

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

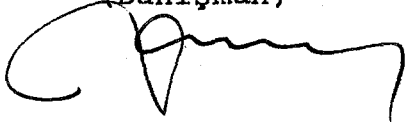
YUKARIPINARBAŞI/SARICALAR (KONYA KUZEYİ)  
YÖRESİNDEKİ PALİGORSKİTLİ SERİLERİN  
MİNERALOGİK İNCELENMESİ

Mustafa YILDIZ

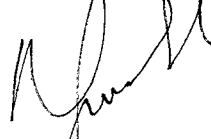
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 6/5/1988 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından  
80 (Seksen) Not Takdir Edilerek Oybirliği ile Kabul  
Edilmiştir.

Prof.Dr. Yavuz ERKAN  
(Danışman)



Doç.Dr.Niyazi GÜNDOĞDU



T. C.

Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi

Doç.Dr.Ergun GÖKTEN



5867

i

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YUKARIPINARBAŞI-SARICALAR (KONYA KUZEYİ)  
YÖRESİNDEKİ PALİGORSKİTLİ SERİLERİN  
MİNERALOJİK İNCELENMESİ

Mustafa YILDIZ

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr. Yavuz ERKAN

1988, Sayfa: 58

Jüri: Prof.Dr. Yavuz ERKAN  
Doç.Dr. Niyazi GÜNDOĞDU  
Doç.Dr. Ergun GÖKTEN

Bu çalışma Konya kuzeyindeki Yukarıpınarbaşı-Saricalar yöresinde gölsel kireçtaşları içinde bulunan paligorskit, sepiyolit minerallerinin oluşumunu birlikte bulunduğu diğer mineral parajenezlerinin incelenmesini amaçlamaktadır.

Neojen sedimanter birimleri kapalı göl havzasında gökelmiştir. X-ışınları ve elektron mikroskop incelemeleri sonucunda birimde kalsit, dolomit, kuvars ve kil minerallerinin varlığı ortaya konulmuştur.

Kil mineralojisi verilerine göre havza kenarından havza ortalarına doğru aşağıdaki mineralojik sıralanma gözlenmiştir. Havza kenarında illit, simektit, Fe-klorit, kaolinit, havza ortalarında dolomit, sepiyolit, paligorskit.

Karbonat minerallerinden kalsit ve dolomit'in havzadaki bulunuşları, kil minerallerinde olduğu gibi zonlu şekildedir. Havza kenarlarında kalsit, havza içlerinde ise dolomit daha yaygındır. Bununla birlikte dolomitlere yer yer kalsit eşlik eder. Dolomit'in havza içlerinde yaygın olması dolomit-sepiyolit-paligorskit parajenezi gelişimine uygunluk göstermektedir.

Sepilolit ve paligorskit'in havzanın orta/derin kesimlerini temsil eden dolomitik kireçtaşlarının çözünmesinden sonra ortamdaki Mg ve Si iyonlarından itibaren otijenik olarak oluştuğu düşünülmektedir.

ANAHTER KELİMELEER : Kil mineralojisi, sepiyolit, paligorskit.

ABSTRACT

Masters Thesis

MINERALOGICAL STUDIES ON THE SERIES CONTAINING  
PALYGORSKITE IN THE YUKARIPINARBAŞI/SARICALAR  
(KONYA NORTH) REGION

Mustafa YILDIZ

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Science  
Department of Geological Engineering

Supervisor : Prof.Dr. Yavuz ERKAN

1988, Page: 58

Jury : Prof.Dr. Yavuz ERKAN  
Assoc.Prof.Dr. Niyazi GÜNDOĞDU  
Assoc.Prof.Dr. Ergun GÖKTEN

The aim of this work is to examine the occurrence of the palygorskite-sepiolite minerals in the lacustrine limestones of the Yukarıpınarbaşı-Sarıcalar (Konya North) and to determine the minerals paragenesis.

Neogene sediments were precipitated in the closed lacustrine basin. Calcite, dolomite, quartz and clay minerals in the lacustrine limestones were determined by X-ray and electron microscop observations.

According to mineralogical observations of clays, the following mineralogical sequence was observed from the edge to the center of the basin: Illite, smectite, Fe-chlorite, kaolinite in the edge of basin and dolomite, sepiolite palygorskite in the center.

The distribution and occurrences of calcite and dolomite minerals in the study area are in zonal position as clay minerals. Abundantly calcite forms in basin-margins while dolomite occurs in basin and basin-center. However calcite and dolomite may be seen in basin together. That zonal distribution is an accordance to dolomite-sepiolite palygorskite paragenesis.

It has been considered that sepiolite-palygorskite were formed as diagenetic from Mg and Si ions after solving limestones in the middle/deep parts of the basin.

KEY WORDS : Clay minerals, sepiolite, palygorskite.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma 1985-1988 yılları arasında Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında yüksek mühendislik tezi olarak hazırlanmıştır.

Öncelikle beni tez öğrencisi olarak kabul eden çalışmanın her aşamasında değerli görüş ve bilgileriyle beni yönlendiren, her zaman büyük destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam, H.Ü. Mühendislik Fakültesi Dekan'ı Prof.Dr. Yavuz ERKAN'a,

Arazi çalışmalarını yerinde inceleyip yardım ve yapıcı eleştirilerini esirgemeyen Doç.Dr. Nizamettin KAZANCI (A.Ü.F.F.)'ya,

Petrografik kesit tanımlamalarından dolayı Doç. Dr. Baki VAROL (A.Ü.F.F.)'a,

Elektron mikroskop çalışmalarının Fransa'da gerçekleştirilmesinde yardımcı olan Doç.Dr.Niyazi GÜNDOĞDU (H.Ü.)'ya,

Bu çalışmanın yapılmasında emeği geçen Dr. Helen PAQUET ve Araş.Gör. Hüseyin YALÇIN (H.Ü.)'a,

Kimyasal analizlerin yapılmasında gerekli kolaylığı sağlayan Dr. Abdullah ÇOBAN (İSDEMİR)'a,

Tez çalışması sırasındaki çeşitli yardımlarından dolayı Araş.Gör. Ayşegül GÜNEY (A.Ü.F.F.)'e,

Elektron mikroskop çalışmalarının bir bölümünün gerçekleştirilmesinde büyük emeği geçen Reyhan VERİMLİ ve Nursel GL (A..F.F.)'e,

Ayrıca çizimlerin yapılmasında yardımcı olan Jeoloji Mühendisi H.İbrahim KAYA ve Jeoloji Mühendisi Mustafa ALBAYRAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa YILDIZ



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. ÇALIŞMA ALANI .....	1
1.2. ÇALIŞMANIN AMACI .....	1
1.3. ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ .....	3
1.3.1. Saha Çalışmaları .....	3
1.3.2. Laboratuvar Çalışmaları .....	3
1.3.2.1. X-Işınları flüoresans incelemeleri (X-RF) .....	3
1.3.2.2. X-Işınları difraksi- yon incelemeleri (X-RD).....	3
1.3.2.3. Taramalı (SEM) ve geçirimli (TEM) elektron mikroskop incelemeleri.....	7
1.4. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	7
2. GENEL JEOLojİ .....	9
2.1. GİRİŞ .....	9
2.2. STRATİGRAFİ .....	9
2.2.1. Neojen Öncesi Temel Birimler (Ptk) .....	10
2.2.2. Neojen Birimleri .....	12

	<u>Sayfa No</u>
2.2.2.1. Gölsel kireçtaşları (Mk) .....	12
2.2.2.2. Konglomeralar (Plko) ..	14
2.2.3. Neojen Sonrası Birimler (Qal)...	17
2.3. YAPISAL JEOLJİ .....	18
2.3.1. Sarıcalar Fayı .....	18
2.3.2. Doğudağ Fayı .....	19
2.3.3. Kıvrımlar .....	19
2.3.4. Uyumsuzluklar .....	20
3. MİNERALOGİK-PETROGRAİK İNCELEMELER .....	21
3.1. GİRİŞ .....	21
3.2. TÜM KAYAÇ ÇÖZÜMLEMELERİ (TK) .....	21
3.3. KİL FRAKSİYONU ÇÖZÜMLEMELERİ (KF) .....	28
3.4. MİNERAL PARAJENEZLERİNİN DAĞILIMI .....	28
3.4.1. İllit-Simektit-Fe Klorit Parajenezi .....	34
3.4.2. Dolomit-Sepiyolit-Paligorskit Parajenezi .....	42
3.5. PALİGORSKİT-SEPIYOLİT OLUŞUMU .....	47
SONUÇLAR.....	53
KAYNAKLAR .....	55
FOTOĞRAFLAR .....	-

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1 : Çalışma Alanı Bulduru Haritası .....	2
Şekil 2.1. : Çalışma Alanı Dikme Kesiti .....	11
Şekil 2.2. : Eşmepınar Deresi Dikme Kesiti .....	16
Şekil 3.1 : Kartalkaya Tepe'de Saptanan Mineral- lerin (TK) Dikey Dağılımı .....	25
Şekil 3.2 : Dede Tepe'de Saptanan Minerallerin (TK) Dikey Dağılımı .....	26
Şekil 3.3 : Dolomit'in X-Işınları Difraktogramı ve A.S.T.M. Kartı .....	27
Şekil 3.4. : Kartalkaya Tepe'de Saptanan Kil Minarellerinin (KF) Dikey Dağılımı ..	32
Şekil 3.5 : Dede Tepe'de Saptanan Kil Mineral- lerinin (KF) Dikey Dağılımı .....	33
Şekil 3.6 : Gölsel Kireçtaşı Biriminde Saptanan Mineral Parajenezlerinin Dağılımı ...	35
Şekil 3.7 : Gölsel Kireçtaşı Birimine Ait Örnek- lerde Saptanan İllitlerin I(002)/ I(001) İllit Kristallik Derecesi Diyagramındaki Konumları (Dunayer De Segonzac, 1970) .....	38
Şekil 3.8 : Fe Klorit'in $7A^{\circ}$ Piki .....	41
Şekil 3.9 : Kaolinit'in $10.5A^{\circ}$ daki (Hidrazin) Piki .....	43
Şekil 3.10: Paligorskit'in $10,6 A^{\circ}$ (001)Piki .....	45
Şekil 3.11: Sepiyolit'in $12.3 A^{\circ}$ (001) Piki.....	46
Şekil 3.12: Paligorskit-Sepiyolit İçeren Kuzeybatı Afrika Tersiyer Sedimanter Baseni- nin Şematik Enine Kesiti .....	48
Şekil 3.13: Yukarıpınarbaşı-Sarıcalar Yöresinde Paligorskit-Sepiyolit İçeren Neojen Sedimanter Baseninin Şematik Enine Kesiti .....	50



## ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
ÇİZELGE 3.1 : Gölsel Kireçtaşı Birimine Ait Örneklerin X-RD (TK) Çözümleme Sonuçları .....	22
ÇİZELGE 3.2 : Gölsel Kireçtaşı Birimine Ait 26 Örnekte Saptanan Önemli Minerallerin Bulunuş Frekansları, En az, En çok ve Ortalama Yüzdeleri .....	23
ÇİZELGE 3.3 : Gölsel Kireçtaşı Birimine Ait Örneklerin X-RD (KF) Çözümleme Sonuçları .....	
ÇİZELGE 3.4 : Gölsel Kireçtaşı Birimine Ait 38 Örnekte Saptanan Kil Mineral- lerinin Bulunuş Frekansları, En az, En çok ve Ortalama Yüzdeleri..	31
ÇİZELGE 3.5 : Gölsel Kireçtaşı Birimine Ait Örneklerde Ölçülen İllit Kris- tallik Derecesi .....	36
ÇİZELGE 3.6 : Gölsel Kireçtaşı Biriminden Alınan Örnekleri (TK) Kimyasal Analiz Sonuçları .....	54

## 1. GİRİŞ

### 1.1. ÇALIŞMA ALANI

1/25.000 ölçekli Ilgın L29-d<sub>4</sub> paftası içinde yer alan çalışma alanı, Konya ilinin 27 km. kuzeyinde yaklaşık 140 km<sup>2</sup> lik bir alan kaplamaktadır (Şekil 1.1).

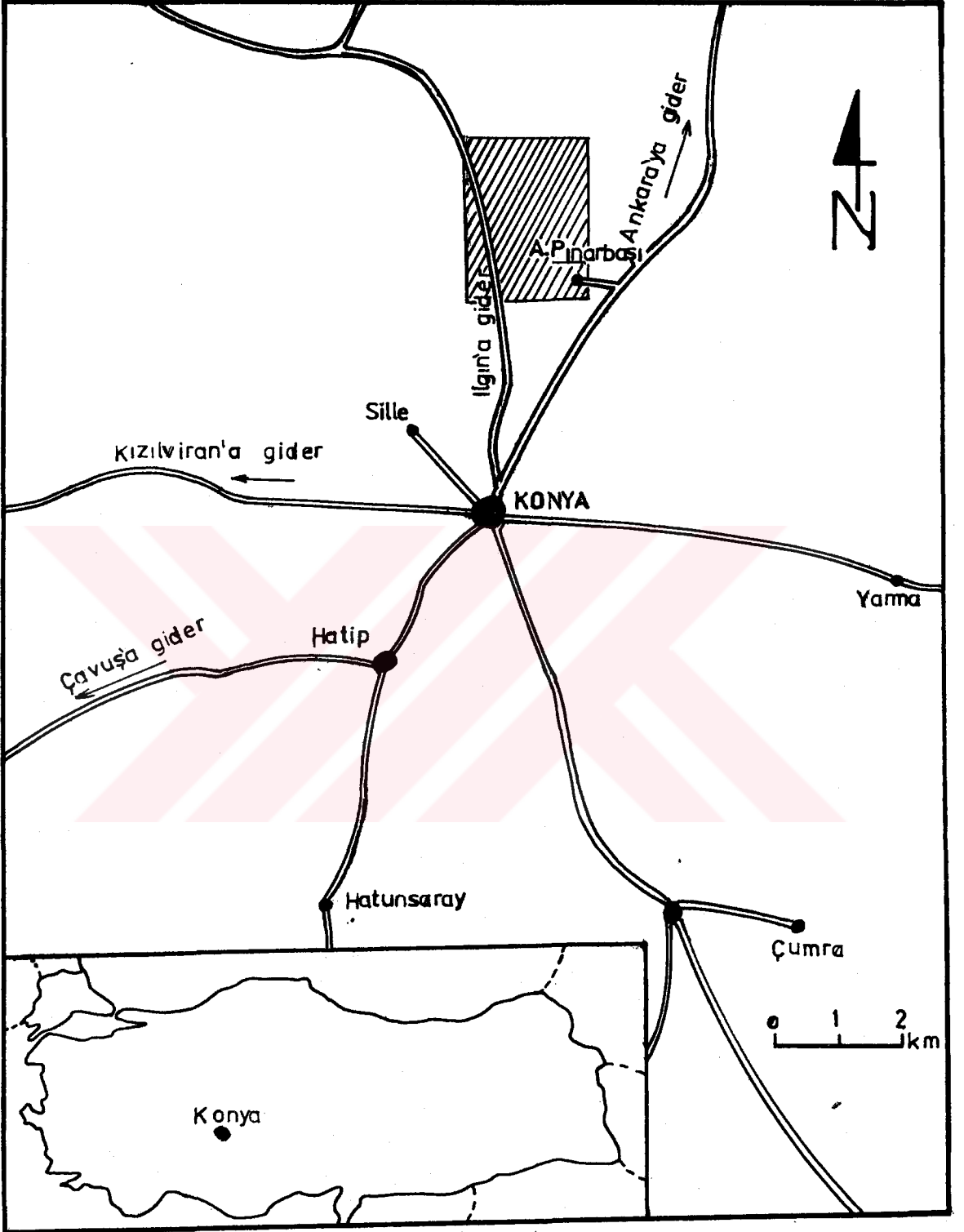
Aşağıpınarbaşı, Yukarıpınarbaşı, Sarıcalar, Çaltı ve Şadiye köyleri çalışma alanındaki başlıca yerleşim merkezleridir.

Genelde ova topoğrafyası görünümündeki çalışma alanında, Peyremoğlu Tepe (1275 m) ve Karagedik Tepe (1282 m) başlıca yükseklikleri oluştururlar. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı bir iklimin hüküm sürdüğü bu bölgede mevsimlere göre geçici akarsu ağları gelişmiştir.

Çalışma alanına Konya-Ilgın karayolundan ve Konya-Ankara karayolunun 23. km'sinden itibaren gidilebilir.

### 1.2. ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı; çalışma alanında Killik Tepe ve yakın çevresinde bu çalışmada varlığı tespit edilen Paligorskit mineralinin incelenmesini, beraber bulunduğu mineral topluluklarının tespit edilmesini ve oluşum koşullarının ortaya çıkarılmasıdır.



Şekil 1.1: Çalışma alanı bulduru haritası.

### 1.3. ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

Çalışma yöntemlerini saha çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları şeklinde iki ana başlık altında toplamak mümkündür.

#### 1.3.1. Saha Çalışmaları

Saha çalışmaları, 1986 yaz ayında yaklaşık iki aylık bir süre içinde jeoloji haritasının hazırlanması ve kayaç örneklerinin toplanması şeklinde yürütülmüştür.

#### 1.3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Çalışma alanından derlenen kayaç örnekleri H.Ü. Jeoloji Mühendisliği bölümü kırma-öğütme laboratuvarında hazırlandıktan sonra çeşitli laboratuvar incelemelerine tabi tutulmuştur. Bu incelemeler; Optik mikroskop incelemeleri, X-ışınları flüoresans incelemeleri, X-ışınları difraksiyon (Tüm kayaç, kil fraksiyonu) incelemeleri, taramalı (SEM) ve geçirimli (TEM) elektron mikroskop incelemeleridir.

##### 1.3.2.1. X-ışınları flüoresans incelemeleri (X-RF)

Çalışma alanından toplanan 20 adet kayaç örneğinin ana elementlerini belirlemek amacıyla bu incelemelere başvurulmuştur.

Bu incelemelerde öğütülmüş (150-200 meş) kayaç

tozu eritme işlemlerine tabi tutulmuştur. İSDEMİR\* Kalite Kontrol ve Laboratuvarlar Müdürlüğü Spektrel Analiz Laboratuvarında gerçekleştirilen eritme işlemleri için kısaca aşağıdaki sıra takip edilmiştir.

Kayaç örneklerinin farklı litolojide olmaları nedeniyle kireçtaşlarından 0.6 gr, kiltaşından 0.25 gr örnek tartılarak ayrı ayrı 10 gr lityum tetraborat ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) ile karıştırılmıştır. Karışım üzerine % 10'luk hidrojen bromürden bir damla damlatıldıktan sonra  $1150^\circ\text{C}$ 'de 12 dakika süreyle eritmeye tabi tutulmuştur. Bu süre sonunda eriyik kalıplara alınmış ve "ARL 72000S" model spektrel analiz cihazında örneklerin kimyasal bileşimleri tayin edilmiştir.

