yılları. No. 2, s. 128-137, Ankara.
- (1954): Akım neticeleri - 1954 su yılı. No. 1, s. 121, Ankara.
- COLIN, H, (1954): 28.8.1953 - 6.10.1953 arasında Fethiye 122/4 ve Keleşmiş 139/2 paftalarında yapılan jeolojik harita hakkında rapor. (Bericht über die, in der Zeit vom 28.8.1953 - 6.10.1953 erfolgte, geologische Aufnahme der Kartenblaetten Fethiye 122/4 und Keleşmiş 139/2) Rep. No. 2245 (unpublished) Ankara.
- ÇÖLAŞAN, E. V. (1933): Türkiye iklim rehberi. Meteoroloji yayınlar serisi, No. 3, 44-47, Ankara.
- EGERAN, N. E. & LAHN, E. (1948): Türkiye jeolojisi, s. 1-125, Ankara.
- KOVENKO, V. (1944): Fethiye bölgesi jeolojik harita lövesi. Türkiye Jeolojik Haritası İzmir Paftası izohnamesi. (Notes Explicatives de la

- Carte Géologique de la Turquie, Feuille İzmir) pp, 14, 26, 30-31, Ankara.
- (1945): Fethiye ve Dağardı bölgeleri kromit yatakları.
(Gîtes de chromite de Fethiye et de Dağardı) M.T.A. Mecm. No, 1/33, pp. 42-75, Ankara.
- METEOROLOJİ BÜLTENİ (1953): 1950 yılına kadar ortalama ve ekstrem kıymetler, s. 111-112 ve 113-114, Ankara.
- ROBAUX, A. (1952): Notions générales sur les phénomènes hydrogéologiques au Maroc, Hydrogeologie du Maroc, XIXe Congrès Géol. Intern, Monogr. réq, 3e série, No. 4, pp. 3-18, 18-20, Rabat.
- ROEDERER, H.: Réflexions sur les relations: précipitations-écoulements, Hydrogéologie du Maroc (voir A, ROBAUX), pp. 21-31.
-

BOĞAZIÇI ASMA KÖPRÜ TEMEL ETÜDLERİ

Galip OTKUN

Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara

GİRİŞ

İstanbul Boğazı üzerinde bir asma köprü inşası her devirde mühendisleri meşgul etmiş bir mevzudur. Fakat 1954 senesine kadar birçok ecnebi firmalar tarafından yapılan teklifler esaslı bir etüde dayanmıyordu. Bu tarihten sonra mevzu bir kere daha ele alındı ve preliminier etüdler, Karayolları tarafından bir Amerikan firmasına (De Lew and Cather) ihale edildi. Bu firmanın tesbit ettiği güzergâh üzerinde bilâhara detay etüdlere geçildi. 1958 senesinde bütün etüdler tamamlanarak nihai projeler Steinman Firması tarafından yapıldı.

Bu incelemelerin başından sonuna kadar etüd ve sondajlara bilfiil iştirak etmiş bir insan olarak elde edilen neticeleri derlemeyi ve bu mevzuda çalışacaklara faydalı olmayı düşündüm. Aşağıda çalışmalarımızın detayı verilecektir.

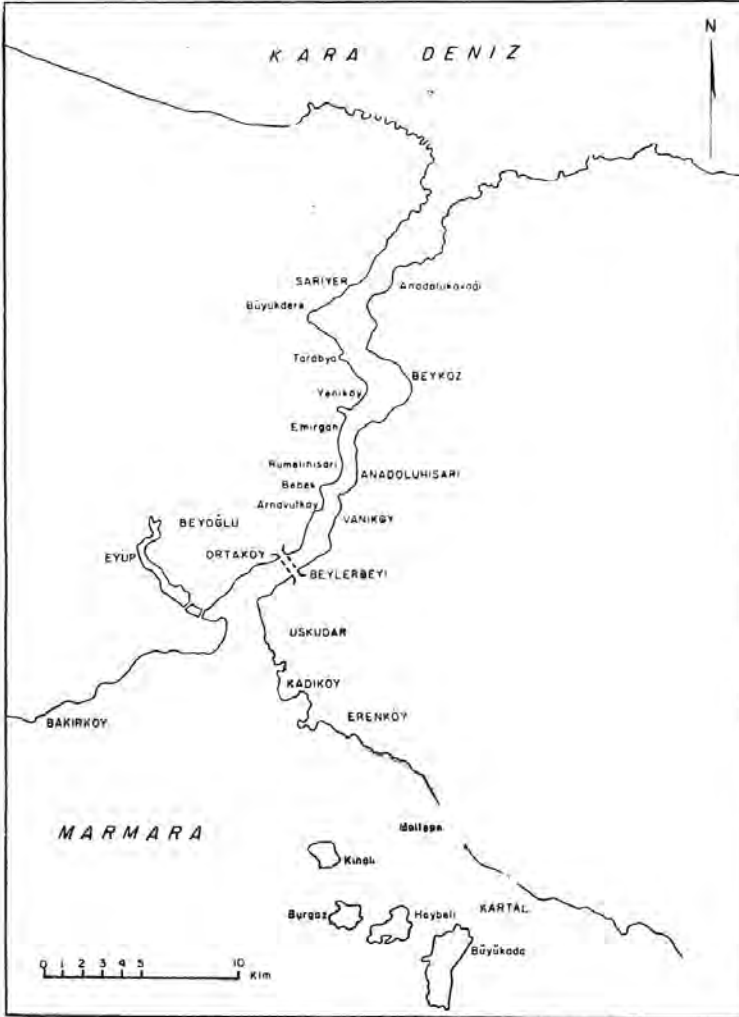
Asma köprü preliminier etüdleri

Asma köprü preliminier etüdleri yapılırken başlıca iki husus nazarı itibara alındı:

1. Asma köprü mevkiinin tesbiti,
2. Köprü bağlantı yollarının güzergâhı.

Ankara istikametinden gelen trafiğin kolayca Edirne istikametine aktarılabilmesi ve bu geçiş esnasında hiçbir sıkışıklığa meydan vermemesi icabediyordu. Durum böyle olunca asma köprüden başka takriben 22 km yol ile 13 tane üst geçit ve bir de Haliç üzerinde bir köprü inşası düşünülüyordu.

Köprü mevki seçilirken de bu mevkiin hem inşaat bakımından ve hem de kullanılış bakımından elverişli bir noktada bulunması lâzım geliyordu (Şek. 1).



Şek. 1 - Asma köprü mevkiini gösterir kroki

İşte preliminar etüdler esnasında bir takım sondajlar yapılarak, hem köprü mevkiî tayin edildi ve hem de köprünün keşif bedeli hazırlandı.

Denizaltı haritasının çıkarılması

Preliminar etüdler sonunda Ortaköy ile Beylerbeyi arası seçildikten sonra bu hat ve civarı denizaltı haritasının çıkarılması yapıldı. Bu iş için Donanma ile işbirliği yapıldı ve echo-sounding metodu kullanıldı. Çalış-

malar sonunda eskiden yapılmış profile hiç benzemiyen bir şekil elde edildi (Şek. 2).

Akıntı süratlerinin ölçülmesi

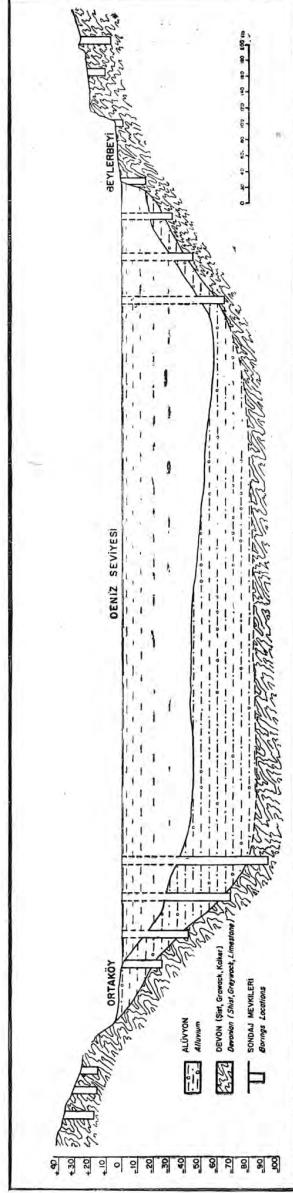
Sondaj metodunun tesbiti ve kullanılacak muhafaza borularının (casing) takviyesi bakımından Boğaz'daki akıntı süratlerinin bilinmesi gerekiyordu. Bunun için Beylerbeyi açığında muline ile ölçüler yapıldı. Deniz sathından 2 metre aşağıda sürat saatte 2 mil bulundu. Derinlere gidildikçe sürat azalıyor ve 34 metrede 0 mil oluyordu. Bu derinlikten sonra akıntı istikameti değişti; yani güneyden kuzeye bir akıntı tesbit edildi.

Tatbik edilen sondaj metodu

Projeyi yapan müşavir firma tarafından, her ayakta dörderden sekiz adet sondaj isteniyordu. Bunlardan dördü «bedrock» ın içine 15 metre girmesi gerekiyordu. Temeli teşkil eden bedrock içinde herhangi bir (kavite) olup olmadığı anlaşılacaktı. Echo-sounding ile yapılan tecrübelerle göre deniz karı derinliğinin âzami 47 metre olan bir yerde sondaj yapılacaktı. Böyle bir çalışma oldukça güç olup, hususi bir durum arz ediyordu. Başka memleketlerde daha evvel yapılmış benzeri etüdler tetkik edildi.

Amerika'da Maine eyaletinde (Corps of Engineers) tatbik edilen ve A.L. DOW tarafından «Foundation Exploration in Deep Water» isimli makaleden istifade edildi.

Sondaja 8" kutrunda ve ek yerleri takviye edilmiş muhafaza boruları ile başlandı. Sondaj personelinin çalışabilmesi için iki mavna yan yana getirilmek ve araları kalasla bağlanmak suretiyle bir plâtfom meydana getirildi. Mavnalar altı istikametden çapalarla tesbit edildi. 8" lik borular sondaj mevkiine çakıldı. Boru içine giren malzeme bailer ile temizlendi. Böylece percussion metodu ile bedrock'a kadar ilerleme yapıldı. Asma köprü ayakları toprak üzerine oturtulamıyacağından alüvyon içinde hiçbir tecrübe yapılmadı ve bozulmamış numune de alınmadı. Esasen alüvyon umumiyetle kum ve çakıldan müteşekkil olduğundan böyle bir numune de alınamazdı. Bedrock'a temas edildikten sonra sondaj metodu değiştirildi. Bu defa 8" sondaj borusu içine ikinci bir 5" lik boru indirildi. Bilâhara 8" lik boru üzerine Joy HS tipi bir sondaj makinesi monte edildi. Bu Joy HS kompresörle çalışan bir cihaz olduğundan gayet hafiftir ve 8" lik boru tarafından kolayca taşınabilir. Joy HS i çalış-



Şek. 2 - İstanbul Boğaziçi jeolojik kesiti

tıran kompresör ise plâtförün bir kenarına yerleştirilmiştir, Joy HS e bağlanan NX veya BX karotye ile kaya içinde kolayca sondaj yapılmış, karot numuneleri alınmıştır.

Sondaj neticeleri

Preliminer etüdler esnasında ilk deniz sondajı, Ortaköy sahilinde ve sahilden birkaç metre uzakta yapılmıştı. Burada bulunan alüvyon kalınlığı 20 metre idi. Sonradan yapılan deniz sondajlarının bir diğerine Ortaköy'de ve sahilden 130 metre açıktaki başlandı. Sahil yakınında alüvyon kalınlığı 20 metre olunca, 130 metre uzakta, cereyanların daha kuvvetli olmasından, bu kalınlığın daha da az olacağını bekliyorduk. Fakat karşılaştığımız durum tamamiyle aksi oldu: 40 metreden fazla, umumiyetle kum ve çakıllı bir alüvyon bulduk. Bu noktada 37 metre olan deniz dibi derinliğini de ilâve edince kayadaki sondaja ancak 80 metreden sonra başlandı.

Yukarda izah ettiğimiz metod ile yapılan sondajlar sayesinde (Şekil 2) de görülen profil meydana geldi.

Beylerbeyinde karada yapılan sondajlarda Devonien kalkerleri hâkim bulunuyordu. Bazı kısımlarda kalker ve şistler tenavüp etmektedir. Sahilde ise tamamiyle kalkerler mevcuttur. Bu durumun devamı olarak Beylerbeyi açıklarında denizde yapılan sondajlarda daima kalkerlere tesadüf edilmiştir.

Ortaköy tarafında ve karada yapılan sondajlar da şist ve grauvaklar hâkim vaziyettedir. Halbuki sahilden uzaklaştıkça bu hâkimiyet azalmakta ve yerini kalkerlere bırakmaktadır. Ortaköy'de bilhassa sahile yakın yerlerde deniz sondajlarının bir hususiyetide, bedrock ile alüvyon arasında bir bloklu tabakanın mevcudiyetidir. Her ne kadar bloklu bir tabaka ile bedrock'ı sondajlarda tefrik etmek zor isede, burada aynı seviyede şist, kalker ve bazalt blokların bulunuşları şüpheye meydan vermemektedir.

Beylerbeyi açıklığında yapılan sondajlardaki alüvyon kalınlığı, Ortaköy-dekilere nispetle azdır (vasati olarak 20 m); Ortaköy açıklarında alüvyonun kalın olmasını şöyle izah ediyoruz: Asma köprü mevkiinin güneyinde Ortaköy deresi bulunmaktadır. Bu derenin sürüklediği sedimanların deniz dibinde bir delta meydana getirmiş olması çok muhtemeldir.

Neticelerin avan-projeye tesiri

Preliminer etüdler neticesinde köprü açıklığının 650 metre olması düşünlüştü. Halbuki sondajlardan sonra, köprü ayaklarına tesadüf eden

mevkilerde alüvyon kalınlığının beklenmedik bir kalınlıkta çıkması ayak irtifalarını çok artırmıştır. Eğer ilk proje tatbik edilecek olursa, deniz satınının altında takriben 85-90 metrelik bir ayak inşa etmek icabediyordu. Böyle bir inşaat hem çok güç ve hem de pahalı oluyordu. Buna mukabil orta ayaklar arasının açılması da maliyete tesiri yüksek olan mühim faktörlerden biri idi. Nihayet birçok mukayeseler yapıldıktan sonra köprü açıklığının 300 metre daha genişletilerek 950 metreye çıkarılması en muvafık çare olarak kabul edildi ve proje bu esaslar dahilinde hazırlandı.

NETİCE

Asma köprüünün inşa edilmesinin lüzumlu olup olmadığı bizi ilgilendirmediğinden, bu mevzuun münakaşasını yapmıyacağız. Yalnız mühendislik jeolojisi ile iştigal eden bir şahıs olarak bu etüdün bize sağlamış olduğu faydalan hulâsa edeceğiz.

1. Bu makalede bahsedilmeyen birtakım detaylar göstermiştir ki, böyle yeraltını ilgilendiren mühendislik işlerinde, mühendisin jeologla işbirliği yapması muhakkak surette lüzumludur.

2. Boğazın enine kesiti (cross-section) evvelce bilinenden tamamiyle farklıdır. Beylerbeyi-Ortaköy arasında en derin nokta ortada değil, daha ziyade Beylerbeyine yakın bir mevkide bulunmaktadır.

3. Deniz dibi düşünülenin tamamiyle aksine kalın bir alüvyon tabakasıyla örtülüdür.

4. Alüvyon içinde çok az kile tesadüf edilmesi, alüvyon teressübatının ekseriya kaba kum ve çakıllardan ve bazan da bloklardan müteşekkil bulunması, boğazın teşekkülünden evvel vadiyi işgal eden akarsu rejiminin süratli olduğudur.

5. Jeoloji bakımından İstanbul Devonieni Trakya ve Anadolu serileri altında ikiye taksim edilmiştir. Bu mıntakada kalkerlerin hâkim vaziyette bulunuşu, bu serinin Anadolu serisine ait olduğunu gösterir.

6. Nihayet, 47 metre su kesimi, saatte 2-3 mil süratli bir akıntı ve trafik hacmi yüksek bir yerde sondaj yapabilmeyi memleketimizde başarmış bulunuyoruz.

INVESTIGATION OF THE FOUNDATIONS OF THE BOSPHORUS SUSPENSION BRIDGE

Galip OTKUN

Middle East Technical University, Ankara

INTRODUCTION

The construction of a suspension bridge over the Bosphorus has intrigued many engineers over several decades. Before 1954 proposals made by foreign firms for a suspension bridge over the Bosphorus were not based on thorough investigation of the existing conditions. Since then the matter was tackled once more and an American firm-De Lew and Cather-was appointed by the Turkish State Highway Department to proceed with the reconnaissance site surveys and investigations. Later, detailed survey and investigation were carried out over the selected area by the same firm Site

investigations were completed in 1958 and the Engineering Firm of the late D. B. Steinman was called for the design. As a technician who has taken part in these investigations I will try to give here a concise account of the procedure followed and the results obtained from the point of view of an engineering geologist.

Suspension bridge preliminary surveying

Two important points are taken into consideration when surveying work for the bridge is done:

1. The selection of the site.
2. The site of the over-pass and connection roads.

The construction of the suspension bridge across the Bosphorus was decided upon in order to have a direct route from Ankara to Edirne and thus reduce the traffic volume in İstanbul. This meant the additional construction of approximately 22 km. of highway, 13 over-passes and a bridge over the Golden Horn, besides the suspension bridge (Fig. 1).

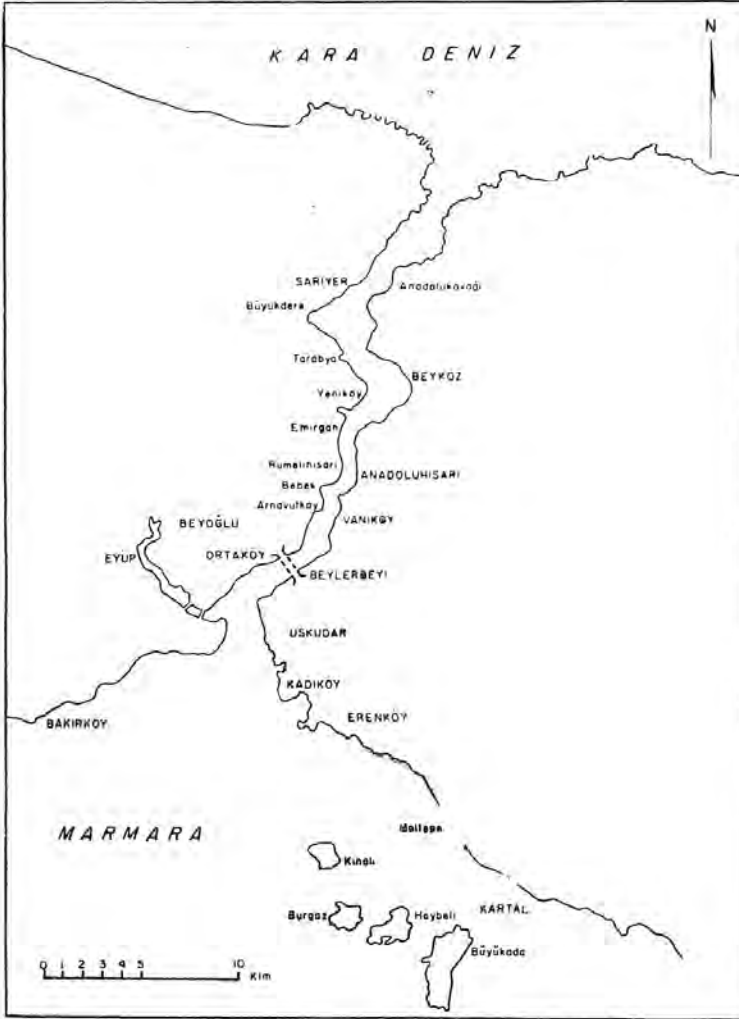


Fig. 1 - Map showing suspension bridge location

In the selection of the bridge site, the engineering and traffic problems had to be taken into consideration. After the completion of the preliminary surveying work, the bridge location was selected and the probable cost of construction was estimated.