#### 1.3.2.2. X-Işınlari difraksiyon incelemeleri (X-RD)

Kayaç örneklerinin tüm kayaç (TK) ve kil fraksiyonu (KF) mineralojik bileşimleri tanımlamak ve yarı nicel yüzdelerini tespit etmek amacıyla bu inceleme uygulanmıştır.

Tüm kayaç çözümlenmeleri için kullanılan toz difraktogramları çekimi aşağıdaki şartlarda yapılmıştır.

Anod :  $\text{Cu}(\text{CuK}_\alpha, \lambda = 1.5418\text{\AA})$   
Filtre : Ni

---

\* İSDEMİR: İskenderun Demir Çelik İşletmeleri

Gerilim	: 40 kV
Akım	: 18 mA
Goniyometre hızı	: 2/dak.
Kağıt hızı	: 2,5 cm/dak.
Duyarlılık	: $1 \times 10^3$
Zaman Sabiti	: 1 sn.
Yarıklar	: $1^\circ - 0,1 \text{ mm} - 1^\circ$
Kağıt aralığı	: 5-35 (20)

(TK) difraktogramları A.S.T.M (1972) kartotekslerinden yararlanılarak çözümlenmiştir. Bunların yarınicel yüzdeleri ise Gündoğdu (1982) tarafından geliştirilen yöntemle göre hesaplanmıştır.

Bu yöntemde; bir minerale ait herhangi bir pikin şiddeti, bu mineralin kayaç içindeki miktarına bağlıdır. Bu ilişki şu eşitlikle belirlenir.

$$X_a = \frac{I_{ax}}{I_{al}} \cdot \frac{\mu_m}{\mu_a}$$

Burada;  $X_a$  = (a) mineralinin karışımındaki (Kayaç) yüzdesi,  $I_{ax}$  = mineralin kayaçtaki pik şiddeti,  $I_{al}$  = Aynı mineralin saf haldeki pik şiddeti,  $\mu_m$  = karışımın kütleli absorpsiyon katsayısı,  $\mu_a$  = mineralin kütleli absorpsiyon katsayısıdır.

Kayacın A ve B gibi iki mineralden oluştuğu varsayıldığında,

$$K = \frac{a}{b} \cdot \frac{I_{a1}}{I_{b1}} \text{ oranı sabittir. Buna göre yukarıda-}$$

ki eşitlik

$$\frac{I_a}{I_b} = \frac{X_a}{X_b} \cdot K \text{ şekline dönüşür.}$$

İki mineralden de eşit miktarda içeren bir karışım hazırlandığında  $X_a = X_b$  olacağından bu eşitlik

$\frac{I_a}{I_b} = K$  halini alır. K sabiti referans olarak seçilen herhangi bir minerale göre X-RD yardımı ile ölçülebilir ( $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ )

Çok bileşenli bir karışım olan kayadaki mineralerin yüzdeleri ise

$$W_i = \frac{K_i I_i}{\sum_{i=1}^n K_i I_i} \times 100 \text{ eşitliğinden hesaplanabilir.}$$

Bu şekilde saptanan mineralojik bileşim yarınicel niteliktedir (Gündoğdu, 1982).

Kil fraksiyonunun (KF) mineralojik bileşenlerini belirlemek için kil ayırma yöntemi uygulanmıştır. Kil fraksiyonu ayırmasının ana hatları, kimyasal çözme (= karbonat, sülfat gibi mineral fazları ile organik madde), yıkama (= kararlı süspansiyon elde edilmesi) ve sifonlama (= kil fraksiyonunun kazanılması) işlemlerinden oluşmaktadır (Gündoğdu, Yılmaz 1984).

Kayıtlar sırasındaki aletsel şartlar kağıt hızı (2 cm/dak), duyarlık ( $4 \times 10^2$ ) dışında (TK) çözümlenmelerindeki gibidir.

Tüm kayaç ve kil fraksiyonu difraktogram çekimleri H.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü X-ışınları laboratuvarında Phillips PW 1140 model X-ışınları difraktometresinde gerçekleştirilmiştir.

#### 1.3.2.3. Taramalı (SEM) ve geçirimli (TEM) elektron mikroskop incelemeleri

Kil minerallerinin kristal şekli ve boyutlarını, bu minerallerin birlikte bulunduğu diğer minerallerle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla elektron mikroskopta görüntü incelemesi yapılmıştır. Kil minerallerinin tanımlanmasında (Beutelspacher, 1968) den yararlanılmıştır.

Elektron mikroskop incelemelerinin bir bölümü Strasbourg Jeoloji Enstitüsü'nde (Fransa), diğer bir bölümü A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji bölümünde gerçekleştirilmiştir.

#### 1.4. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışma sahası ve çevresi bilimsel ve ekonomik amaçlı birçok araştırmaya konu olmuştur.

Lahn (1939), Konya ovasında yer alan ekonomik öneme sahip madenler; Aralede (1954), Tuzgözü havzası ve



Konya ovası kuzeyinin jeolojisi; Erol (1969), Tuzgözü havzasının jeolojisi ve jeomorfolojisi; (Erol 1972), Konya-Tuzgözü-Burdur havzalarındaki plüvyal göllerin çekilme safhalarının jeomorfolojik delilleri; Arıkan (1975), Tuzgözü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları; D.S.İ (1975), Konya-Çumra-Karapınar ovaları hidrojeolojisi; Turgut (1978), Tuzgözü havzasının çökelse gelişmesi; Şahbaz ve Köksoy (1985), Paşadağ-Aladağ (Tuzgözü kuzeyi) yöresinin Paleojen yaşlı tortul istifinin stratigrafik ve tektonik incelenmesi üzerinde değişik amaçlı çalışmalar sunmuşlardır.

Bu çalışmalar arasında Agalede (1954)'nin, çalışma alanı ve yakın çevresini içine alan 1/100.000 ölçekli 91-4 paftasında yaptığı genel jeoloji çalışması, sunulacak olan bu çalışmaya temel teşkil etmektedir.

## 2. GENEL JEOLJİ

### 2.1. GİRİŞ

Çalışma alanında farklı litolojide Senozoyik yaşlı sedimanter kayaçlar bulunmaktadır.

Formasyon mertebesinde ayırtlanabilen kayaçlar önceki çalışmalarda "Neojen Birimleri" genel başlığı altında tanımlanmışlardır. Fakat bu kayaçların formasyon adlanması yapılmamıştır. Bu çalışmada sedimanter birimleri; Neojen öncesi temel birimler, Neojen birimleri ve Neojen sonrası birimler olmak üzere üç birime ayrılarak incelenmişlerdir.

Çalışma alanının yapısal özellikleri saha gözlemlerinden ve yer yer hava fotoğraflarından yararlanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Yörenin jeoloji ve örnekleme haritası (EK-I)'de, jeolojik enine kesitler (EK-II) de verilmiştir.

### 2.2. STRATİGRAFİ

Çalışma alanında yüzeyleyen en yaşlı birim Permian-Triyas yaşlı kireçtaşlarıdır. Bu birim üzerine uyumsuz olarak Üst Miyosen yaşlı gölsel kireçtaşları gelir. Pliyosen yaşlı konglomeralar gölsel kireçtaşlarının üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Kuvaterner (Pleyistosen?) yaşlı

alüvyal çökeller daha yaşlı birimlerin üzerlerini örterler (Şekil 2.1).

#### 2.2.1. Neojen Öncesi Temel Birimler (Ptk)

Çalışma alanının temelini teşkil ederler. Haritalanan bölgenin kuzeybatısında yer alan Karagedik Tepe ve Peyremoğlu Tepe'de mostra verirler.

Birim kireçtaşı litolojisinde olup genel olarak tabanda koyu gri-siyah, orta kısımlarda pembe, üst kısımlarda ise gri-açıkgrı renklidir. Tabakalanma bariz olmakla beraber, yer yer tabakalanmanın korunduğu gözlenir. Kısmen çatlaklı yapıya sahiptir, serttir, kırıldığında hidrokarbon kokusu yayar.

Önceki çalışmalarda fosil bulgularına dayanarak birime Permo-Triyas yaşı verilmiştir (Erol, 1969).

Bu kireçtaşlarının sahadaki konumları ve geniş yayımlı Permo-Triyas yaşlı kireçtaşlarından ayrı duruşu, Neojen öncesi tektonikle ayrılmış blok olduklarını düşündürmektedir. Çalışma alanında birimin tabanı görülmemektedir. Bozdağların uzanımına paralel olarak Neojen örtüsü altında batıya doğru devam etmektedir.



### 2.2.2. Neojen Birimleri

Neojen birimleri çalışma alanında Üst Miyosen yaşı gölsel kireçtaşları ve Pliyosen yaşı konglomeralarla temsil edilirler.

#### 2.2.2.1. Gölsel kireçtaşları (Mk)

Çalışma alanının yükseltilerini teşkil ederler ve K-G doğrultusu boyunca uzanır. Sarıcalar, Yukarıpınarbaşı, Eşekaya Tepe, Kayacikkayası Tepe ve Meramşah deresi yakın civarında Mostraları görülür.

Gölsel kireçtaşları açık krem-krem renkli ve serttir. Genel olarak yatay ve yataya çok yakın eğimli olup batıya doğru  $2-10^{\circ}$  arasında değişen eğimlere sahiptir.

Bu birim kiltası, kumtaşı, kireçtaşı gibi farklı litolojiye sahip kayaların ardalanmasından oluşmaktadır. Genelde hakim litoloji kireçtaşıdır. Kartalkaya Tepe'de yaklaşık 50 m. kalınlık sunarlar.

Kiltaları alttan üste doğru beyazdan yeşile kadar değişen renklerde gözlenir. Kiltası tabakalarının kalınlığı 0,5-2 m arasında değişmektedir. Yeşil renkli kiltası tabakalarının içerisinde 1-2 cm kalınlığında kırmızı pas renginde bantlar mevcuttur.

Kireçtaşları yanal yönde-güneyden kuzeye doğru-morfolojik olarak farklı görünüm sunarlar. Güneyde Kartal-

kaya Tepe civarında sert ve yer yer çatlaklı yapıda iken, kuzeyde Killik Tepe civarında gevşek dokulu ve dağılgan özellikte olup jips gölünü andarır bir görünüme sahiptir (Foto 2.1).

Gölsel kireçtaşlarının çözünmesiyle jips gölünü andıran görünümün ortaya çıkmasına "yeraltı su tablasının yükselmesi, yüzey suları" gibi faktörlerin neden olduğu düşünülmektedir.

Mikroskopik incelemelerde Folk (1962) tanımlarına göre gölsel kireçtaşları dismikrit, biyomikrit karakterindedir. Biyomikritler içerisinde Ostrakod kavkuları oldukça yaygın ve belirgindir. Birimde sinsedimanter kuruma çatlakları gözlenir. Kuruma nedeniyle parçalanmalar sonucu "otoklastik breş" gelişmiştir. % 5-10 arasında değişen kuvars ve feldispatlarla temsil edilen karasal kırıntılar gözlenir. Gölsel kireçtaşları yer yer dolomitik karakter sunarlar.

Birim içerisinde bitki kök kalıp izleri ve kısmen kömürleşmiş bitki kökenli parçalar yer alır. Killik Tepe civarından alınan örneklerde sedimantasyona dik, yatay ve bazan yumak şeklinde gelişmiş kök kalıp izleri tespit edilmiştir (Foto 2.2, 2.3, 2.4). Köklerin çürümesiyle geride kalan boşluğun çevresinde gelişen ince mikritik çerçeve çimento gelişimini, boşluğun iç kısmını dolduran spari kalsit çimento gelişimi tamamlamıştır.

Kazancı (1986)'ya göre kök kalıp izleri karasal kireçtaşlarında görülen organo tortul yapıdır. Esas itibariyle yüksek boyutlu bitkilerin köklerinin diyajenez geçirmesiyle meydana gelir ve karbonatlı tortullarda iyi tanınırlar. Dallı oluşları tanıtmandır. Yüzeyden derinlere doğru birbirinden uzaklaşan şekilde dallanır ve giderek incelikler. Bu durum istiflenme yönünü belirleyici bir özelliktir.

Gölsel kireçtaşları içerisinde bulunan "Cyprides Obosu Reuss, Candona Labiata Zalanyi" ostrakod türlerine göre birimin Ponsiyen yaşlı olduğu ifade edilmektedir (Ağalede, 1954).

#### 2.2.2.2. Konglomeralar (Plko)

Çalışma alanında geniş bir yayılıma sahip olan Pliyosen yaşlı bu çökeller alüvyal çökeltinin ürünüdürler. Yanal yayılımda konglomera ve kumtaşının hem düşey hem yanal ilişki içinde olduğu görülmektedir. Genelde konglomeralar hakim litolojidir. Bu kaba kırıntılılıkların üzerleri yer yer Kuvaterner tortulları ile örtüldüğü için en iyi dere yamaçlarında izlenebilmektedir.

Bu birimin "yaklaşık 1050 m. civarındaki bir kaide seviyesine göre işlenmiş flüvyal aşınım düzlükleri olduğu, bu aşınım düzlüklerinin Pliyosen sonu Kuvaterner başı bir safhaya (Villafransiyen?) karşılık geldiği ve bu safhanın

çok uzun sürdüğü (Erol, 1969)" ifade edilmektedir.

Pliyosen tortulları çalışma alanında en iyi şekilde Eşmepınar deresinde gözlenirler (Foto 2.5).

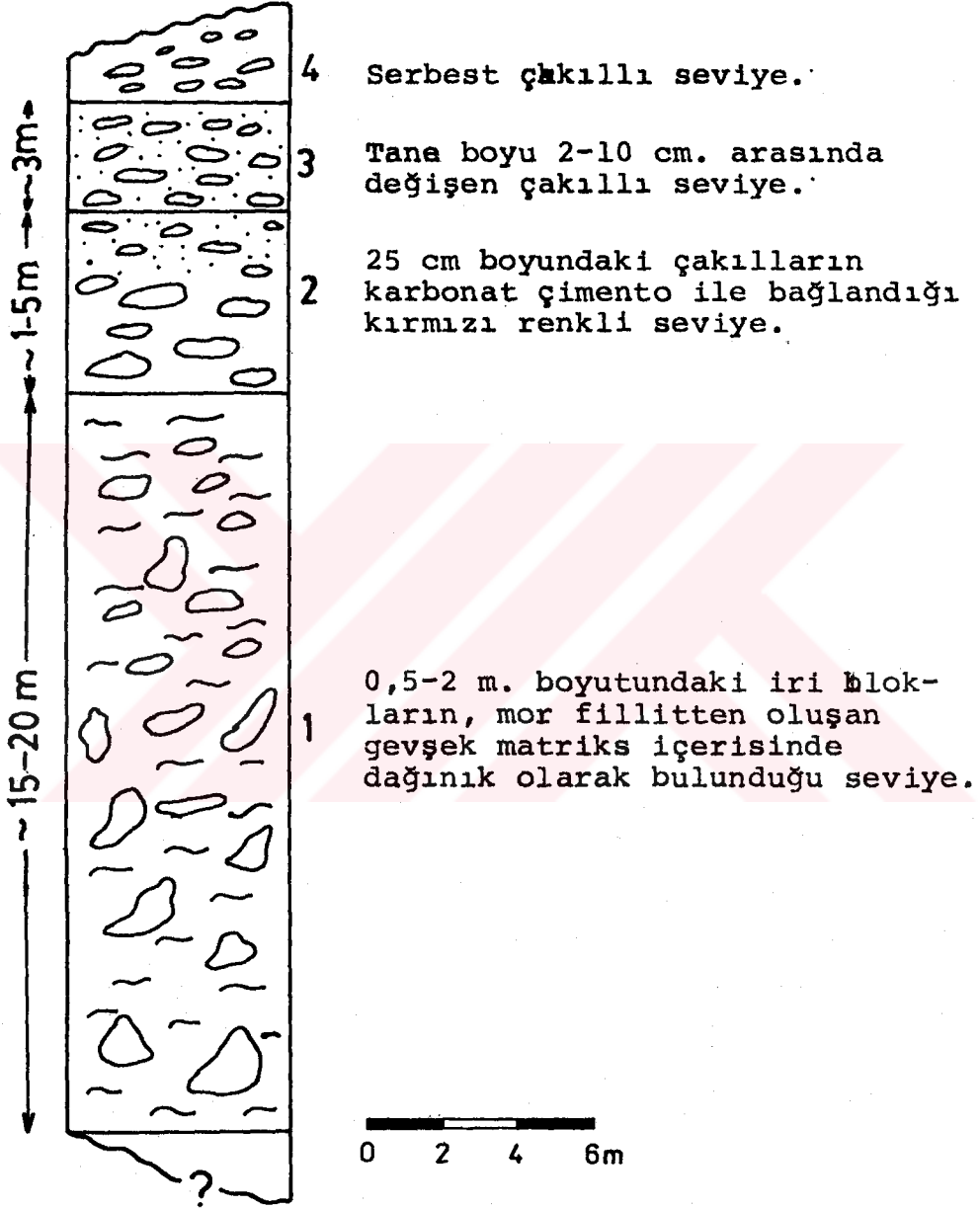
Bu kırıntılılar yanal yönde tane boyu küçülmesi, normal derecelenme, yer yer kütle akmalarıyla bölünmüş olmaları, kaba tanelilerin yanal ve dikey yönde aniden ince taneli tortullara dönüşmesi gibi özellikleriyle, alüvyal yelpaze sistemi içinde depolanmayı yansıtmakta ve muhtemelen alüvyal yelpazenin üst ve orta kesimlerini temsil etmektedirler.

Eşmepınar deresinde (Şekil 2.2) dört farklı konglomeratik seviye izlenir. Bu seviyeler alttan üste doğru şu özelliklere sahiptir:

1- Üst yelpaze bölümünü temsil eden bu seviye gravite kontrolü altında moloz akmaları şeklinde gelişmiştir. Yaklaşık 15-20 m'ye yakın kalınlık sunarlar. İnce kumdan iri blok boyutuna kadar değişen farklı bileşimli taneleri içerir. Blokların boyutları 0.5-2.0 m arasında değişmektedir. İri bloklar mor renkli fillitlerin oluşturduğu gevşek bir matrik içerisinde düzensiz ve dağınık bir halde bulunmaktadır. Bloklar çalışma alanının hemen yakınındaki metamorfik birimlerden türemişlerdir (Foto 2.6).

2- Tane boyu 25 cm'den büyük olan, çoğunluğunu metamorfik kireçtaşı çakıllarının oluşturduğu seviye, üst





Şekil 2.2 : Eşmepınar deresi kolon kesiti

yelpaze bölümünün üzerinde yer alır. Kalınlığı yaklaşık 1-5 m arasında değişmektedir. Bloklar çok iyi yuvarlaklık özelliğine sahiptirler ve karbonat çimentoyla tutturulmuşlardır. Kırmızı rengi ile diğer seviyelerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir (Foto 2.7).

3- Açık renkli kireçtaşı çakıllarının hakim olduğu bu seviyede çakılların tane boyu 2-10 cm arasında değişmektedir. Çakıllardaki tane yönlenmesi ve kiremitlenme yapısı bariz olarak izlenir. Yaklaşık 1.5-3.0 m kalınlık sunarlar.

4- Yatay konumda ve küçük çakılların hakim olduğu pekişmemiş, serbest çakıllı seviye en üst bölümü oluşturmaktadır.

Kartalkaya sırtında 2 ve 3 seviyeleri ardalanmalı olarak kalın bir istif sunarlar. Bu iki seviyenin bir kaç kez tekrarlanması bir dönemselliği işaret eder. Dönemsellik bir tektonik kontrolü temsil eder ve yörenin Pliyosen'de tektonikçe aktif olduğunu açıklar (Foto 2.8). Birim Doğudağ fayından etkilenmiştir.

### 2.2.3. Neojen Sonrası Birimler (Qal)

Kum-çakıl depoları; çalışma alanında Sarıcalar köyü, Aşağıpınarbaşı köyü ve Kayacikkayası Tepe civarındaki kum ocaklarında en iyi şekilde gözlenirler. Genel olarak kil, kum ve gevşek çakıllarla temsil edilirler.

Kum ocaklarında düzlemsel ve tekneysi çapraz tabakanmalar gelişmiştir. Çaprazlık açısı 15-25° arasında değişmektedir. (Foto 2.9, 2.10). Kumlu saviyeler arasında tatlı su fosillerinden "Dreissena Polymorpha Pallas" türü yaygın olarak bulunur. Kum ocaklarının dışında kalan diğer bölgelerde Pleyistosen yaşlı birimler genellikle tarım toprağı olarak kullanılmaktadır.

### 2.3. YAPISAL JEOLJİ

Çalışma alanında eğim atımlı normal faylar ve küçük ondülasyonlu kıvrımlar belirgin yapısal unsurları teşkil ederler.

Eğim atımlı normal faylardan Sarıcalar ve Doğudağ fayları K-G yönünde uzanır. Küçük ondülasyonlar gölssel kireçtaşları ve konglomeralarda gözlenir.

#### 2.3.1. Sarıcalar Fayı

Bu fay Sarıcalar köyü yakınından başlar Eşekaya ve Kayacikkayası Tepe'de çalışma alanı dışına çıkar. K-G doğrultulu eğim atımlı normal bir faydır. Fayın doğu bloku düşmüş batı bloku yükselmiştir. Üst Miyosen yaşlı gölssel kireçtaşlarıyla Kuvaterner yaşlı alüvyonların dokanağında gözlenir (Foto 2.11).

Fay hattı boyunca "uzamış tepe ve fay sarplıkları"

nın varlığı gözlenir. Uzamış tepeler özellikle Kayacık-kayası Tepe, Eşekaya Tepe, Topraklık Tepe ve Killik Tepede açıkça izlenirler. Fay sarplıklarını Deveuçurağı Tepe, Yukarıpınarbaşı köyünün batısında ve Kartalkaya Tepe'de izlemek mümkündür (Foto 2.12).

### 2.3.2. Doğudağ Fayı

Çalışma alanının batısında, Şadiye köyü civarından başlayıp Meramşah deresine doğru devam eder. Bu fay da K-G doğrultulu olup eğim atımlı normal faydır. Fayın doğu bloku düşmüş batı bloku yükselmiştir.

Fayın ismini aldığı Doğudağ mevki, Konya ilinin 12 km kuzeyindeki yazır köyü yakın civarındadır. Çalışma alanındaki fay hattı Doğudağ fayının devamı niteliğindedir.

Pliyosen yaşlı konglomeralar bu faydan etkilenmişlerdir. Kartalkaya sırtında akarsu kontrolünde gelişen sedimanter birimlerdeki dönemselliğin bu fay hattının ürünü olduğu ifade edilebilir. Bu durum tektonik yönden Alpin hareketlerinin son fazının (Rodaniyen) bölgede etkili olduğunu göstermektedir.

### 2.3.3. Kıvrımlar

Meramşah deresi yakın çevresinde yüzeyleyen Üst Miyosen yaşlı göltsel kireçtaşları kıvrımlı yapıya sahip-

tirler. Kıvrım eksenleri genelde D-B yönlüdür. Çalışma alanının küçük bir bölümünde izlenirler. Pliyosen yaşlı konglomeralarda küçük ondülasyonlar gelişmiştir. Yoldere Tepe ve Kaş Tepe güneybatısında gözlenir.

#### 2.3.4. Uyumsuzluklar

Permo-Triyas yaşlı kireçtaşları ile Üst Miyosen yaşlı gölssel kireçtaşları arasında büyük bir zaman boşluğu vardır. Saha gözlemlerinden bu iki birim arasındaki ilişki açık bir şekilde izlenememektedir. Muhtemelen açılı bir uyumsuzluktan söz edilebilir.

Üst Miyosen yaşlı gölssel kireçtaşları ile Pliyosen yaşlı konglomeralar arasında açılı bir uyumsuzluk vardır. Kuvaterner yaşlı birimler daha yaşlı birimleri örterler.

### 3. MİNERALOGİK-PETROGRAFİK İNCELEMELER

#### 3.1. GİRİŞ

Bu bölüm altında, çalışma alanında yüzeyleyen gölssel kireçtaşlarının ayrıntılı mineralojik ve petrografik tanımlamaları, mineral parajenezleri ve dağılımları verilmektedir.

Saha çalışmaları sırasında gölssel kireçtaşı bitiminden alınan toplam 56 kayaç örneği üzerinde tüm kayaç (TK) ve kil fraksiyonu (KF) çözümlenmeleri yapılmış ve mineralojik bileşimleri saptanmıştır.

#### 3.2. TÜM KAYAÇ ÇÖZÜMLEMELERİ (TK)

Birime ait 56 örnekten 26 örnek üzerinde X-RD (TK) çözümlenmeleri sonucunda kalsit, dolomit, kuvars ve kil minerallerinin varlığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.1). Yanal ve düşey yöndeki mineralojik değişimleri belirlemek amacıyla, birimin farklı kesimlerini temsil eden iki stratigrafik kesitte ve noktasal örneklerde kalsit, dolomit, kuvars ve kil minerallerinin dağılımları incelenmiş, bulunuş frekansları ve ortalama yüzdeleri (Çizelge 3.2)'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre bulunuş frekansı yüksek olan kalsit ve kuvars birimin egemen mineralleridir.

ÇİZELGE 3.1 : Gölsele kireçtaşı birimine ait örneklerin X-RD (TK) çözümleme sonuçları (%)

<u>Örnek No</u>	<u>Kalsit</u>	<u>Dolomit</u>	<u>Kuvars</u>	<u>Kil Min.</u>
MY-1	97.5	-	2.5	-
MY-2	96	-	2	-
MY-3	74	2	24	-
MY-6	83	2	15	-
MY-15	54.5	13	32.5	-
MY-18	88	5	7	-
MY-20	88.5	-	11.5	-
MY-21	96	-	4	-
MY-23	92	-	8	-
MY-25	100	-	-	-
MY-27	68	2	30	-
MY-31	100	-	-	-
MY-32	100	-	-	-
MY-33	67	31.5	1.5	-
MY-34	98	-	2	-
MY-38	94	-	6	-
MY-39	91	3	6	-
MY-41	90	3	5	2
MY-42	69	25.5	3.5	2
MY-43	98	-	2	-
MY-44	97	-	3	-
MY-47	91	7	2	-
MY-49	88	5	7	-
MY-52	46	51	3	-
MY-54	45	23	29	3
MY-58	93.5	-	6.5	-

ÇİZELGE 3.2 : Gölsel kireçtaşı birimine ait 26 örnekte saptanan önemli minerallerin bulunuş frekansları, en az, en çok ve ortalama yüzde-leri.

<u>Mineral</u>	<u>Bulunuş Frekansı</u>	<u>En Az %</u>	<u>En çok %</u>	<u>Ortalama %</u>
Kalsit	100	45	100	85
Dolomit	54	2	51	12.5
Kuvars	88	1.5	32.5	9
Kil Min.	42	1	3	2

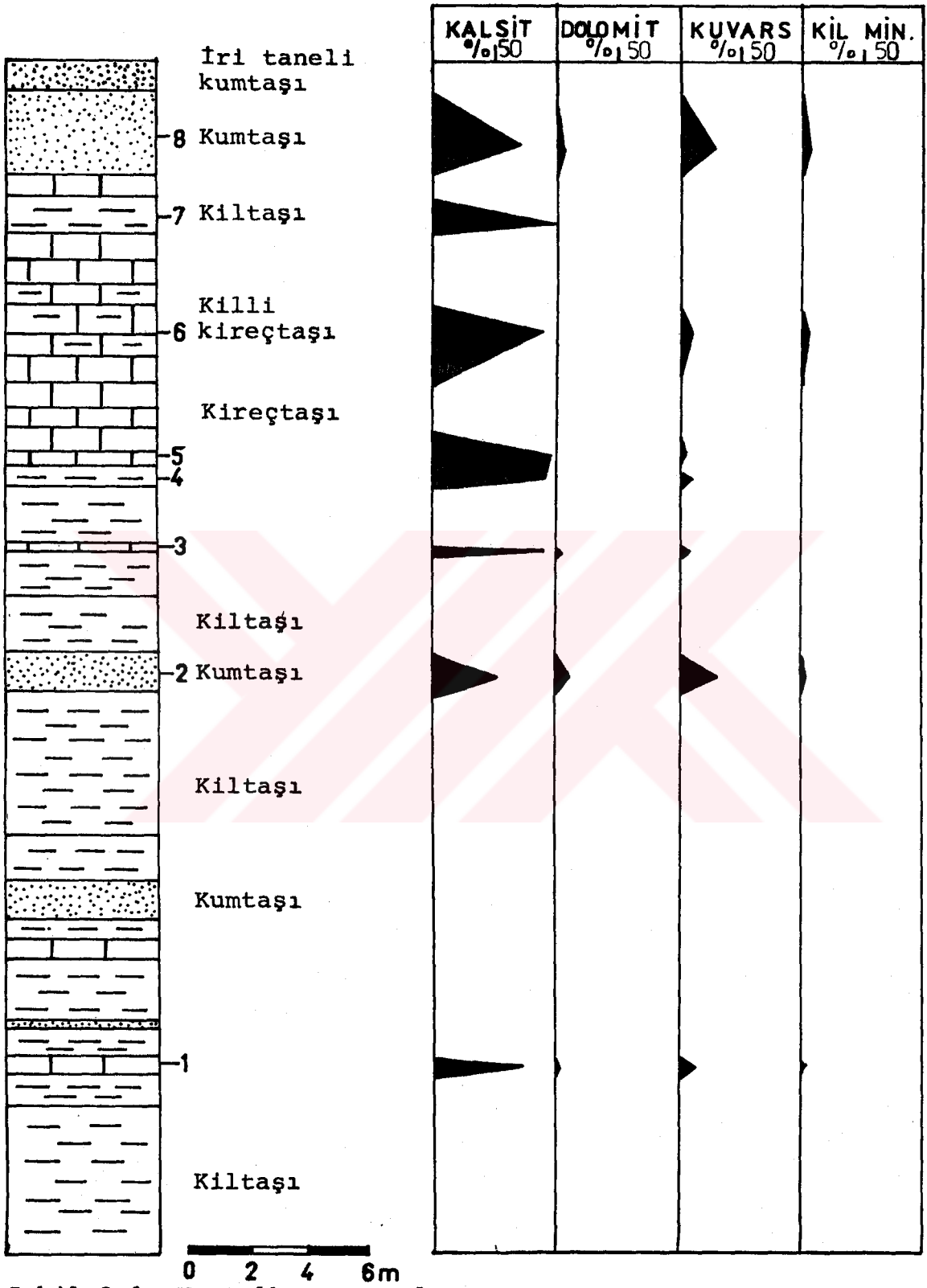


Dolomit ve kil minerallerinin bulunuş frekansı kalsit ve kuvars'a göre daha düşüktür.

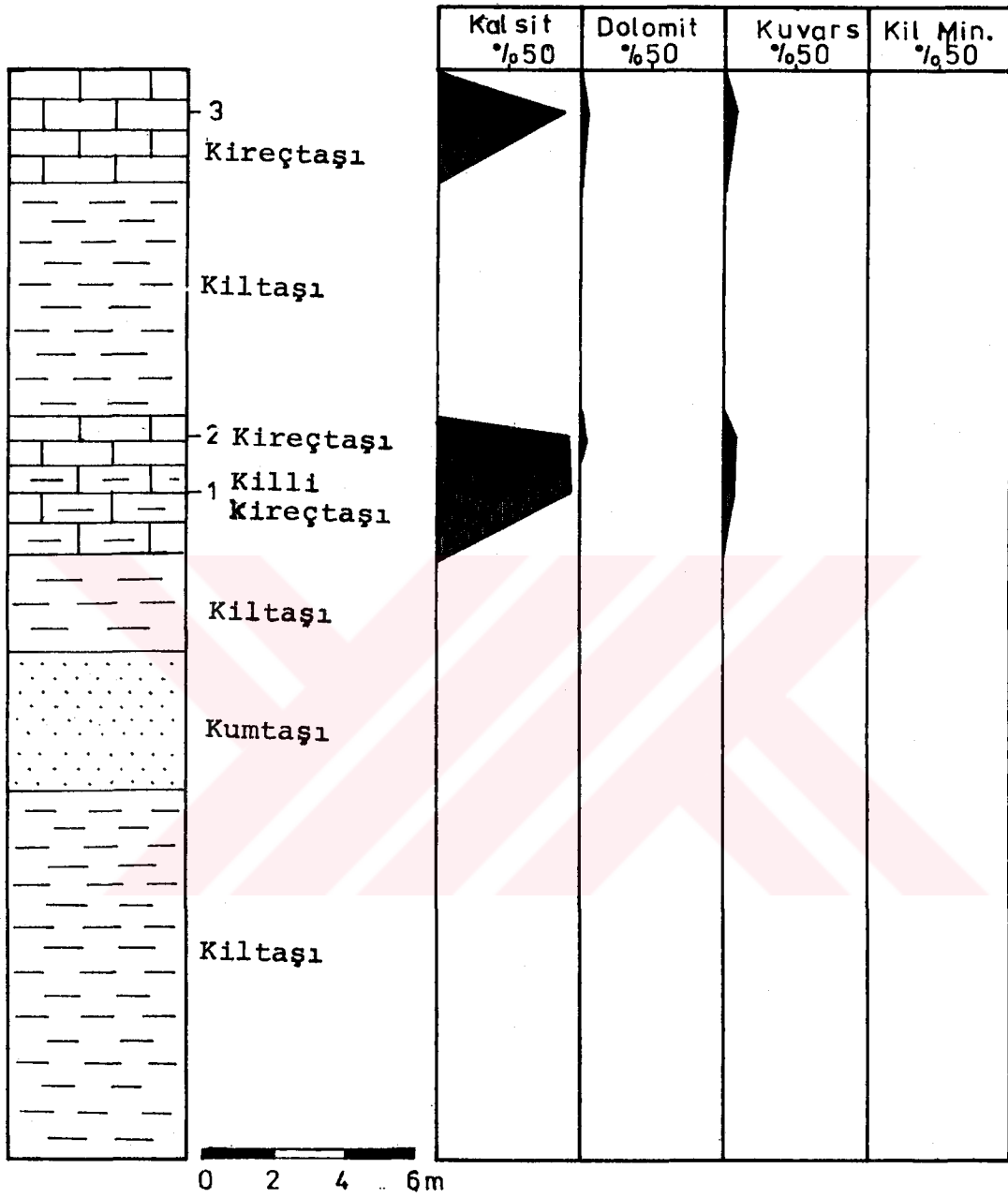
Kalsit birim içerisinde en yaygın ve bol bulunan mineraldir. Ortalama % 85 oranında temsil edilir. Kartalkaya ve Dede Tepe kesitlerinde de görüleceği gibi egemen karbonat minerali olan kalsit'in miktarı killi seviyelerde azalmakla birlikte, karbonatlı seviyelerde doğrusal olarak artmaktadır (Şekil 3.1, 3.2).

Kuvars'ın bulunuş frekansı yüksek olmasına karşın ortalama yüzdesi düşüktür. Dolomit'in ise bulunuş frekansı düşük fakat ortalama yüzdesi yüksektir.

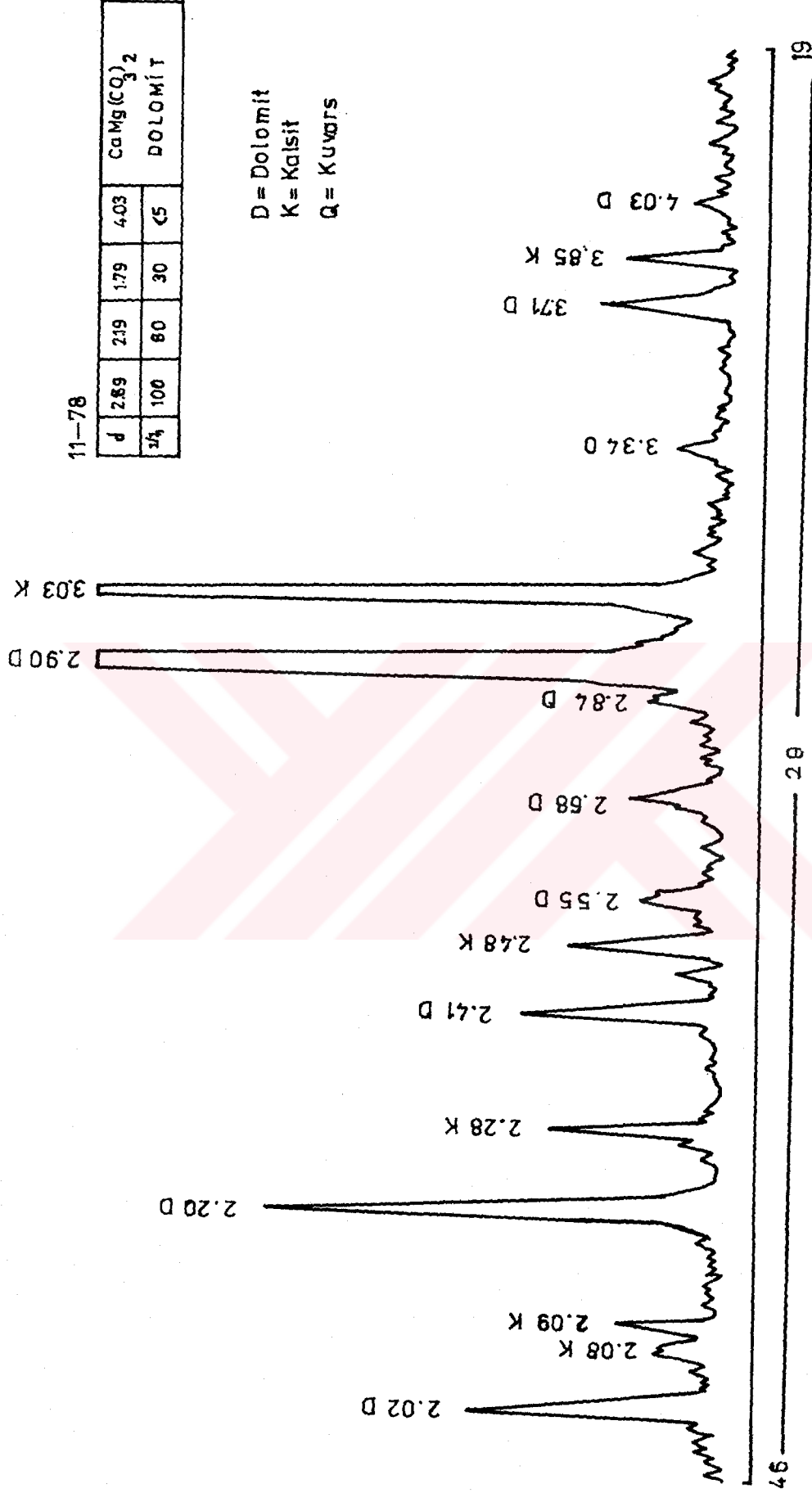
Dolomit Kartalkaya kesiti (MY-6, MY-15, MY-18, MY-27) kayaç örneklerinde tespit edilmiştir. Aynı şekilde Dede Tepe kesitinde (MY-39, MY-41) kayaç örneklerinde de tespit edilmiştir. Killik Tepe'den alınan noktasal örneklerde de (MY-33, MY-49, MY-51, MY-52, MY-54) dolomit tespit edilmiş bolluk ve miktar açısından Kartalkaya ve Dede Tepe kesitlerine oranla bir artış olduğu gözlenmiştir. Dolomit Killik Tepe'de lifsi yapıdaki kil minerallerinden sepiyolit ve paligorskit ile birlikte "Dolomit-sepiyolit-paligorskit" mineral parajenezini oluşturmaktadır. Dolomit'in X-ışınları difraktogramı ve A.S.T.M. kartı (Şekil 3.3)'de verilmektedir.