The mapping of the sea-bottom

The area between Ortaköy and Beylerbeyi was selected as the most suitable site for the construction of the suspension bridge, after the comple-

tion of the preliminary surveying. The second stage was the mapping of the sea-bottom in this area. For this purpose the help and cooperation of the Turkish Navy was sought and the mapping was completed using the echo-sounding method. The outcome of these efforts was a map which was totally different from the existing profile maps (Fig. 2).

The measurement of the current-speed

The calculation of the current-speed in the Bosphorus was essential in order to select the boring method and to calculate the reinforcement for the casings. For this purpose, experiments were carried out with current meters, off the shores of Beylerbeyi. Two meters below the surface, the speed of the current was calculated at 2 mph., but at bigger depths the speed reduced, till at a depth of 34 meters it was calculated as 0 mph. After that depth the direction of the current reversed, this time the flow of the current being south to North.

Method of boring

The consultant firm requested four borings on each pier making a total of eight. Four of these had to be drilled 15 meters in bedrock, in order to find out whether any cavities were present. The experiments carried out with the echo-sounding method necessitated boring at a depth of 47 meters. This created quite a few difficult problems, which necessitated examinations and studies on similar surveys conducted in other countries. Among these an article written by A. L. DOW called «Foundation Exploration in Deep Water» and a survey made by the Corps of Engineers in the State of Maine in U.S.A. proved to be very helpful.

8" diameter casings with reinforced attachment points were used for the drilling operations. A platform for the use of the personnel employed for the job of boring was made by bringing two barges together and connecting them with beams, the barges being kept in place by six anchors. 8" diameter casings were driven in the boring site. The material which entered the casing was cleaned by bailer. Thus the percussion drilling progressed until the bedrock was reached. As the piers of the suspension bridge are not going to be placed on soil, no tests were carried out on the alluvium and no undisturbed samples were taken. In effect, since the alluvium was com-

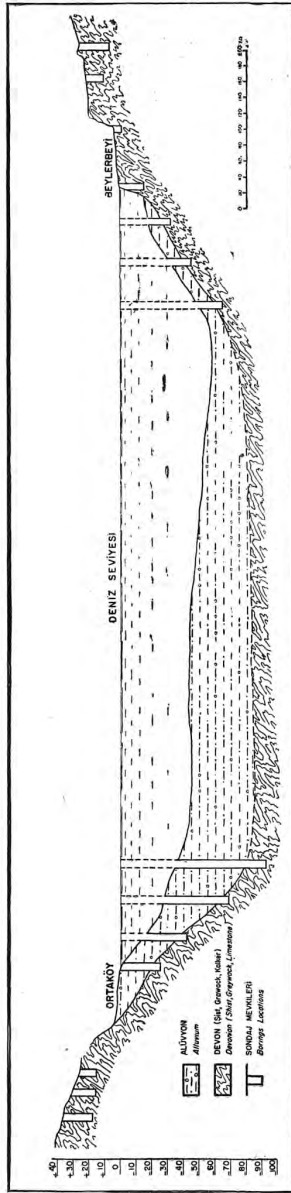


Fig. 2 - Geological cross-sections of Bosphorus

posed mainly of sand and gravel, it was not even possible to take such samples. After contact with the bedrock, the method of boring was changed. This time a Joy HS type boring machine was mounted on an 8" diameter casing, because it works with a compressor, and being very light, it can easily be carried by an 8" casing. The compressor was placed on the platform.

Boring was done easily in bedrock with the use of NX or BX core barrel, which was attached to Joy HS, core samples were taken at the same time.

Boring results

The first sea-boring was done, during the preliminary investigations, a couple of meters off the shores of Ortaköy. The thickness of the alluvium layer present at that location was 20 meters. The first one of the sea-borings performed later on was done again at 130 meters beyond the shores of Ortaköy. Since the thickness of alluvium layer near the shore was 20 meters, it was expected that a thinner layer of alluvium would be found at 130 meters off the shore, due to the increase in the speed of the currents, but results proved that the assumption was wrong. The layer of alluvium measured was more than 40 meters thick. The drilling of the bedrock at this point started after 80 meters, 37 meters being the depth of the sea.

After conducting borings with the above-explained methods we obtained a profile, which is illustrated on Fig. 2.

In the Beylerbeyi boring operations, which took place on land, Devonian limestone was the dominant formation. In certain sections limestone and schists alternated. At the shore it was all limestone, and sea-bottom borings off the shores of Beylerbeyi also revealed the presence of limestone, whereas the borings on land in the vicinity of Ortaköy revealed the dominance of schists and graywackes. This dominance decreased towards the other shore and schists and graywackes were replaced by limestone. Another characteristic of the sea boring at this area, especially near the shore, was the presence of a layer of boulder bed in between the bedrock and the alluvium. Although it is difficult to distinguish between the boulder and bedrock while boring, the presence of schist, limestone and basalt at the same layer does not leave any room for doubt.

The thickness of alluvium layer off the shores of Beylerbeyi, 20 meters at an average, is thinner than the alluvium layer present in Ortaköy. The

comparative thickness of the alluvium layer in Ortaköy could be due to the presence of a stream delta to the south of the suspension bridge site, which could form a sedimentary layer on the sea-bottom.

Effect of the resells on the preliminary surveying

According to the results of the preliminary surveys, the span of the bridge was decided to be 650 meters. But the presence of an unexpected thick layer of alluvium at the proposed bridge pier locations, which was revealed by borings, increased the span of the bridge. Under these circumstances the modification of the original design, necessitated the construction of bridge piers, approximately 85 to 90 meters in height. A construction of this kind would be a very difficult and expensive task. On the other hand, the increase of the span of the bridge was one of the prime factors which influenced the cost of construction. After considering all of these above-mentioned factors the bridge span was increased by 300 meters, making a total of 950 meters, and the final drawings were completed according to this solution.

CONCLUSION

Whether the construction of the Bosphorus suspension bridge is necessary or not, is beyond the scope of this paper. Therefore, benefits resulting from this survey:

1. Many details, not mentioned in this paper, showed that the cooperation of an engineer with a geologist is essential in constructions where some knowledge of sub-surface is required.
2. This sub-surface survey also proved that the cross section of the Bosphorus was completely different from that shown by previous surveys. The lowest part of the sea-bottom between Beylerbeyi and Ortaköy is not in the middle of the channel as claimed previously, but it is at a location nearer to Beylerbeyi.
3. The sea-bottom is covered with a thick layer of alluvium, which is in complete contradiction to prior opinions.
4. The presence of small quantities of clay and the composition of alluvium mainly of coarse sand and gravel and sometimes of boulder, show that the regime of the river, which occupied the valley before the formation of the Bosphorus, was very fast.

5. Istanbul Devonian is categorized into two series as Thrace and Anatolia, from the geological point of view. The dominance of limestone in this area shows that this belongs to Anatolian series.

6. Borings at a location where the sea depth is 47 meters with a current speed of 2 to 3 mph. and a high traffic volume have never been conducted before in this country, but the above survey provided an opportunity.



XXI İNCİ JEOLJİ KONGRESİ

Derliyen: Prof. Hamit N. PAMİR
Fen Fakültesi, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul

XXI inci Beynelmilel Jeoloji Kongresi Majeste Danimarka Kralı IX uncu Frederik'in himayesi altında 15 Ağustos 1960 ta Kopenhag'da toplanmıştır. Beş Nordik memleket, İsveç, Norveç, Danimarka, Finlandiya, ve İslanda tarafından organize edilen Kongrenin ilk celsesi Kopenhag Parlâmento salonunda Danimarka Başvekilinin nutkuyla açılmıştır. 1956 da Meksiko'da toplanan XX nci Kongrenin Reisi Garcia Rajas'ın nutkundan sonra, Genel Sekreter Theodor Sorgenfrei Organizasyon Komitesini teşkil eden Danimarka, Finlandiya, İslanda, Norveç ve İsveçli Komitele-
rin kimlerden mürekkep olduğunu bildirmiş ve Kongre bürosunun Reisliğine Prof. Arne Noe. Nygaard ve Genel Sekreterliğine Sorgenfrei, ikinci Reisliklere de her memleketin delegasyon şefleri seçilmişlerdir.

Kongreye 75 memleketin 4500 delegesi iştirak etmiş bulunuyordu. Avrupa ve Amerika'nın tanınmış memleketlerinden başka, şu yeni memleketler de delegelerle temsil edilmişlerdi:

Bechuanaland, Malaya Federasyonu, Fiji, Ghana, Endonezya, Jamaika, Kenya, Kore, Liberya, Mali, Fas, Yeni Zelanda, N. Borneo, Nyasaland, Merkezî Afrika Cumhuriyeti, Kongo, Côte d'İvoire, Gabon, Madagaskar, Nigeria, Çat, Togo, Rodezya, Sierra Leone, Tanganika, Tayland, Trinidad, Güney Afrika Birliği, Birleşik Arap Cumhuriyeti, Seylan, Kıbrıs.

Bulgaristan, Yugoslavya, Yunanistan da birçok delegelerle iştirak etmişlerdi. Memleketimizi Millî Eğitim Bakanlığı namına bendeniz temsil ediyordum.

75 memleketin baş delegeleri kongrenin konseyini teşkil ediyorlardı. Rusya ayrıca şu Cumhuriyetlerin mümessillerinin konseye girmesini istemiştir:

Ukrayna, Kazakistan, Özbekistan, Belorusya, Estonya, Litvanya, Gür-

cistan, Ermenistan, Azerbaycan, Türkmenistan. Konsey yalnız Ukrayna ve Belorusya mümessillerinin konseye dahil olmasını kabul etmiştir.

Konseye bütün Jeoloji teşekküllerinin, Jeoloji cemiyetlerinin, Üniversitelerin, Enstitülerin ve Jeoloji servislerinin mümessillerinin girmesi, münakaşalara iştirak etmesi kabul olunmuş, ancak yalnız delegasyon şeflerine rey hakkı verilmiştir.

Konseyin daha ilk celsesinde, İngiliz Millî Jeoloji Kontakt Komitesi bir BEYNELMİLEL JEOLJİ ÜNYONU teşkilini teklif etmiştir. Uzun münakaşalardan sonra şu gayelerle Ünyonun teşkiline karar verilmiştir.

- I. Jeolojik problemlerin etüdlerini tahrik ve teşvik etmek
- II. Jeoloji ve jeoloji ile ilgili ilimlerde beynelmilel kooperasyonu kolaylaştırmak
- III. Jeolojide beynelmilel kooperasyonların devamlılığını temin etmek
- VI. Beynelmilel Jeoloji Kongrelerine yardım etmek.

Pek tabiidir ki, Kongrelerin uzun zamanlardan beri teessüs etmiş faaliyetleri devam edecektir.

Konsey, Ünyonun statü taslağını hazırlamak üzere bir komiteyi salâhiyetli kılmıştır. Bu komite Rusya, Polonya, Hindistan, Kanada, Birleşik Amerika, İngiltere, Fransa, Avusturya, Holânda, İsveç, Finlandiya, Danimarka ve Norveç başdelegelerinden teşekkül etmiştir. Komitenin hazırlamış olduğu taslak Kongreden sonra tarafımdan Türkiye Jeoloji Kurumu Reisliğine tevdi olunmuştur.

Konseyin bir diğer celsesinde Hindistan ve Yeni Zelanda baş delegeleri 1964 te toplanacak olan 22 nci Beynelmilel Jeoloji Kongresinin kendi memleketlerinde yapılmasını teklif etmişler ve gizli reylerle Kongrenin Hindistan'da toplanmasına karar verilmiştir.

Kongredeki ilmî faaliyetler

Kongre muhtelif mevzular üzerine 21 seksiyona ayrılmış bulunuyordu:

- I. Jeoşimi Seksiyonu (16 komünikasyon verilmiştir)
- II Tatbiki jeofizik ve tatbiki jeoşiminin jeolojik neticeleri (26 komünikasyon)

- III. Kuvaternerden evvele ait devirlerde mutlak yaş t ayini (5 kom.)
- IV. Kuvaternere ait kronoloji ve klimatoloji (18 kom.)
- V. Kretase-Tersiyer sınırı (24 kom.)
- VI. Pre-Kuvaterner mikropaleontolojisi (16 kom.)
- VII. Ordovisien ve Silurien stratigrafi ve korelasyonları (17 kom.)
- VIII. Üst pre-Kambrien ve Kambrien stratigrafisi (16 kom.)
- IX. Pre-Kambrien stratigrafisi ve korelasyonları (19 kom.)
- X. Denizaltı Jeolojisi (10 kom.)
- XI. Petrol jeolojisinde rejyonel ve str kt ral problemler (11. kom.)
- XII. Rejyonel paleocoğrafya (27 kom.)
- XIII. Petrografik provensler (45 kom.)
- XIV. Granit-gneys problemi (22 kom.)
- XV. Uranyum ve toryum yataklarının jenetik problemleri (16 kom.)
- XVI. Maden yataklarının jenetik problemleri (27 kom.)
- XVII. Pegmatit mineralleri ve jenezi (14 kom.)
- XVIII. Yerkabuğunun yapısı ve deformasyonları (57 kom.)
- XIX. Kaledonien orojenezi (15 kom.)
- XX. Tatbiki jeoloji (11 kom.)
- XXI. Muhtelif mevzular (51 kom.)

Bu suretle yalnız bu seksiyonlarda 463 komünikasyon yapılmıştır.

Bu seksiyonlardan başka, bundan evvelki kongrelerde bazı mevzularla görevlendirilmiş olan birçok komisyonlar toplantılarını yapmışlardır. Bu komisyonlar şunlardır:

- I. Yerkabuğu Komisyonu
- II. Dünya Haritası Komisyonu (Bu komisyon    tâli komisyondan mürekkeptir: a. Avrupa Jeolojik Haritası, b. Avrupa Tektonik Haritası, c. Beynelmilel Metalojenik Harita).
- III. Gondvana Sistemi Komisyonu.
- IV. Meteoritler Komisyonu.
- V. Stratigrafi Komisyonu (bu komisyon 8 tâli komisyondan mürekkeptir; a. Stratigrafi leksiğu, b. Stratigrafik terminoloji, c. Karbonifer

stratigrafisi, d. Akdeniz Neojeni, e. Nordik Neojeni, f. Silürren-Ordovisien terminolojisi, g. Kuvaterner stratigrafisi, h. Akdeniz memleketleri Mesozoiki).

VI. Kil Etüdüleri Komisyonu

VII. Beynelmillel jeoloji Abstrakları Komisyonu.

Kongrede ayrıca bütün jeoloji neşriyatı için, jeoloji ile ilgili ilimlerde kullanılan cihazlar ve malzeme için bir sergi yapılmış olduğu gibi, her memleketin jeolojik haritaları hakkındaki faaliyetleri de teşhir edilmiş bulunuyordu.

Gerek kongreden evvel, gerek kongre esnasında ve gerek kongreden sonra Nordik memleketler içinde jeolojik ekskürsionlar tertip edilmiştir. Bu ekskürsionların bazıları, İslanda'ya, Spitzberg ve Groenland'a kadar uzanmıştır. Birçok memleketlerin jeologları bunlara iştirak etmiştir. Aşağıda bu komisyon ve seksiyonların bazılarının faaliyetleri hakkında malûmat verilmiştir.

Stratigrafi Komisyonu. — XIX uncu Cezayir Kongresinde reorganize olan bu komisyon evvelâ iki tâli komisyona ayrılmıştı. Bunlardan biri stratigrafik leksik, diğeri stratigrafik terminoloji problemleriyle meşgul olmuştur. Meksika kongresinde yeni tâli komisyonlar ilâve olunmuştur. Halen bütün komisyonda muhtelif memleketlerin 225 jeologu komisyonun mesaisine iştirak etmiş bulunmaktadır.

Stratigrafik Leksik

I inci cildi Avrupa'ya ait olup 30 fasiküldür.

II nci cildi Rusya'ya » » 4 »

III üncü cilt Asya'ya » » 11 »

IV üncü cilt Afrika'ya » » 11 »

V inci cilt Lâtin Ame. » » 7 »

VI nci cilt B. Okyanus'a » » 6 »

VII nci cilt Kuzey Ame. » » 69 »

138 fasikül tutan Leksiğin şimdiye kadar 75 i neşrolunmuştur. Türkiye'ye ait stratigrafik leksik tarafımızdan hazırlanarak III üncü cildin 9 uncu fasikülü olarak neşrolunmuştur. Neşrolunan fasiküllerin ikinci baskısı da yapılacaktır. Başlıca boşluklar Kuzey Amerika ve Çin Cum-

huriyeti'ne aittir. Komisyonun finansiyel kaynakları olmadığından bütün neşriyat Fransızların «Centre de Recherches Scientifiques» ve «Bureau de Recherches Géologiques et Minières» in yardımıyla yapılmaktadır.

Terminoloji Tâli Komisyonu. — Bu tâli komisyonun gayesi stratigrafik terimlerin tarifinde ve istimalinde bir üniformite tesisi ve ünitelerin tipik kesitlerinin ve stratigrafik sınırlarının yeniden tâyindir. Tâli komisyon, 46 muhtelif memleketin 75 jeologundan müteşekkildir. Bu komisyon litostrafik ünitelerin tasnifi prensipleri ve nomenklâtürlerle ilgili problemler hakkında şimdiye kadar 60 etüdün hazırlanmış olduğunu bildirmiş ve bunların neşrini tavsiye etmiştir. Tâli Komisyon Kongrenin neşriyatı ile beraber stratigrafik sınıflandırma prensipleri ve terminoloji lügatinin yayınlanmasını talebetmiştir.

Karbonifer Tâli Komisyonu. — Bu tâli komisyon Karbonifer sisteminin iki veya üç kısma taksim olunabileceğini kabul etmiştir. Kontinüiteyi temin etmek bakımından tâli komisyon, Turnezien, Vizeen, Namurien, Vestfalien terimlerini, bunların tâli taksimatı olan A, B, ile birlikte kabul etmiş ve bunların korelasyonlarının standart olarak kullanılmasını teklif etmiştir. Bu taksimatın ve tâli taksimatın alt ve üst sınırları değişmiyecektir.