Şekil 3.1: Kartalkaya tepede saptanan minerallerin (TK) dikey dağılımı.



Şekil 3.2: Dede tepede saptanan minerallerin (TK) dikey dağılımı.



Şekil 3.3 : Dolomit'in X-ışınları difraktogramı ve A.S.T.M. kartı

### 3.3. KİL FRAKSİYONU ÇÖZÜMLEMELERİ (KF)

Birime ait 56 örnekten 38'inde yapılan KF çözümleme sonuçlarına göre illit, simeklit, Fe-klorit, sepiyolit, paligorskit ve çok az miktarda kaolinit minerallerinin varlığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.3). Kil minerallerinin dikey ve yatay yöndeki mineralojik değişimleri incelenmiş bulunuş frekansları ve ortalama değerleri (Çizelge 3.4)'de verilmiştir.

İllit ve simektit'in bulunuş frekansları ve ortalama yüzdeleri yüksektir. Simektit'in bulunuş frekansı illit'ten az olmasına karşın, ortalama yüzdesi illit'ten fazladır. Paligorskit ve sepiyolit'in bulunuş frekansları ise orta düzeylerde dir. Klorit ve kaolinit mineralleri ise hem bulunuş frekansı hemde ortalama yüzde bakımından düşük değerlerde dir. Kil minerallerinin dikey dağılımı (Şekil 3.4, 3.5)'de verilmiştir.\*

### 3.4. MİNERAL PARAJENEZLERİNİN DAĞILIMI

Yukarıda belirtilen minerallerin alansal dağılımı incelendiğinde Kartalkaya Tepe'den Killik Tepe'ye doğru

---

\* Paligorskit minerali Ö.S.K (Ölçülü Stratigrafik kesit) örneklerinde tespit edilmediğinden dikme kesite alınmamıştır.

ÇİZELGE 3.3 : Gölsele kireçtaşı birimine ait örneklerin X-RD (KF) çözümüleme sonuçları

<u>Örnek No.</u>	<u>İllit</u>	<u>Simektit</u>	<u>Klorit</u>	<u>Sepiyolit</u>	<u>Paligorskit</u>	<u>Kaolinit</u>
MY-1	7	2	-	-	-	1
MY-4	4	4	2	-	-	-
MY-5	5	4	1	-	-	-
MY-7	4	5	1	-	-	-
MY-7 <sub>p</sub>	4	5	-	-	-	1
MY-8	5	4	1	-	-	-
MY-9	4.5	4.5	1	-	-	-
MY-11	4	5	1	-	-	-
MY-13	13	1	8	1	-	-
MY-14	5	4	1	-	-	-
MY-17	7	2	1	-	-	-
MY-19	5.5	4	0.5	-	-	-
MY-21	5	4	1	-	-	-
MY-22	3	-	-	7	-	-
MY-23	5	4	1	-	-	-
MY-26	3	-	-	7	-	-
MY-29	2	6	-	-	-	2
MY-30	3	5	2	-	-	-
MY-33	3	7	-	-	-	-
MY-35	4	5	1	-	-	-
MY-37	3	6	1	-	-	-
MY-39	5	4.5	0.5	-	-	-
MY-40	4	5	1	-	-	-

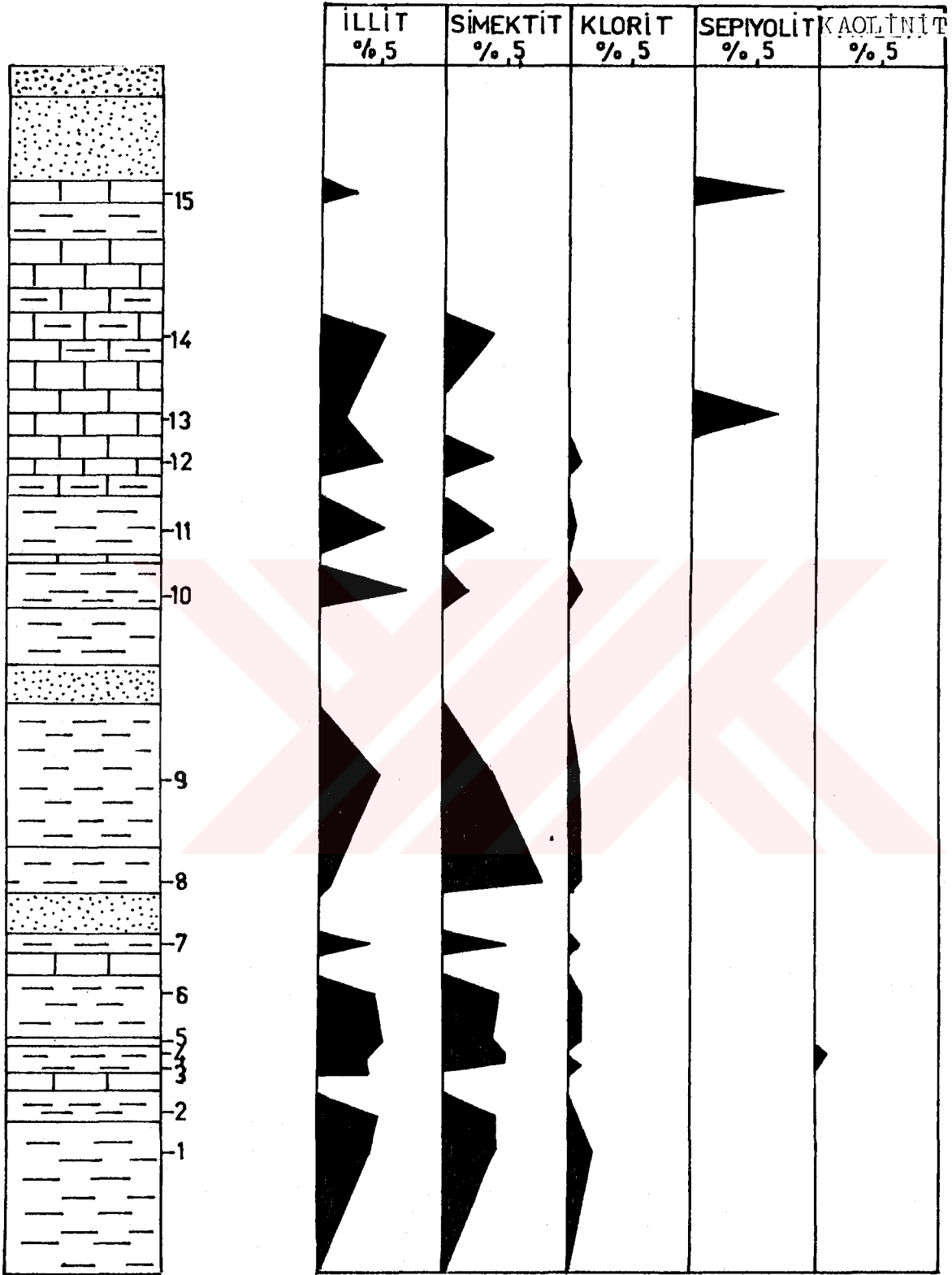
ÇİZELGE 3.3'ün Devamı

<u>Örnek No.</u>	<u>İllit</u>	<u>Simektit</u>	<u>Klorit</u>	<u>Sepiyolit</u>	<u>Poligorskit</u>	<u>Kaolinit</u>
MY-41	4	5.5	0.5	-	-	-
MY-42	2.5	-	-	7.5	-	-
MY-45	2	6	2	-	-	-
MY-46	2	3	1	2	2	-
MY-47	2	7	1	-	-	-
MY-48	2	-	-	8	-	-
MY-49	2	-	-	5	3	-
MY-51	2	3.5	0.5	2	2	-
MY-52	3	3	1	1	2	-
MY-53	3.5	6	0.5	-	-	-
MY-55	2	3	1	2	2	-

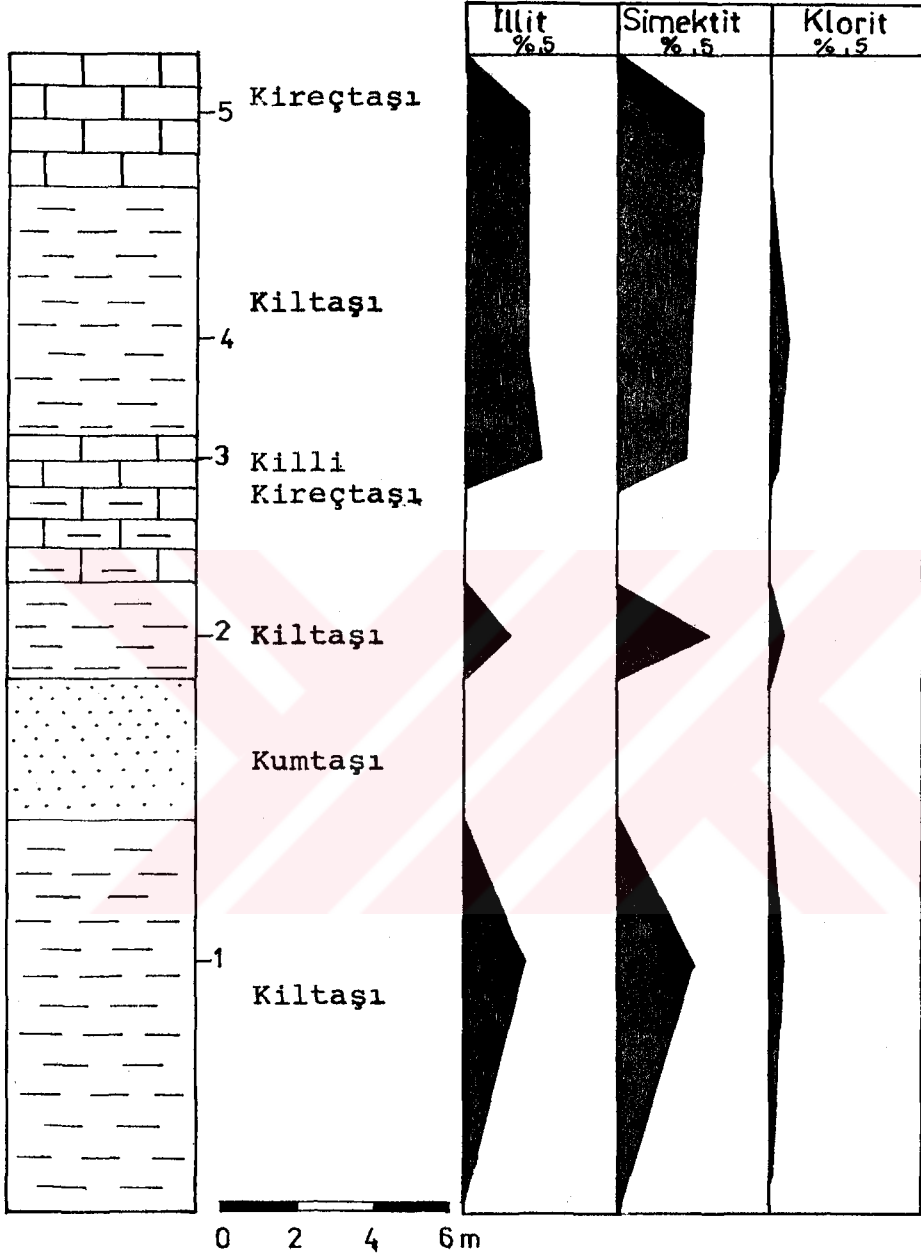
ÇİZELGE 3.4. : Gölsele kireçtaşı birimine ait 38 örnekte saptanan kil minerallerinin bulunuş frekansları, en az, en çok ve ortalama yüzdeleri

<u>Mineral</u>	<u>Bulunuş Frekansı</u>	<u>En Az</u>	<u>En Çok</u>	<u>Ortalama</u>
İllit	9.4	1	7	3.6
Simektit	8.1	2	7	4.6
Sepiyolit	2.9	1	7.5	4.3
Paligorskit	1.9	2	7	3.5
Klorit	7	0.5	2	1
Kaolinit	0.8	1	2	1.3





Şekil 3.4: Kartalkaya tepede saptanan kil minerallerinin dikey dağılımı.



Şekil 3.5 : Dede tepede saptanan kil minerallerinin dikey dağılımı.

mineralojik bir değişimin olduğu ve yanal yönde mineral parajenezleri arasında bir zonlanmanın ortaya çıktığı gözlenmiştir. Buna göre Kartalkaya Tepe'de "Kalsit, illit-Simektit-Fe klorit", Killik Tepe'de "Dolomit-Sepiyolit-Paligorskit" mineral parajenezi ortaya çıkmaktadır (Şekil 3.6).

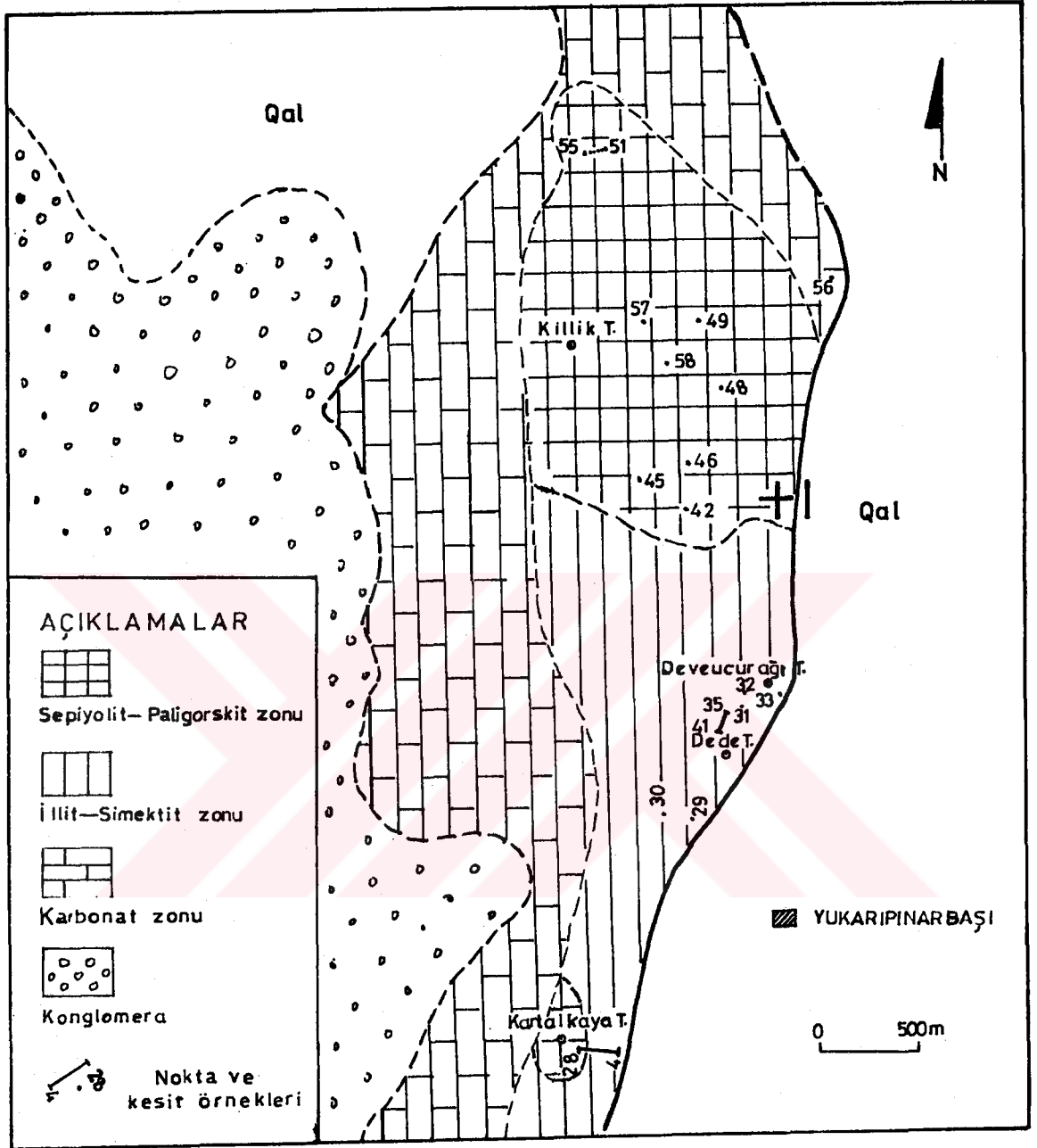
#### 3.4.1. illit-Simektit-Fe Klorit Parajenezi

Bu parajenez Kartalkaya ve Dede Tepe kesitlerinde gözlenmiştir. Elektron mikroskop fotoğraflarında illit ve Simektitlerle birlikte az miktarda paligorskit-sepiyolit mineralleri görülmektedir (Foto 3.1).

illitlerin yarı özşekilli olduğu, kenar ve köşelerinin kopartılmış yada yuvarlatılmış olduğu buna karşılık Sepiyolit-paligorskit'in ise uzun çubuk şeklinde olduğu görülmektedir.

illit'in kökenini belirlemek amacıyla illit yüzdesi yüksek 32 örnekte  $10A^0(001)$  yansımasının yarı yüksekliğindeki genişliği (L) ölçülmüş ve  $I(002)/I(001)$  pik şiddet oranları hesaplanmıştır (Çizelge 3.5). Elde edilen değerler Dunayer De Segonzac'ın (1970) "illit Kristallik Derecesi" diyagramına uygulanmıştır (Şekil 3.7).

Diyagramdan da görüldüğü gibi illitler "Ankizon'da kümelenmektedirler. Buna göre illitlerin detritik kökenli



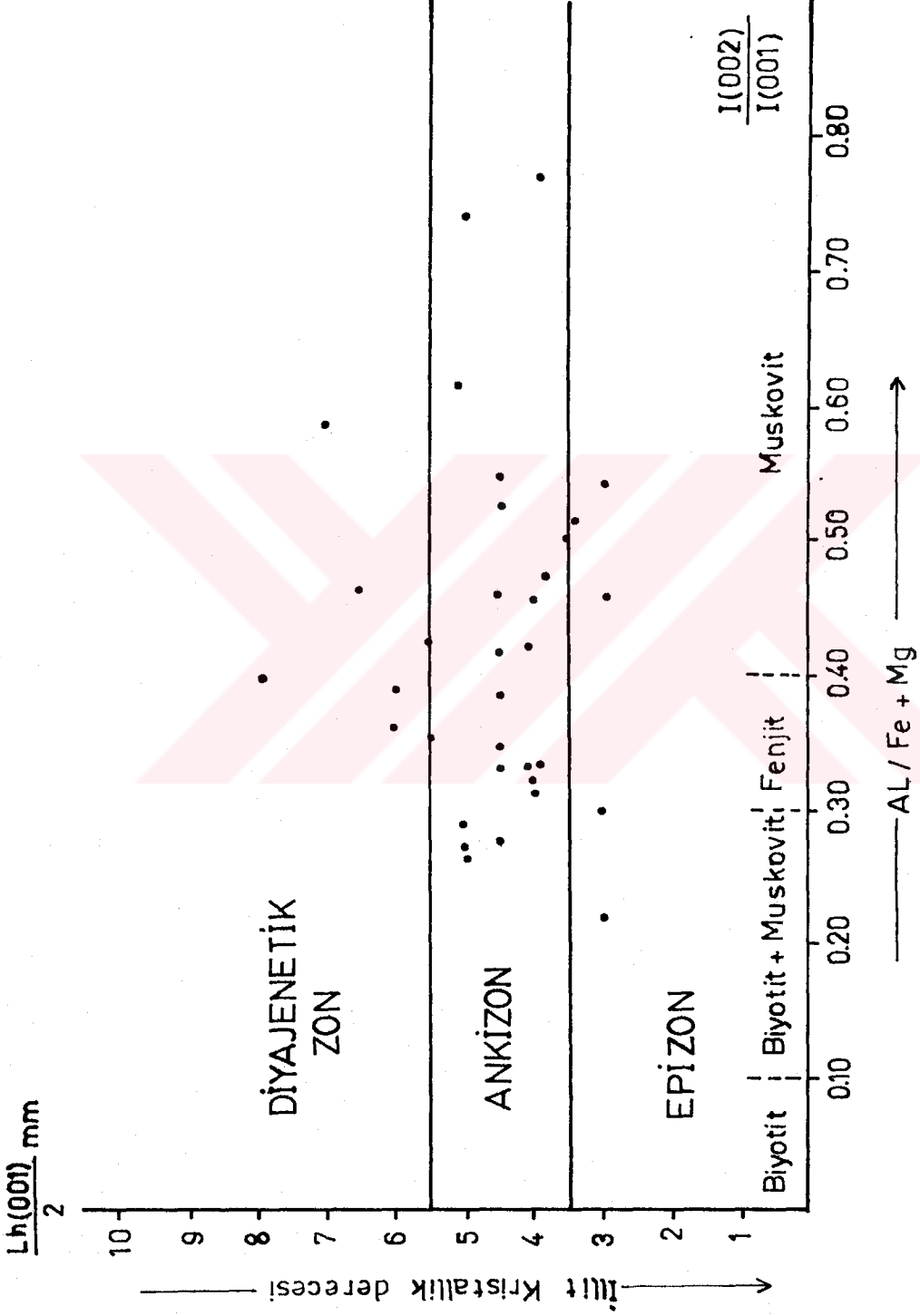
Şekil 3.6: Gölsel kireçtaşı biriminde saptanan mineral parajenezlerinin dağılımı.

ÇİZELGE 3.5 : Gölsel kireçtaşı birimine ait örneklerde ölçülen illit kristallik derecesi

<u>Örnek No.</u>	<u>Lh(001)/2</u>	<u>I(002)/(001)</u>
MY-1	3.00	0.22
MY-4	5.50	0.35
MY-5	4.00	0.76
MY-7	3.50	0.51
MY-7b	3.50	0.52
MY-8	4.00	0.32
MY-9	5.00	0.74
MY-11	7.00	0.59
MY-13	5.50	0.43
MY-14	5.00	0.62
MY-16	4.00	0.31
MY-17	3.00	0.30
MY-19	4.50	0.46
MY-21	4.50	0.39
MY-22	5.00	0.26
MY-23	4.50	0.55
MY-26	4.50	0.28
MY-29	4.50	0.42
MY-30	3.50	0.40
MY-35	4.50	0.53
MY-37	4.00	0.45
MY-39	3.00	0.46
MY-40	3.50	0.33

## ÇİZELGE 3.5'in Devamı

<u>Örnek No.</u>	<u>Lh(001)/2</u>	<u>I(002)/(001)</u>
MY-41	4.50	0.35
MY-42	5.00	0.27
MY-45	6.00	0.35
MY-46	6.00	0.39
MY-47	6.50	0.46
MY-52	8.00	0.40
MY-53	4.50	0.53
MY-56	5.00	0.29



Şekil 3.7 : Gölşel kireçtaşı birimine ait örneklerde saptanan illit'lerin  $I(002)/I(001)$  illit kristallik derecesi diyagramındaki konumları (Dunayer De Segonzac, 1970).

olduğu bir başka ifadeyle; taşınmayla sedimantasyon ortamında depolandığı ifade edilebilir.

Birimin egemen kil minerallerinden olan simektitler elektron mikroskop fotoğraflarında özşekilsiz, yaprak şeklinde bir görünüme sahiptirler (Foto 3.2, 3.3, 3.4, 3.5). Simektit yapraklarının uç kısımlarında uzamış çıkıntılar gözlenmektedir. Simektitlerin aralarında paligorskit ve/veya sepiyolit mineralleri yer almıştır. Bu mineraller erime boşluğunu andırır bir boşluğun etrafında lif şeklinde gelişmişlerdir. Bu morfolojik görünüm paligorskitlerin simektitlerden itibaren oluşabileceğini akla getirmektedir. Yüksek tuzlu ve alkali şartlar altında simektit'in paligorskit'e dönüşebileceği Singer (1984) tarafından belirtilmiştir. Fakat paligorskit ve sepiyolit'in oluşumunun, ileride üzerinde ayrıca durulacağı gibi, farklı olduğu düşünülmektedir.

Kimyasal eriyiklerden itibaren ortamın pH derecesine göre Si/Al oranı değişen Alüminyum-hidro-silikatlar oluşmaktadır. Simektit'lerin oluşması için ortamın pH'sı 8-9 Si/Al oranı ise 3-4 olmalıdır.

Karbonatlı birimlere bağımlılık gösteren simektitler kimyasal çökelmeyle oluşabilirler. Kırıntılı kökeni ifade eden Fe ve Al'ca kayacın zengin olması simektitlerin oluşumunda ortama getirilen kırıntılı malzemenin hidrolizinin de katkısı olabileceğini düşündürmektedir.



Kiltaşı örneklerinden (MY-7, MY-9) yapılan kimyasal analiz sonucunda kayacın Al ve Fe'ce zengin olduğu görülmüştür. Simektitlerin kökeninin otijenik olduğu ifade edilebilir.

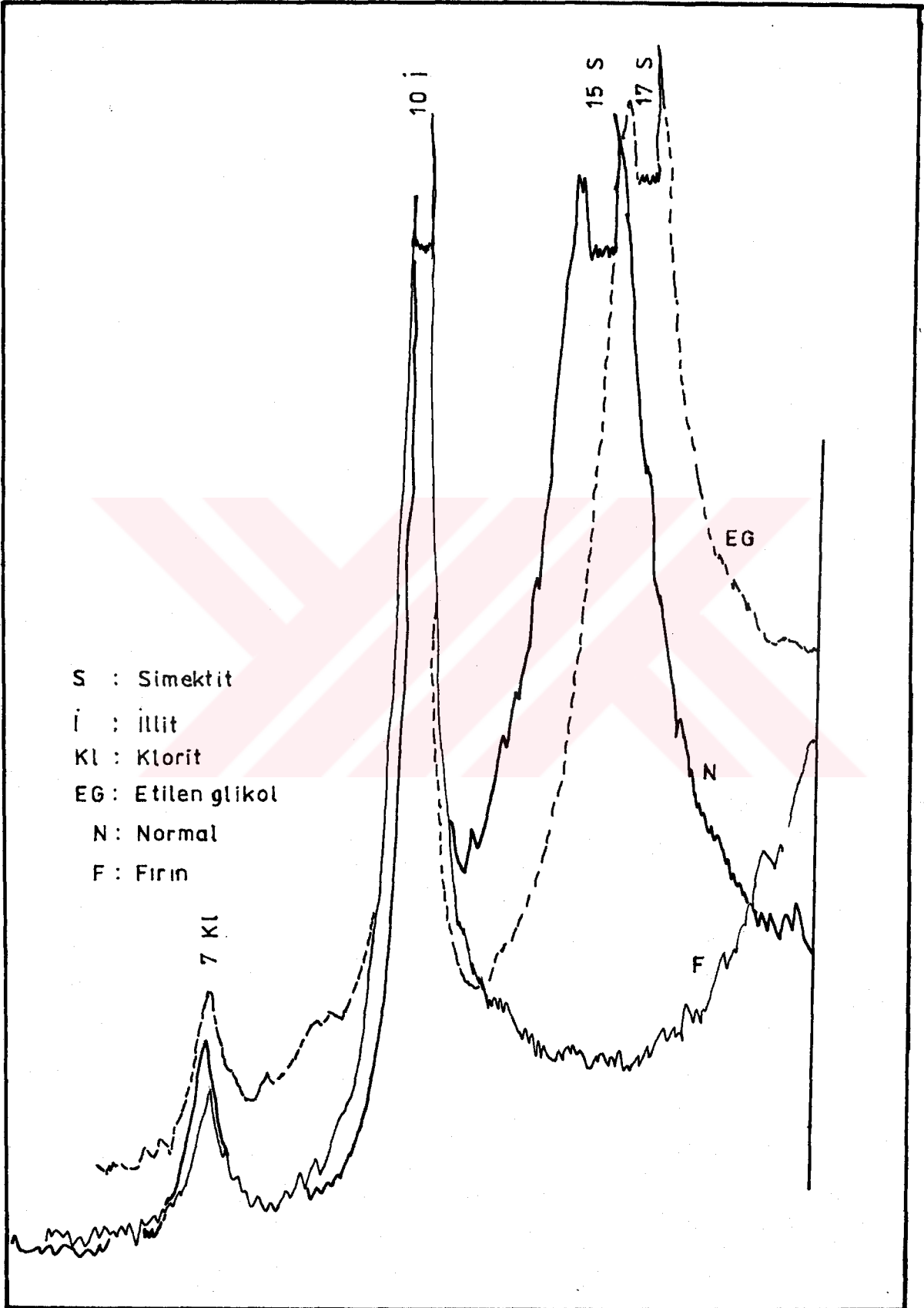
Illit ve simektitlerle birlikte parajeneze katılan Fe-kloritler, kil fraksiyonu difraktogram kayıtlarında  $7A^{\circ}$  ve  $4.7A^{\circ}$  piklerinden tanımlanmışlardır.  $14A^{\circ}$  da herhangi bir pik gözlenmemiştir (Şekil 3.8).

Fe kloritlerin  $7A^{\circ}$  da pik veren türü "Berthierite" olarak adlandırılmıştır. Fakat  $7A^{\circ}$  pikinin berthierite kloriti hakkında yeterli veri sağlayamayacağı ifade edilmektedir (Brown, 1961).

Yüzey şartlarına yakın oluşan tüm düşük sıcaklık kloritlerinin yapılarında fazla miktarda Fe bulundurdıkları ve bu durumun özellikle sedimanter ortamlarda oluşan berthierite için geçerli olduğu Velde (1985) tarafından ifade edilmektedir.

Çalışma alanında yeşil renkli kilttaşları içerisinde pas renginde ince bantların varlığı bu kil taşlarının atmosferik şartlara çok yakın şartlar altında kaldığını göstermektedir. Fe'ce zengin kloritlerin bu şartlar altında oluştuğunu söylemek mümkündür.

Kaolinit  $7A^{\circ}$  pikinin  $490-500^{\circ}C$  de yıkılmasıyla Fe kloritten ayırt edilmiştir. Ayrıca hidrazinli çekimde



Şekil 3.8: Fe Klorit'in 7Å piki.

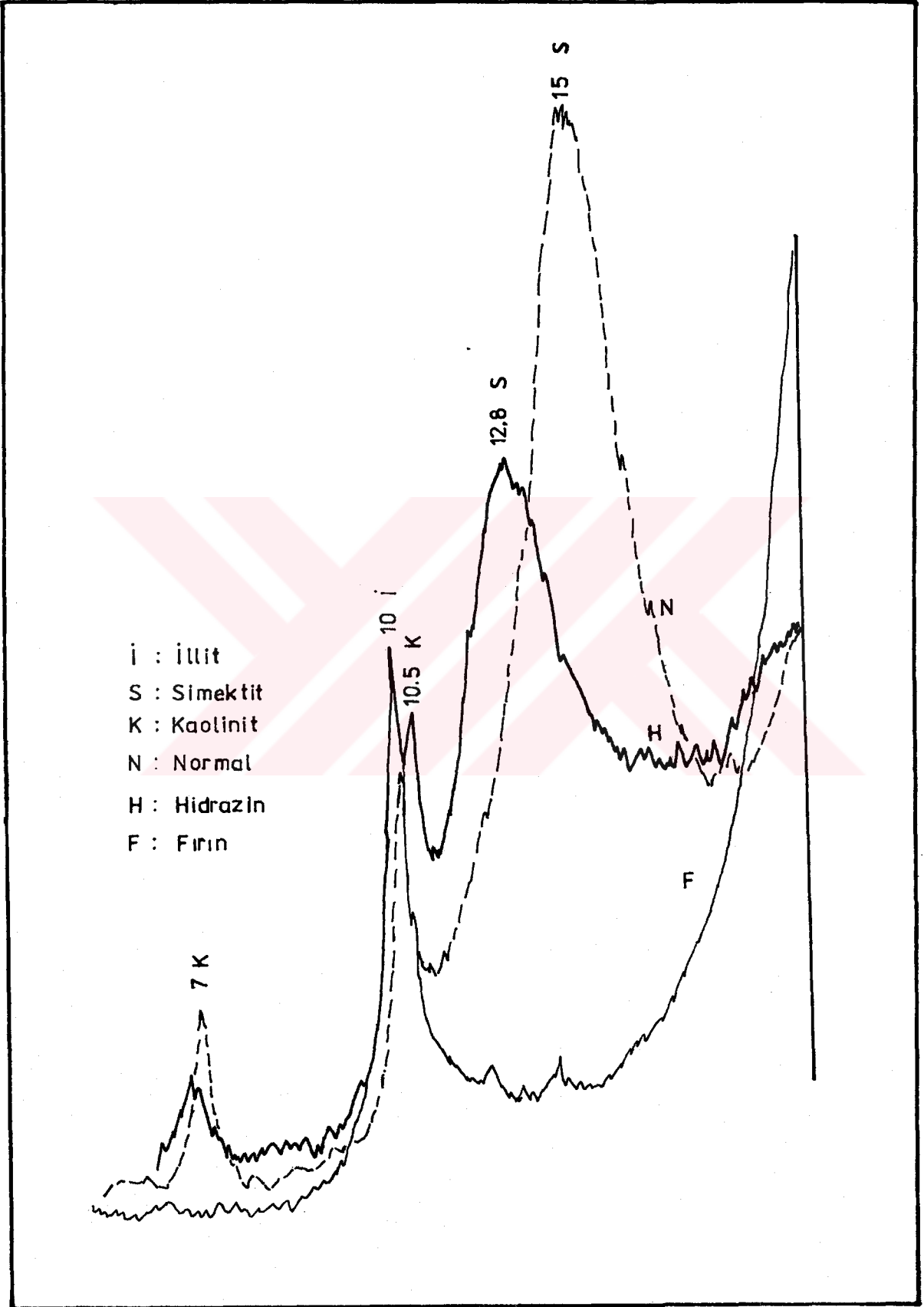
10.5A<sup>o</sup> de gözlenen pik kaolinit olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.9). Elektron mikroskop fotoğraflarında kaolinit'in özşekilli (altıgen) kristallerinin gözlenmesi, oluşumunun otijenik olduğunu göstermektedir (Foto 3.6).

#### 3.4.2. Dolomit-Sepiyolit-Paligorskit Parajenezi

Bu parajenez Killik Tepe ve yakın civarından alınan örneklerde tespit edilmiştir. Parajeneze yer yer kalsit kristalleri de eşlik eder.

Dolomitler elektron mikroskop fotoğraflarında özşekilli kristaller halinde gözlenirler. Dolomit kristallerinde erime boşlukları gelişmiştir (Foto 3.7, 3.8). Yine (Foto 3.9)'da dolomit kristallerinin üzerlerinin sepiyolit, paligorskit mineralleri tarafından örtülmüş oldukları görülmektedir. Aynı şekilde sepiyolit, paligorskit minerallerinin kalsit kristali üzerinde veya kalsit kristalleri arasında gelişmiş oldukları görülmektedir (Foto 3.10, 3.11). İnce kum veya silt boyutunda kalsit veya jips gibi inorganik bir çekirdek üzerinde veya etrafında sepiyolit/paligorskit minerallerinin rekrystalize olabileceği ifade edilmektedir (Çavuşgil ve Kapur, 1983).

Sepiyolit ve paligorskit mineralleri X-ışınları difraktogramlarından ve elektron mikroskop fotoğraflarından tanımlanmışlardır.



Şekil 3.9 : Kaolinit'in 10.5Å'daki (hidrazin) piki.

X-ışınları difraktogramlarında (001) yansımasının  $10.6A^{\circ}$  daki piki paligorskit (Şekil 3.10), (001) yansımasının  $12.4A^{\circ}$  daki piki ise sepiyolit olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.11).