Rus delegeleri Namurien terimini kabul etmiyerek buna yeni bir isim verilmesini arzu etmişlerdir. Karbonifer taksimatı arasındaki sınırlar Batı Avrupa'da ve Rusya'da aynı olmadığı için, karışıklığa mahal vermemek gayesiyle Batı Avrupa'da Alt ve Üst Karbonifere coğrafi isimler vermek istenmiştir. Missisipien ve Pensilvanien terimleri Batı Avrupa için şayanı arzu görülmemiştir.

Dinansien ve Silezen terimlerinin kullanılmasında devam olunması kabul olunmuştur.

Tâli komisyon Autunienin stratigrafik mevkii hakkında herhangi bir karar vermekte tereddüt etmiştir. Aynı tâli komisyon Cravenoceras leien BİSET nin eski numunelerini ihtiva eden tabakaların Namurien'in kaidesini teşkil etmesini teklif etmiştir. Zira Goniatit genusunun (bilhassa Granosus grup speslerinin) ortadan kalkmasıyla bunlar artık Vizeenin üst sınırını kesin olarak tesbit edemezler.

Silurien ve Ordovisien Terminolojisi Tâli Komisyonu. — Bu tali ko-

misyon Kambrien ve Devonien sistemleri arasında iki sistemin bulunduğunu ve bunlardan alttakinin Ordovisien, Üsttekinin de Silurien olduğunu kabul etmiştir.

Ruslar Stratigrafi Komisyonuna Kambrien sisteminin alt ve ortasında tâli kat taksimatı yapılmasını teklif etmişlerdir. Sibiryâ plâtförmünde yapmış oldukları detaylı etüdülerle, burada Kambrien sisteminin karakteristik fosillerle tipik bir kesit arzettiği görölmüştür. Kesitte Kambrien organizmalarının evolüsyonu müşâhede edilebildiği gibi, bu gelişmelerin başlıca safhaları da tesbit edilebilmektedir. Sibiryâ plâtförmünde Kambrienin alt sınırı ile, Ordovisiene nazaran üst sınırın da görölmektedir? Bu suretle alt Kambrien ile orta Kambrien için yeni bir takım katlar tesbit etmişler ve bunları zonlara da ayırabilmişlerdir:

Orta Kambrien { Mayien
Amginien

Alt Kambrien { Lenien
Aldanien

Alt Triasta tâli katların (Sitien-Verfenien) şimdiye kadar taksimatı katı olarak tespit edilmemişti. Rusya'nın Asya kısmında Triasin alt kısmındaki stratigrafi ve faunanın etüdünden sonra. Alt Triasin üst seviyelerindeki Amotioidae genus ve espeslerinin alt seviyelerdekinden çok farklı olduğu müşâhede edilmiştir. Bu suretle, Alt Trias iki tâli kata ayrılmış ve Alpler'de, Himalaya'da, Grönland'da, Yugoslavya'da, Yunanistan'da, Arnavutluk'ta, Japonya'da, Çin'de ve Amerika'daki zuhurlarla mukayeseler yapılarak bu tâli katlarda zonlar tefrik edilmiştir:

	Katlar	Zonlar
Alt Trias{	{ Olenekien	{ Prohungarites zonu Columbites zonu Owenites zonu
	{ İndien	{ Flemingites zonu Gyronites zonu Otoceras zonu

Bu suretle vaktiyle Spath tarafından yapılmış olan bu taksim şekli daha geniş bir mâna ile tesbit edilmiştir.

Tersiyer.— Malûmdur ki Naumann, Hoernes den beri Tersiyerin alt kısmına Paleojen ve üst kısmına Neojen denmektedir. Bazı jeologlar Paleojen ve Neojeni Tersiyerin katları telâkki ederek: Paleosen, Eosen, Oligosen, Miosen ve Plioseni Tersiyerin tâli katları olarak kabul ederler. Bazıları da (Haug, Gignoux) ise Tersiyeri müstakil iki sisteme ayırmışlar ve bunları Eojen veya Nummulitik ve Neojen olmak üzere adlandırmışlardır.

Ruslara göre, Paleojen ve Neojen sedimanları birbirlerinden tamamen ayrı olarak endivüdüalize olmuş iki devirde teşekkül etmişlerdir. Rusya plâtformunda bunların depoları sedimantasyonda mühim bir tevakufufla ayrılmıştır. Kıvrımlı buldukları yerlerde de diskordanslarla birbirinden ayrılmışlardır. Bu devirler esnasında birçok mühim transgresyonlar olmuştur.

Paleojende: Paleosende, Alt ve Orta Eosende

Neojende: Alt Miosende, Orta Miosende, Sarmasiende, Meosiende ve Ponsiende

regresyonlarla münavebeli transgresyonlar olmuştur. Bu transgresyon safhalarının en mühimlerinin sedimanları Paleojen ve Neojen sistemlerinin katlarına; daha az mühimlerinin sedimanları da tâli katlara tekabül eder.

Paleojen sedimanları, Alp jeosenklinalinin son çökme safhalarına tekabül eder ki, bu devirde jeosenklinalde fliş depolarının ve volkanojen denizaltı tabakalarının gelişmesi vuku bulmuştur. Neojende ise en yeni tektonik hareketler başlamış ve Altay-Tienşan dağ silsilelerini vücuda getirmiştir.

Paleojen ve Neojen sistemlerinin Paleontolojik karakterleri de birbirinden tamamen farklıdır.

Paleojen sistemi: Paleosen, Eosen, Oligosen

Neojen sistemi: Miosen, Pliosen katlarına taksim olunur.

Kretase ile Paleojenin sınırı: Danien ile Paleosen arasındadır.

Paleojen ile Neojen sınırı: Akitanienin kaidesindedir.

Neojen ile Kuvaterner sınırı: Çavda ve Bakü tabakalarının kaidesindedir, yahut kuzey bölgelerde bütün glacial formasyonların kaidesindedir. Mamafih Kretase, Paleojen, Neojen ve Kuvaterner aralarındaki sınırlar halen henüz arbitrerdir ve kesinleştirilmesi icabeder.

Kongrede Paleojen ve Neojen sistemlerinin katlarında yeniden bir revizyon yapıncaya kadar:

Paleosende: alt, orta, üst

Oligosende: alt, orta, üst

Miosende: alt, orta, üst

Pliosende: alt, orta, üst

stratigrafik ünitelerinin kullanılması tavsiye olunmuştur. Mamafih Miosen ve Pliosen katları için Karadeniz-Hazer denizi provensine ait: Sarmasien, Meosien, Ponsien, Simmerien, Kiyalnitak, Akçağıl ve Apşeron katlarının kullanılması şayanı tercih görülmüştür.

Akdeniz Neojeni Komitesi ilmî donelerinin çokluğu ve pratik problemlerinin ehemmiyeti dolayısıyla, Beynelmîlel kolâborasyon esprisi içinde bir «Akdeniz Neojeni Komitesi» teşkil olunmuştur» Bu komite ve «Nordik Neojen» Komitesi ile birlikte Stratigrafi Komisyonunun Neojen Tâli Komisyonuna bağlanmıştır. Komitenin reisi Viyanalı Prof. Kühn, genel sekreteri Viyanalı Prof. Thenius'dür. Komitede şu memleketler temsil edilmiştir: Cezayir, Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Mısır ve Suriye, İspanya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İsrail, İtalya, Lübnan, Libya, Fas, Polonya, Romanya, Portekiz, İsviçre, Çekoslovakya, Tunus, Yugoslavya, Rusya.

Türkiye, bir Akdeniz memleketi olmakla beraber henüz iltihak etmemişse de, Kongrede memleketimizi muvakkaten ben temsil ettim. Neojenle iştigal eden arkadaşlarımızın bu komite ile alâkalanacağını ümit ediyorum. Komite bu sene İspanya'da Sabadell'de bir toplantı yapacaktır.

Akdeniz Neojen komitesi bilhassa şu programla çalışmaktadır:

- I. Neojen ve Neojenin vertebr ve invertebr faunasının etüdü.
- II. Miosen ve Pliosenin devamlı denizel bir sedimantasyon arzemesi muhtemel olan Libya, Kıbrıs, Girit ve Türkiye gibi Akdeniz memleketlerindeki kesitlerinin detaylı tetkiki.

III. Miosen ve Pliosenin sınırı.

IV. Pikermi kesitinin revizyonu.

V. Stratigrafik önemiyetleri dolayısıyla bazı invertebre gruplarının tam bir surette ve determinasyonları sadıkane yapılarak, evölüsyonları göz önünde tutarak etüdiye edilmesi. Bunun için Pectinidae'ler Buda-peşte'de Mme. Osepreghy-Meszaric, Osteridae'lerin Paris'te Lecointre'ye gönderilmesi tavsiye olunmuştur. Diğer gruplar için de böyle bir etüd koordinasyonu yapılabilir.

Bundan evvel Viyana'da yapılmış olan bir toplantıda (1959), Pliosenin katlara ayrılması henüz erken olduğu anlaşılmıştır.

Akitanien ve Şatien birbiri üstünde müstakil iki kat olarak bulunduğundan, birinciyi Miosenin kaidesine ve ikinciyi de Oligosenin nihayetine koymak kabul olunmuştur. Bu suretle Miosen şöyle taksim olunmuştur.

Pliosen	{ Plesansien Messinien Tortonien
Miosen	{ Helvesien Burdigalien Akitanien
Oligosen	Şatien

Kuvaterner sisteminin Antropojen olarak adlandırılması Ruslar tarafından teklif olunmuştur. Ruslar şu tezi müdafaa etmişlerdir: Bütün jeolojik sistemlerin tarifinde esas prensip organizma âleminin büsbütün farklılaşmasıdır. Yeryüzündeki hayat tarihinde Kuvaterner safhası, prensip olarak insanın zuhurundan evvelki safhalarla kıyas edilemez, insanın, zuhuru, gelişmelerde özel bir safha teşkil eder. Zira dış ortama pasif bir surette adaptasyon yerine, yapısal bir değişiklik, ortamın insan ihtiyaçlarına aktif bir surette uyması kaim olmuştur. Âdi organik bir gelişmeyi materyel kültürün gelişmesi, insanlığın sosyal organizasyonu takibetmiştir. Bundan dolayıdır ki Kuvaterner sisteminin adlandırılmasında bu esas olayı belirtmek icabeder.

Ayrıca, Antropojen terimi, Paleojen, Neojen terimleriyle hemahenk-tir. Kuvaterner sistemi Antropojen olarak adlandırıldıktan sonra, lejand-larda da Q işareti yerine An işaretini kullanmak icabeder.

Dünya Haritaları Komisyonu.— Bu komisyon 3 tâli komisyondan mürekkeptir ve reisi Blondel'dir. Jeoloji Tâli Komisyonunun Reisi Bentz ve Umumi Kâtibi von Gartner, Tektonik Harita Tâli Komisyonunun Reisi Schatsky, Umumi Kâtibi Bogdanoff'tur.

Jeolojik Harita.— 1/1 500 000 ölçeğinde olan bu haritanın bazı paftaları çok evvelden basılmıştı. Yirminci Cezayir Kongresi (1956) Tâli Komisyonunda Yunanistan ve Yugoslavya'ya ait bulunan D6 paftasının hazırlanması kararlaştırılmıştı. 1958 de Stokholm'da Belçika, Danimarka, Finlandiya, Yunanistan, Yugoslavya, İngiltere, Norveç, İsveç ve Almanya'nın iştirakiyle bir toplantı yapılarak, D6 paftasının, B3 (Kuzey İrlanda ve Kuzey İngiltere) paftasının, C3 (İskandinavya) paftasının münakaşaları yapılmış ve bilhassa Doğu Avrupa paftalarının tanzimi hakkında tedbirler alınması görüşülmüştür. D serisi paftalarının mühim bir kısmı Rusya'yı ilgilendirir, 1959 da Rusya'nın iştirakiyle Prag'da bir diğer toplantı yapılmış ve Yunanistan paftası ikmal edilmiş olarak toplantıya arz olunmuştur. Ayrıca yeniden basılması icabeden paftalar hakkında da görüşülmüştür.

Halen Batı Avrupa'nın A3, B3, C3, D3, C1, C2, D1, D2 paftalarının ikinci baskıları,

Batı ve Orta Avrupa'ya ait B4, B5, C4, C5 paftalarının üçüncü baskıları hazırlanmaktadır.

Türkiye'yi ihtiva eden F5, F6, E5, E6 paftaları hakkında henüz hiçbir ilerleme yoktur. Bunun tacili için bizim müdahalemizin icabettiği kanaatindeyim.

Avrupa Tektonik Haritası.— 1956 da Meksika'da toplanan kongre, Avrupa'nın 1/2 500 000 ölçeğinde tektonik haritasının yapılması hakkında vermiş olduğu karara uyularak 1957 de komisyon reisi Blondel'in daveti üzerine Paris'te bir toplantı yapılmıştır. Muhtelif memleketlerin harita maketleri her memleketin mümessilleri ve bu meyanda Türkiye'nin de maketinin Dr. Cahit Erentöz ve Prof. İhsan Ketin tarafından hazırlanması kararlaştırılmıştır. Bazı memleketler maketlerini zamanında gönderemediklerinden, tâli komisyonun talebi üzerine başkaları bunlar üzerinde çalışmışlardır. Bundan sonra, 1958 de Paris ve Lvov'da, 1959 da Paris ve Moskova'da toplantılar yapılmış ve bir redaksiyon komitesi

teşkil olunmuştur. Bu komitede memleketimizi Dr. Cahit Erentöz temsil etmektedir.

Alâkalı memleketler tarafından büyük bir ehemmiyetle üzerinde çalışılan tektonik harita, bilhassa Rus İlimler Akademisinin Jeoloji Seksiyonu ve Moskova Üniversitesinin büyük yardımlarıyla Kopenhag Kongresine arz olunmak üzere hazırlanmıştır. Bu suretle 16 paftadan ibaret olan tektonik harita kongrede teşhir olunmuş ve üzerinde esaslı münakaşalar olmuştur.

Avrupa'nın tektonik haritası bir ansambl haritası olmak üzere bazı özellikler arz etmektedir. Haritanın lejandı, rejyonel haritalarda olduğu gibi, hareket noktası olarak özel strüktürel zonları almaz. Bilâkis esas olarak, her devirde ve arzın bütün jeosenkinal bölgelerinde teşekkül etmiş olan kıvrımlı sistemlerin ve plâformların başlıca strüktürlerini, yani hem tektonik yapıları, hem de yapıların yaşlarını gösterir.

Haritanın yapılmasında meşgul olan heyet, rejyonel tektonik haritaların lejandı ile, böyle ansambl tektonik harita lejandının farklı olduğunu nazara almışlardır. Rejyonel bir haritanın lejandı yalnız ait bulunduğu rejyona mahsustur, başka bir rejyonun haritası için, hattâ jenetikman birbirine yakın dahi olsalar nadiren kullanılabilir. Meselâ, Alp zonunun lejandına ait prensipler, Himalaya'nın tektonik haritasına veya Yakınoğu Alpen Zonuna tatbik olunamaz. Bir ansambl tektonik haritanın lejandı umumiyetle yer kabuğunun bütün yapı ve tektonik özelliklerini aksettirecek şekilde olmalıdır.

Çok itina ile yapılmış olan isviçre Alplerinin haritalarında molâsik ön çukur, Helvetit nap zonları, Pennid nap zonları. Doğu Alpler, Dinardidler vs. gibi birtakım zonlara ayrılmıştır. Ancak bu zonları Viyana meridyenine kadar güçlkle ve kısmen müşahede edebiliriz. Kafkasya ve Toroslar'da ise, bu zonları tefrik etmek imkânsızdır. Halbuki Orta Avrupa Hersinidlerinin ve Alpidlerinin tektonik bölgelere ayrılmasında birçok müşterek noktalar bulmak mümkündür. Modern jeoloji, müşterek gelişme kanunlarıyla jeosenklinallerde kıvrılmış sistemlerin yapılarına mahsus müşterek hatlarla bu münasebetleri izah eder. Meselâ pre-Kambriende kıvrılmış silsilelerde, Alp tektoniğinin homologları bulunmuştur. Yahut Alplerin yapısı ile Orta Avrupa Hersinien zonları arasında bariz benzerlikler bulunmuştur. Bundan dolayıdır ki, ansambl tektonik hari-

ta lejandında rejyonal haritalarda olduğu gibi özel yapılar ve yapı zonları hareket noktası olarak alınmamıştır. Ve hazırlanan tektonik ansambl haritası, rejyonal tektonik haritaların bir asamblâjı olmamıştır. Haritanın en fazla ehemmiyet verilmiş olan kısmı lejandı olmuştur. Tektonik bölgelerin taksiminde kıvrımların yaşı esas noktayı teşkil etmiştir. Yani, jeosenklinal bölgelerde paroksizmalar zamanı, yahut jeosenklinallerin plâtfom haline inkılâbı zamanı nazara alınmıştır.

Kıvrılmış zonlar ve plâtfomlar sedimanter, volkanojen kayaçların karakteristik asosyasyonlarıyla, intruzif kayaç serileriyle, tektonik hareketlerin tipik şekilleriyle, özel metalojeniyle ayırılmıştır.

Malûmdur ki, orojenik sistemlerin analizinde jeosenklinal teşekkülünün ve jeosenklinal safhasından germanotip safhasına geçişlerin her yerde aynı stratigrafik zamanlarda vuku bulmadığı görülür. Bundan dolayı, jeosenklinalde teşekkül eden strüktürler birçok strüktürel katlara ayrılırlar. Her strüktürel kat, kıvrılmış bölgenin bir evölüsyon safhasına tekabül ettiğinden alttaki ve üstteki serilerden diskordanslarla ayrılmıştır. Bunlar renklerin dansitesi ve harf sembollerine bağlı rakamlarla gösterilmiştir. Strüktürel katlara taksim olunamamış formasyonlardan müteşekkil bölgeleri ayırdetmek için rakamsız harfler ve ait bulunduğu orojenez verilmiş olan rengin koyusu kullanılmıştır. Alp orojenezinde strüktürel katlardan başka tâli katlarda tefrik olunmuştur.

Jeosenklinallerde kıvrılmış bölgelerin en mühim özelliği tektonik zonalitelidir. Tektonik bölgeler tefrik olunurken bu zonlar strüktürel ve petrografik özelliklerine göre ayırılmıştır. Kıvrımlı bölgelerde tektonik zonalite ekseriya iç ve dış zonlarda görülür. Dış zonlar Miojeosenklinali, iç zonlarda Eujeosenklinali teşkil ederler. Haritada Eujeosenklinal zonları başlıca renklerin koyusu ve «e» sembolü ile, Miojeosenklinal zonları da açık renkler ve «m» sembolü(ile gösterilmiştir.

Haritada Mio- ve Eujeosenklinallerin, strüktürel katların bulunması, kıvrımlı sistemlerin zonalitesini ve karakterini göstermek için kâfi görülmüştür.