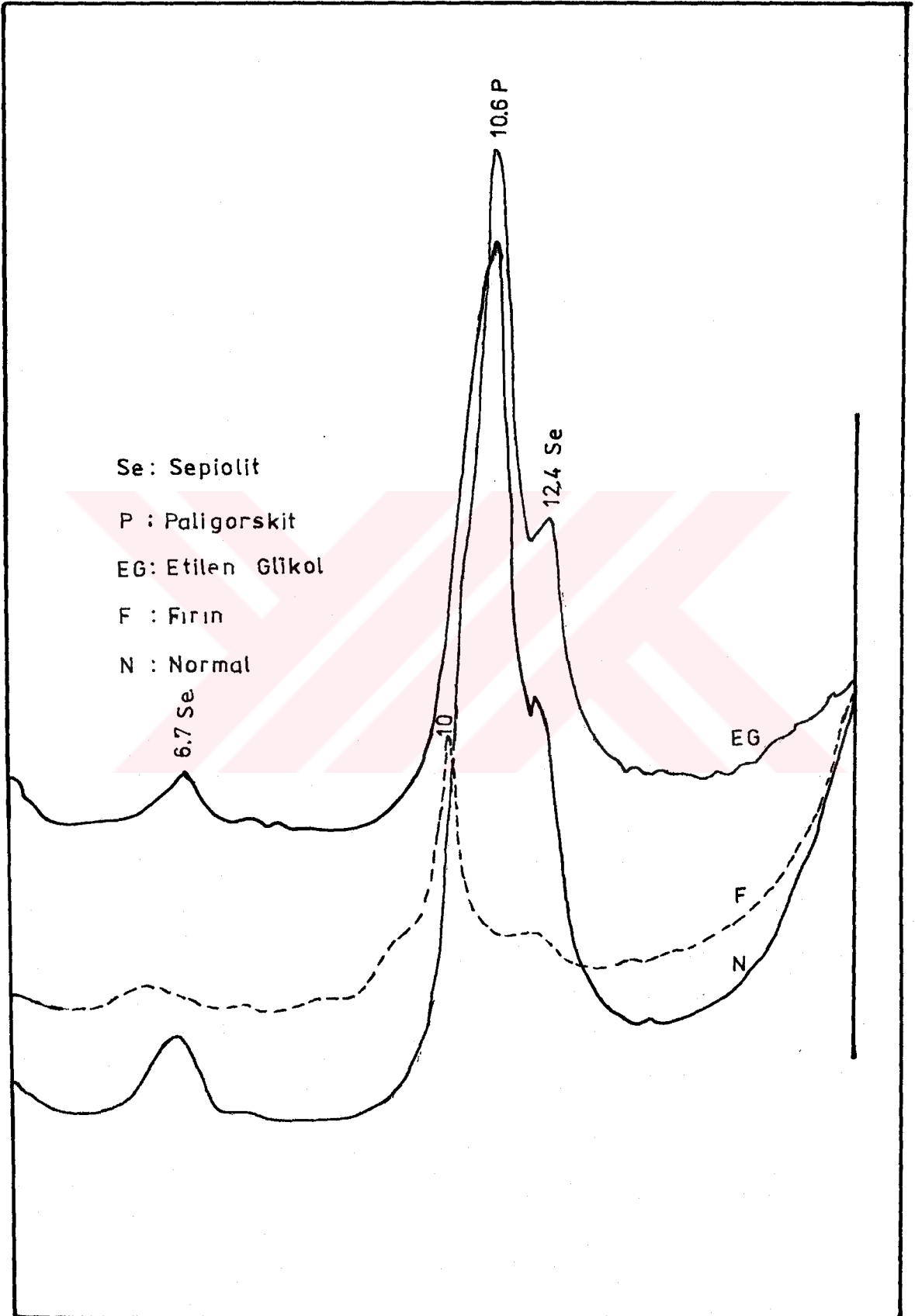
Thorez (1976)'ya göre paligorskit'in  $10.5A^{\circ}$  piki ve sepiyolit'in  $12.3A^{\circ}$  piki bu mineraller için karakteristiktir.

Sepiyolit ve poligorskit mineralleri elektron mikroskop fotoğraflarında çubuksu/lifsi bir görünümde dirler (Foto 3.12, 3.13, 3.14, 3.15).

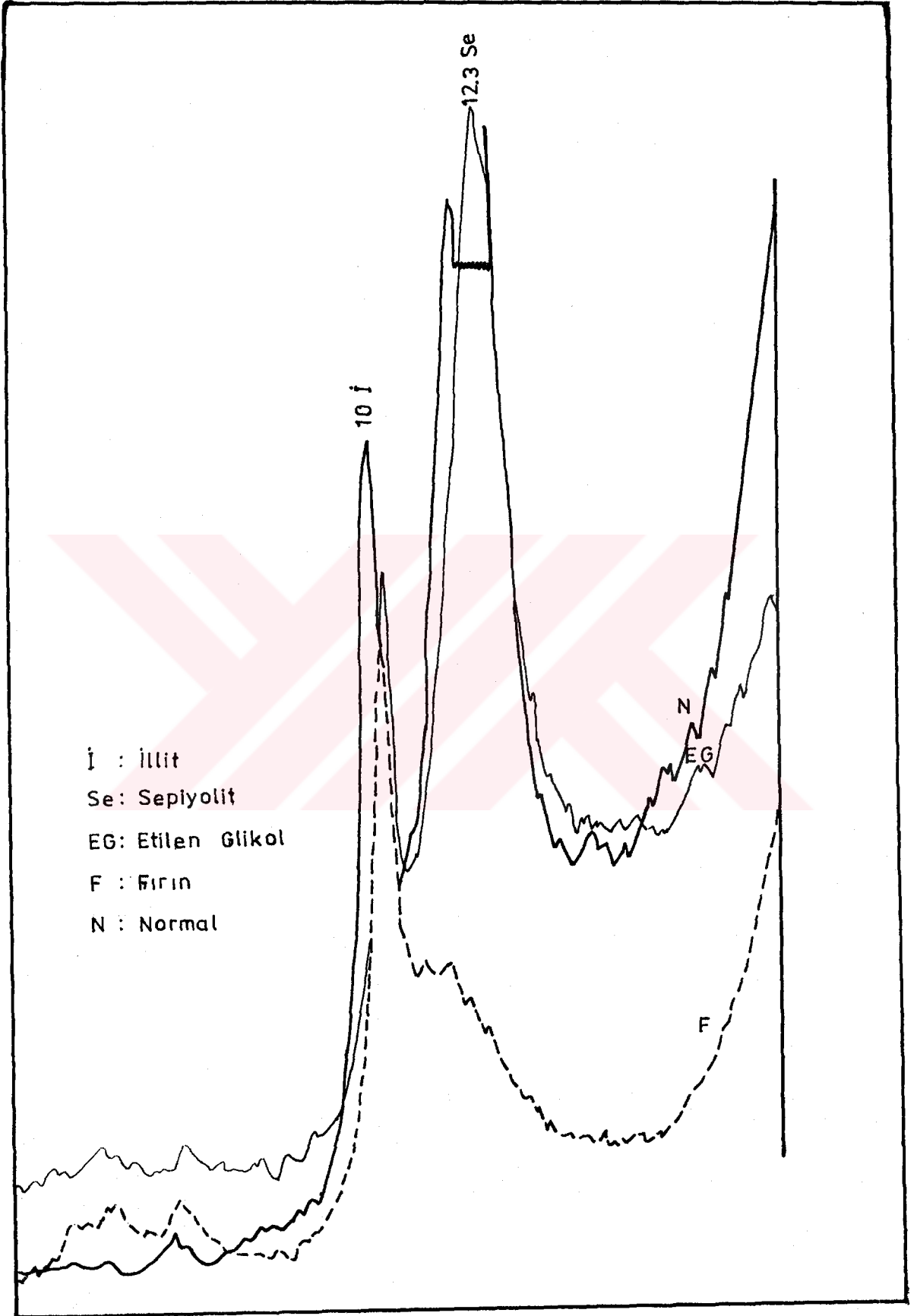
Fotoğraflardan paligorskit ve sepiyolit minerallerini birbirinden ayırt etmek zordur. Ancak sepiyolit liflerinin genişlik kalınlık oranının paligorskit liflerinden daha büyük olduğu ve lifsi bantların uçlarda tahrip olmaya daha fazla meyilli oldukları, ayrıca paligorskit liflerinin birbirine paralel bantlar şeklinde bulunmalarının karakteristik olduğu (Akıncı, 1967) ifade edilmektedir.

Elprince ve diğer. (1979)'e göre paligorskit liflerinin uzunlukları demir içeriklerine göre de değişmektedir. Demir içeriği fazla olan paligorskitlerin boyu, demir içeriği az olanlara göre daha uzundur.

Foto 3.12, 3.13'deki sepiyolit liflerindeki genişlik kalınlık oranı ile, Foto 3.14, 3.15'deki paligors-



Şekil 3.10 : Paligorakit'in 10,6 Å<sup>0</sup> (001) piki.



3.11 : Sepiyolit'in 12,3 Å<sup>o</sup> (001) piki.

kit liflerindeki genişlik kalınlık oranı karşılaştırıldığında, bu oranın sepiyolit'te daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. Bir başka ifadeyle sepiyolit liflerinin kalınlığının, paligorskit liflerinin kalınlığından daha büyük olduğu görülmektedir.

### 3.5. SEPIYOLİT-PALİGORSKİT OLUŞUMU

Bu başlık altında sepiyolit ve paligorskit minerallerinin oluşum şekilleri ve oluşum ortamları genel olarak maddeler halinde verilmiş, çalışma alanındaki sepiyolit-paligorskit oluşumu saha gözlemleri, elektron mikroskop fotoğrafları ve mineralojik bulgular ışığında açıklanmaya çalışılmıştır. Millot (1964)'nin Kuzey, kuzeybatı Afrikada Tersiyer kapalı göl havzasında yaptığı çalışmadan yararlanılmıştır.

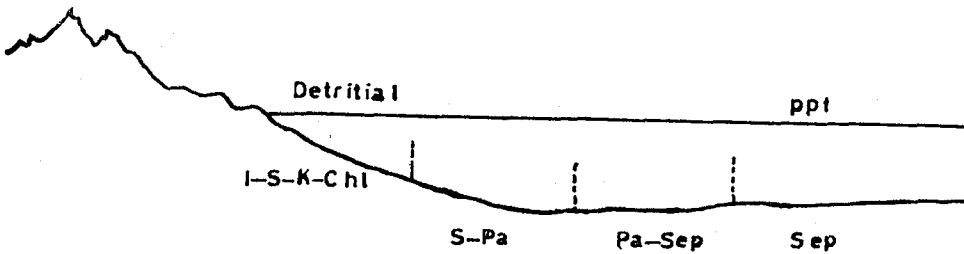
Callen (1981), sepiyolit ve paligorskit minerallerinin genel olarak değişik karakterli üç ortamda oluşabildikleri ifade etmiştir. Bu oluşum şekilleri ve ortamları:

- 1- Kimyasal olarak kara içi göllerde
- 2- Killerin, bazaltik camların hidrotermal alterasyonu ile okyanus ortası yükselimlerde
- 3- Direkt kristalleşme sonucu karbonatlı topraklarda



Kapalı göl havzalarında sepiyolit ve paligorskit oluşumu değişik araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Galan and Castillo, 1981; Hay and Stoessel, 1984; Starkey and Blackom, 1984; Leguey, Vidales De Martin and Casas, 1984; Post and Janke, 1984).

Millot (1964)'de kuzey ve kuzeybatı Afrikadaki Tersiyer Sedimanter kapalı göl havzasında yaptığı çalışmada, havza kenarından havza ortalarına doğru mineralojik değişimlerin varlığını gözlemiştir. Araştırmacıya göre havza kenarlarından havza ortalarına doğru Al'lu materyaller bakımından bir azalma, Mg'lu silikatlar bakımından bir artma olmaktadır. Ayrıca kırıntılı sediman miktarı azaldığı zaman havza kenarlarından havza ortalarına doğru aşağıdaki mineralojik sekans ortaya çıkmaktadır. Kaolinit-illit-simektit-klorit (Fe-klorit), simektit-paligorskit, paligorskit-sepiyolit, sepiyolit. Bu mineralojik sıralanma (Şekil 3.12)'de şematik olarak verilmektedir.



Şekil 3.12 : Paligorskit-Sepiyolit içeren kuzeybatı Afrika'da Tersiyer sedimanter baseninin şematik enine kesiti (Velde, 1985).

I: İllit, S:Simektit, K:Kaolinit, Chl:Klorit, Pa:Paligorskit, Sep:Sepiyolit, ppt:Silikat çökelim zonu.

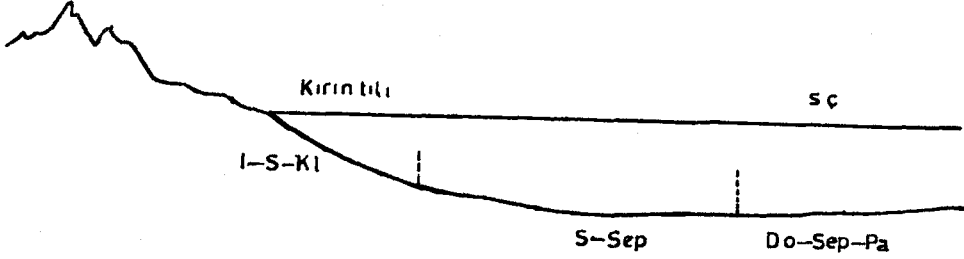
Saha gözlemleri, mineralojik veriler ve elektron mikroskop fotoğrafları çalışma alanındaki sedimanter istifin kapalı göl havzasında çökeldiğini göstermektedir. Killik Tepe'deki sepiyolit paligorskit oluşumunun dolomit ile eş zamanlı olmadığı, gölsel kireçtaşlarının çözünmesinden sonraki bir evrede otijenik olarak oluştuğu düşünülmektedir.

Saha gözlemlerine göre Kartalkaya Tepe'de kiltası, kumtaşı, konglomera gibi kırıntılı sedimanlar yer almaktadır. Kireçtaşları da bulunmakla birlikte kırıntılı sedimanlar bu kesimde hakim litolojiyi oluşturmaktadır. Konglomeralar yanıl yönde kiltası ve kireçtaşlarına kamalanırlar. Dede Tepe ve Killik Tepe kesimlerinde kiltası ve kireçtaşları hakim litolojiyi oluşturur. Killik Tepe'de kireçtaşları jips gölünü andıran bir görünüm kazanır.

Kaltalkaya Tepe'den Killik Tepe'ye doğru yanıl yöndeki bu litolojik farklılık, kapalı göl havzasının kenarından orta/derin kesimlere doğru olan fasiyes değişimini yansıtmaktadır.

Kil mineralojik verilerine göre Kartalkaya Tepe ve Killik Tepe'de ortaya çıkan mineral parajenezleri gölün kenar ve derin kesimlerini temsil etmektedir. Gölün kenar kesimlerinde illit, simektit, Fe klorit ve çok az kaolinit çökelirken, gölün orta/derin kesimlerinde dolomit, sepiyolit, paligorskit mineralleri çökelmiştir. Çalışma alanındaki kil minerallerinin yanıl yöndeki değişimi

şekil 3.13'de şematik olarak verilmektedir.



Şekil 3.13 : Yukarıpınarbaşı-Sarıcalar yöresinde paligorskit-Sepiyolit içeren Neojen sedimanter baseninin şematik enine kesiti  
I:İllit, S:Simektit, Kl:Klorit, Sep:Sepiyolit, Pa:Paligorskit, Do:Dolomit.  
SÇ:Silikat çökelimi

Yanal yöndeki bu mineralojik değişiklik yanında, yine yanal yönde kimyasal değişimler de tespit edilmiştir. Özellikle MgO değerleri Kartalkaya Tepe'den Killik Tepe'ye doğru artış göstermektedir. Gölsel kireçtaşlarından alınan örneklerin kimyasal analiz sonuçları (Çizelge 3.6)'da verilmektedir.

Elektron mikroskop fotoğraflarında dolomit kristallerinde gözlenen erime boşlukları (Foto 3.8) gölsel kireçtaşlarındaki çözünmeyle ilgili olmalıdır. Yine (Foto 3.9)'da dolomit kristallerinin üzerlerinin sepiyolit/paligorskit mineralleri tarafından örtülmüş olması, ayrıca (Foto 3.10, 3.11)'de kalsit kristali etrafında ve aralarında sepiyolit/paligorskit minerallerinin gelişmiş olması; sepiyolit/paligorskit oluşumunun dolomit ve kalsit

Ö R N E K H U M A R A S I																				
	MY-5	MY-7	MY-9	MY-13	MY-14	MY-21	MY-35	MY-37	MY-39	MY-40	MY-41	MY-42	MY-45	MY-46	MY-48	MY-49	MY-51	MY-55	MY-56	MY-57
SiO <sub>2</sub>	54.30	49.20	58.54	44.5	54.35	1.88	58.90	1.72	2.82	1.15	3.62	6.1	1.60	4.07	4.13	7.70	1.96	2.19	4.52	58.4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.53	13.75	16.43	1.45	14.46*	0.51	14.43	0.50	0.64	0.25	0.79	0.84	0.45	0.88	0.46	1.25	0.42	0.54	1.03	5.98
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.50	6.36	5.33	0.55	4.93	0.14	5.87	0.19	0.23	0.13	0.34	0.37	0.19	0.37	0.16	0.44	0.37	0.26	0.43	2.28
MgO	1.74	1.42	1.99	15.64	4.72	0.26	2.23	0.46	0.56	19.05	0.48	6.81	17.18	18.50	783	2.11	15.02	18.47	17.90	17.40
CaO	7.36	12.45	4.7	32.34	5.72	53.75	5.84	53.26	52.35	31.38	51.45	43.79	34.37	30.35	43.12	45.37	35.29	32.93	30.86	0.51
H <sub>2</sub> O	4.43	3.51	4.57	0.24	4.21	0.01	4.19	—	0.11	—	0.08	—	—	—	—	0.14	0.08	0.10	0.24	0.85
TiO <sub>2</sub>	0.70	0.52	0.50	0.39	0.59	0.05	0.58	—	0.06	—	0.07	—	0.06	—	0.05	0.09	0.06	0.06	0.09	0.34
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	—	0.02	—	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	—	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	—
YEREL	9.52	10.53	6.55	43.45	10.59	42.60	7.48	42.72	42.00	47.47	41.54	41.68	46.00	44.40	42.13	39.45	45.53	45.58	43.90	13.08
TOPLAM	100.26	100.15	90.69	93.15	93.67	99.43	99.04	98.87	98.85	99.46	98.40	99.02	98.85	98.58	97.89	97.31	99.75	100.19	99.11	92.56

Çizelge 3.6 : Gölsele kireçtaşı biriminden alınan örneklerin (TK) kimyasal analiz sonuçları.

minerallerinin oluşumundan daha sonra gerçekleştiğini göstermektedir.

Killik Tepe yöresindeki sepiyolit/paligorskit oluşumu kısaca özetlenirse;

Gölün orta/derin kesimlerinde çökelen dolomitik karakterli kireçtaşlarının daha sonra yeraltı suyu tarafından çözünmesi sonucu ortam Mg iyonları bakımından zenginleşmiştir. Elektron mikroskop fotoğraflarında dolomit kristallerinde gözlenen erime boşlukları böyle bir çözünmenin sonucu olmalıdır. Kurak iklim dönemlerinde Si çözünürlüğünün ( $\text{pH} > 9$ ) artmasıyla ortam Si bakımından da zenginleşmiştir. Si kaynağı olarak diğer silikat minerallerinin çözünmesi düşünülmektedir.

Bu şekilde Mg ve Si iyonları bir Mağnezyum silikat mineralleri olan sepiyolit ve paligorskit oluşumunu sağlamıştır.

**SONUÇLAR**

Saha ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen bulguları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

1- Çalışma alanınının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve dört birim ayırt edilmiştir.

2- Önceki çalışmalarda formasyon adlaması yapılmadığından formasyonlar; Neojen öncesi temel birimler, Neojen birimleri ve Neojen sonrası birimler olarak üç ayrı ana başlık altında incelenmiştir.

3- Neojen birimlerinden Pliyosen yaşlı konglomeraların alüvyal yelpaze sistemi içerisinde geliştikleri ortaya konmuştur.

4- Çalışma alanınının tektonik yönden Alpin hareketlerinin son fazından (Rodaniyen) etkilendiği ve Pliyosen yaşlı konglomeraları kesen Doğudağ fay'ınının bu fazdaki hareketlerin sonucunda oluştuğu sonucuna varılmıştır.

5- Üst Miyosen yaşlı gölssel kireçtaşı biriminden alınan kayaç örnekleri üzerinde X-RD tüm kayaç çözümlenmeleri sonucunda birim örneklerinin kalsit, dolomit, kuvars ve kil mineralleri içerdiği tespit edilmiştir.

6- Kil fraksiyonu çözümlenmelerinde illit, simekit, sepiyolit, paligorskit, Fe klorit ve kaolinit minerallerinin varlığı anlaşılmıştır.

7- Kil minerallerinin inceleme alanında yanal yönde mineralojik bir zonlanma gösterdiği ve Kartalkaya Tepe'de illit-simektit-Fe klorit, Killik Tepe'de dolomit-sepilolit-paligorskit mineral parajenezlerinin ortaya çıktığı gözlenmiştir.

8- Elektron mikroskop çalışmasından ve illit kristallik derecesi diyagramından yararlanarak; illit'in detritik, simektit, sepiyolit, paligorskit, Fe-klorit ve kaolirit'in otijenik kökenli olduğu sonucuna varılmıştır.

9- Saha gözlemleri ve mineralojik verilere göre inceleme alanındaki sedimanter istifin, kapalı göl havzasında geliştiği gölün kıyı fasiyesinde kırıntılı sediman ve kil minerallerinden illit, simektit, Fe klorit'in buna karşılık gölün orta/derin kısımlarında dolomit, sepiyolit ve paligorskit'in bulunduğu gözlenmiştir.

10- Dolomit-Sepilolit-Paligorskit parajenezinde sepiyolit ve paligorskit oluşumunun dolomit oluşumu ile eş zamanlı olmadığı, bir başka deyişle sepiyolit ve paligorskit'in dolomit çökeliminden sonra oluştuğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- AGALEDE, ., 1954. Tuzgözü batı ve kuzeybatı kenarlarının jeolojik etüdü. M.T.A. Derleme, rapor no. 2391
- ARIKAN, Y., 1975. Tuzgözü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları T.J.K. yayınları : 17-32 s.
- A.S.T.M., 1972. Inorganic Index to the Powder Diffraction File. Joint Committee and Powder Diffraction Standarts, Pennsylvania, 1432s.
- BEUTELSPACHER, H., VANDERMOREL, H.W., 1968. Atlas of Electron Microscopy of Clay Minerals and their Admixtures. Elsevier Publishing Comp. 333 s.
- BROWN, G., 1961. The X-Ray Identifications and Crystal structures of Clay Minerals. 544 s.
- AKINCI, Ö., 1967. Eskişehir I24-C<sub>1</sub> paftasının jeolojisi ve tabakalı lületaşı zuhurları. M.T.A. Dergisi 68: 82-97
- CALLEN, A.R., 1981. Clays of the Palygorskite Sepiolite group: Depositional Environment, Age and Distribution. Polygorskite-Sepiolite, Occurrences. Genesis and Uses 352 s.
- ÇAVUŞGİL, V.S., KAPUR, S., 1985. Adana-Kurttepe yöresinde Pliyosen yaşlı paleosolik kaliş materyallerinde pedojenik paligorskit oluşumu ve dönüşümü II. Ulusal Kil Sempozyumu: 305-314 s.



- D.S.I., 1975. Konya-Çumra-Karapınar ovası Hidrojeolojik Etüd Raporu Ankara, 185 s.
- DÜNAYER DE SEGONZAC, G., 1970. The tranformation of clay minerals during diagenesis and low grade metamorphism. A réview sedimentology. 15:281-346.
- ELPRINCE, A.M., MASHAOY, A.S., and ABA-HUSAYN, M.M., 1979. The occurence of pedojenic palygorskite (Attapulгите) in Saudi Arabia. Soil Sci., 128: 211-218.
- EROL, O., 1969. Tuzgözü havzasının Jeolojisi ve Jeomorfolojisi T.B.T.A.K. Raporu (Yayınlanmamış) 116 s.
- EROL, O., 1972. Konya-Tuzgözü-Burdur Havzalarındaki Plüvyal göllerin çekilme safhalarının jeomorfolojik delilleri. Coğrafya Araştırmaları Dergisi, 3-4: 15-53.
- FOLK, R.L., 1962. Spectiral subdivision of limestone types: Amer. Ass. Petrol., Geol. Mem., 1. 6284 pl., Figs.
- GALAN, E., and CASTILLO, A., 1984. Sepiolite-Palygorskite in Spanish Tertiary Basins: Genetical patterns in continental environments. Palygorskite-Sepiolite Occurrences, Genesis and Uses 87-125 s.
- GÜNDOĞDU, M.N., 1982. Neojen yaşlı Bigadiç sedimanter baseninin jeolojik mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi. H.Ü. Doktora Tezi, 386 s.

- GÜNDOĞDU, M.N., YILMAZ, O., 1984. Kil mineralojisi yöntemleri. I. Ulusal Kil Simpozyumu Bildirileri, Ç.Ü., s. 319-330
- HAY, R.L., and STOESEL, R.K., 1984. Sepiolite in the Amboseli Basin of Konya: A new interpretation. Palygorskite-Sepiolite Occurrences, Genesis and Uses. 125-137 s.
- KAZANCI, N., 1986. Tortul yapılar ve tortul istifler. Yüksek Lisans ders notları (Basılmamış)
- LAHN, E., 1939. Türkiye jeoloji haritası için doneler. Konya paftası. M.T.A. Derleme rapor no. 1240
- LEGUEY, S., MARTIN DE VIDALES, J. and CASAS, J., 1984. Diagenetic palygorskite in marginal continental detrital deposits located in the south of the Tertiary Duero Basin (Sepovia, Spain). Palygorskite-Sepiolite Occurrences, Genesis and Uses 137-149 s.
- MILLOT, G., 1964. Geologie des Argiles. Masson and Cie, Paris, 510 p.
- POST, J.L., and JANKE, C., 1984. Ballarat sepiolite, Inyo County, California, Palygorskite-Sepiolite Occurrences, Genesis and Uses, 149-159 s.
- STARKEY, H.C. and BLACKMON, P.D., 1984. Sepiolite in Pleistocene Lake Tecopa, Inyo County, California. Palygorskite-Sepiolite Occurrences, Genesis and Uses 125-137 s.

ŞAHBAZ, A., KÖKSOY, M., 1985. Paşadağ-Aladağ (Tuzgözü kuzeyi) yöresi Paleojen yaşlı tortul istifinin stratigrafik ve tektonik incelenmesi. H.Ü. Yer Bilimleri Dergisi 12: 1-14

THOREZ, J., 1976. Practical identification of clay minerals. A handbook for teachers and students in clay mineralogy. 90 s.

TURGUT, S., 1978. Tuzgözü havzasının stratigrafik ve çö-kelsel gelişimi. Türkiye IV. Petrol Kongresi Ankara. 231 s.

VELDE, B., 1985. Clay minerals A physico-chemical explanation of their occurrence 427 s.

**Y. C.**  
**Yükseköğretim Kurulu**  
**Dokümantasyon Merkezi**

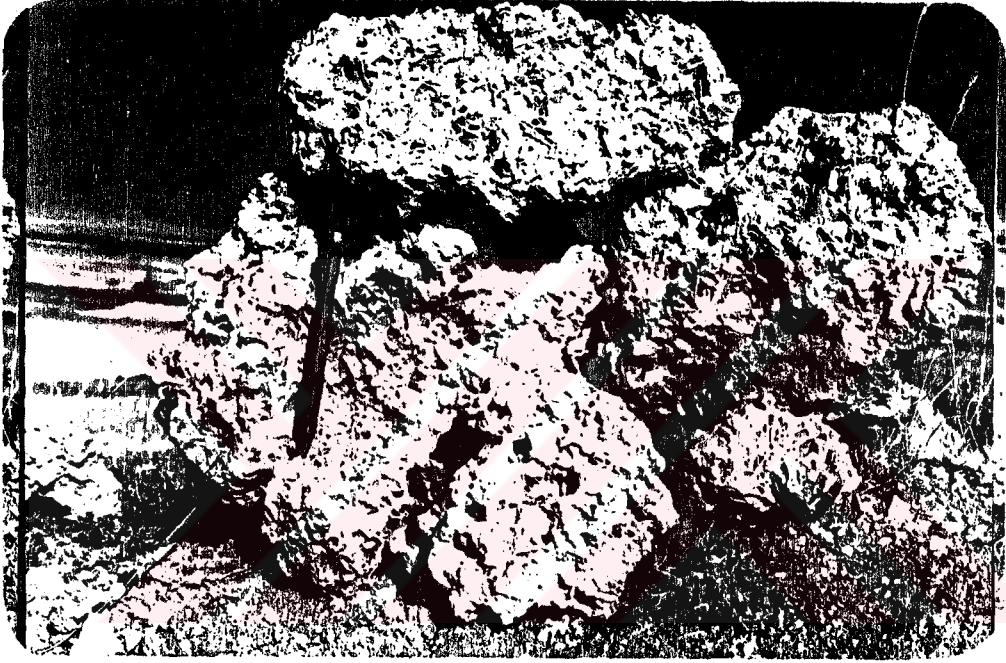


Foto 2.1 : Killiktepe civarındaki kireçtaşlarının jips gülünü andıran görünümü.

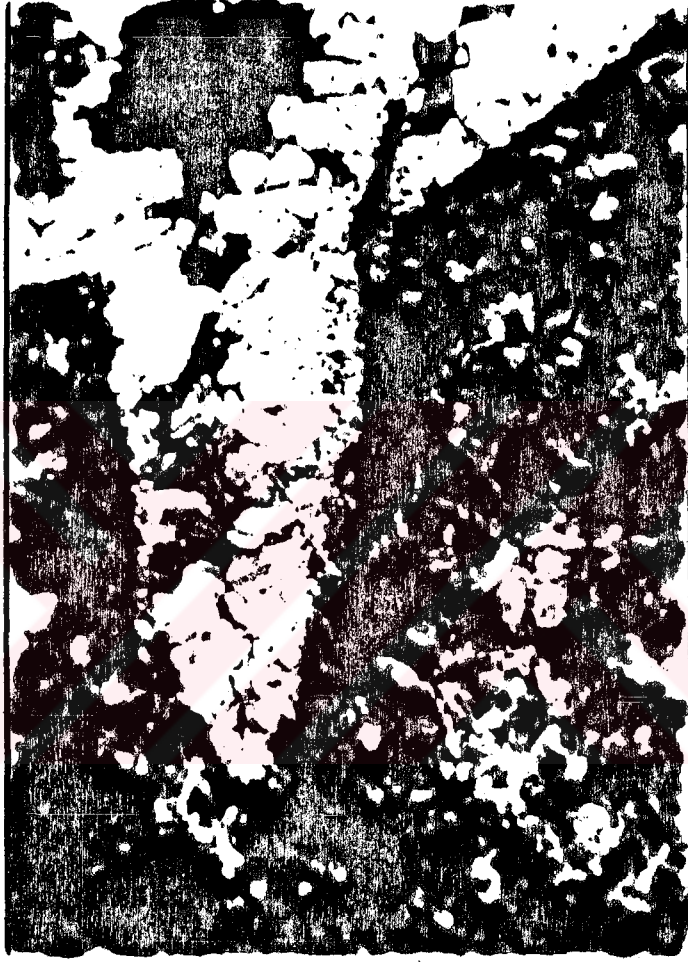


Foto 2.2: Sedimentasyona dik olarak gelişen kökler. İri spari kalsitler büyük ölçüde çürüyen köklerin iç kısmını çimentolayıcı şekilde doldurmuşlardır. Örnek No.: MY-49, Büyütme : X10.

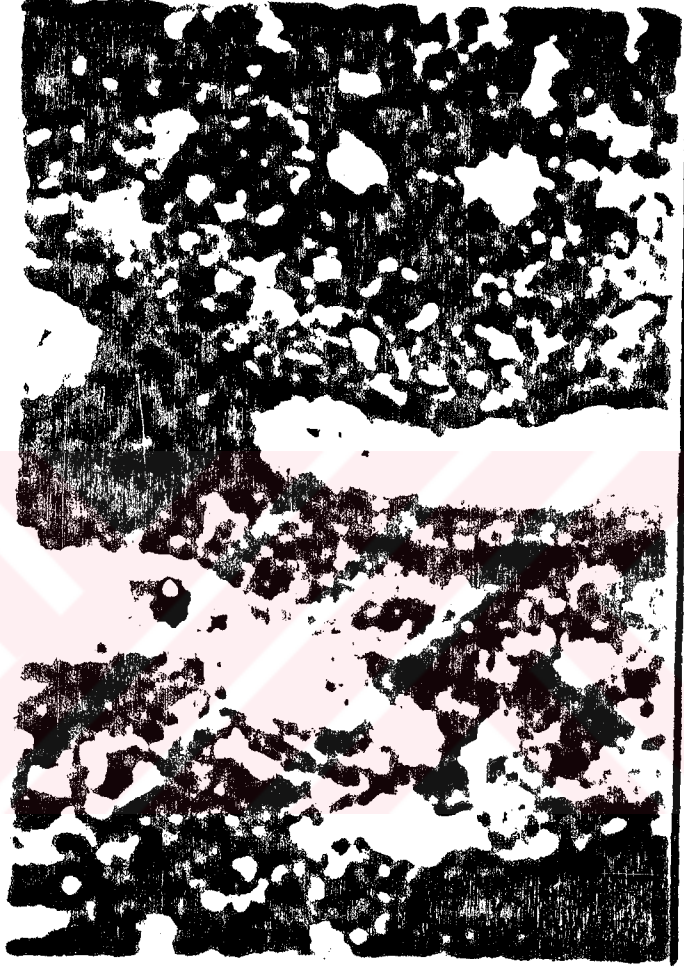


Foto 2.3: Kalker çamuru içerisinde izlenen yatay kök kalıpları. Bu kök boşluklarının çevresinde ince mikritik bir çerçeve çimento görülmektedir. İç kısımlar büyük ölçüde boş kalmıştır. Örnek No.: MY-36, Büyütme : X40.

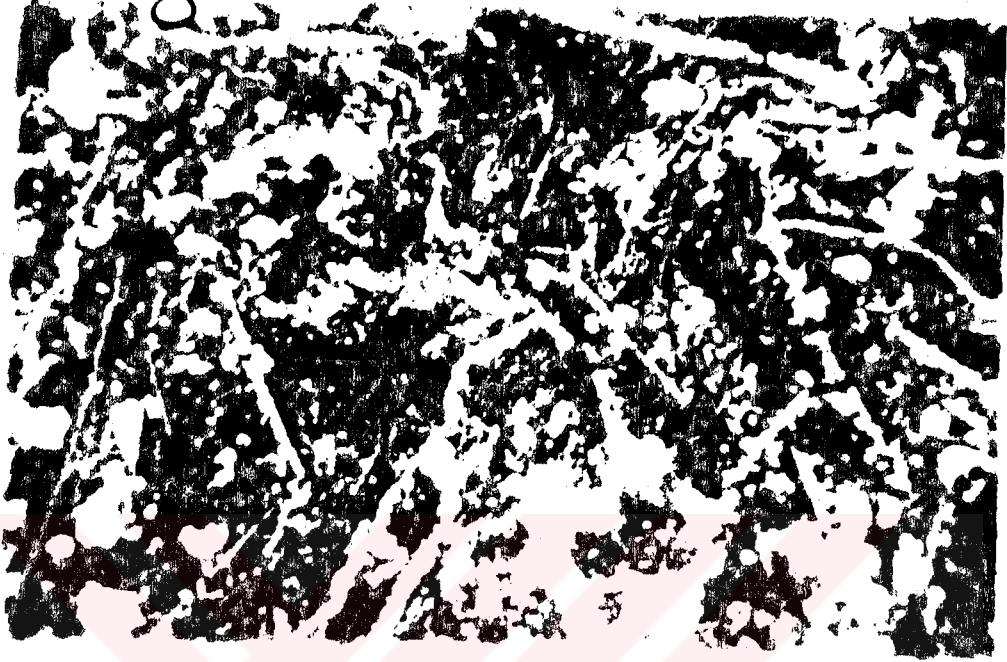


Foto 2.4: Gölsel karbonat çamurları içinde gelişen ince kök yumakları. Örnek No.: MY-41, Büyütme : X40.

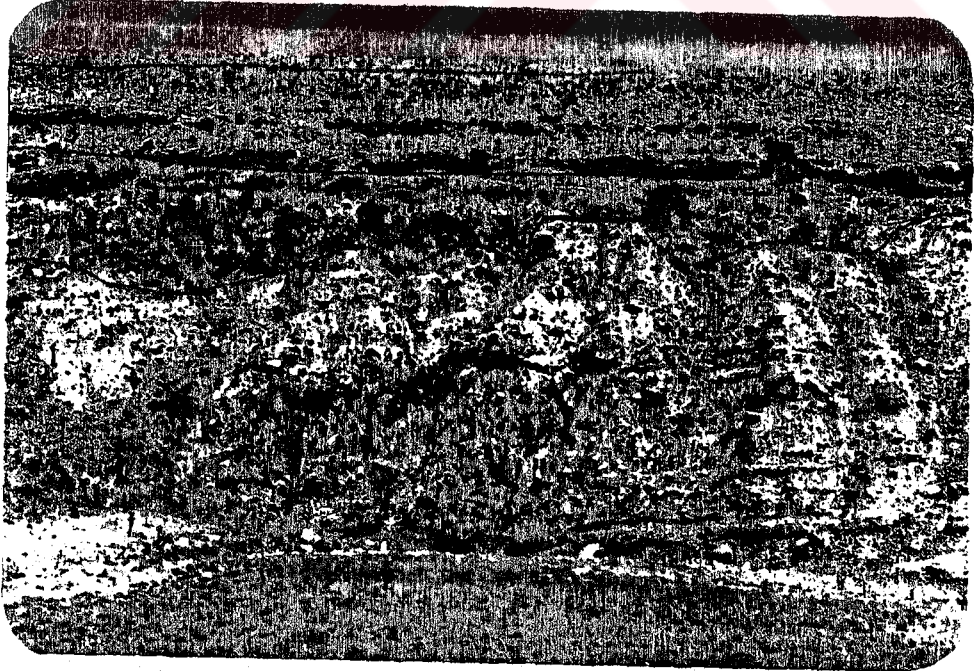


Foto 2.5 : Eşmepınar dere'de üst ve orta yelpaze seviyelerinin (1,2,3,4) genel görünüşü.