Haritada kratojen plâtfomların strüktürel elemanları da ayrıca gösterilmiştir. Malûmdur ki, bu plâtfomların en karakteristik kısmı burada kıvrımlı bir temelin, bunun üzerinde bir örtünün bulunması ve ikisinin

diskordansla birbirinden ayrılmış olmasıdır. Kıvrımlı temel münhanilerle gösterilmiştir.

Hulâsa, Avrupa tektonik haritası, kıvrılmış zonları, kıvrılmanın yaşına göre, plâtıformları teşekkül tarihine göre göstermek prensibi ile ve yer-kabuğunun strüktürüne ait başlıca tektonik ünitelerin tefriki metoduyla oldukça reprezentatif bir şekilde hazırlanmıştır.

Haritanın Türkiye'ye ait kısmı aynı prensiplerle Prof. İhsan Ketin'in himmetiyle komisyona tevdi olunmuştur. Ancak haritanın güneydoğu köşesini teşkil eden 16 ncı paftası lejanda tahsis edilmiş bulunuyordu. Bu pafta Anadolu'nun güneydoğusunun büyük kısmını ihtiva ettiğinden, lejandın gelmesi ile Türkiye'nin bir kısmı ortadan kalkmış bulunuyordu. Kongrede buna karşı tarafımızdan şiddetle itiraz edilmiş olduğundan lejandı oradan kaldırarak Türkiye kısmının tamamlanmasına karar verilmiştir. Bu suretle basılmak üzere hazırlanmış olduğu halde, haritaya Afrika'nın kuzey kısmı, Arap promontuarının kuzey kısmı ve güneydoğu Türkiye'ye girdiğinden basılması tehir edilmiştir. M.T.A. Enstitüsünün eksik olan kısmı hazırlatacağını ümit ediyoruz.

Yerkabuğunun Strüktürü ve Deformasyonları Seksiyonunda Rus Jeologlarından Muratof memleketimizi ilgilendiren bir komünikasyon yapmıştır. «Avrupa'nın doğusunda ve Anadolu'da Alp jeosenkinal sahasının tektonik yapısı» adlı etüdünde Muratof Doğu Avrupa'da ve Anadolu'da iki zon tefrik etmiştir: 1) dış zon (Miojeosenkinal, nispeten volkanizmasız), 2) iç zon (Eujeosenkinal, volkanizma faaliyetiyle karakterize).

Birinci zon, kıvrımlı zonun kenarları ve kratojen plâtıformin sınırı boyunca uzanan zondur. Birçok büyük antiklinaller buraya dahildir. Büyük Kafkasya, Kırım, Balkan, Güney Karpat, Doğu ve Batı Karpat dağları. Bunlar Alpler'le aynı üniteyi teşkil ederler. Bu antiklinallerle beraber büyük kısmı flişlerle doldurulmuş senklinaller vardır. Civarlarındaki plâtıformlarda antiklinallerin önünde sub-Karpat, Kuban, Terek Kaspian ön çukurları bulunmaktadır. İkinci zonda üç kısım tefrik ediliyor: 1) Küçük Kafkasya, Kuzey Anadolu kıvrımlı dağları, Istrancalar ve Balkan antiklinalinin S, SW sındaki kıvrımlı yapılar. 2) Makedonya'da Rodop dağları, Ege, Menderes, Kırşehir Median masifleri. 3) Toros dağları ve Girit'ten geçerek Elenid ve Dinarid sistemi.

Yapıları ve teşekkül tarihleri bakımından bu iç zondaki antiklinaller dış zondakilerden farklıdır. Ekserisinde Mesozoikten evvele ait kıvrımlı

büyük bir çekirdek ve tamam olmıyan dar antiklinal yanları vardır. Ve hattâ bazan bu yan hiç yoktur. Bunlara bu sebepten masif denmiştir.

Kretase ve Paleojen başında volkanojen ve fliş kayaçlarıyla doldurulmuş geniş senklinaller ekseriya, keskin bir fay sistemi ile antiklinallerle temas halindedir. Küçük Kafkasya antiklinalinin kuzeyinde Kretase, Paleojen ve lâvlardan müteşekkil kıvrımlı bir sistem mevcuttur. Heyeti umumiyesiyle bir senklinal teşkil eden bu zon, hafif bir kavisle Anadolu'nun Doğu Karadeniz sahilleri boyunca Sinop bölgesine kadar devam eder. Bu senklinalin yapısı birçok tâli antiklinallerle muğlâklaştırılmış ve Eosen'e ait granit intruzyonlarıyla kat'olunmuştur. Buranın güneyinde «Çoruh Havzasında» büyük bir antiklinal mevcuttur ve buranın da SW sında Orta Anadolu'da, çekirdeğinde Paleozoik bulunan üç antiklinal tefrik etmiştir: Kastamonu, Ilgaz, Tokat, Bu antiklinaller arasında Paleojen ilişkileri ile doldurulmuş dar senklinaller mevcuttur. Bunların daha batıdaki temadisi Anadolu'nun NW sındaki Strüktür sistemleridir: Bunlar çekirdeğinde Karbonifer ve Devonien bulunan Cide, Zonguldak ve Ereğli gibi dar antiklinallerdir. Bunlar da Kretase ve kısmen Paleojen flişleri ile doldurulmuş senklinallerle birbirlerinden ayrılmışlardır.

Daha güneyde iki dar antiklinalden mürekkep bir sistem (Bolu dağı¹⁵ Yalova dağı?) mevcuttur. Bunların çekirdekleri kristalin şistler, Paleozoik ve granitten müteşekkildir. Bolu dağı antiklinali güneyden büyük bir şaryajla sınırlanmış ve bunun güneyinde de Kretase ve Paleojen flişi ile doldurulmuş geniş bir senklinal mevcuttur. Bu senklinal batıya doğru Marmara sahiline kadar uzanır. Kuzey Anadolu'nun bu kıvrımlı yapılarından Ankara bölgesinde bir kol ayrılır. Median masifin içine bir kama gibi girmiş olan bu sistem umumi olarak geniş bir depresyondur. Bunun içinde Elma dağı antiklinali ve kenarlarında Paleojen flişleri ile doldurulmuş senklinaller mevcuttur. Bu sistem Tuz gölünden daha güneye gitmemiştir. Batıda Istranca antiklinali mevcuttur. Bunun yapısında Mesozoik (Jurasik?) ve Kretase intruzyonları büyük bir rol oynar. Kuzeyde ise, Yugoslavya'ya kadar uzanan bir senklinal vardır.

Anadolu içerisindeki Median masifler Kırşehir ve Menderes masifleridir. Bunlar yaşı malûm olmıyan gnayslardan, kristalin şist ve mermerlere ve muhtelif Paleozoik kayaçlarından müteşekkildir.

Menderes masifinin batısında Bursa, Eskişehir, Afyon sahalarında NW istikametli Paleozoik tabakaları, bazik intruzifler ve lâvlar bulunmaktadır. Menderes ve Kırşehir masifleri arasında Neojen ile örtülü,

fakat derin kısımları malûm olmıyan Konya ovası mevcuttur. Burada ya masiflerin bir kısmı gömülüdür, yahut ta Ankara civarındaki Meso-zoik ve Paleojen depresyonu devam eder. Her iki masif Neojen fayları ile kat'olunmuşlardır. Menderes masifinde lateral bir graben sistemi de mevcuttur.

Masiflerin güneyinde Toros sistemi bulunmaktadır. Bu sistem birçok büyük antiklinallerden ve aralarındaki senklinallerden müteşekkildir. Kayseri güneyinde Eosen flişi ile doldurulmuş bir koridor Bolkar dağı sistemini Aladağ'dan ayırdeder. Bu koridorun doğusunda Aladağ ve Doğu Toros antiklinali batısında da Kilikya Torosları, Sultan dağı ve Batı Toroslara ait mütaaddit antiklinaller vardır. Gelişme tarihleri bakımından bu iç ve dış zonlarda büyük farklar görülür. Dış zonda (Kırım-Kafkasya) Paleozoik nihayeti ile Üst Trias başlangıcı arasında 6-7 km kalınlığında kumlu sedimanların toplanmasını sonuçlıyan şiddetli bir çökme vâki olmuştur. Jurasikten itibaren kalker sedimantasyonu başlamıştır. Kretase esnasında fliş teşekkül etmiş ve bir Jeantiklinal yükselmiştir. Neojende bu kabartı genişlemiş ve büyümüştür. İç zonun, yani Anadolu'nun dahil olduğu zonun, büsbütün başka bir tarihi vardır. Burada Hersinien orojenezini bir peneplenasyon takibetmiştir. Nispeten düzleşmiş olan bu sahaya sonradan Trias, Jurasik, Alt ve Üst Kretase transgresyonlarıyla kalker sedimantasyonu vâki olmuştur. Ancak ait Kretaseden itibaren ve bazı kısımlarda Üst Kretase ve Paleosenden itibaren jeosenklinal depresyonu teşekküle başlamıştır. Bu çukur volkanojen sedimanlarla, Üst Kretase ve Paleosene ait flişlerle doldurulmuştur. Oligosen ortasında antiklinal ve senklinallerin umumi bir gelişmesi beklenmiştir. Aynı zamanda dağlar arasında ve kenarlardaki ön çukurlarda molas sedimente olmuştur. Bu esnadadır ki, Karadeniz, Marmara denizi, Ege ve Akdeniz gibi derin depresyonlar teşekküle başlamıştır.

Paleocoğrafya. Seksiyonu'nda Aubouin, Brunn ve arkadaşları yeni etüdlere ışığı altında Yunanistan'ın stratigrafi ve strüktürünü paleocoğrafik şekilde tasvir etmişlerdir:

Yunanistan'da dıştan içe doğru, yani SW da, NE ya doğru şu isopik zonlar tefrik olunmuştur: Preapulien, İonien, Govrovo, Pindoş, Subpelagonien, Pelagonien, Vardar ve Rodop zonları. En batıdaki ilk zon otoktondur. Pindos zonu bir nap teşkil eder. Bunun üzerine ofiolitlerden ve bunların sedimanter örtüsünden müteşekkil Subpelagonien napı, Pelagonien masifine ait temeliyle şariye olmuştur. Vardar zonu bir ekay seri-

sinden ibarettir. Helenidlerin ikinci ve üçüncü zamana ait paleocoğrafya tarihçesi jeosenkinal safhasından itibaren paroksizmaya kadar tahlil edilmiştir. Müellifleri Elenidlerin bu tahlil tarzı için çok müsait olduğunu ve Alpen silsilelerde bu gibi analizler için model teşkil edebileceğini göstermişlerdir. Zira, en içten en dışa kadar ikinci ve üçüncü zaman serilerinin teakubunu gizliyecek hiçbir metamorfizma olmamıştır. Tektonik karışık olsa bile sarihtir. Ve zonlar arasındaki münasebetleri anlamıya müsaittir. Elenidlerin tektoniği klâsik olabilecek şekildedir.

Prekambrien stratigrafisi ve korelasyonları seksiyonunda Amerikalı Jackson tarafından Arabistan Kalkanı hakkında bir komünikasyon yapılmıştır. Bu zata nazaran. Batı Suudi Arabistan'ın trapez şeklinde plâtosundaki kristalin kayaçlar Afrika'nın prekambrien-Nubien blokundan Kızıldeniz grabeni ile ayrılmıştır. Kalkanın iskeleti granit ve granodioritlerden müteşekkildir. Umumiyetle intruzyonlar konkordan ve sentektoniktir. Gnayslaşmış bir iki zonda bariz olarak intruzif karakter gözükmez. Bunlar bölgenin en eski kayaçları olabilirler. Granit, granodiorit ve bunlarla ilgili intruzif numunelerinin milyonlarca senelik yaşları stronsiyum/ rubidyum ve potasyum/argon metodlarıyla tâyin edilmiştir. Plutonik kitleler arasına sedimanter zonlar girer. Ekserisi metamorfize olmamış ve aralarında yeşil şistli fasiesler bulunan ve kalınlıkları birkaç bin metreye çıkan bu tabakalar şiddetle kıvrılmışlardır. Faylı sistemler de komplekstir. Büyük ve devamlı faylar rejyonel yapı hatlarını takibederler. Kızıldeniz sahillerinde dik faylar mevcuttur. Bu faylardan çıkan bazalt lâvları geniş sahaları örter. Erüpsiyonlar Miosende, Pliosende ve yeni zamanlarda vuku bulmuştur. Kızıldeniz boyunca grabeni vücuda getirmiş olan fayların eski kristalin kayaçların strüktürel hatlarla bariz bir münasebeti görülmez. Kızıldeniz boyunca intruzif kitleler Miosen sedimanlarını metamorfize etmişlerdir. Grabenin fayları merdiven şeklinde olup, minimum röje 3000 metredir.

Kongrenin birinci ve ikinci Seksiyonlarında jeoşimi ve tatbiki jeoşiminin jeolojik neticelerine ait birçok etüdler arz olunmuştur. Bunlar arasında grafitli kayaçlarda jeoşimik araştırmalara, Kuzey Şili nitratlarının teşekkülüne, krom, kobalt, nikel ve civanın jeoşimik prospeksiyonuna ait olanlar şayanı kayıttır.

Aynı seksiyonlarda tatbiki jeofiziğin jeolojik neticelerine dair komü-

nikasyonlar yapılmıştır. Bunlar arasında da aeromagnetik vasıtaların yardımıyla jeolojik istikşaf haritalarının alınmasına dair bir komünikasyon yapılmıştır.

Denizaltı Jeolojisi Seksiyonunda, bilhassa sedimantasyon üzerine birçok komünikasyonlar yapılmıştır. Sedimanların teşekkülü ve evolüsyonuna dair etüdler son zamanlarda fevkalâde bir gelişme arz etmektedir. Bilhassa erüptif kayaçların sedimenter materyellerden hâsıl olduğu hipotezinin tesiri altında bu etüdler daha da ehemmiyet almıştır. Muazzam bir fabrikada olduğu gibi, müstakbel tabaka materyellerinin hazırlandığı deniz diplerinde vuku bulan olayların ehemmiyeti, sedimantologlar tarafından mütemediyen en ön plâna alınmaktadır.

Lauzanne jeologlarından Oulianof, sedimanların çöktildikten sonra geçirdikleri fiziksel değişmelerin karakterini incelemiştir. Bu fiziksel değişmeler, sedimanların sıklaşması (compaction), tanelerin yer değiştirmesi ve sıralanması (granoclasement) dir. Oulianof bunlara sebep olarak, yerkabuğunun her tarafta etkiyen mekanik kuvvetlerini göstermektedir. Bunlar yerkabuğunda birtakım titreşimler husule getirir. Filhakika lâboratuvarda bu muhtelif vibrasyonları husule getirmek mümkün değildir, fakat sedimanlar üzerindeki etkilerini tetkik etmek mümkündür. Bir kum ve çakıl karışımı günlerle sükûnette kalsa hiçbir kompaksiyon vuku bulmaz, fakat kısa bir müddet için (5-10 dakika) titreştirilse, mahlûtun hacminin % 20 den fazla azaldığı görülür. Aynı zamanda titreşmeler materyellerin boylarına göre sıralanmasını sağlar. Pek tabiidir ki, burada vibrasyonların karakteri de rol oynar.

Belçikalı LECOMPTE, Stratigrafide paleontolojik argümanların değeri hakkında çok enteresan bir tebliğ yapmıştır. Müellif tezini izah için Arden ve Eifel'den misaller almış ve litolojik üniteler vasıtasıyla muhtelif havzalarda korelasyonlar yapmanın hatalı olacağını göstermiştir. Meselâ Calceola sandalina Belçika'da Couvien'e münhasırdır. Eifel'de ise Givetien'in yukarı kısımlarına kadar çıkar. Bunun gibi birçok şekiller Belçika'da sırf Couvien'e ait oldukları halde, Eifel'de Givetien'in üstüne kadar çıkarlar. Chonetes sarcinulatus, Arden'de Emsien'de gözükmür ve Couvien'e kadar çıkmaz, halbuki Eifel'de üst Couvien'e kadar çıkar.

LECOMPTE, bunları sedimantasyon havzasının epirojenik evolüsyonuna ve bu yüzden fasieslerin değişmesine atfetmektedir. Fasiesler

gibi, organizma asosiyasyonları da zamanda ve mekânda yer değiştirirler. Belçika Dinant havzasının güney kenarında kalkerli-şistli fasieste olan ve Üst Couvien için tipik olan asosiyasyonlar, Eifel'de ve Rhin'de Alt Givetien'de bulunur. Müellifin verdiği daha birçok misaller, biostratigrafik argümanların üzerine şüphe vermek gayesini gütmemektedir. Hiç şüphesiz bu argümanlar stratigrafik korelasyonlar yapabilmek için yegâne vasıtalar ve stratigrafinin temelidir. Ancak bu misaller şunu gösterir ki, paleontolojik metodlar çok mümeyyiz olmadıkça kullanılamaz. En çok kullanılan bentonik fosiller ve bunların asosiyasyonları; ne muayyen tarihlerde basılmış paralar, ne de passe- partout formülleri gibi telâkki edilemez.

Müellife göre stratigrafik etüdlerin kesinliğini, litolojik, bio-stratigrafik, hattâ kronolojik muhtelif ünitelerin kullanılmasında aramak doğru değildir. Bunların hepsi zamanda ve mekânda mütehavvildir.

Stratigrafik araştırmaların tanzimi reforme etmek icabeder. Stratigrafik problemlerini halletmek için, birbirine yakın kesitlerin lateral olarak litolojik ve faunik fasies münasebetlerini bulmaya müsait başlıca sedimentasyon safhalarını takibetmek icabeder. Ancak bu suretle espeslerin ömürlerinin sınırları tesbit edilebilir. Ve bu iş ancak rejyonel, mütehassıs stratigrafılardan mürekkep heyetler tarafından yapılabilir.

GOETHE VE JEOLJİ*

GOETHE UND GEOLOGIE

Çeviren: M. İlhan ARTÜZ
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ZUSAMMENFASSUNG.—Im folgenden Artikel wird ausgedrückt, das Goethe sich nicht nur mit Kunst, sondern auch mit Naturwissenschaft, darunter mit Geologie beschaeftigt hat.

Die jähre 1775-1825 waren für Geologie eine ganz besondere Zeit und man kann sehen, dass Goethe sich auch in diesem Zeitraum zu den geologischen Untersuchungen begeben hat. Das können wir von Goethes Wort über Granit verstehen, als er sich auf seiner Harzreise befand, die darauf gerichtet war, den Grund unserer Erde zu suchen. Diese Worte klingen etwa so: Auf einem hohen und nackten Gipfel sitzend und ein weites Gebiet schauend, kann ich mir folgendes sagen; Du befindest Dich auf einem Grund, der sich über tiefste Stellen unserer Erde erstreckt. Hier ist irgend eine neue Schicht, ein Trümmer, der durch die Gewaesser geschleppt ist und nicht zwischen Dir und dem starken Grund der ursprünglichen Erde dringen kann. Diese Gipfel waren vor allen Leben und bestehen über allen Leben.

Seine Fassungskraft über Geologie können wir auch von seinem Naturge-maeide sehen.

In diesen Jahrngaengen regierten über Geologie 2 Theorien, die erste ist die Neptunistische, die mit dem A. G. Werner seine systematische Entwicklung gefunden hat, die zweite it die Plutonistische, die James Hutton entwickelt hat.

Goethe, der philosophische Gründe dieser Theorien untersuchte, ist beim Werner als ein treuer Anhaenger geblieben, bis die Neptunistische Theorie endgültig ihren Wert verloren hat. Goethe drückte aus, dass er an die Neptunistische Theorie gebunden sei, trotzdem sie manche Probleme nicht gelöst hat. Goethe sagte auch mit grosser Ergebenheit für die Plutonisten. Es ist nicht zum ersten-mal in meinem Leben passiert, dass ich eine Sache nicht annehmen und in meine Gedanken hineinbringen kann, die für die anderen einleuchtend ist.

* Bu konferans 1957-58 yılında Bonn Üniversitesi Jeoloji Profesörü Dr. BRINK-MANN tarafından İ.Ü.F.F. Jeoloji Enstitüsünde verilmiştir.

Diese Schrift bildet noch mehr den Inhalt der Gedankenwelt Goethes.

GOETHE ve Jeoloji konusu, GOETHE'nin şahsiyetinin yalnız bir kısmını içine alır, çok küçük bir kısmını, zira biliyoruz ki, onun çalışması sanat ile ilgilidir ve GOETHE diğer tabiat ilimlerinde, meselâ Botanik ve Anatomide, Jeolojiye nazaran çok daha derin ve tesir bakımından daha devamlı olmuş bilgilere sahiptir. İşte sırf bu sebepten dolayı bugünkü Jeoloji ilminin görüş noktasından onun yapmış olduğu araştırmaların münferit neticelerine mümkün olduğu kadar az temas edeceğiz. Zira hakikatte GOETHE'nin Jeoloji sahasındaki mesaisini gösterecek olan bir indeks sayfası bizi ilgilendirmemektedir. Buradaki izahatımızın siklet merkezini daha ziyade, onun fikrî dünyasının muhteviyatı teşkil edecektir. Bu o kadar kolay bir iş değildir. Zira ilmî tebliğler, edipler tarafından yapılmış olsalar dahi, umumiyetle katı bir bilgi vermekten uzaktırlar. Bu çeşit çalışmaların içerisinde objektif hükümler elde etmek için sarf edilen bütün gayretler açıklanmaktan ziyade, şahsi kanaatlerle gölgelenmektedirler. Böyle satırların arasında dolaşırken, hangi noktaya dikkat edilmesi icabettiği ve esas mânasının ne olduğu ancak indirekt olarak kestirilebilir.

Herkes, hattâ en üniversal kimse dahi, hakikatin ancak bir kısmını kavrayabilmektedir. Buradan ne kavrayabildiği ve bunu ne şekilde kabul ettiği, onun görüş tarzından ve fikrî tutumundan anlaşılabilir. İnsan kendisini maziye ve mazideki görüş tarzlarına intibak ettirmek ve onları kavramak istediği takdirde, bu yola müracaat etmek bilhassa lüzumludur.

Bu çeşit bir tetkik tarzı hem GOETHE'nin nev'ine münhasır şahsiyeti, hem de, o zamanki devir hakkında kıymetli fikirler elde etmemizi sağlar, GOETHE'nin jeolojik tetkiklere hasrettiği 1775-1825 seneleri arasında kalan 50 yıl bu ilim için müstesna bir devirdi. Jeolojinin ikbal devri adı verilen bu devrede, bu ilim kolu, ilk defa kendi bünyesini kazanmış, metot ve maddelerle kesin bir şekilde sınırlanmıştı. GOETHE'de bu ihtilâl devrinin ne şekilde akisler yaptığı ve bu görüş savaşında hangi cepheyi tuttuğu hakkında, onun yazılarından başka, el ile çizdiği resimleri de düşüncelerinin daha derinlerine nüfuz etmemizi mümkün kılabilir.

Biraz evvel GOETHE'nin araştırmalarının Jeolojinin doğuş devresine tekabül eden bilhassa hareketli bir periyoda tesadüf ettiğini söylemiştik. Bu sebepten dolayı, müsaade ederseniz, bir iki çizgi ile GOETHE'nin şahsen

faaliyet gösterdiği bu devrenin düşünce tarzının esaslarını belirteyim. Hemen hemen 2000 seneden beri İncil, yaratılış efsanesi ile insanlığa arzın ve hayatın teşekkülü hakkında bir teori sunmuştu ki bu insanlığın bilgi ihtiyacına uzun zaman cevap vermişti.

Ancak 18 inci yüzyılda, ilerliyen ruhani hareket yolunda, dinî düşünce tarzında bir sallantı meydana geldi. İncil gelenekleri şüphe ile karşılanmaya başlandı. Fakat bu değişiklikler haddizatında kiliseye karşı kuvvetli bir taarruz halini almadı. Bunlar daha ziyade ilmî yollarla yeni bir görüş, yeni bir düşünce, yeni bir tetkik ve ispat şekli olarak hissedilmiye başlandı.

Bir iki misal bu hususları açıklıyabilir. Binlerce seneden beri insanlar, arzın üzerini, tarla toprağının nasıl teşekkül ettiğini hiç düşünmeksizin işgal etmişlerdi. İşte ancak şimdi bu hususta bir düşünce doğuyordu; iki fikir ortaya atıldı: Alman ve Fransız araştırmacıları, arzın başlangıçta eski bir Okyanus tarafından örtülmüş olduğuna inanıyorlardı. Bu Okyanusun sathının yavaş yavaş alçalması suretiyle ilk defa dağların granit zirveleri ve en son olarak da alçak bölgeler yumuşak toprakları ile suyun üstüne çıktılar. Aynı zamanda taş tabakaları da çökeldiler ve nihayet en yeni olarak zirai topraklar kaldı. Bu görüşlerin fikri menşeinin neresi olduğu aşikârdır; bu, İncilin yaratılış ve tufan efsanesidir. Toprakların bu menşei, halihazırın arz tekâmülünün hedefi ve sonu olduğu teorisinde de mün-demiçti. Bunun dışında başka bir olay düşünülemezdi.

İngiliz ve İtalyan âlimleri aynı zamanda, diğer bir düşünce tarzı ortaya atmışlardı. Bunlara göre toprak, kendi altında bulunan sert kayaçların parçalanmasından meydana gelmişti (Foto 1). Bu da, halihazırda hepimiz için şayanı kabul olan, toprağın dezagregasyon suretiyle teşekkülüdür. Bu düşünce tarzının dahi dinî temellere dayandığı şayanı dikkattir. Taşların parçalanması ile toprağın teşekkülü, bidayette gayri mümbit kayalardan müteşekkil olan yeryüzünü, kulları için yaşanabilecek hale getirmek gayesi ile, Allah tarafından yapıldığı şeklinde izah edilmekte idi. Fakat bu görüş tarzı, daha başlangıçtan beri jeolojik düşüncelerden çok uzaktı. Bu sebepten, halihazırın bütün zamanların bir sonu olduğuna dair anlayış-da, bu düşünce tarzına yabancı kalmakta idi.

Vadi teşekkülünün izahı da buna benzer. Taraflardan biri vadilerin eski zamanlarda meydana gelmiş açık arz kabuğu yarıkları olduğu fikrin-

de, diğeri ise, bu vadi şekillenmesinde, akarsuların, uzun zamanda, buraları yavaş yavaş oyduğu kanaatinde idiler. Her iki izah tarzının dayandığı fikri temelin, kelimelerle ifade etmektense, GOETHE'nin iki çağdaşı tarafından yapılmış vadi manzaralarına ait iki tabloda görmemiz daha iyi olacaktır (Foto 2). Caspar David FRIEDRICH'e göre, vadi bidayetten beri, arzın derinliğine doğru ulaşan bir uçurum şeklinde yaratılmış olarak ifade edilmektedir ki, burada akarsuyun vadinin teşekkülünde hiçbir dahli yoktur ve tabloda yalnız bir süs olarak resmedilmiştir.

Buna mukabil, Joseph Anton KOCH'un tablosunda erozyon kanunları bariz bir şekilde tecessüm ettirilmiştir (Foto 3).

Görülüyor ki, jeolojinin ikbal devresinde birbirinin karşısında vaziyet alan ve tabiatı başka başka gözlerle gören iki ekol mevcuttu. Fakat daha önce de işaret ettiğimiz gibi, burada yalnız bilginlerin fikir ayrılığı söz konusu değildir. Zira, zamanın felsefi ve dinî cereyanlarına kök salan farklı dünya görüşleri, farklı tabiat tasavvurlarının temelini teşkil etmekte idi. Billhassa Fransa ve Almanya'da inkişaf eden bir ekol rasyonalizm zemininde filizlenmişti. 18 inci yüzyılda bu dinî hareketin gayesi mevcut dinî inançları mâkul bir şekilde kavramıya ve bunları tabiat ilimlerinden elde edilen neticelerle bağdaştırmışa yöneltilmişti. Böylece yaratılış efsanesi, jeolojinin arz tarihçesine dayanan ve tabiat ilimlerinin şekil verdiği bir bilim âbidesi gibi ortaya çıkmış oldu. Bu hamle BUFFON ve diğer çağdaş âlimlerle başladı ve nihayet haklı olarak Alman Jeolojisinin kurucusu diye vasıflandırılan Abraham Gottlob WERNER ile sistematik tekâmülünü bulmuş oldu. WERNER, GOETHE'nin sohbetlerinde ve müşterek tetkik seyahatlerinde bulunmuş bir çağdaşı idi. Freiberg Maden Akademisinde kendisi için ilk defa tesis edilen jeoloji kürsüsünü işgal etmişti. İkinci ekol ise, Tanrıyı dünyanın yaratıcısı olarak kabul eden ve yaratılıştan sonraki bütün olayları mekanik bir görüş zaviyesinden izah eden İngiliz filozoflarının çevresinde gelişmişti. Bunlar CALVİN'nin kadere ait düşüncelerinden tabiat bilimlerine ait neticeleri istihraç etmekte idiler. Bunlara göre Tanrı gerçi, âlemin bütününün sebebiydi; fakat o âlemi bir defa yarattıktan sonra artık onun gidişme müdahale etmez, aksi halde kendi eserini inkâr etmiş olurdu; bu görüş tarzının jeolojik neticelerine WERNER'in çağdaşı ve İskoçya'da hayatını hususi surette ilme vakfetmiş olan James HUTTON inkişaf ettirdi. Bütün bu geleneklerin

yükünden kendisini tecrit ederek, memleketinin dağlarında yaptığı müşahedelerle sırf ampirik yollardan, Allahın dünyayı yaratış anında vazetmiş olduğu tabiat kanunlarını tesbit etmeyi vazife edindi. Öğrendiğini farzettığı şey, ebedî bir oluş ve mahvoluş, kayaçların sonsuz tahribi ve yeniden teşekkülü idi. Bu suretle Jeolojinin bir bilim olarak sınırlarının tesbit edildiği o devrede, birbirinden farklı ruhi zeminler üzerinde gelişen iki jeoloji teorisi birbirine karşı cephe almış oldu. Yer tarihinin final ve kausal telâkkisi, yani yer tarihinin kadere bağlı olması yahut yer tarihinin bir kanun olması, işte jeoloji 150 sene evvel bu iki kutup arasında inkişafa başlamıştı. O zamanın fikri durumunu belirttikten sonra şimdi tekrar GOETHE'ye dönelim: Bu birbirinden farklı fikir cereyanları karşısında onun düşünceleri ne idi? Hangi sebeplerle hangi tarafı ve hangi ekolü tutuyordu? İlk önce onun buluş ve tasavvurlarının inkişafını takibedelim. 1775-1777 senelerinde İsviçre ve Harz dağlarına yaptığı ilk seyahatte çizdiği resimlerde hiçbir jeolojik-gaye görülmez. 1776 senesinde Weimar Hükümetine ait eski bir gümüş madenini yeniden faaliyete geçirmek vazifesini üzerine aldığı zaman, ilk defa kendisinin arzın bağına doğru cezbedildiğini hissetti. Daha sonraki senelerde devamlı olarak genişlettiği mineral ve kayaç koleksiyonunu o zaman tesis etti. Bu suretle maden işletmesindeki çalışmaları jeolojik etüdlarına ilk hızı verdi. Fakat buradan elde ettikleri bu kadarla kaldı. Ruhlen kendisini jeolojiye verişi başka yollarla oldu ve bu yollarla o başka hedeflere vardı. İsviçre'ye 1779 da yaptığı ikinci seyahatinde müşahedelerini «Maddelerin kısımlarının ağırlık ve benzerliklerine göre basit ve büyük bir şekilde terkiplenmiş oldukları» şeklinde not etmişti. İlk defa ve hattâ ilk jeolog olarak kayaçların parçalanmasındaki intizamı tesbit etmiş oldu. Bu buluşundan sonra, 1780 de yazdığı gibi, «şekil veren büyük elin dolaştığı en yakın izleri keşfetmiye» uğraştı, 1783 te Harz dağına yaptığı ikinci seyahati «Dünyamızın temelini aramıya» müteveccihetti. Harz dağının zirvesini teşkil eden iptidai granit kitlesi aynı zamanda bütün örtü kayaçlarına temel teşkil eden en yüksek ve en derin kayaçtı. Burada dünyanın oluş sebeplerine yakın bulunmanın verdiği ilhamla granit hakkındaki şu meşhur sözlerini yazdı: «Yüksek ve çıplak bir zirvenin üzerinde oturarak ve geniş bir sahayı seyrederek kendi kendime şunları söyleyebilirim: Sen burada doğrudan doğruya arzın en derin yerlerine kadar giden bir temel üzerinde

bulunuyorsun. Burada herhangi bir yeni tabaka sularla sürüklenmiş, herhangi bir enkaz yığıntısı ilkel dünyanın asli ve sağlam zemini ile senin arana girmemiştir. Bu zirveler bütün hayatlardan evvel mevcuttu ve bütün hayatların üzerinde mevcuttur». Fakat hükümlerini ancak ertesi sene verebilmiştir. 11 Eylül, 1784 Harz dağları granitlerini kat'eden ve bunları dört köşeli bloklara ayırmış olan yarıkları görünce (Foto 4), not defterine şunları kaydetmiştir: «Büyük düzensizliklerin çeşitliği içerisinde düzenli şekiller gördüğümü zannediyorum». Bu suretle GOETHE ona evvelce en ilkel olay olarak görünen şeyin esasında jeolojik şekillenmenin bir temel kanunu olduğunu ve teker teker bütün olayların bu kanuna tabi olduğunu anladı. Bu prensibin bilinmesi ile, görünüşteki düzensizlik, bir düzen, haline geldi. «Aynı bir kayaç bazan tabaka, bazan sütun veya dimdik duvar şeklinde tezahür edebilir». Fakat «Bütün bu hâdiseler, esasında birbirine benziyen şekiller yaratırlar».

GOETHE'nin buluşlarını kaideler halinde vazedışı edebî eserlerinden ziyade yaptığı resimlerde daha fazla barızdin 1783 e kadar GOETHE'nin çizdiği resimler zarif, ince duygulu ve neşeli tabiat manzaraları idi. 1784 ten itibaren yeni bilgileri, çizdiği resimlerde de belirir. Bundan böyle dağlar ve kayalar, yapıları ile görünür. Kayaların çatlaklarla bölünmeleri ve dört köşe bloklara ayrılmaları tebarüz etmeye başlar (Foto 5).

Bu arada diğer bazı jeolojik motifler de sık sık karşımıza çıkar. Ben yalnız burada hemen hemen ekspresyonist bir şekilde çizilmiş olan Vezüv'ün püskürmesine nazarı dikkati çekeceğim (Foto 6). Daima ve daima GOETHE'nin resimlerinde kayaların düzenli bir şekilde çatlamış olması hâdisesi gözüktür. Bohemya'da volkanik bir dağ zirvesini gösteren resim (Foto 7) tıpkı bir kristal kümesi gibi görünmüyor mu? Hakikatte onun izahı da bu idi. Tıpkı mineraller gibi kayaçlar da şekil ve sınırlarını kristallerden almakta idiler. GOETHE'nin zamanında kristalizasyonun sebepleri hakkında pek az şeyler bilindiğine göre, bu izah tarzım her ne kadar bugün için hatalı olarak kabul etmemiz lâzım ise de, onun bu teorisi tam mânasiyle o zamanın bilgilerini temsil etmektedir.

GOETHE'nin jeolojik meseleler karşısında almış olduğu vaziyetten anlaşılıyor ki, jeolojinin ikbal devresinde meydana gelen ayrılıklar arasında kendine bir cephe aramakta idi. Biraz evvel iki tarafı ve programlarını izah ettik; Bir tarafta WERNER ve ekolü, bütün kayaç teşekküllerini sular vasıtasıyla ve eski bir Okyanus içinde teressüp etme şeklinde izah ediyor-

lardı. Bu sebepten dolayı bunlara «Neptunist» adı verilmişti. Dikkatle tetkik edildiği takdirde, bunların teorisi çok yavan ve kifayetsizdi ve çok dar bir obzervasyon kaidesine dayanıyordu. Bu ilmî bir teori olmaktan ziyade bir doğma idi. Zira WERNER hiçbir zaman, içinde bütün kayaçların erimiş halde bulunduğu ilkel Okyanusun karakterlerini diğer tabii ilimlerin delillerine istinat ettirmeyi düşünmemişti. Hattâ mühim jeolojik hâdiseler bu teorinin dışında kalıyor, ancak zorlukla ve yardımcı tariflerle izah edilebiliyorlardı. Meselâ volkanizmayı, yanmıya başlamış bir yeraltı kömür yatağı olarak izah ediyorlardı. Buna mukabil, HUTTON ve taraftarları arz derinliğinde mevcut kuvvetleri ve derinlerden doğru fişkiran erimiş maddeleri teorilerinin merkez noktası olarak kabul ediyorlardı. Bu sebepten dolayı bunlara «Plutonist» ler deniyordu. Mütefekkir olarak HUTTON, WERNER ile mukayese edilemeyecek derecede derinlere nüfuz ediyordu. Onun teorisi arz tarihçesi araştırmalarına, tabiat kanunları metodunun girişi demektir ve bunlar hakikatte zamanımızda dahi jeoloji için caridirler. HUTTON endüktif olarak hareket etmiştir. Halihazırın olayları ona, mazinin hâdiselerini anlamak için anahtar vazifesini görmüştür. Halihazırda yavaş yavaş ve hissedilmeyecek tarzda arz veçesindeki değişiklikler geçmiş devirlerin vâsi zaman aralıklarını onun gözü önüne sermişti. Tıpkı ressamlıkta satih resimlerinden perspektif resimlere geçiş gibi, WERNER'in ancak birkaç bin senelik bir süresi olduğunu farzettığı arz tarihçesi de bir zaman derinliği kazanmıştı. Nasıl ki NEWTON Fizik sahasının sonsuzluğunu keşfetti ise, HUTTON da jeoloji için zamanın sınırsızlığını bulmuştu.

Şimdi GOETHE'nin bu iki anlayıştan hangisini tuttuğunu söylersek, bu belki ilk bakışta bize anlaşılmaz gibi gelir. GOETHE, bütün hayatı boyunca, hattâ hayatının son senelerine ve Neptunizm mesleğinin tam bir yenilgiye uğradığı senelere kadar WERNER'in sadık taraftarı olarak kalmıştır. GOETHE tabiat ilminde beliren yeni idelere hiç başını çevirmemiş, yenilmiş görüşleri yeniden canlandırmayı deniyen bir teoriye bağlı kalmıştı. Fakat, eğer GOETHE'nin dayandığı temelleri Neptunizm veya Plutonizm'in materyel muhtevasından aldığı kabul edilecek olursa, o zaman GOETHE'nin hareket hattı yalnız anlaşılabilir olur. GOETHE bu teorilere karşı aldığı vaziyetinde hiçbir ihtisas ilminin tesirine kendisini terketmemişti. Bu onun düşünce dünyasının içini görmekliğimizi sağlar, GOETHE her iki teorinin de fikri muhtevasını ve felsefi temelini ele aldı ve bunlardan kendi şahsiyetine en uygun olanını seçti. Zira, GOET-

M. İlhan ARTÜZ



Foto - 1



Foto - 2

M. İlhan ARTÜZ

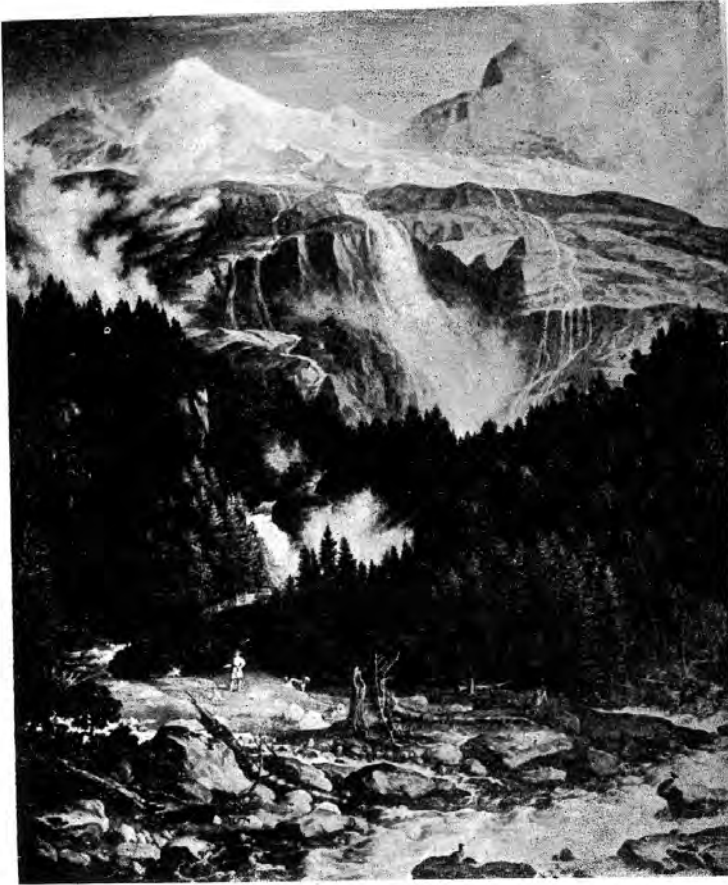


Foto - 3



Foto - 4

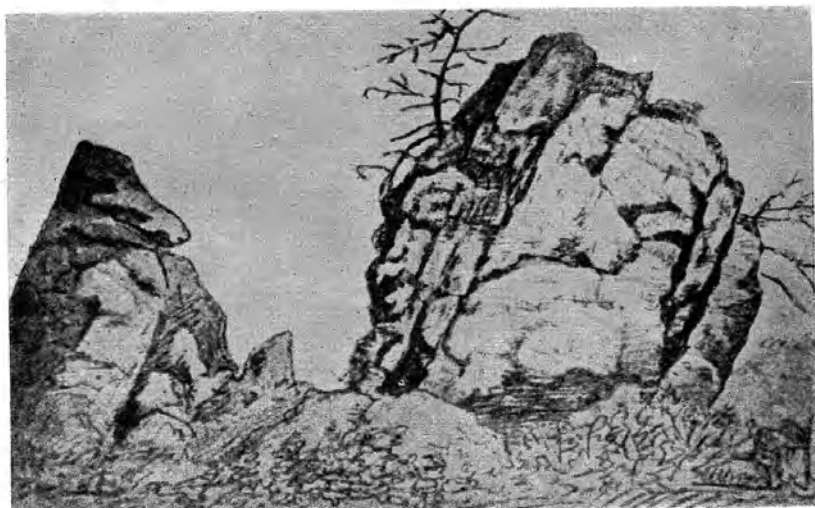


Foto - 5

M, İlhan ARTÜZ

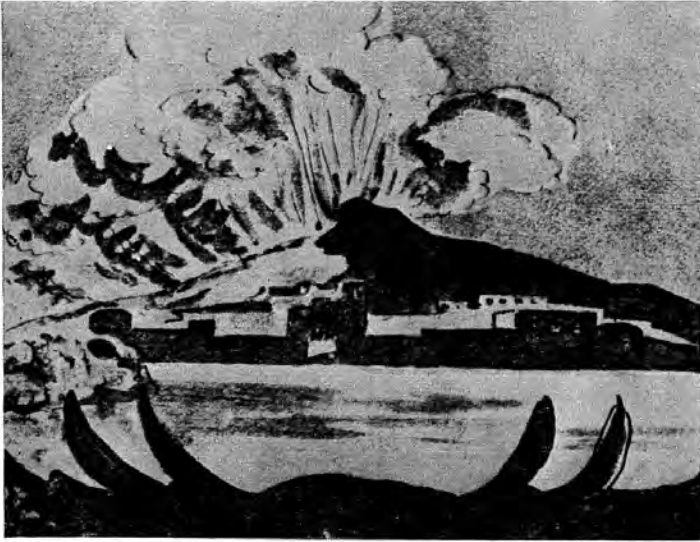


Foto - 6

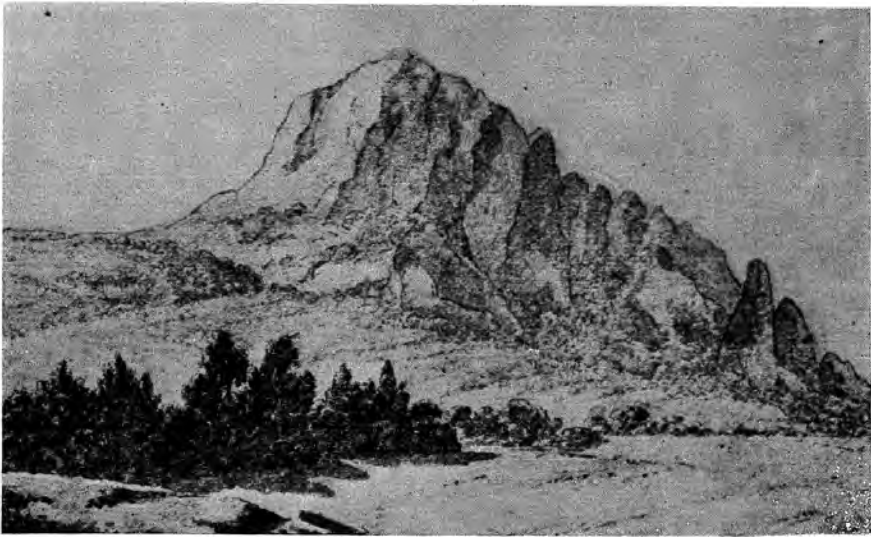


Foto - 7

HE'nin aradığı şey teker teker bilgiler değil, bilgilerin bütünlüğüydü. Bu onun kendi araştırmalarında da görülür.

GOETHE'nin, bütün kayaç şekillerinin esasını teşkil ettiğini farzettığı, kristalizasyon onun için ilk plânda fiziko-şimik bir olay değil, arza şekil veren bir prensipti, GOETHE'ye göre kristal öyle mükemmel hususi bir şekildi ki, bütün cisimler bu şekli almaya çalışır, bu bakımdan da EFLÂTUN'un ideleri ile mukayese edilebilir. Onun için ancak ideler gerçektiler ve tek tek şeyler ise bu idelere az veya çok yaklaşırlar. GOETHE ilkel bitki içinde aynı görüş tarzını ifade etmiştir. Bu ilkel bitki de GOETHE için ideal bir şekildi ve bu şekil, canlı bitkilerde çeşitli mükemmellikte gerçekleşmekteydi. Daha açık ve daha genel olarak, GOETHE bunu bir vesile ile, aşağıdaki şekilde ifade etmiştir. Tabiat bilgini Alexander von HUMBOLT'a yazdığı bir mektupta şöyle der: «Sizin müşahedeleriniz maddelerden, benimkiler ise şekillerden başlar». Aynı şekilde «Neuen Jahrbuchs der Geologie» dergisinin kurucusu olan meşhur Jeolog Sezar von LEONHARD'a: «Benim tabiat maddelerini ele alış tarzım külden cüze doğru, yani toplam intihadan cüzlerin müşahedesine doğru ilerlemektedir» der. Nihayet, bir WERNER taraftan olarak kalmasında hayatı boyunca elde ettiği itiyatların da payı vardır. 1829 da hayatının sonlarına doğru GOETHE geriye kendi jeolojik düşüncelerinin seyrine ve bu arada elde edilen bilgilere bakarak: WERNER'in teorisi benim düşüncelerime uygundur, bu teoriye ben, bazı meseleleri çözmeden bıraktığını bildiğim halde bağlanıyorum. HUTTON ve Plutonistler'e gelince, GOETHE şöyle devam eder: «Hayat ve tecrübe yolunda karşıma yalnız devamlı olan şeyler çıktığından dolayı kendi anlayış tarzımı, sağlam ve düzenli hiçbir şeyi bahis konusu etmiyen, bilâkis tesadüfi ve birbiri ile bağlantısız olaylara dayanan bir görüşün hatırı için değiştiremem» ve nihayet büyük bir teslimiyetle «Başkaları için şayanı kabul olan bir şeyi benim düşünce ve telâkkime sığdırmanın imkânsız oluşu hayatımda ilk defa vâki olmuyor» diye ifade etmektedir. İşte GOETHE'nin düşünüş tarzı ile WERNER teorisinin hissi uygunluğu bu idi. WERNER'in teorisi GOETHE'ye aradığı şeyi, yani «Tabiatın son çocuğu» olan ve arzın derinliklerinin her tarafında mevcut bulunan granitten başlayarak ta en yeni zamanların çeşitli teşekküllerine kadar «Dünyanın ilk teşekkülü hakkında bir doküman vermişti» GOETHE'nin müdafaa ettiği objektif düşünce tarzı. WERNER teorisinin kapalı bünyesi ile çok iyi imtizaç etmektedir.

Bu teorinin derinliklerinde muhteva bulunan ilâhî düzen, yaratılış plânı ve arz tarihçesinin vahdeti gibi ideler, GOETHE'nin sanatkâr hislerini cezbetmişti. GOETHE böyle bir sınırsızlığı HUTTON'da bulamıyordu, zira, HUTTON arzın teşekkül ve tekâmülüne ait meşhur sözlerinde «Başlangıç için hiçbir işaret ve nihayet için de hiçbir ümit» görmüyordu. Tabiat kanunlarının her yerde daima mekân ve zamandan müstakil olarak mer'i olması GOETHE için keyfi, kaotik ve plânsız görülüyordu. Burada EFLÂTUN felsefesine temas ederek: Bugünkü tabiat ilimlerinin bir temel kavramı olan sonsuzluk mefhumu GOETHE'nin düşüncelerine daima uzak kalmıştı. Nasıl EFLÂTUN için mekân, maddi şeyleri ihtiva ettiği yere kadar uzanırsa, aynı şekilde GOETHE için de zaman, ancak, içinde düzenlenmiş olayların vukua geldiği bir süre idi.

GOETHE'nin içinde yaşadığı dünya, bizim bugünkü düşüncemize çok yabancı olan bir dünyadır. GOETHE dünyasının dilini tamamen kavramadan evvel onu tercüme etmek icabeder. Meselâ, gelişme deyince bugün bizim aklımıza derhal tevarüs faktörleri v. s, gelir, halbuki GOETHE için tekâmül, iç kanunların sükûnet içindeki tesiridir. Metamorfozu biz kozal bakımdan sathi bir şekil değiştirmesi olarak tarif ederiz, GOETHE ise onu, bir idealin gerçekleşmesi şeklinde telâkki eder. Bizim muhtelif kısımlara ayırdığımız tabiat GOETHE için daha fazla kısımlara ayrılmaz. GOETHE için en son hedef olan hislerin yaptığı tesirler, bizim için başlangıç noktasıdır. Bizim sabit tabiat kanunları gördüğümüz yerde, GOETHE prensipler ve düzen aradı.



EDOUARD PARÉJAS

15 Ekim 1890 - 23 Ağustos 1961
Cenevre Üniversitesi Jeoloji Ord. Profesörü

Cenevre'de doğmuş, çocukluğunun bir kısmını Çekoslovakya, İsveç ve Norveç'te geçirmiş; ilk, orta, kolej ve yüksek tahsilini doğduğu şehirde yapmıştır.

1908 de kolejin pedagoji bölümünü bitirmiş ve öğretmen vekili tâyin edilmiştir. Fakat tabii ilimlere olan merakı yüksek tahsil yapıp akademik sahaya atılmasını sağlamıştır.

Seferberlik ilânında, askerliğini hudut muhafız birliğinde «Grand Saint-Bernard» bölgesinde çavuş olarak yapmıştır. Sonradan garip bir tesadüf onu bu bölgede hidro-elektrik tesisler için jeolojik etüdler yapmaya ve dinlenmek üzere bir dağ evi sahibi yapmaya hazırlamıştır.

1922 de doktorasını «Chamonix» mıntakasının stratigrafisi ve tektoniği üzerine yapmıştır. Daha sonra etüdlerini «Mont Joli» ve «l'Arve et le lac d'Annecy» bölgeleri üzerine genişletmiştir.

Henüz küçük yaşta kuvvetli bir dağcı ve kayakçı olduğundan, yukarda adı geçen yerler hakkında geniş bilgiye sahip bulunuyordu. Hafızasının hatasız kaydettiği sayısız müşahedeler, öğretimini zenginleştirmiş ve birçok neşriyat yapmasını sağlamıştır.

1928 de Cenevre Üniversitesine, mikropaleontoloji ve sedimanter petrografi dersleri için öğretim görevlisi tâyin edilmiştir. Ord. Profesör Léon W. Collet ile yirmi sene verimli işbirliği yapmış ve geniş bilgi sahibi olduğu stratigrafi sahasında ve bilhassa kuvvetli arazi müşahedelerini çok iyi resim yapma sanatı ile canlandırarak, bu müşterek çalışmalarda aktif bir rol oynamıştır.

1929 da Harvard Üniversitesi tarafından, Roşöz dağlarında (Kanada)3 Jeolojik ekspedisyona yapmak üzere davet edilmiştir. Bu senelerde, Roşöz dağları, Jungfrau masifi ve «Lötschental» üzerine yaptığı yayınları en önemli eserlerini teşkil eder.

1931-33 yıllarında Çin'de Birleşmiş Milletler namına, Manking Üniversitesine Jeoloji Ord. Profesörü, hükümet nezdinde teknik müşavir olarak bulunmuştur.

1936 da İstanbul Üniversitesinin Jeoloji Ord. Profesörü olarak yaptığı daveti kabul etmiş ve 1942 ye kadar adı geçen üniversitede ders vermiş ve birçok genç jeolog yetiştirmiştir.

1937-41 yılları arasında M.T.A. Enstitüsü için birçok jeolojik etüd yapmıştır.

1942 de Cenevre Üniversitesine Profesör tayin edilmiş ve 1944 te L. W. Collet'nin halefi olarak Ord. Profesör olmuş ve 1960 ta tekaüt edilmiştir.

1937 de «Cenevre bölgesinin eski coğrafyası» adlı eseri üniversitenin Claparède mükâfatını kazanmıştır.

1923 te Cenevre Üniversitesinin Davy mükâfatını kazanmıştır.

Türkiye'nin stratigrafisi ve paleocoğrafyası ile ilgilenmiş ve «Türkiye'nin Transversal Tektoniği» adlı eseri yazmıştır.

«Commission Géologique Suisse» in Cenevre kantonu ve «Lötschental» bölgesi jeoloji programlarına yardım etmiş ve 1953 ten itibaren bu komiteye âza olmuştur.

İsviçre, İspanya, Kongo ve Kanada'da tatbiki jeoloji sahasında; bina temel problemleri, hidro-elektrik ye baraj inşası etüdüleri yapmıştır.

«Commission Nationale Suisse des Grands Barrages» teşkilâtının âzası bulunmakta idi.

Florida ve Kanada'ya petrol arama etüdüleri için seyahat yapmıştır. «Société Géologique Suisse» ve «Société de Physique et d'Historie Naturelle de Genève» cemiyetlerine reis olarak çağırılmıştır,

1954-56 yıllarında Cenevre Üniversitesi Fen Fakültesi dekanlığını yapmıştır.

Kurumumuzun fahrî üyesi, Türk dostu, Türkiye jeolojisine büyük hizmetleri dokunmuş, birçok Türk jeologu yetiştirmiş, sağlam karakterli hocamızın ölümü, onu tanıyanların kalbinde derin boşluklar bırakmıştır. Hâtıraları hürmetle anılacaktır.

Süleyman TÜRKÜNAL

DIE LAGERSTÄTTEN DES URANS 1962, DIE WISSENSCHAFT

Albert MAUCHER

Bch 119, S.119, Friedr. View eg und Sohn, Braunschweig

Yurdumuzda iyi tanınan Münih Üniversitesi Tatbikî Jeoloji Enstitüsü Direktörü Ord. Prof. Dr. Ing. Albert Maucher 1962 yılı sonuna doğru «Die Wissenschaft» adlı seride 119 uncu cilt olarak Uranyum maden yataklarına ait değerli bir kitap yayınlamış bulunmaktadır. Uranyum cevheri yatakları hakkında İngilizce ve Fransızca dillerinde yayınlanmış birçok eserlerin bulunmasına karşı, Almanca dilinde pek az yayın mevcuttur. Prof. A. Maucher'in bu eseri Almanlar bakımından bu eksikliği gidermekte, fakat aynı zamanda yatakların oluşum ve sınıflandırılmaları hakkında birçok ilgi çekici orijinal fikirleri ve 1961 yılına kadar bu alandaki gelişmeleri bildiren zengin literatürü de topluca arz etmektedir. Eserin başlıca bölümleri şunlardır:

1) Giriş, 2) Uranyumun jeokimyası, 3) Maden yataklarının sınıflandırılması, 4) Maden yatakları tipleri, 5) Uranyum provensleri ve Uranyum rezervleri.

Birinci Giriş bölümünde, konunun genel tarihçesi, Clarke ve maden yatağı kavramlarının tarifi yapılmaktadır.

İkinci bölümde, Uranyumun jeokimyası ve bu arada magmanın ayrışımındaki ilk safhalardan itibaren meydana gelen kayaçlar ile bunlarda aşınma, taşınma ve çeşitli sebeplerden ileri gelen değişiklikler (metamorfizma) neticesinde husule gelen Kayaçların Uranyum muhtevası ve yer kabuğunun yapısında Uranyumun payı konuları ele alınmaktadır.

Maden yataklarının sınıflandırılmasına tahsis edilen üçüncü bölümde, önce genel olarak magmaların kökeni ve jenetik sınıflandırılması, sonra da özel olarak Uranyum yataklarının muhtelif müellifler, bu arada G. W. Bain, D. L. Everhart, E. Wm. Heinrich, M. Roubault, M. R. Klepper ve D. G. Wyant'ın klâsifikasyonları sunulmaktadır. Müellife göre, bütün bu sı-

nıflandırmaların karşılaştırılmasından halen işletilir Uranyum rezervlerinin yalnız yüzde 10 unun çeşitli cevher yatakları tiplerine ait olduğu, buna mukabil yüzde 90 miktarının ise eski konglomera ve grelerde bulunduğu sonucuna varılmaktadır.

Dördüncü bölümde, Uranyum maden yataklarının başlıca tipleri bahis konusu edilmektedir. Eksojen yataklar meyanında kumtaşı cevheri (Kolorado Platosu tipi, Kuzey Rodezya-Katanga Bakır kuşağı tipi) konglomera cevheri (Witwatersrand, Blind River, v.s.), kömürlü cevher, fosforitli cevher, siyah şist; endojen kökenliler meyanında ise, ilk magmatik kayaçlar, pegmatitler, metamorfik kayaçlar, migmatitler, skarn yatakları, hidrotermal yataklar, Erzgebirge (Ag-Co-Ni-Bi-U formasyonu), la Crouzille (hematit-kuvars barit-flicorit-formasyonu), Marysvale (flüorit-kuvars-adüler formasyonu), Shinkolobwe-Katanga (uraninit-kobalt-nikel sülfür formasyonu) tipleri ayrı ayrı anlatılmaktadır.

Nihayet, beşinci bölümde Uranyum provensleri ve Uranyum rezervleri hakkında düşünceler belirtilmektedir. Kitap en önemli 35 adet U ve Th mineralinin ve bunların özelliklerini belirten bir listesini vermekte ve ayrıca 243 adet eserin adını ihtiva eden bir bibliyografya listesi ile son bulmaktadır.

Maden yatakları ile ilgili bu kitapta orojenik kuşaklardaki sial magmaları ile kabukaltı (subcrustal) kökenli sima magmalarının açık olarak ayrılması kitabın özelliklerinden biri olarak tezahür etmektedir. Sima magmalarının Uranyum bakımından fakir olmaları hasebiyle sima plutonizma ve volkanizmasına bağlı Uranyum yatakları bulunması pek beklenemez. Uranyum yatakları üzerine yazılmış yayınlarda nedense pek üzerinde durulmamış olan bu fikir burada ele alınıp tartışılmaktadır.

Eserde 1961 yılına kadar bu konuda yayınlanmış literatürde ileri sürülen çeşitli teori ve imkânlar objektif bir görüşle gözden geçirilmekte ve bunlar hakkında mukayeseli ve toplu bilgi verilmektedir. Eserin ilgi çekici noktalarından biri de şüphesiz yeraltı sularının bu cevher yataklarının teşekkülünde oynadığı roldür. Prof. Maucher'e göre birçok maden yatakları yalnız magmatik kökenli hidrotermal solüsyonlar veya metamorfizma sonucunda meydana gelmemişlerdir; bunun dışında, eksojen kökenli solüsyonlar da etkin olmuşlardır. Belki de hakikat, hem endojen ve hem de eksojen proseslerin birbirini takiben işlemiş, gelişmiş oldukları merkezindedir.

Herhangi bir yerde maden yatağı «bulunmaması» keyfiyeti de bir «olayın sonucu» olarak telâkki edilmelidir. Bu sebepten dolayı üçüncü fasılda yalnız Uranyuma ait değil, bütün mineral yataklarının jenetik bakımdan sınıflandırılmalarına ait prensipler bahis konusu edilmektedir.

Müellif 14 No. lı cetvelde sunduğu sınıflandırmada yalnız önemli ve başlıca cevher yatağı tiplerini vermektedir; bundan da anlaşıldığına göre herbir yatağın ayrı bir tip olarak telâkki edilmesini müellif yerinde görmemektedir. Her bir tipte tabiatıyla birçok varyeteler bulunabilir, fakat ortak birçok karakteristik işaretler bunların miktarları çok daha az olan birkaç jenetik tipte toplanmasını mümkün kılmaktadır ki, Prof. Maucher sunduğu sınıflandırmada bu esastan hareket etmiştir.

Uranyumun jeokimyası çok geniş bir konu olup, bu alandaki mevcut bilgileri dahi arzetmek için birçok eserler yazılabilir. Ancak, müellif bu kitabında bu konuya hâkim olan prensipleri toplu fakat kısa ve açık şekilde tek bir fasılda sunmak imkânını bulmuştur. Eser üniversitelere, jeoloji, mineraloji ve maden uzman ve öğrencilerine ve genel olarak madencilikle uğraşanlara tavsiye olunur.

Melih TOKAY

MISE EN VALEUR DES GISEMENTS MÉTALLIFÈRES — ESTIMATION, EXPLOITATION, TRAITEMENT DES MINERAIS

J. SANDIER

150 sayfa, 86 şekil, Masson, et Cie Editeurs, 1962, Paris

Gittikçe gelişmekte olan ihtisaslaşma hareketleri birbirine çok yakın branşları âdeta uzaklaştırmakta, jeoloji bilimi ile madencilik sanatının karşılıklı münasebetleri de bu genel mahiyetteki gözlemin dışında kalmamaktadır. Madencilik ile veya jeoloji ile ilgili olarak başarı ile fakat ayrı ayrı yazılmış eserler kâfi miktarda mevcut ise de aradaki boşluğu doldurucu nitelikte, her iki konuya da yer veren yayınlara nadir olarak raslanmaktadır. J. Sandier 1962 yılında yayınladığı «Mineral yataklarının değerlendirilmesi, takdir, işletme, cevher hazırlama» adlı eseri bu yokluğu giderici mahiyette görünmektedir. Daha açık olmak amacıyla şunları belirtelim: Yararlanılabilir bir maden yatağının varlığını gösteren belirtilerin bulunmasından sonra, her şeyin olumlu şekilde gelişmesi şartıyla, yapılacak birçok iş ortaya çıkmaktadır. Bu işler birçok safhalar ihtiva etmekte ve her safhada da özel metot ve tekniklerin uygulanması gerekmektedir. Bu safhalar şu şekilde nitelendirilebilir: Yatağın rezerv ve tenörü hakkında bir fikir edinmek amacı ile yeraltında arama işlemlerinin yapılması ve alman cevher numuneleri üzerinde yapılan inceleme sonuçlarının tefsiri; yatağın şekil, önem ve özelliklerine uygun bir işletme metodunun seçimi ve uygulanması; taşınma ve satılmasını mümkün kılmak için maden cevherinin konsantrasyonu. Bu çeşitli teknik safhaların her biri tabiatıyla malî yatırım ve maliyet fiyatları ile ilgili etüdlere yapılmasını da gerektirmektedir.

İşaret edildiği gibi, prospeksiyondan madenin satılmasına, istifadeye arzına kadar yapılan işlerde çeşitli uzmanlar çalışmaktadırlar. Bunlardan her biri bu işler topluluğunun her safhasında uygulanan tekniklerin esaslarını bilmek zorunluğunda bulunmaktadır. Eskiden yalnız merak saikasıyla ele alınan bazı işler, tesis ve sorumlulukların çeşitlilikleri hasebiyle artık üzerinde dikkatle durulması gereken hususlar haline gelmiştir. Örneğin, bir madeni işletmek ile görevlendirilmemiş ise dahi bir jeolog bir yatağın değerinin takdirinde, işletilmesinde ve cevherinin konsantrasyonunda kullanılan metotların esaslarını, buna mukabil bir işletmeci de numune alımı

ve yatak varlıklarının tahmini ile ilgili hususları bilmek zorunluğunda kalmaktadır. Prof. L. Neltner'in dediği gibi, numune alımı ve varlık tahmini alanlarında dayanakları bazan zayıf olan esaslar gelenek halinde kullanılagelmekte, bunlar bazan tatmin edici sonuçlar vermekle beraber bazı hallerde de vahim neticeler doğurmaktadırlar. Eski klâsik ve sade metotların kullanılmasına her halde devam edilecektir, ancak işletmecinin bunların limitasyonlarını ve hele bazı problemlere daha iyi uygulanabilen başka metotların da bulunduğunu bilmesinde yarar vardır.

Eser altı bölümde mütalâa edilmiştir. Birinci bölüm, maden arama ve rezervlerine ayrılmış olup, maden aramalarının çeşitli etapları, araçlarını, yatak rezervleri kavramlarını ihtiva eder. Cevher yataklarının takdirine ayrılan ikinci bölümde, istatistik ve probabilitate kavramlarının esasları hatırlatılmakta, tenor tesbiti amacı ile numune alımı, varlık takdiri metotları, tenörlerden tonajlara geçme usulleri, sondaj yerlerinin tesbiti konuları ele alınmaktadır. Üçüncü bölümde, metalik maden yataklarının işletme metotları bu arada az kalın kılıç damarlar, muntazam yatay veya hemen hemen yatay yataklar, kalın damarlar, (amas) halinde damarların işletilmesi, açık işletme hakkında bilgiler verilmekte ve bir madenin genel organizasyonunu göstermek amacı ile Forez Uranyum madeni ele alınmaktadır. Dördüncü bölüm, cevherlerin bilhassa fiziksel, tâli olarak da kimyasal ve metalürjik konsantrasyonlarını bahis konusu etmekte, kırma, ufalama, kriblâj, ağır sıvı, elektrik, manyetik, radyoaktif v.b. yollarla ayırma ve yıkama gibi hususlar gözden geçirilmektedir. Beşinci bölümde maden ekonomisi bahisleri yer almakta, bu arada arama, işletme ve cevher hazırlama, maliyet unsurları, cevher nakliyatına ait maliyet unsurları, cevher ve konsantre fiyatları hakkında düşünceler belirtilmekte, maden ekonomisine örnek olarak bakır piyasası incelenmekte, maden fiyatlarının orta ve uzun vadeli gelişmesinin etüd imkânlarına temas edilmekte ve nihayet, altıncı ve son bölümde de Fransız maden hukuku ve madencilikte emniyet konuları hakkında referanslar verilmektedir.

Bütün bu konuların kısa fakat topluca sunulduğu bu eserdeki her bölümün sonunda ayrıca bir bibliyografya listesi verilmektedir.

TÜRKİYE JEOLJİ KURUMU TÜZÜĞÜ

I. Kurumun mahiyeti, gayesi ve faaliyeti

Madde 1 — Memleketimizde bulunan jeoloji ilmî müntesipleriyle bu ilimle yakın ilgisi bulunanların ilmî, meslekî, kültürel ve içtimai sahalarında birlik ve tesanütlerini sağlayacak olan ve «Türkiye Jeoloji Kurumu» adını taşıyan bir cemiyet 14.7.1946 tarihinde kurulmuştur.

Madde 2 — Kurumun merkezi Ankara'dadır.

Madde 3 — Kurumun gayesi: Jeoloji ilminin terakki ve inkişaflarına hizmet etmek, bu ilmin, memleketimizin ilim ve amelî hayatındaki mevki ve ehemmiyetini tanıtmak ve bu ilmin muhtelif kollarında çalışan meslektaşlar arasında tanışma ve beraber çalışma imkânlarını araştırarak faydeli neticelerin istihsaline çalışmak.

Cemiyet bu gayelerine varmak için aşağıdaki vasıtalara müracaat eder:

- a) İlmî ve meslekî konferanslar, toplantılar tertip etmek,
- b) Meslektaşlara ilmî ve meslekî yardımlarda bulunmak,
- c) Memleket içinde ve dışında jeolojik ekskürsiyonlar tertip etmek,
- d) Meslekî kitap ve risaleler neşretmek, ilmî bir mecmua çıkarmak ve merkezde jeoloji ile alâkalı bir kütüphane tesisine çalışmak,
- e) Dünya jeoloji kurumları ve jeoloji kurumuna yakın ilmî teşekküller arasında temas ve münasebetler tesis etmek ve Türk jeolojisini arşı ulusal sahada tanıtmıya çalışmak (bu meyanda arşı ulusal kongrelere mümessil seçerek memleket jeolojisini temsil etmek).

Madde 4—Kurum siyasetle uğraşmaz.

II. Kurumun üyeleri

Madde 5 — Kuruma asli üye olabilmek için jeoloji ve bu mesleğe yakın şubelerinden birini meslek ittihaz etmiş olmak ve T.C. tabiiyetinde olmak lâzımdır.

a) Kollâboratör üyelik: Jeoloji mesleğinde çalışan veya bu mesleğe yakın ilim şubelerinden birini meslek ittihaz etmiş olan kimselerden Türkiye'de çalışıp ecnebi tabiiyetinde bulunanlar ve Türkiye jeolojisi ile ilgilenen ecnebi jeologlar kollâboratör üye olurlar.

b) Koruyucu üyelik: Kuruma bir defaya mahsus olmak üzere 1000.— lira maddi yardımda bulunanlar kurumun koruyucu üyesi olurlar. Bu yardımın birkaç taksitte yapılması da mümkündür.

c) Öğrenci üyelik: Jeoloji ve maden mühendisliği tahsili veya ihtisası yapan üniversite ve yüksek okul öğrencileri aidatın asgari 1/2 sini vermek şartıyla öğrenci üyeliğe kabul edilebilirler. Bunlar toplantılara iştirak etmekle beraber seçimlerde ve kararlar ittihazında rey hakkını haizdirler.

d) Fahrî üyelik: Fahrî üyeliğe lâıyk görülen zevat yönetim kurulu veya herhangi beş asli üye tarafından kongreye teklif ve kongre kararı ile kabul olunur.

Madde 6 — Kuruma üyelik, kurumun teklif varakasını doldurduktan, yönetim kurulunca alınmasına karar verildikten ve üyelik aidatını verdikten itibaren başlar ve şu suretle sona erer:

a) Ölüm vukuunda,

b) Bir üye, üyelikten çekileceğini iki ay önce ve yazı ile bildirdikten sonra,

c) Yönetim kurulunca üyelikten çıkarılmasına karar verildiği ve bu karar haysiyet divanınca tasdik ve kongrece tasvip olunduğu takdirde,

d) İki sene müddetle aidatlarını ödememiş olan üyeler otomatik olarak üyelikten çekilmiş addolunurlar.

Madde 7 — Çıkarılan üyeler kurumdan çıkarıldıkları zamana kadar vermiş oldukları üyelik aidatını geri alamazlar.

Madde 8 — Kuruma maddi ve mânevi yardımını dokunanlar yönetim kurulu kararıyla koruyucu üyeliğe seçilebilirler.

Madde 9 — Asli üye senede en az 20 lira ve en çok cemiyetler kanunu gereğince 120 lira verir. Asli üyeler senelik aidatını iki taksitte ödiyebilirler. Birinci taksit kuruma girdikleri tarihte, ikinci taksit altı ay sonra verilir. Üyeler hangi tarihte girerlerse girsinler senelik aidatı tamamen ödemek

mecburiyetindedirler. Kollâboratör üyeler de aynı şartlara tabidir.

Madde 10 — Kurumun varidatı asli üyelerin vereceği senelik aidattan kuruma yapılacak teberrulardan, eğlenceler ve neşriyat ile elde oluncak hasılatattan ibarettir.

Madde 11 — Kurumun parası millî bankalardan birine muhasip veznedar tarafından yatırılır.

Madde 12 — Muhasip veznedar yanında âzami (50.—) lira bulundurabilir. Muhasip veznedar, başkan (bulunmadığı takdirde ikinci başkan) ve genel sekreterin imza edecekleri ita emri ile bankadan para alır.

III. Kurumun teşkilâtı

(Kongre, yönetim kurulu, denetleme kurulu ve haysiyet divanından ibarettir).

A. Kongre (Genel Kurul toplantısı)

Madde 13 — Kongre, kuruma kayıtlı olan üyelerin nizamname şartlarına uygun bir şekilde toplanması ile teşekkül eder.

Madde 14 — Kongre her senenin (Şubat) ayında toplanır.

Madde 15 — Yönetim kurulu lüzum görürse üyelere 15 gün önce tebligat yapmak suretiyle kongreyi fevkalâde toplantıya davet edebilir.

Madde 16 — Asli üye mecmuunun 1/5 inin imzalı tavriri ile kongrenin toplanması istendiği takdirde yönetim kurulu 15 gün zarfında kongreyi fevkalâde toplantıya davet eder.

Madde 17 — Kongre kararları: a) ya üyelerin 2/3 ünün mutabakatı ile; b) veya merkezdeki üyelerin ekseriyeti ile verilir.

Madde 18 — Kongrenin bir kısmı, yönetim kurulu kararıyla mutabık kalındığı takdirde bu grupu temsil etmek üzere bir başkan ile bir kâtip seçerek ilk içtimada yönetim kurulu fikirlerini izah etmek hakkını haiz olacaktır.

Madde 19 — Kongre, yönetim kurulunun bir senelik bütün mesaisini, hesaplarını ve denetleme kurulunun raporunu tetkik ve yeni yılın mesai programını tesbit eder.

Madde 20 — Kongre yıllık toplantılarında yönetim kurulunu, denetleme kurulunu, yedek üyeleri, haysiyet divanı üyelerini seçer. Kong-

re veya genel kurul toplantısı ilân olunan ve hükümete bildirilen gün ve muayyen yerde yapılır. Toplantı üyelere 15 gün önce tebligat yapmak ve toplanılacak gün, saat, yer ile ruznamesi en az üç gün önce iki gazete ile ilân edilmek suretiyle yapılır. İçtima geri bırakıldığı takdirde en az üç gün önce âza yeniden çağrılır ve geri bırakılma sebepleriyle yeni içtimanın tarih ve teri ruzname ile aynı suretle ilân olunur ve hükümete haber verilir. Genel kurul toplantısı birden ziyade geri bırakılmaz.

Madde 21— Kongrede yalnız ruznameye konan maddeler müzakere edilir. Ancak mevcut âzanın en az 1/20 si tarafından müzakeresi istenen maddeleri ruznameye koymak mecburidir. Kararlar mevcut üyelerin ekseriyeti ile verilir. Her âzanın yalnız bir rey vardır. Seçimler gizli reyle yapılır. Kararlar ve neticeler mektup veya gazetelerde iki defa ilân edilir ve ayrıca üyelere mektupla bildirilir.

Madde 22— Aşağıdaki hususlar hakkında ancak genel kurul tarafından kara verilir:

- a) Ana nizamnamenin tadili,
- b) Hesapların tetkiki,
- c) Bütçenin tasdiki,
- d) Kurumun feshi,
- e) Kurum zaruri ihtiyacı olan ikametgâh maksadiyle gayri menkul-leri iktisap edebilir ve icabıhalinde satabilir. Bu alım ve satım kararları genel kurul tarafından verilir.

Madde 23 — Genel kurul içtimai başkan veya varsa vekili, yoksa yönetim kurulu başkanı tarafından açılarak içtimai nispi anlaşılmak üzere yoklama yapıldıktan sonra âza arasından bir başkan ile vekili ve lüzumu kadar sekreter seçilir. İçtima bu suretle seçilen başkan veya başkan vekili tarafından idare olunur. Zapt ve yazı işlerini de sekreter idare eder. Kongre toplantısını mütaakıp eski yönetim kurulu tarafından tanzim olunan konferanslar, ekskürsionlar yapılır. Verilecek konferanslar ile yapılacak ekskürsionların kurum üyelerine iki ay önce bildirilmesi lâzımdır. Bu konferanslara ve ekskürsionlara iştirak edeceklerin kendilerine gönderilen teklif evraklarına imza ve talep olunan ekskürsion masrafların bir hafta önce kuruma göndermeleri lâzımdır.

Madde 24 — Genel kurul müzakeresinde zabıtlar, başkan ve başkan

vekili ve sekreterler tarafından imzalanarak saklanır. Genel kurul kararları da ayrıca karar halinde yazılarak aynı suretle imza edilerek saklanır.

Madde 25 — Genel kurul içtimada yönetim kuruluna seçilecek üyenin hüviyetleriyle ana nizamnamede yapılacak değişikliklerin bir hafta içinde o yerin en büyük mülkiye âmirine bildirilmesi mecburidir.

B. Yönetim kurulu

Madde 26 — Yönetim kurulu beş kişiden mürekkeptir. Bunlar ayrı ayrı olmak suretiyle ve sırasıyla başkan, ikinci başkan, genel sekreter, veznedar ve asli üye mevkilerine genel kurul tarafından gizli ve tek dereceli bir seçimle intihap edilir. Toplantıya iştirak etmeyen üyeler bir evvelki toplantıda seçilen namzetleri ihtiva eden oy pusulaları doldurarak kapalı zarf içinde göndermek suretiyle iştirak edebilirler. Yönetim kuruluna seçilenlerin, İngilizce, Fransızca ve Almanca dillerinden birini veya birkaçını bilmesi şarttır. Yönetim kurulu resmî ve hususi işlerde kurum temsil salâhiyetini verebilir. Yönetim kurulu her yıl, o yıl içindeki muameleleri, hesapları ve gelecek yıla ait bütçeyi heyetin tasdikine arz etmeye mecburdur. Genel kurul, yönetim kurulu dışında üç yedek üye seçer. Bunların vazifeleri 30 uncu maddede tasrih edilmiştir.

Madde 27 — Genel sekreter kurumun yazı işlerini idare, dosyaları tanzim eder, bir karar defteri tutar ve muhâberâtı başkan ile birlikte imza eder.

Madde 28 — Muhasip veznedar, kurumun malî işlerini görür, kasa defterlerini ve dosyalarını tutar; tanzim olunan bilançoları, ita emirlerini başkan ve genel sekreter ile, tahsilat makbuzlarını reis ile birlikte imza eder.

Madde 29 — İkinci başkan, birinci başkanın bulunmadığı zamanlarda, kendisine birinci başkanın bütün salâhiyetiyle vekâlet eder.

Madde 30 — Yönetim kurulunda vuku bulacak inhilâller, yedek üyeden en çok rey alan ile doldurulur.

Madde 31 — Yönetim kurulu en az onbeş günde bir defa toplanır. Kararını üyelerinin ekseriyeti ile verir. Başkanın bir rey hakkı vardır. Müsavat vukuunda başkan tarafı iltizam olunur.

Madde 32 — Yönetim kurulunun üç içtimasına mazeretsiz olarak iş-

tirak etmeyenler istifa etmiş sayılırlar. Bunların yeri yedek üyelerle doldurulur.

Madde 33 — Yönetim kurulu nizamnamesinin verdiği salâhiyet dairesinde kurum işlerini çevirmekle mükelleftir. Kongreye arz edilecek raporları hazırlar, ruznameyi tanzim eder ve senelik umumi içtimada kararlaştırılan bütçe dahilinde ve makbuz mukabilinde sarfiyat yapar.

C. Denetleme kurulu Madde

Madde 34 — Denetleme kurulu, kongre tarafından seçilen üç üyeden mürekkeptir. Vazifesi, yönetim kurulunun hesaplarını ve malî işlerini kontrol etmek, senelik bilançolarını tetkik ve bu husustaki raporlarını kongreye arz etmekten ibarettir.

D. Yayın komitesi

Madde 35 — Neşriyat heyeti: Yönetim kurulu lüzum gördüğü takdirde kurumun asli üyelerinden üç kişilik bir heyet seçerek kurumun neşriyat işlerini ve icabında meslekî konferanslar tertibini bu heyete gördürür.

E. Haysiyet divanı

Madde 36 — Haysiyet divanı kongre tarafından seçilen üç kişiden mürekkeptir.

Madde 37 — Haysiyet divanı esas nizamnamenin ruhuna; kurumun menfaat ve gayesine, mesleğin şeref ve haysiyetine taallûk eden meseleleri tetkik ve halleder. Haysiyet divanının herhangi bir üye hakkında vereceği en ağır ceza, üyelikten çıkarmaktır. Bu kararı tatbik için kurul-tayın tasdiki lâzımdır.

IV, Müteferrik maddeler

Madde 38 — Esas nizamname, ancak asli üye mecmuunun 2/3 ünün isteği ve kabulü ile değiştirilebilir.

Madde 39 — Kurumun kendi kendinin feshine karar verebilmesi için ana nizamnamesine göre, toplanacak olan umumi heyet âzalarının en az 2/3 ünün huzuru şarttır. Bu suretle ekseriyet hâsıl olmadığı takdirde ikinci defa içtima için 20 nci maddeye göre âza davet edilir.

Bu davet üzerine toplanacak âzanın sayısı ne olursa olsun fesih keyfiyetinin müzakeresi caizdir. Ancak bu suretle yapılan içtima ve müzakere sonunda fesih hakkında verilecek kararında mevcut azanın 2/3 ünün reyle ittihaz olunması şarttır. Cemiyetin feshi hakkında müzakere ve karar vermek üzere toplanacak kongrede hükümet komiserinin hazır bulunması şarttır. Fesih hakkında umumi heyetçe verilecek kararların, mahallin en büyük mülkiye âmiri tarafından tasdik olunması lâzımdır.

Madde 40 — Kurumun feshinde, kuruma ait demirbaş eşya, mal ve para resmî müesseselerden, bunların kurumun gayesine en ziyade yarıyacak bir şekilde kullanılabilir olanlardan, birisine devrolunur.

KORUYUCU ÜYELER VE YARDIMDA BULUNAN MÜESSESELER
(Contributing Organizations)

M.T.A. Enstitüsü, Ankara

İller Bankası, Ankara

Etibank, Ankara

Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş., Ankara.

FAHRİ ÜYELER

(Honorary Members)

Blumenthal, Maurice Dr.	Via Madonna della Grazia, Minusio, Locarno, Suisse
Chaput, G. Dr. (Mme.)	9 Rue du Chateau, Dijon, France
Collet, Léon W. Prof	Prof. Em. de Géologie, Genève, Suisse
Guleman, Abdullah	Dolapdere Cad. 269, Şişli, İstanbul
Gysin, Marcel Prof.	Laboratoire de Mineralogie, l'Université de Genève, Suisse

ASLİ ÜYELER

(Active Members)

Adüsselamoğlu, Şakir Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul

Acar, Ahmet	Ank. Üniv. Fen Fak., Ankara
Ağaoğlu, Sevim	D.S.İ. Yeraltı Suları, Ankara
Ağar, Ükkaş	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Akarsan, Abdullah	Çoraklık Mecdiye durağı No. 81 Keçiören, Ankara
Akarsu, İbrahim	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Akartuna, Mehmet	İ.Ü.F. Üniversite, Jeoloji Enstitüsü İstanbul
Akçakaya, Ulvi	Toprak İskan Umum Md.
Akıncı, Ömer	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Aksu, Necdet
Akkuş Mehmet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Akol, Raif	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Akın, Nuran	Kireçburnu, Alipaşa sok. 11, Trabya, İstanbul
Alagöz, Cemal	Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Ankara
Alduman, Kemal	D.S.İ. Amenajman Müdürlüğü, Ankara
Alkumru, Asım	Elektrik Etüd İdaresi, Ankara
Alpan, Sadrettin	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Alpar, Cavide	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Alpay, Behçet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Altınlı, Enver	İ.Ü.F. Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Apak, Emin	D.S.İ. Umum Müdürlüğü, Ankara

Arni, Paul	c/o Mobil Oil of Canada Ltd. Libyan Branch, P. B. 690, Tripoli
Arslaner, Mustafa	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Artun, Turgut	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Artun, Sevinç	Toprak ve İskan İşleri U.M., Ankara
Artüz, Aykut	İ.T.Ü. Maden Fakütesi, İstanbul
Artüz, Güngör	Yalıköy Kuyu Sok. 48, Beykoz-İstanbul
Artüz, Samime	İ.Ü.F.F. Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Atabek, Server	P. K. 45, İzmir; İntikam Sok. No. 3, Karşıyaka- İzmir
Ayan, Mehmet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Aygen, Temuçin	İller Bankası, Ankara
Ayık, Zahide	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Bachman, Hans	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Baran, Mualla	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Barut, Ziya	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Barutoğlu, Hulusi	Uçar Sok. No. 27/2, Yenişehir/Ankara
Başad, Sevinç	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Basaraba, Kenneth	Mithat Paşa Cad. 30c/6, Yenişehir/Ankara
Başbölük, Mahmut	Süleyman Sırrı Sok. No. 58, Yenişehir/ Ankara
Baykal, Fuat	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Bayrı, Fikret	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Bediz, Pertev	M. T. A. Enstitüsü, Ankara

Bender, F.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Bentz, A.	Amt für Bodenforschung, Hannover, Almanya
Bilgütay, Utarit	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Birand, Şevket	Üniversite, Ziraat Fakültesi, Ankara
Birön, Cemal	E. K. İ. Çaydamar, Zonguldak
Bishopp, D. W.	Geological Survey, Kıbrıs
Blumenthal, Maurice	Via Madonna delle Grazie, Minusio Locarno, Suisse
Bozbağ, Hamdi	Giresun Milletvekili B. Millet Meclisi, Ankara
Cankut, Sezai	Ergani Bakır İşletmesi, Maden
Cebeci, Ahmet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Cengiz, Bedia	Hacıbayram Çamlıca sok. 21, Ankara
Charles, Florent	Berneau (Visé), Belgique.
Chazan, Willy	Maroc
Clayton, Edgar	Drilexco, M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Cowley, John	Etibank, Ankara
Çaycı, Ahmet	Başkent Eczahanesi vasıtası ile, Ankara
Çetinçelik, Mesut	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Dacı, Atife	Museum d'Hist. Nat. Labor. de Géologie, Paris
Danışman, Necmettin	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Denkel, Ulvi	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Derbend, İzzeddin	Beyoğlu Kız Lisesi, Coğrafya Öğretmeni,

İstanbul

Dramalı, Ali	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Demiriz, Hüsni	Üniversite, Botanik Enstitüsü, İstanbul
Diker, Selahi	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Diñel, Bedii	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Ediger, Enver	E. K. İ. Çaydamar, Zonguldak
Egemen, Recep	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Egeran, Necdet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Emil, Muhip	Sıhhiye, İlkiz Sok. Işıkman Ap., Ankara
Erdinç, Şaban	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Erentöz, Cahit	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Erentöz, Lütfiye	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Ergene, Bekir V.	Mete Cad. Bedri Ap. Ayaspaşa, İstanbul
Ergin, Kâzım	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Ergönül, Yaşar	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Ergünel, Fatih	P. K. 86, Bursa
Erguvanlı, Kemal	Teknik Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Erişkin, Sehavet	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Erk, Suat	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Erol, Oğuz	Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, Ankara
Erşen, Nuran	Emirgan Boyacıköy mah. Hekim Ata Sok. 71/2 İstanbul
Eskici, Ömer	Etibank, Ankara

Esmer, Namık	Şafak Sok. 21/4, Nişantaşı İstanbul
Ezgü, Nebil	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Fındıkgil, Gürbüz	E. K. İ. Zonguldak
Firuz, Behzat	E. K. İ. Kasaplarla, Zonguldak
Fox, St. K.	Amerika sefareti, Ankara
Fratschner, W. T.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Gencer, Faik	Murgul Bakır İşletmesi, Murgul, Hopa
Gencer, Reşit	Bağdat Cad. 242/4, Kızıltobrak, İstanbul
Göksu, Ekrem	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Gönül den, Parisa	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Güler, Kâzım	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Gürsoy, Cevat	Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, Ankara
Helke A.	Teknisyen Okulu, Zonguldak
Himam, Tulun	Sağlam Türk Ltd. Ortaklığı, yağ iskelesi, Kantarıcı Nazmi Sok. 17, İstanbul
Henson, F. R. S.	C/o Iraq Petroleum Co. Ltd. 214, Oxford Street, London WI, İngiltere
İtil, Turgut	E. K. İ. Kozlu, Zonguldak
İz b irak, Reşat	Üniversite, Coğrafya Fakültesi, Ankara
Jangmanns, W. J.	Sittarderweg 61, Heerlen, Holland
Karayazıcı, Fuat	E. K. İ. Zonguldak
Kaaden, G. v. d.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Karacabey, Necdet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Kerimol, Suat	

Ketin, İhsan	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Kıpçak, Cemal	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Kırağlı, Cahide	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Kırağlı, Nahit	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Kıraner, Fikret	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Kirman, Ziya	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Kocatopçu, Şahap	Etüt ve Tesis Bürosu, Sümerbank, Ankara
Kovenko, W	50, Boulevard Saint-Saens, Cezayir
Kozak, Ali	Cihangir, Kumrulu Sok. 42, Beyoğlu, İstanbul
Kurtman, Fikret	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Küçükçetin, Adnan	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Lee, Harry G. A.	27. Selanik Caddesi, Ankara
Loczy, Loczy de	Av. Rainha Elisabeth 277, Apt. 42, Rio de Janeiro, Brezilya
Lokman, Kemal	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Massa, Dominique	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
McCallien, William J.	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, Ankara
Maxson, John	1585 Kearney Str. Denver 7, Colorado, U. S. A.
Mercier, J.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Meriçelli, Fuat	Maadin İş. U. M., Fen Heyeti, Ekonomi Bak., Ankara
Mersinoğlu, Sehavet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Migaux, Léon	48. Bd. de Latour Maubourg. Paris 7e, France

Mutuk, Mahmut R.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Okay, Ahmetcan	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü
Ongan, Malik	Gazi Eğitim Enstitüsü, Ankara
Ortynski, I.	Villa le Refuge Baimen Falasie Cap Caxine, Cezayir
Otkun, Galip	Araştırma Şubesi, Bayındırlık Bak., Ankara
Öget, Mazlum	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Önay, Toğan	Langfurren 10, Zurich 57, Schweiz
Önder, Kasım	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Özşahin, Selim	Etibank, Ankara
Öztemür, Cemal	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Özuygur, Mesut	Ziraat Fakültesi, Ankara
Pandelara D.	Zoğrafyon Rum Lisesi, Beyoğlu, İst.
Parapanof, Serj	Ergani Bakır İşletmesi, Maden
Patijn, Rudolf	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Pekkan, Ahmet	E.C.A. Amerika Sefareti, Ankara
Pekmen, Yunus	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Pekmezçiler, Sadettin	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Picard, L.	Universite de Jerusalem, İsrail
Pınar, Nuriye	Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Roesli, Franz J.	Teknik Üniversite, Sismoloji Enstitüsü İstanbul
Sadullah, Tefvik	Mod. Cad. 223, Kadıköy, İstanbul

Sağıroğlu, Galip	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Sagoçi, Hilmi	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Salman, Talât	Murgul Bakır İşletmesi, Murgul Hopa
Sayar, Malik	Teknik Üniversite, Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Saylam, Hikmet R.	Etibank, Ankara
Schwennesen, Alvin	Socony Vacuum oil Co, 26 Broadway, New York. USA
Selçuk, Ahmet	İskenderun
Silimen, Kemal	Sağlık Sok. Demir Ap. 4, Sıhhiye Ankara
Silimen, Reşat	Sağlık Sok. Demir Ap. 4, Sıhhiye Ankara
Sirel, Macit	Etibank, Ankara
Süme, Cemil	İç Cebeci, Oba Sok. 30/1, Ankara
Şahankaya, Sait	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Şamgöl, Musa	Bayındır Bak, 66/68, Ankara
Şanlıer, Osman N.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Şenkart, Muammer	EKİ Üzölmez bölgesi, Zonguldak
Şenyürek, Muzaffer	Üniversite, Antropoloji Enstitüsü, Ankara
Taşdemiroğlu, Mehmet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Taşman, Mehlika	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Taylor, Paul	c/o Socony Vacuum Oil Co. 26, Broadway - New York 4. N. Y. - U.S.A.
Tekin, Ruvéyla	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Ten Dam, Abraham	C/o American Overseas Petroleum Ltd., 90 Ramweg, The Hague, Hollanda
Ternek, Zati	M. T. A. Enstitüsü, Ankara

Thiadens, A. A.	Geologisch Bureau, Heerlen, Hollond
Tilev, Nuh N.	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Tokay, Melih	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Tolgay, Mithat	Türkiye Petrolleri A.O., Batman
Tolun, Necip	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Topkaya, Mehmet	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Turnovsky, Kurt	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Tümer, Ümit	Eski Mutaflar Cd. 29, Fatih-İstanbul
Türkunal, Mükerrerem	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Türkunal, Süleyman	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Uysal, Hayri	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Üçer, Naci	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Ülkümen, Neriman	İ.Ü.F.F. Jeoloji Enstitüsü, İstanbul
Ürgün, Sait	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Wedding, Hartman	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Westerveld, Jan	Geologisch Institut Nieuwe Prinsengracht 130 Amsterdam-Holland
Wirtz, Daniel	Amt für Bodenforschung, Wiesenstr. I, Hannover-Deutschland
Yahşiman, Kâzım	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Yalabık, Tahsin	Garp Linyitleri İşletmesi, Tavşanlı
Yalçınlar, İsmail	Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, İstanbul
Yavaşca, Suphi	Etibank, Ankara
Yener Hadi	İzmir Caddesi 18, Yenişehir, Ankara

Yücel, Talip	Üniversite, Coğrafya Enstitüsü, Ankara
Yüngül, Sulhi	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Zenginoğlu, Yusuf	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Zijlstra, Gerrit	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Zimmer, Ernst	M. T. A. Enstitüsü, Ankara
Zimmermann, Fritz	P. B. 286, Leopoldville-Congo Belge