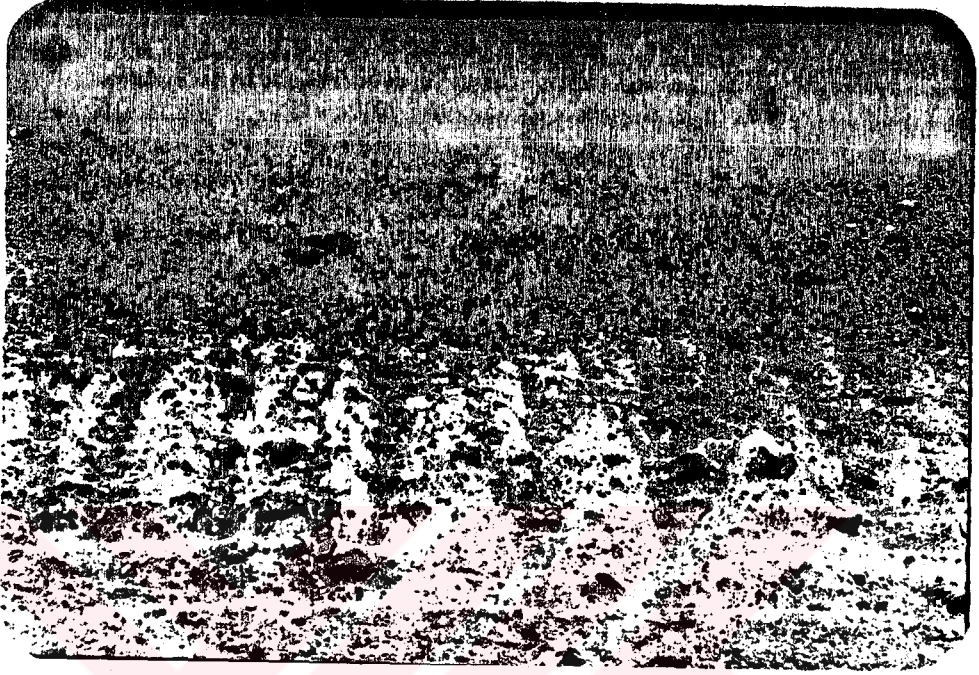


Foto 2.6: "1" numaralı seviyede dağınık olarak gözlenen iri blokların görünüşü.



Foto 2.7: Üst yelpaze bölümü ile orta yelpaze bölümünün geçişinde gözlenen iri, yuvarlak çakılların bulunduğu kırmızı renkli "2" seviyesinin görünüşü.





Foto 2.8 : Kartalkaya sırtında "2" ve "3" seviyelerinde gözlenen dönemsellik.

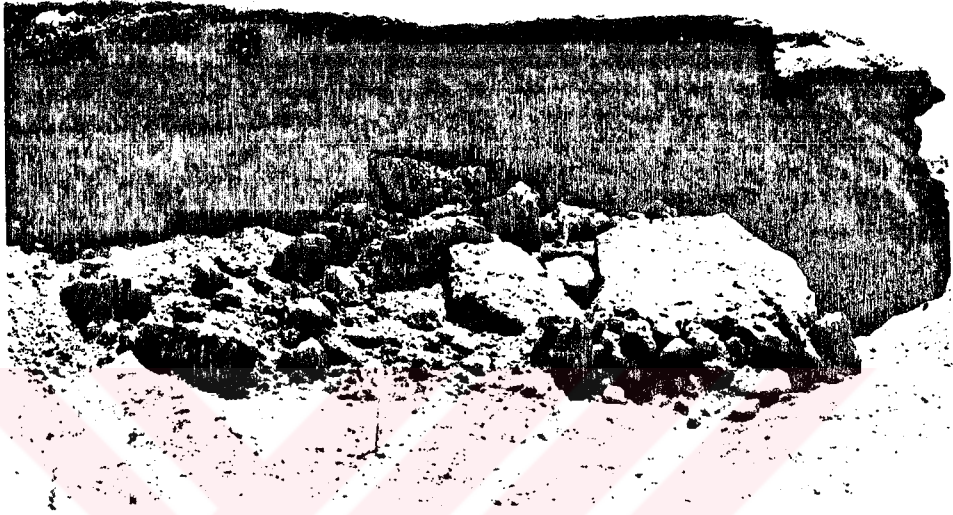


Foto 2.9: A.Pınarbaşı kum ocağında düzlemsel çapraz tabakaların görünüşü.

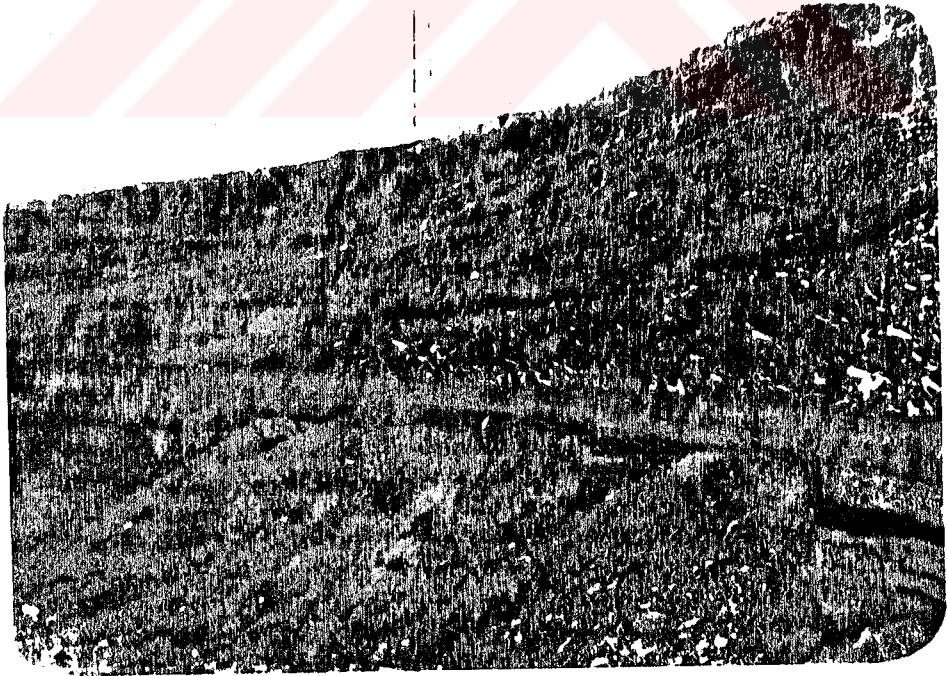


Foto 2.10: Sarıcalar kum ocağında çakıllardaki düzlemsel çapraz tabakalanmanın görünüşü.

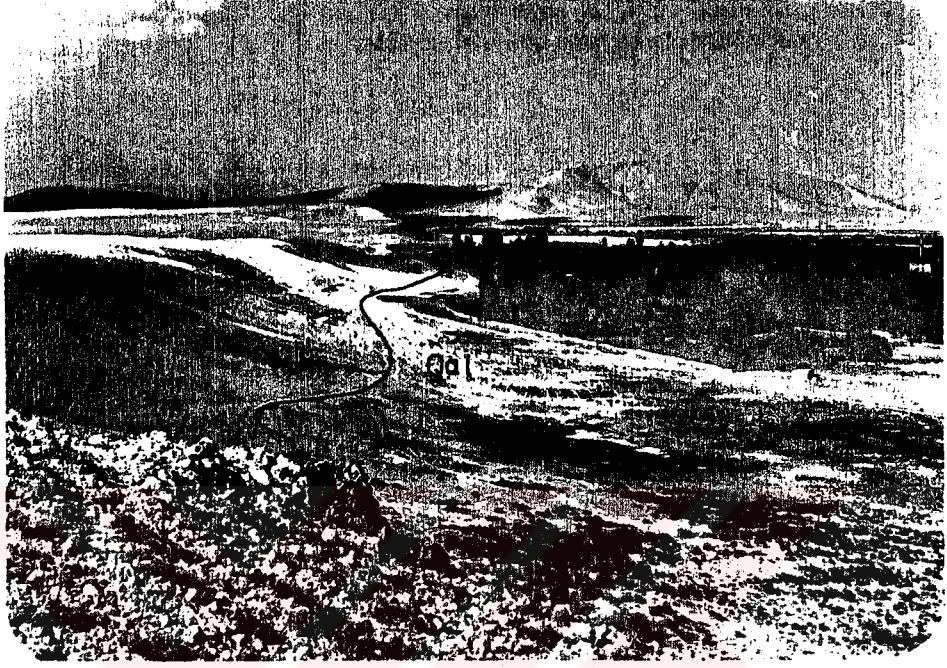


Foto 2.11: Eğim atımlı normal fay karakterindeki Sarıcalar fayının görünüşü.



Foto 2.12 : Deveuçurağı tepe'de fay sarplığının görünüşü.

0 3 6 5 4 1

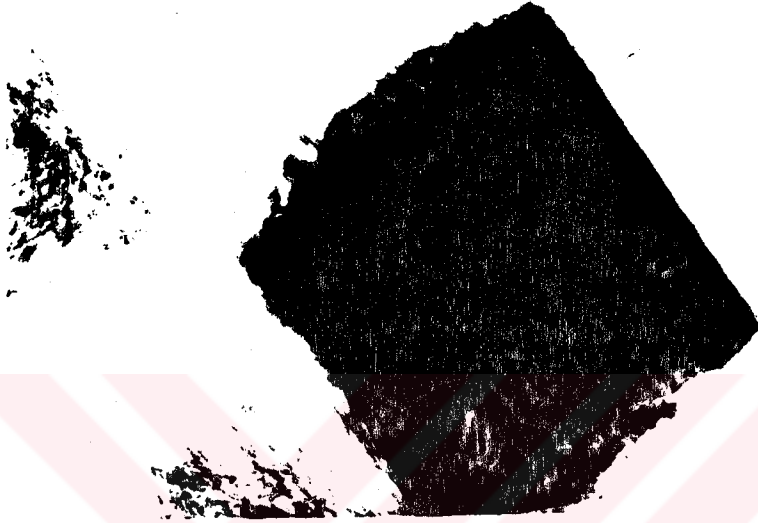


Foto 3.1. Yarı özşekilli detritik illit minerali ve lifsi sepiyolit/paligorskit minerallerinin TEM'de görünümü. Örnek No.: MY-29, Büyütme: X25.000.



Foto 3.2: Simektitlerde uzamış kol şeklindeki çıkıntılar ve lifsi yapıdaki sepiyolit/paligorskit mineral-leri. Örnek No.: MY-9, Büyütme : X6000.



Foto 3.3: Simektit kolları arasındaki lifsi yapılar.  
Örnek No.: MY-9, Büyütme : X15.000.

0 3 6 5 5 6



Foto 3.4: Simektit mineralinin TEM'de morfolojik görünümü.  
Çubuk/lifsi mineraller sepiyolit/paligorskit.  
Örnek No.: MY-29, Büyütme: X25.000.

0 3 6 5 3 8



Foto 3.5: Simektitlerin TEM'de görünümü. Lifsi mineraller sepiyolit/paligorskit. Örnek No.: MY-21, Büyütme: X25.000.

0 3 6 5 4 0

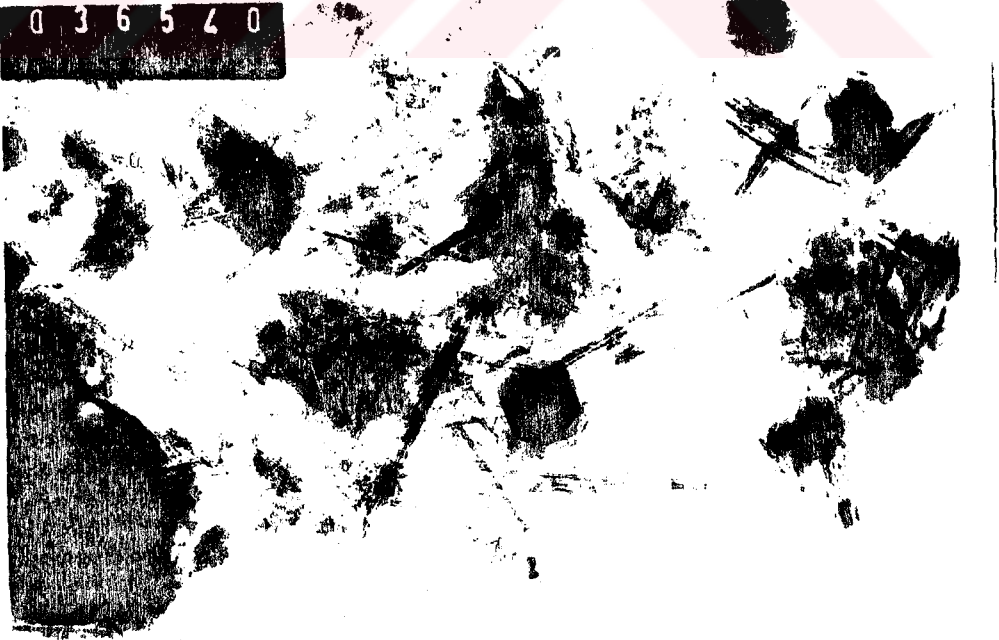


Foto 3.6: Simektit, sepiyolit/paligorskit ve özşekilli kaolinit minerallerinin TEM'de görünümü. Örnek No.: MY-29, Büyütme : X25.000.

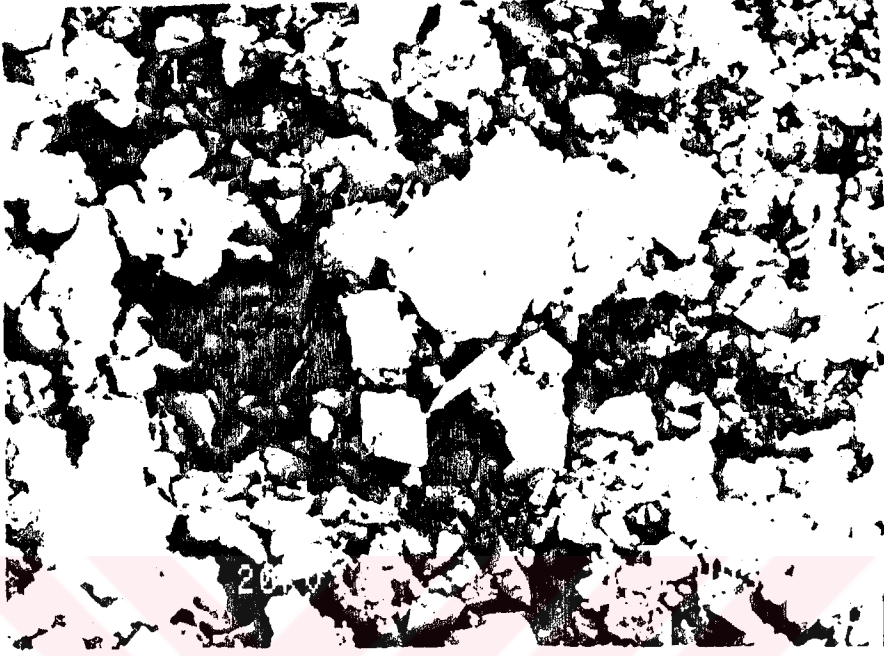


Foto 3.7: Özşekilli dolomit kristallerinin SEM'de görünümü. Örnek No.: MY-29, Büyütme : X5000.



Foto 3.8: Erime boşluklu dolomit kristallerinin SEM'de görünümü. Örnek No.: MY-29, Büyütme: X5000.

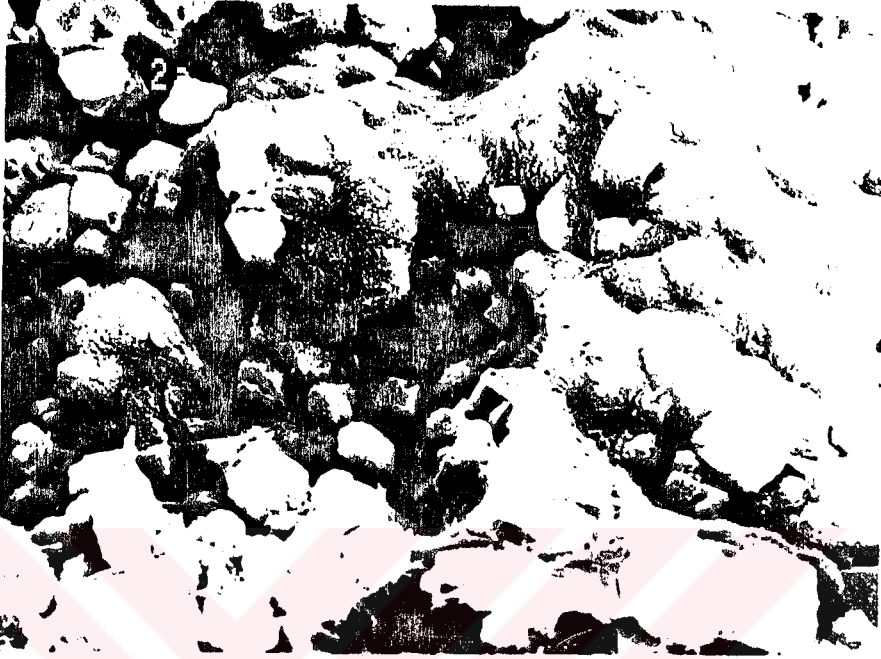


Foto 3.9: Özekilli dolomit kristalleri ve sepiyolit/paligorskit minerallerinin SEM'de görünümü. Örnek No.: MY-42, Büyütme : X5000.



Foto 3.10: Kalsit kristal çekirdeği etrafında gelişmiş paligorskit mineralleri. Örnek No.:MY-57, Büyütme : X20.000.





Foto 3.11. Kalsit kristalleri arasında gelişmiş paligorskite mineralleri. Örnek No.: MY-51, Büyütme X15.000.



Foto 3.12. Lifsi sepiyolit mineralinin TEM'de görünümü. Örnek No.: MY-42, Büyütme : X25.000.

0 3 6 5 4 4



3.13: Lifsi sepiyolit/paligorskit minerallerinin TEM'de görünümü. Örnek No.: MY-49, Büyütme: X25.000.

0 3 6 5 5 8



Foto 3.14: Paligorskit minerallerinin TEM'de görünümü. Örnek No.: MY-57, Büyütme: X4500.



Foto 3.15: Paligorskit, simektit, illit minerallerinin TEM'de görünümü. Örnek No.: MY-57, Büyütme : X4500.

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi