

KÖSELER-TEPECİKKÖY (GEBZE-KOCAELİ) DOLAYININ  
JEOLOJİSİ VE SEDİMANTOLOJİSİ

JEOLOJİ MÜH. MERAL KAYA  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU  
GENEL JEOLOJİ ANABİLİM DALI

İSTANBUL HAZİRAN - 1988

## Ö Z

Kocaeli ili Gebze ilçesinin kuzeydoğusunda Köseler-Tepecik köyleri dolayında yapılan jeoloji incelemelerinde, Mesozoyik ve Senozoyik'e ait tortulların yayılım gösterdikleri belirlenmiştir. Stratigrafinin çıkarılması, fasiyeslerin saptanması ve ortam tespitinin yapılması ve çalışma alanında yüzeleyen dolomitlerin oluşum modelinin belirlenmesi amacıyla alandan ölçülü kesitler alınmıştır.

Çalışma alanının 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve transgresif olarak başlayan, regresif özellikle biten Triyas istifinde üç formasyon ile altı üye tanımlanmıştır. Demirciler Formasyonu killi kireçtaşı ve mikritik kireçtaşı ardalanmalı olup, Skitiyen yaşlıdır. Sekliburun kireçtaşı üyesi ve Köseler dolomit üyesinden oluşan Ballıkaya Formasyonu, Anisiyen yaşlıdır. Tepeköy Formasyonu dört üyeden oluşmuştur. Anisiyen yaşlı Küçükburun Üyesi, gri yumrulu görünümlü kireçtaşından ibarettir. Kuşça Üyesi Ladiniyen yaşlıdır ve kırmızı renkli yumrulu mikritik kireçtaşından oluşmuştur. Köytepe Üyesi, Halobia'lı şeyllerden oluşmuştur ve Karniyen yaşlıdır. Bakırlıkıranı Üyesi ise, Karniyen yaşlı sarı renkli kumtaşlarından ibarettir.

Triyas üzerine açılı diskordansla gelen Üst Kretase yaşlı Kutluca Kireçtaşı, bol Rudist'li ve krem-kırmızı renklidir.

Paleosen-Alt Eosen yaşlı beyaz-krem renkli killi, marn ara

tabakalı kireçtaşından oluşan şemsettin Kireçtaşı, Kutluca Kireçtaşı ile yanalı ve dűsey geçişlidir.

Kuvaterner, çalıřma alanının gűneyinde yer alan çakıl, kum, ince materyalden oluřan alűvyonlarla temsil edilmektedir.

## ABSTRACT

Field studies in the vicinity of Köseler-Tepecik villages northeast of Gebze, Kocaeli, have revealed sediments of Mesozoic and Cenozoic age. In order to describe the stratigraphy, establish the facies and depositional environment and determine the model of dolomite formation, stratigraphic sections were measured in the area.

Geological mapping was carried out at a scale of 1/10.000. Triassic beginning as transgressive and ending as regressive has been divided into three formation with six members. The Scythian Demirciler Formation consists of alternating beds of clayey limestone and micritic limestone. The Ballıkaya Formation divided into Sekliburun limestone member and Köseler dolomite member is of Anisean age. Tepeköy Formation consists of four members. The Anisean Küçükburun member is made up of gray, rounded limestone. The Ladinian Kuşça member consists of red colored, rounded micritic limestone. Köytepe member consists of Halobia bearing shales and is of Carnian age. The Carnian Bakırlıkıranı member consists of yellow colored sandstone.

The upper Cretaceous Kutluca Limestone overlies Triassic with angular unconformity and is of abundant Rudistids bearing cream-red colored limestone.

Şemsettin Limestone is of Paleocene-lower Eocene age and

consists of white, cream colored clay, marl interbedded with limestones vertically and laterally into the Kutluca Limestone.

Quaternary alluvium of locally derived, poorly consolidated gravels, sands, and fines mantle south of the area.

## Ö N S Ö Z

"Yüksek Lisans Tezi" olarak 1987-88 yıllarında hazırlanan bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın hocam Doç.Dr.Mehmet ÖNALAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım sırasında kendilerinden bilgiler aldığım M.T.A.Enstitüsü elemanlarından başta Dr.Rifat Yoldaş olmak üzere, Jeo.Yük.Müh.Ersin Evin'e ve Jeo.Müh.Taner İrkeç'e teşekkür ederim.

Araziden derlediğim numunelerin paleontolojik ve petrografik tanıtlarının yapılmasında yardımcı olan K.S.Ü.Mimarlık-Mühendislik Fakültesi Öğretim Görevlilerinden Yrd.Doç.Dr. Füsun Alkaya'ya ve İ.Ü.Mühendislik Fakültesi Araştırma Görevlilerinden Jeo.Yük.Müh.Ali Elmas, Jeo.Yük.Müh.Fevzi Gürer ve Jeo.Yük.Müh.Mehmet Keskin'e ayrı ayrı teşekkürlerimi bildiririm.

Meral KAYA

Haziran- 1988

İstanbul

## İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	I
ABSTRACT .....	II
ÖNSÖZ .....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
BÖLÜM-I .....	1
I-1-İncelemenin Amacı .....	1
I-2-Bölgenin Tanımı .....	1
I-3-Bölgesel Jeoloji .....	3
I-4-Önceki İncelemeler .....	4
I-5-Tezin Kapsamı .....	6
I-6-Çalışma Yöntemi .....	7
I-7-Terminoloji .....	8
BÖLÜM-II-STRATİGRAFİ .....	9
II-1-Demirciler Formasyonu .....	9
II-2-Ballıkaya Formasyonu .....	12
II-2-1-Köşeler Dolomit Üyesi .....	12
II-2-2-Sekliburun Kireçtaşı Üyesi .....	14
II-3-Tepeköy Formasyonu .....	16
II-3-1-Küçükburun Üyesi .....	16
II-3-2-Kuşça Üyesi .....	17
II-3-3-Köytepe Üyesi .....	19
II-3-4-Bakırlıkıranı Üyesi .....	19
II-4-Kutluca Kireçtaşı .....	21

II-5-Şemsettin Kireçtaşı .....	22
II-6-Alüvyon .....	24
BÖLÜM-III-SEDİMANTOLOJİ .....	25
III-1-Demirciler Formasyonunun Sedimanter Özellikleri...	25
III-2-Ballıkaya Formasyonunun Sedimanter Özellikleri....	26
III-3-Tepeköy Formasyonunun Sedimanter Özellikleri .....	38
III-4-Kutluca Kireçtaşının Sedimanter Özellikleri .....	43
III-5-Şemsettin Kireçtaşının Sedimanter Özellikleri.....	43
BÖLÜM-IV-YAPISAL JEOLojİ .....	46
IV-1-Faylar .....	46
IV-2-Kıvrımlar .....	47
IV-3-Diskordanslar .....	47
BÖLÜM-V-PALEOCOĞRAFYA VE TARİHSEL JEOLojİ .....	48
BÖLÜM-VI-EKONOMİK JEOLojİ .....	49
VI-1-Dolomit Özellikleri .....	49
VI-2-Dolomit Kullanım Alanları .....	50
BÖLÜM-VII-SONUÇLAR .....	52
BÖLÜM-VIII-YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	54

Şekiller (Metin İçinde)

Ekler (Raporun Sonunda)

Ek-1-Çalışma alanının 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası.

Ek-2-Çalışma alanının jeoloji enine kesitleri.



## B Ö L Ü M - I

### I-1-İNCELEMENİN AMACI

Köseler-Tepecik köyü dolayında yapılan bu araştırmanın amacı:

1-Bölgedeki birimlerin stratigrafik ilişkilerini tespit etmek ve yapısal durumlarını ortaya çıkarmak ,

2-Çalışma alanında bulunan birimlerin değişik litofasiyeslerini saptamak ,

3-Bu fasiyeslerin yanıl ve düşey ilişkileri , litolojisi , geometrisi , sedimanter yapıları ve kapsadığı fosillerden yararlanılarak , bu çalışmanın ana amacı olan çökelme ortamlarını yorumlamak ve çalışma alanında yayılım gösteren ekonomik değerdeki dolomitlerin oluşum modelini saptamaktır.

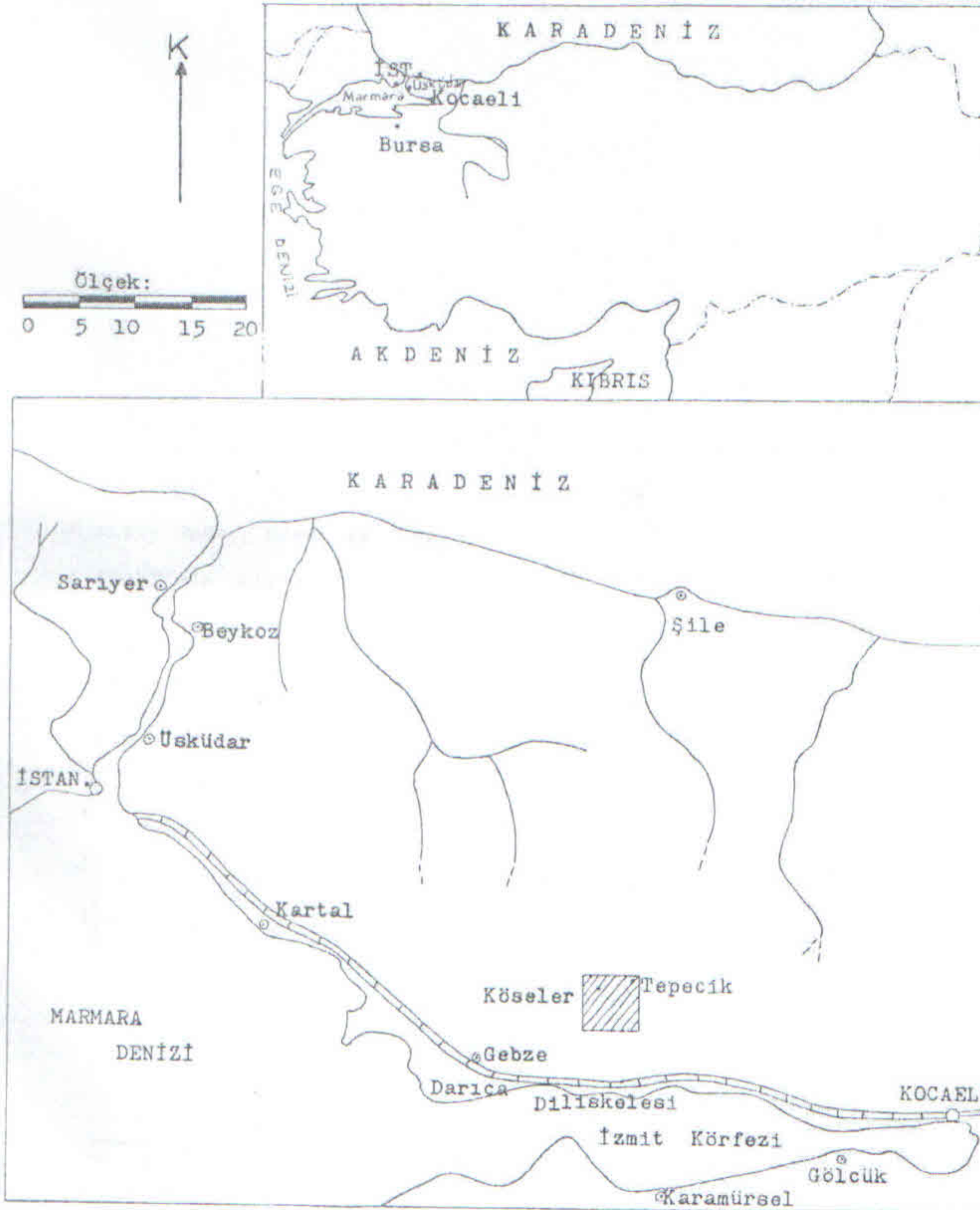
### I-2-BÖLGENİN TANIMI

a)Çalışma Alanınının Mevki:Kocaeli il sınırları içerisinde kalan inceleme alanı , Gebze ilçesinin 28 km. KD'unda yer alan Köseler köyü ve Tepecik köyü dolaylarıdır.Şekil-1.

Alanın GB'ında Çerkeşli köyü ve daha G'de Dilovası yer almaktadır.

b)Morfoloji:Çalışma alanı genellikle az engebelidir.Başlıca yükseltiler ; Sekliburun Tepe (310 m.) ,Tuzkayası Tepe (314m) Küçük Tepe (359 m.) , Bakırlıkıranı Tepe (372 m.), Çam Tepe

KÖSELER-TEPECİKKÖY (GEBZE) ALANININ MEVKİİ HARİTASI.



○ İl merkezi ,      ◎ İlçe merkezi ,      • Köy ,      ↙ Akarsu ,  
⚓ Demiryolu,      ▨ Çalışma alanı.

(395 m.) 'dir.

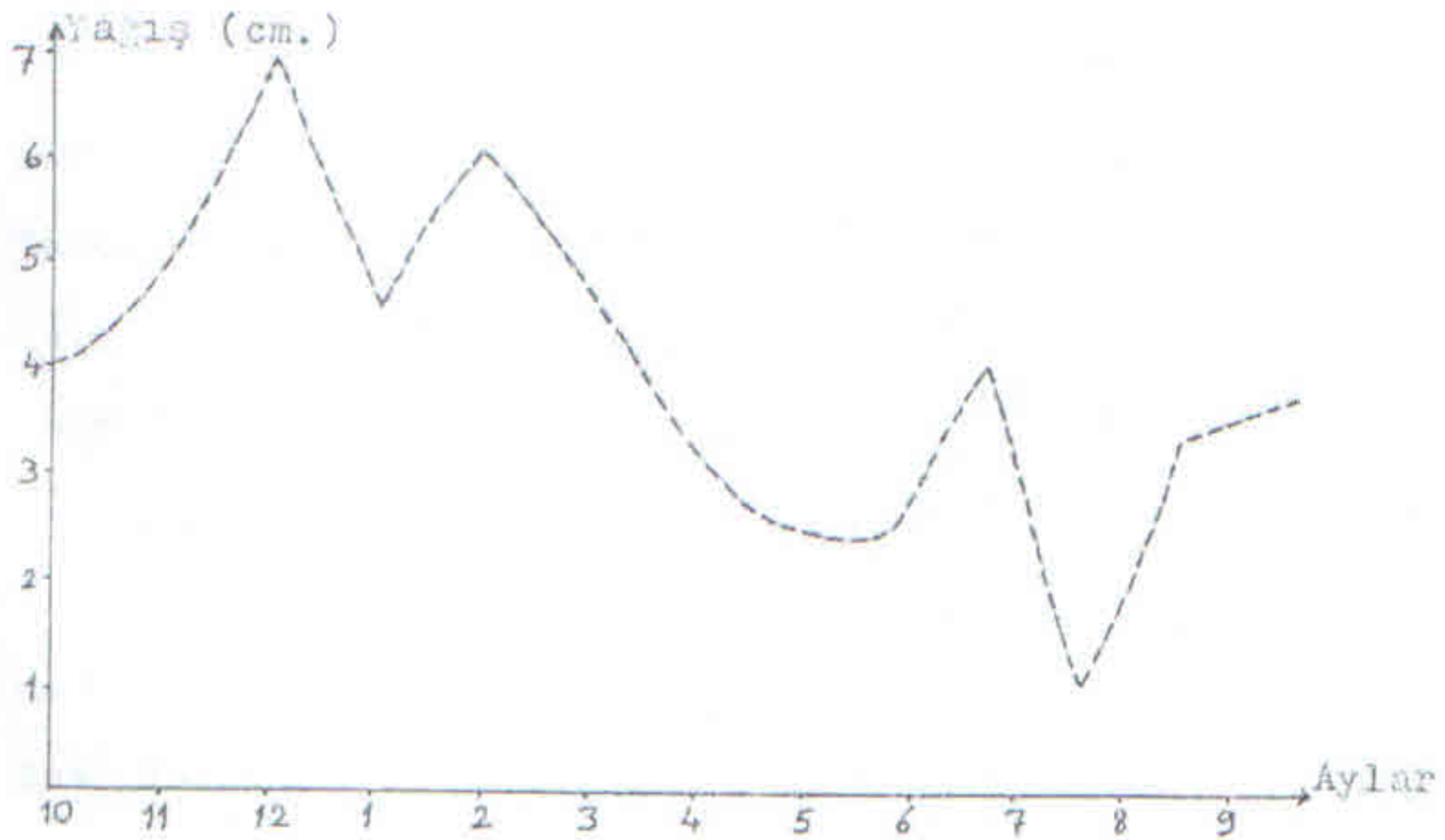
c)Ziraat ve Hayvancılık:Halkın bir kısmı hayvancılıkla geçimini sağlamaktadır.Aileler, kendi ihtiyaçlarını karşılayacak kadar bahçe ziraatı yapmaktadır.

d)Yerleşim:Çalışma alanında yerleşim merkezleri , Köşeler köyü ve Tepecik köyüdür.

e)Yol Durumu:Ulaşım , eski İstanbul - Kocaeli asfaltından köylere uzanan yollarla sağlanmaktadır.

f)İklim:Bölgede , Marmara Bölgesine özgü iklim koşulları egemendir.Kasım 1984 - Ağustos 1986 ayları arasındaki ortalama yağış miktarı  $50,345 \text{ kg/m}^2$  'dir.En yağışlı aylar Kasım , Ocak , Mart ve Nisan' dir.(Şekil-2).Yıllık ortalama nisbi nem miktarı % 66,42 ' dir.Kasım 1984 - Ağustos 1986 ayları arasına ait ortalama ısı  $12,9^{\circ}\text{C}$  ' dir.

Ortalama Aylık Yağış Verileri(Şekil-2)



### I-3-BÖLGESEL JEOLJİ

Kocaeli Yarımada'sında , Paleozoyik temel üzerine karasal çökellerle başlayan transgresif aşmalı Triyas serisi regresif nitelikte son bulmaktadır.Triyas serisinde 7 formasyon , 7 üye ayrılmıştır.Yurtsever (1982)'ye göre birimler alttan üste; Kapaklı Formasyonu ; Erikli Formasyonu ; tabanında Değirmen kireçtaşı üyesini kapsayan Demirciler Formasyonu ; Köşeler dolomit üyesi ve Sekliburun dolomitik kireçtaşı üyesinden (Bu iki üye ismi tarafımızdan uygulanmıştır.1988) oluşan Ballıkaya Formasyonu ; Kazmalı Formasyonu ; Küçükburun üyesi , Kuşça üyesi , Köytepe üyesi ve Bakırlıkıranı üyesinden oluşan Tepeköy Formasyonu ile Çerkeşli Formasyonlarıdır.Şekil-3.

Kapaklı Formasyonu karasal , diğerleri denizel çökellerden oluşmuştur.Tepeköy Formasyon'unun Bakırlıkıranı üyesi regresif nitelikte olup , en üst seviyesiyle karasal fasiyes özelliğini göstermektedir.Tepeköy Formasyonu , Tepecik köyü yöresinde Ballıkaya Formasyonu üzerinde diskordan olarak görülmektedir.Çerkeşli Formasyonu , sadece Çerkeşli yöresinde gelişmiştir.

Kretase serisi , Paleozoyik ve Mesozoyik (Triyas) birimler üzerinde transgresif aşmalı olarak aşılal diskordanlıdır.Ve serinin taban çökellerinde çökeltme ortamının özelliğine göre 2 formasyon belirlenmiştir.Puding özelliğindeki çakıltasına Eren çakıltası , bol Hippurites'li kireçtaşıdan oluşana ise Kutluca kireçtaşı adı verilmiştir.

# TRİYAS KAYA STRATİJİ

KAYA, M. 1988 Kocaeli Triyası (Gebze)-Köşeler 1/10000		YURTSEVER, A. 1982 Kocaeli Triyası - Gebze - Hereke - Tepecik 1/25000		ZANINETTİ-DAĞER 1978 ve DAĞER 1977 KOCAELİ TRİYAS'I Foraminiferleri.		GEDİK, İ. 1975 KOCAELİ TRİYAS'I Konodontları.		AŞIK, İS.		
TEPEKÖY FORMASYONU	BAKIRLIKIRANI Üyesi Noriyen? KARNİYEN	TEPEKÖY FORMASYONU	BAKIRLIKIRANI Üyesi Noriyen? KARNİYEN	TEPEKÖY FORMASYONU	BAKIRLIKIRANI ÜYESİ NORİYEN?	TEPEKÖY FORMASYONU	BAKIRLIKIRANI ÜYESİ NORİYEN?	TEPEKÖY FORMASYONU	Halobialı, yeşilimsi gri marnlar ve kumtaşları.	Yesilimsi K.
	KÖYTEPE ÜYESİ KARNİYEN		KÖYTEPE ÜYESİ KARNİYEN		TEPE ÜYESİ KARNİYEN		ÜST KARNİYEN			
	KUŞÇA ÜYESİ Alt Karniyen-Ladriyen-Üst Anis.		KUŞÇA ÜYESİ Alt Karniyen-Ladriyen-Üst Anis.		KUŞÇA ÜYESİ Alt Karniyen-Ladriyen-Üst İlyrien.		Kırmızı Ammonatlı kalkerler Alt Karniyen-Ladriyen-En Üst Anis.		Airen LADRIYEN ÜST.	
	KUÇUKBURUN ÜYESİ Üst Anisiyen		KUÇUKBURUN ÜYESİ Üst Anis. Anisiyen, B, A		ÜBEYLI FORMASYONU Alt İlyrien-Üst Aegeen.		İnce tabakalı yumurtulu kalker Üst Anisiyen'in Altı-Alt Anisiyen			
HEREKE GRUBU	Köşeler Dolomit Üyesi ANİSİYEN	HEREKE GRUBU	BALLIKAYA FORMASYONU	HEREKE GRUBU	HEREKE FORMASYONU	HEREKE GRUBU	HEREKE FORMASYONU	HEREKE GRUBU	Kalın tabakalı dolomit ve dolomitik kireçtaşı.	Bü. kireçtaşı ve dolomit
	Sekliburun Kireçtaşı Üyesi ANİSİYEN		ALT ANİSİYEN-ÜST SPATİYEN		AEGEEN-ÜST SPATİYEN		ÜST SPATİYEN			
	DEMİRCİLER FORMASYON SKİTİYEN		Alt Spatiyen-Üst Smitiyen. Değirmen Kireçtaşı Üyesi. Üst Skitiyen Altı.		Demirciler Formasyonu		Gürgendere Üyesi Alt Spatiyen-Üst Smitiyen. Değirmendere Üyesi Alt Triyas Altı.		Marn arakatlı biturbasyonlu gri kalker. Alt Spatiyen-Üst Smitiyen.	
ERİKLİ FORMAS. Üst Skitiyen'in Altı	ERİKLİ FORMASYONU ALT TRİYAS'IN ALTI	ERİKLİ FORMASYONU ALT TRİYAS'IN ALTI	Marnlı sarımsı gri kumtaşı Üst Skitiyen Altı							
KAPAKLI FORMASYONU ALT SKİTİYEN - PERMİYEN?		KAPAKLI FORMASYONU ALT TRİYAS veya PERMİYEN		KAPAKLI FORMASYONU ALT TRİYAS veya PERMİYEN		KAPAKLI FORMASYONU ALT TRİYAS veya PERMİYEN		Taban konglomerasi Taban SKİTİYEN PERMİYEN		

Sekil 3

# STRATİGRAFİ VE ZAMAN STRATİGRAFİ KARŞILAŞTIRMA

ASSERETO (1972-1974)	ÖZDEMİR, Ü. TALAY, G. ve YURTSEVER, A. 1973 ve ÖZDEMİR 1973 Dikme kesiti	ÖZDEMİR, Ü. 1971-1973-1975 KOCAELİ TRIYASI	İRTEM, O. 1968 GEBZE-DARICA- PELİTLİ 1/25000	ALTINLI 15 LI-SAKA- 1/
	Bitkili kumtaşı NÖRİYEN? KARNİYEN?	Bitkili sarı-boz gneler. NÖRİYEN?  Halobialı siltler ÜST KARNİYEN		Kireçtaşı. NÖRİYEN? KÖY K
Yeşilimsi gri marn KARNİYEN	Halobialı silt. Üst Karniyen			
Ammonitico rosso LADİNYEN- ÜST ANİSİYEN	Kırmızı yumru kalker. ALT KARNİYEN	Kırmızı yumru kalker Alt Ladinyen - Anisiyen.	KAZMALI KİREÇTAŞI	KU K
Nodülü kireçtaşı ANİSİYEN	Boz yumru kalker LADİNYEN	Yumru kireç- taşı. Anisiyen Ladinyen	LADİNYEN	TEPEKOY FORMASYONU
dolomit Alt Anisiyen	Üst üye dolomit. Alt Anisiyen	Dolomitik kireçtaşı ANİSİYEN	Muallinkoy Kireçtaşı ORTA TRIYAS (VİRGLORİYEN)	HEREF Fİ
	Alt üye kireç- taşı	Naticella'lı kili kireçtaşı SKİTİYEN	Naticella'lı gri-sarı marnlı plakot kal- ker. ALT TRIYAS	DEĞİRMEN KİREÇTAŞI VERFENİYEN
	Üst Skitiyen (Alt Spatiyen)	Mikritik kireçtaşı SKİTİYEN		
Kumtaşı-seyl, kuvars englomerası. A. Triyas	Sarı kumlu kireçtaşı SKİTİYEN	ALT TRIYAS		
Taban konglomera- si PERMIYEN?	Kırmızı konglomera ve kumtaşı SKİTİYEN	Taban konglomera- si ve psammitik gre. ALT TRIYAS	DEĞİRMEN FORMASYONU ALT TRIYAS	Dümbüldek Form Kapalı Form. Güçlü Oslon

# RMA ÇİZELGESİ

368 ve ALTIN- SOYTÜRK1970 25.000	ABDÜSSELAMOĞLU, Ş. 1963. KOCAELİ Ya- rimadasi JEOLJISI 1/100.000	ERGUVALI, K. 1949 GEBZE - Denizliköy, HEREKE. 1/50.000	OKAY, A. C. 1947 Şile - İrva - Alem- dağ. 1/100.000	BAYKAL, F. 1942 Şile ve Adapazarı Kandıra, 1/100.000
Çakıtaşı YEN? ~?~?~?				
TEPE ÜYESİ KARNİYEN	Halobialı şistler RESİYEN? NORİYEN?			
ŞA ÜYESİ KARNİYEN	Bordo renkli yumru- lu kalker. KARNİYEN	Konglomeramsı marnlı kalker. KARNİYEN		Plaket Kalkerler Ladiniyen
	Plaket kalker LADİNİYEN	Yumrulu kalker. LADİNİYEN		Nodüllü Kalker Virgloriyen
KE ORMASYONU	ORTA TRİYAS Dolomitik kal- ker.	Kirli gri kal- ker. Virgloriyen. Gri dolomi- tik kalker. Verfenien	Açık gri kireçtaşı ORTA TRİYAS ? - ? - ?	Gri masif kalkerler
GLORİYEN FENİYEN	TRİYAS Gri vermesli yoğun kalker. Sarımtırak gre- li kalker.	Kırmızımsı, plaketim- si, grimsi marnlı kalker. ALT TRİYAS VERFENİYEN	Dolomit. Sarı kumtaş- ları.	VERFENİYEN
Gözlü Kireçtaşı Üyesi. Afaklar Kumtaşı Üyesi. VERFENİYEN	ALT TRİYAS Kumtaşı Konglomera.	Taban konglome- raları. VERFENİYEN	ALT TRİYAS Kırmızı gre taban kong- lomerası.	VERFENİYEN Kırmızı kumtaşları Taban konglomerası

Eren Çakıltası ve Kutluca Kireçtaşı birbiriyle yanall geçişlidir. Her iki formasyon, yanall ve düşey olarak Şemsettin Formasyonuna geçerler, Şemsettin Kireçtaşı yer yer kendi tabanı üzerinde transgresif aşmalıdır, yanall ve düşey olarak Korucu Formasyonuna geçer. Korucu Formasyonunun yaşı Paleosen -Alt Eosen'dir.

Pliyosen kum, çakıl, kil; Kuvaterner ise traverten ve alüvyondan oluşmuştur.

Kocaeli yarımadasının kuzey kesimlerinde, eski araştırmacılarca belirtilen Triyas ve Kretase yaşlı volkanizma yaygındır.

#### I-4-ÖNCEKİ İNCELEMELER

Gebze ve civarı bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından değişik amaçlarla incelenmiştir. Eski incelemeler tarih sırasına göre şöyledir;

TCHIHATCHAFF (1869): İlk çalışmayı yapmıştır. Araştırmacı, Gebze'nin doğusunda bulunan ve doğuya eğimli beyaz Üst Kretase kireçtaşlarına değinmiştir. Kretase'nin altında Devoniyen yaşlı gri renkli kireçtaşlarının bulunduğunu ve bunlarında İstanbul'a kadar uzandığını belirtmiştir.

ARTHABER (1914): Araştırmacı, çeşitli birimlerden topladığı fosillerle bölgede Orta Triyas ve Üst Triyas'ın varlığını kanıtlamıştır.

PHILLIPSON (1918): Triyas yaşlı birimlerin, Paleozoyik birim-



ler üzerine diskordan olarak geldiğini ve bununda üzerinde dolomitlerin konkordan olarak yer aldığını belirtmiştir.

ENDRISS (1926):Kocaeli Yarımada'sının ilk jeoloji haritasını yapmıştır.

ALTINLI (1968):M.T.A. Enstitüsü adına İzmit-Hereke-Kurucadağ alanının jeolojisini incelemiştir. Bu araştırmada kaya stratigrafi birimi olarak Sopalı Formasyonu (Alt Ordovisiyen) , Kaplı Formasyonu (Alt Triyas) , Hereke Formasyonu (Orta Triyas), Kutluca Kireçtaşı (Üst Kretase) ve Şemsettin Kireçtaşı (Üst Kretase) ayırtlanmıştır. Bölgesel olarak korelasyonu sağlayabilmek için alanda bulunan birimlere , özellikle Altınli'nin uyguladığı isimler kullanılmıştır.

YURTTAŞ-ÖZDEMİR (1971):Kocaeli Yarımadası'nda Tepeköy makrofaunası ve biyostratigrafisini incelemiştir. Bölgenin biyostratigrafisine açıklık getiren önemli sonuçlar elde etmiştir.

ÖZDEMİR-YURTSEVER-TALAY (1972-1974):M.T.A. Enstitüsü adına Kocaeli Triyas'ının biyostratigrafik incelemesini daha geniş bir alanda proje çalışması olarak ele almışlardır. Zengin fosil listeleriyle ayırtlanan birimlerinin yaş sınırlarına kesinlik kazandırmışlardır.

GEDİK (1974):Araştırmacı Triyas'ı Konodont'lara göre 7 asbime ayırmıştır. 1-Taban Konglomeraları (Alt Triyas - Alt Skitiyen) , 2-Gri kumtaşları (Üst Skitiyen'in alt seviyesi), 3-Marn arakatkılı gri kireçtaşı (Üst Skitiyen) , 4-Dolomitik

kireçtaşı (En Üst Skitiyen) , 5-Yumrulu kireçtaşı (Alt Anisiyen -Üst Anisiyen'in altı) , 6-Kırmızı ammonid'li kireçtaşı (Üst Anisiyen'in üstü - Alt Karniyen) , 7-Yeşil marn ve kumtaşı (Üst Karniyen).

Yukarıda belirtilen son 5 as birim çalışma alanımızın içerisinde kalmaktadır , diğerleri ise alanın dışında bulunmaktadır.

EROSKAY (1978):Araştırmacı tarafından T.B.T.A.K. adına Kocaeli Yarımadası güneyindeki kireçtaşlarının hidrojeolojisi ve karst parametrelerinin analizi yapılmıştır.Triyas ve Üst Kre-tase'ye ait erimeli kireçtaşlarının su olanakları araştırılmıştır.

Kireçtaşlarında görülen karstlaşmanın yüzeysel olduğu ve bununla ilgili olarak litoloji , bileşim , litofasiyes , kireçtaşlarının konumu , süreksizlik düzlemleri , beslenme ve boşalım düzeyleri gibi faktörlerin etkinlikleri incelenmiştir.

YURTSEVER (1982):M.T.A.Enstitüsü adına Gebze - Hereke -Tepecik alanının jeoloji çalışmasını yaparak , Kocaeli Triyas'ını ayrıntılı olarak incelemiştir.

#### I-5-TEZİN KAPSAMI

Bu tez 8 bölümden oluşmaktadır.Birinci bölümde ; incelemenin amacı , bölgenin tanımı , bölgesel jeoloji , önceki incelemeler , tezin kapsamı , çalışma yöntemi ve terminolojiden

bahsedilmektedir.İkinci bölümde, çalışma alanında yer alan birimlerin stratigrafik özellikleri anlatılmaktadır.Üçüncü bölümde birimlerin sedimentolojik özellikleri incelenmektedir.Burada özellikle petrografi, sedimanter yapılar, fosiller ve çökellerin geometrisinden yararlanılarak çökeltme ortamları ortaya konulmuştur.Dördüncü bölüm, yapısal jeolojiyi; beşinci bölüm, paleocoğrafya ve tarihsel jeolojiyi; altıncı bölüm, ekonomik jeolojiyi ve yedinci bölüm sonuçları; sekizinci bölüm yararlanılan kaynakları içermektedir.Şekiller tezin içinde ve kendileriyle ilgili kısımlarda, ekler ise tezin sonunda yer almaktadır.

#### I-6-ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Kocaeli ili Gebze ilçesinin kuzeydoğusunda Köşeler-Tepecik alanında yapılan bu çalışma, başlıca 2 şekilde yürütülmüştür.

1-Arazi Çalışmaları:Çalışma alanınının 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve gerekli görülen yerlerden laboratuvarında incelenmek üzere nokta ve seri numuneler alınmıştır. Dolomitin tanınması ve sınırınının tespiti için, arazide FC Testi uygulanmıştır.(FC Testi, Bölüm-III'de ilgili kısımda anlatılacaktır.).Bunların yanısıra, ölçülen stratigrafik kesitleriyle birimlerin çökeltme ortamlarınının tespitine çalışılmıştır.Birimlerin alt ve üst dokanak ilişkileri, kaya tipi, tabakalanma özellikleri (renk, derecelenme, tabaka kalınlığı,tabaka üs-

tü , tabaka altı ve tabaka içinde gelişmiş sedimanter yapılar) , birimlerin yanal ve düşey yönde gösterdiği değişimler, fosil kapsamı saptanarak ; çalışma alanındaki stratigrafik ve yapısal ilişkilerin belirlenmesi ve yorumlanmasına gidilmiştir.

2-Laboratuvar Çalışmaları:Araziden derlenen 50'ye yakın nokta ve seri numunelerin gerekli görülenlerinden ince kesit yaptırılarak petrografik incelemelerde bulunulmuştur.

#### I-7-TERMINOLOJİ

Bu incelemede, kireçtaşlarına R.L.FOLK (1959)'un sınıflaması ; kumtaşlarına yine R.L.FOLK' (1966)'un sınıflaması uygulanmıştır.

## B Ö L Ü M -II

### STRATİGRAFİ

Çalışma alanında Mesozoyik ve Senozoyik'e ait tortul kayalar yer almaktadır. Paleozoyik üzerine açısal uyumsuzlukla transgresif olarak gelen Triyas serisi, regresif nitelikte son bulmaktadır. Kretase serisi de, Triyas yaşlı birimler üzerine transgresif olarak açısal diskordansla gelmiştir.

Bu bölümde, çalışma alanında yer alan formasyonların stratigrafik özellikleri anlatılacaktır.

#### II-1-DEMİRCİLER FORMASYONU (Trd)

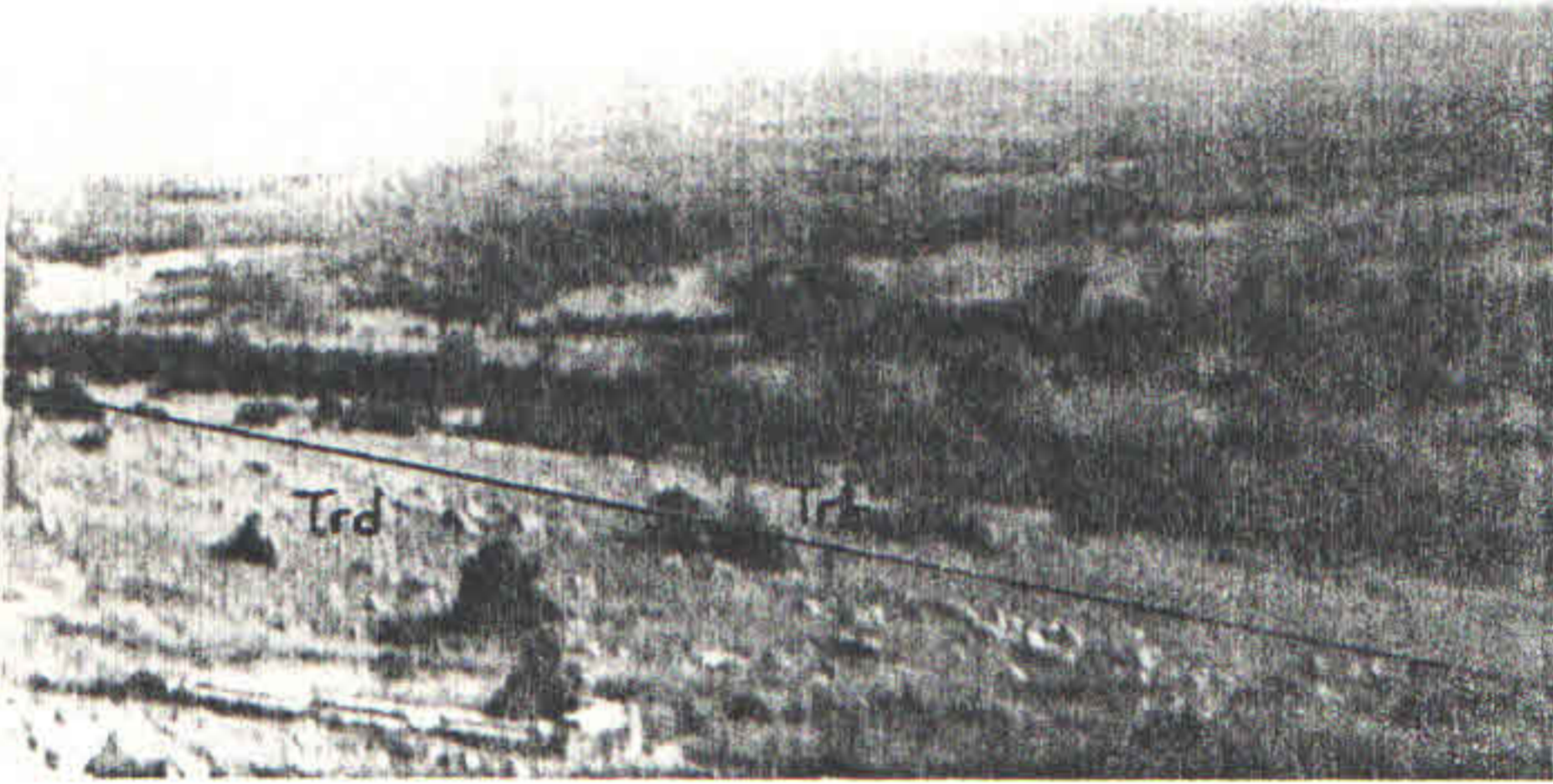
Kocaeli yarımadasında yüzeyleyen Triyas'ın en tipik formasyonlarından olup; ince-orta tabakalı, killi kireçtaşı ve marn ardalanmalıdır. Demirciler Formasyonunun genel kalınlığı 50-225 metredir. Çalışma alanında geniş yayılım gösteren Demirciler Formasyonu; Köşeler köyü ve Köy Tepe yönünde, Tepecik köyü güneyindeki Çerkeşli yolu üzerinde Ballıkaya Formasyonuna yanal ve düşey geçişlidir. (Şekil-4). Her iki formasyon arasında faylanmalar görülmektedir.

Demirciler Formasyonu fosil topluluğu bakımından zengindir. Dağer (1977), tarafından saptanan mikro fauna: Meandrospira pusilla Ho, Ammodiscus parapiriscus Ho, Glomospira silensis Dağer, Glomospira sinensis Ho, Glomospira sp., Glomospirella

triphonensis Baud, Zaninetti Brönnimann, Calcitornella aff. gebzeensis Dağer, Glomospirella sp., Earlandia sp., Planinvoluta sp., Tolypamina sp., Cyclogyra mahajeri Brönnimann-Zaninetti-Bozargnia, Cyclogyra sp., Nodosaria sp., Trochamina almtalensis Zan, Spirillina? sp.,.

Özdemir tarafından yapılan mikro fauna: Naticella acutecostata Klipstein, Pseudomonotis venetiana Hauer, Pseudomonotis cf. inaeguicostata Bittne, Tirolites cassianus Quenstedt, Gerceillia exporecta Lepstius, Brachidium anaticum Arthaber, Spirorbis sp., Turbo reterastatus Hauer, Ichnaufauna.

Dağer-Zaninetti (1978) Üst Smitiyen-Alt Spatiyen, (1977) Üst Skitiyen; Gedik (1975) Konodont'larla yaptığı çalışmalarda Üst Smitiyen-Alt Spatiyen yaşını vermişlerdir. Özdemir ve diğerleri (1973), Üst Skitiyen; diğer çalışmacılar genellikle Skitiyen yaşını vermişlerdir. Demirciler Formasyonunun yaşı Skitiyen olmalıdır.



Şekil-4:Köseler-Tepecik köyleri arasında yer alan Cennetçeşme dolayında Demirciler Formasyonu ve Ballıkaya Formasyonu.

Trd:Demirciler Formasyonu , Trb:Ballıkaya Formasyonu.

## II-2-BALLIKAYA FORMASYONU

Tepecik köyü kuzeyi, Köseler köyü kuzey ve güneyinde yüzeyleyen Ballıkaya Formasyonunun genelleştirilmiş kalınlığı 200-800 m. arasındadır. Kalınlığın değişken oluşu Demirciler Formasyonu ile yanıl ve düşey geçişli olmasındandır. Tepecik-Köytepe yöresinde ise, Tepeköy Formasyonu ile diskordanslı oluşu Ballıkaya Formasyonunun ince gözlenmesine neden olur. Ballıkaya Formasyonu, Köseler dolomit üyesi ve Sekliburun kireçtaşı üyesinden oluşmaktadır.

### II-2-1-KÖSELER DOLOMIT ÜYESİ (Trbk)

Köseler dolomit üyesi; Köseler köyü güneyi, güneydoğusu, kuzeybatısı, güneybatısı ve Köy Tepe kuzeybatısında yayılım göstermektedir. Şekil-5.

Cevherleşme, Ballıkaya Formasyonunun orta-üst düzeylerini teşkil etmektedir. Köseler dolomit üyesi masif gri-açık gri ve pembemsi renkli olup; Çam Tepe kuzeyinden itibaren D-B ekseni bir cevherleşme zonu olarak yaklaşık 3 km. uzanır. Dolomitler 500 ile 700 m. mostra genişliği göstermektedirler. Düztarla mevki güneyinde genç bir yarılımla, dolomit kütlesinin doğu kanadı çökerek, kireçtaşıyla karşılıklı yüzeyleme meydana gelmiştir. Köseler dolomit üyesi Çam Tepe kuzey eteklerinde 80 m. görünür kalınlık, Köseler güneyindeki düz topoğrafyaya sahip alanda ise 10-15 m. görünür kalınlık göstermektedir. Çam Tepe



kuzeyinde dolomitlerin üzerine açısal diskordansla Üst Kre-  
tase birimleri gelmektedir.



Şekil-5: Erentepeleri güneyinde (Köseler köyü G'1)  
Ballıkaya Formasyonu Köseler dolomit üyesi.

## II-2-2-SEKLİBURUN KİREÇTAŞI ÜYESİ (Trbs)

Sekliburun kireçtaşı üyesi, Mg'lu ve dolomitik kireçtaşları içerir. Üzeri genellikle makiliklerle kaplı olan birim, Tepecik köyü kuzey ve güneyinde, Canavar Tepe ile Sekliburun Tepe dolaylarında yayılım gösterir. Şekil-6 ve Şekil-7.

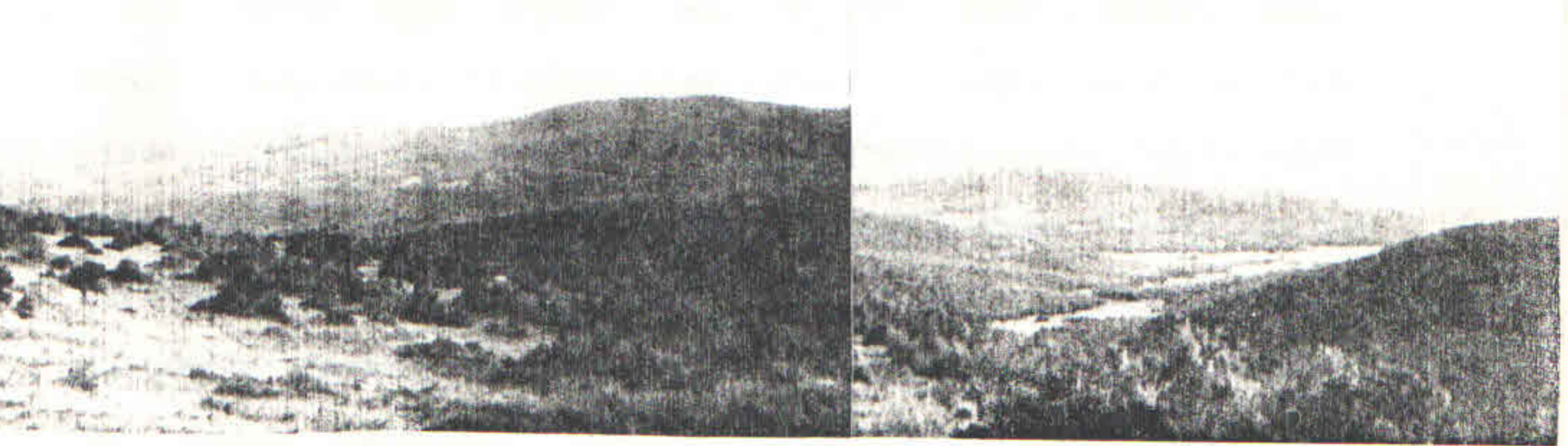
Sekliburun kireçtaşı üyesi belirsiz tabakalı, masif ve gri-boz renklidir. Çam Tepe doğusunda dolomitik kireçtaşları üzerine Üst Triyas'a ve Orta Triyas'a ait Tepeköy Formasyonu ile Üst Kretase birimleri gelmektedir.

Ballıkaya Formasyonunda makro fosil bulunamamıştır. Birimde Dağ (1977) tarafından saptanan mikro fauna:

Amodiscus parapiriscus Ho, Earlandia tintinniformis Misik, Reophax asper Ziegler, Earlandia sp., Nodosaria sp., Trochammina sp., Cyclogyra sp., Ammobaculites sp., Glomospira sp., Endothyra sp., Dustominidae, Planinvoluta sp., Meandrospira dinarica Kochansky-Devide et Pantic, Trochammina almtalensis Zan, Trochammina aff. jaunensis Brönnimann Page, Glomospira densa Pantic, Glomospira silensis Dağ, Endothyronella kocaensis Dağ, Endothyronella wirzi Koehn-Zaninetti, Endothyra sp. 1, Glomospiralla grandis Salaj, Glomospirella aff. triphonensis Baud-Zaninetti Brönnimann, Glomospirella sp., Duotaxis sp., Calcitornella gebzeensis Dağ. Bu faunaya Dağ (1977) ve Zaninetti-Dağ (1978) tarafından Üst Spatiyen-Aegeen yaşı verilmiştir. Genellikle tüm araştırmacılar, Ballıkaya Formasyonuna Anisiyen yaşını vermişlerdir.



Şekil-6:Köseler köyü güneyinde Ballıkaya Formasyonu Sekliburun dolomitik kireçtaşı üyesi.



Şekil-7: Sekliburun Tepe dolaylarında Ballıkaya Formasyonu Sekliburun dolomitik kireçtaşı üyesi.

## II-3-TEPEKÖY FORMASYONU

Altınlı ve diğerleri (1970) tarafından adlanmış ve Tepecik köyünün 1/100.000 ölçekli haritadaki eski adı Tepeköy verilmiştir. Tepeköy Formasyonu, Tepecik köyü yöresinde ve Köseler köyü kuzeyinde alttaki birimler üzerine diskordans olarak gelmektedir. Tepeköy Formasyonu üzerine de, Üst Kretase birimleri açısız diskordansla transgresif olarak gelirler. Tepeköy Formasyonu tipik özellikleriyle Tepecik-Köy Tepe arasında gelişmiş olup, ortalama kalınlığı 200 metredir.

Tepeköy Formasyonu 4 üyeden oluşmaktadır, a) Küçükburun üyesi, b) Kuşça üyesi, c) Köytepe üyesi, d) Bakırlıkıranı üyesi. Tepeköy Formasyonu, Orta-Üst Triyas yaşlıdır.

### II-3-1-KÜÇÜKBURUN ÜYESİ (Trkb)

Küçükburun üyesine daha çok Tepeköy Formasyonunun kuzey kenar yüzeylemelerinde rastlanır. Tepecik köyü mezarlık kuzeyinde, Küçük Tepe, Köy Tepe ve Çam Tepe doğusunda, birim görülmektedir. Küçükburun üyesi, Tepecik köyü-Köy Tepe arasındaki yüzeylemelerinde Ballıkaya Formasyonu üzerinde diskordanslıdır, Ballıkaya Formasyonunun karstik çukurluklarını doldurmuştur. Ve tabanda Ballıkaya Formasyonu çakıllarından oluşmuş kırmızı renkli Fe'li çimentolu çakılları gözlenir. Köseler mezarlığı kuzeydoğusunda Ballıkaya Formasyonu ile Küçükburun üyesi arasında diskordans belirgin değildir, dokanak renk ve

doku farkıyla çizilmiştir. Bakırlıkıranı Tepe kuzey yamacında birimin alt dokanağı orman örtüsü nedeniyle görülmemektedir. Küçükburun üyesi gri renkli, yumrulu görünümlü, Ammonoid'li kireçtaşıdır ve genel kalınlığı 0-30 metredir. Küçükburun üyesi, Kuşça üyesiyle yanıl ve düşey dereceli geçişlidir.

Dağır (1977): Nodosaria sp., Trochammina aff. almtalensis Zan, Ophthalmidium sp., Endothyra sp., Glomospira sp., Tolypammina sp., Trochammina sp., Ophthalmidium amylovolutum Ho, Ophthalmidium? chialingchiangense Ho, Ophthalmidium übeyliense Dağır, Reophax asper Ziegler, Planinvoluta sp., Duostominidae ; bu faunayı tanımlayarak Üst Anisiyen yaşını vermiştir. Gedik (1975), birime Alt Anisiyen-Üst Anisiyen'in alt seviyesi yaşını vermiştir. Küçükburun üyesi Üst Anisiyen yaşlı olmalıdır.

### II-3-2-KUŞÇA ÜYESİ (Trk)

En tipik yüzeylemeleri, Tepecik köyü yöresiyle Köy Tepe arasındaki yörede gözlenir. Birim, Altınlı ve diğerleri tarafından (1970)'de Köşeler köyü kuzeybatısında Köytepe ölçülmüş tipik kesitinde tanımlanmış ve üyenin alttaki boz kesimi Küçükburun , üstteki kırmızı kesimi Kuşça olarak adlandırılmıştır. Kuşça üyesi pembe-koyu kırmızı renkli, yumrulu, bol Ammonoid'li kireçtaşı-şeyl arıalanmasından ibaret olup; ortalama kalınlığı 0-25 metredir. Şekil-8.

Kuşça üyesi alttan Küçükburun üyesiyle , üstten Köytepe üyesiyle yanal ve düşey dereceli geçişlidir. Küçük Tepe doğusunda Kuşça üyesinin , Küçükburun üyesini aşır Ballıkaya Formasyonu ile dokanağa geldiği görülmektedir.

Aşağıdaki faunaya göre, Dağır (1977) ve Zaninetti-Dağır (1978)'de Üst Anisiyen-Ladiniyen-En Alt Karniyen yaşını vermiştir: Earlandia sp., Cyclogyra sp., Nodosaria sp., Endothyra sp., Trochammina sp., Turritellellia carinica Dağır , Ophthalmidium? chialingchiangense Ho , Ophthalmidium? aff. übeyliense Dağır , Turritellalla mesotriasica Koehn-Zaninetti , Duostominidae. Özdemir (1971)'de Ammonoid fosillerine göre ise Karniyen yaşını vermiştir. Özdemir ve diğierleri de (1973) , Tepecik-Köşeler'de Ladiniyen ve Karniyen yaşlı faunanın saptandığını belirtmiştir.



Şekil-8: Tepecik köyü KB'ında Tepeköy Formasyonu Kuşça üyesi.  
(Kırmızı yumrulu kireçtaşları.)

### II-3-3-KÖYTEPE ÜYESİ (Trky)

Özdemir (1973) tarafından saptanan üye, Tepecik köyü Bakırlıkıranı Tepe kuzey yamaçları, Küçük Tepe, Köy Tepe ve Sekliburun Tepe batısında görülmektedir. Köytepe üyesi yeşilimsi koyu gri, ince tabakalı Halobia'lı şeyllerden oluşmuştur. Şekil-9. Üye; alttan Kuşça üyesiyle, üstten Bakırlıkıranı üyesiyle dereceli geçişlidir. Köytepe üyesinin genel kalınlığı 140 metredir.

Dağar, tanımladığı faunayla birime Karniyen yaşını vermiştir: Nodosaria sp., Endothyra sp., Turritellella carinica Dağar, Glomospira sp., Earlandia sp., Trochammina jaunensis Brönnimann Page, Trochammina almtalensis Zan, Ophthalmidium amylovolutum Ho, Ophthalmidium? chialingehiangense Ho, Ophthalmidium aff. übeyliense Dağar.

Özdemir (1973) tanımladığı Halobia neumayri Bittner, Halobia bithynica n. sp., Myophoria micrüsıatica Bittner makro fosillerine göre Üst Karniyen yaşını vermiştir.

### II-3-4-BAKIRLIKIRANI ÜYESİ (Trbr)

Köytepe üyesinin üst kısmına, değişen litolojisi nedeniyle ayrı bir ad uygulanmış ve tipik yüzeylemelerinin bulunduğu Bakırlıkıranı Tepe'nin adı verilmiştir.

Bakırlıkıranı üyesi, Tepecik köyü batısında Bakırlıkıranı Tepe-Küçük Tepe-Köy Tepe üzerinde yayılım gösterir.



Şekil-9:Tepecik köyü dolayında Tepeköy Formasyonu  
Köytepe üyesi.



Şekil-10:Bakırlıkıranı Tepe G'inde Tepeköy Formasyonu  
Bakırlıkıranı üyesi.



Bakırlıkıranı üyesinin genel kalınlığı 0-90 metre kadardır. Üye alttan Köytepe üyesiyle dereceli geçişlidir. Sarı-boz renkli, orta tabakalı ince taneli kumtaşı (Şekil-10) ile yeşilimsi boz ince tabakalı şeyl ardalanmasından oluşan Bakırlıkıranı üyesi, regresif nitelikte olup, üst seviyelerinde kaba kum tanelidir. Bakırlıkıranı üyesinin Bakırlıkıranı Tepe güney dokanağında eğimi çok değişmektedir; eğimler 80°'ye kadar çıkmaktadır. Dokanak boyunca, Bakırlıyatağı çeşmeyle Sivaz pınarı arasında Bakırlıkıranı üyesiyle Ballıkaya Formasyonu arasında dolomitik kireçtaşları breşleri görülmektedir.

Bakırlıkıranı üyesinde mikro fauna saptanamamıştır. Şeyllerin içinde Halobia?-Myophoria? görülmüştür. Buna göre üyenin yaşı Üst Karniyen'dir, çok şüpheli olarak Noriyen'e kadar çıkabilir. Bakırlıkıranı üyesi, Kocaeli Triyas'ının Tepecik köyü yöresindeki son çökelidir.

#### II-4-KUTLUCA KİREÇTAŞI (Krk)

Altınlı (1968) tarafından adlandırılan Kutluca kireçtaşı formasyon aşamasında haritalanmıştır. Çalışma alanında Şemsettin kireçtaşı tabanında Çam Tepe yöresinde görülür. Kutluca kireçtaşının genel kalınlığı 20-30 metre olup, Gebeolukdere 5 m. dir. Krem, bej, kırmızı renkli orta-kalın tabakalı, yer yer gevşek dokulu Kutluca kireçtaşı, açılı diskordansla Triyas birimleri üzerine gelmektedir. Üst dokanağ Şemsettin kireçtaşıyla yanıl ve düşey geçişlidir. Triyas-Üst Kretase dokanağı

girintili çakıntılıdır. Erguvanlı (1949), birime "Rudist'li kireçtaşı" adını vermiştir. Kutluca kireçtaşı yer yer bol Hippurites, kıt mercan ve lamellidir.

Dağar (1977), birime Maestrihtiyen yaşını vermiştir. Altınlı (1968)'de Ekinid'lere göre Kampaniyen, makro faunaya göre ise Maestrihtiyen yaşını belirtmiş, fakat stratigrafik konuma dayanarak Kampaniyen yaşını benimsemiştir. Foraminifer, mercan ve Hippurites'lere göre Maestrihtiyen yaşlı olmalıdır. Kutluca kireçtaşınının, Şemsettin kireçtaşı ile yanal ve düşey geçişli olması da birimin Maestrihtiyen yaşında olduğunu gösterir.

#### II-5-ŞEMSETTİN KİREÇTAŞI (Tş)

Bölgede geniş alan kaplayan birime, Erguvanlı (1949)'da "Marnlı kireçtaşı" adını vermiştir. Altınlı ve diğerleri de (1970) birime 50-325 m. genelleştirilmiş kalınlık vermişlerdir.

Şemsettin kireçtaşı beyaz-krem renkli, ince-orta tabakalı, killi, yer yer marn ara tabakalı, seyrek Ekinid fosilli, bol mikro fosillidir. Şemsettin kireçtaşı Çam Tepe dolayında yayılım göstermektedir. Ve çoğu kesimi toprakla örtülüdür. Şekil-11.

Dağar (1976), paleontolojik tanımlama raporunda Biler Sözeri tarafından verilen aşağıdaki mikro faunaya göre, Şem-

settin kireçtaşının yaşı Alt Eosen'e kadar çıkmaktadır.Çam Tepe ve Söğütözü dereden alınan nokta numunelerden saptanan mikro fauna: Operculina sp. ,Rotalia sp. , Globotruncana sp. ,Globotruncana fornicata Plummor , Globigerina sp. ,? Altınlı (1968) ve Özdemir (1971) çalışmalarında , Şemsettin kireçtaşına Maestrihtiyen yaşını vermişlerdir.

Dr.Engin Meriç ve M.Serdaroğlu şunları tanımlamıştır: Hippurites (Vaccinites) aff. inaequicostatus Münster , Radiolites endrissi Böhm ,Plesioptygmatis aff. atschadjurensis Pchel , Echinocorys sp. ,Holaster sp. , Globotruncana arca Cush. Saptanan verilere göre Şemsettin kireçtaşı , Maestrihtiyenle başlamakta ve Alt Eosen'e kadar çıkmaktadır.



Şekil-11:Çam Tepe G'1 Söğütözü çeşme mevkiinde Şemsettin kireçtaşı.

## II-6-ALÜVYON (Kal)

Çalışma alanında Sekliburun Tepe güneydoğusunda yer alan alüvyon birikintisi, mil-kil-kum-kıt killi kum-çakıl ve killi çakıldan oluşmaktadır. Alüvyonun tahmini kalınlığı 10-15 metredir.

## B Ö L Ü M - III

### SEDİMANTOLOJİ

Bu bölümde çalışma alanında yer alan formasyonların sedimenter özellikleri ile çökel ortamları ele alınacaktır.

Şekil,12.

#### III-1-DEMİRCİLER FORMASYONUNUN SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ

Demirciler Formasyonu sarımsı boz-boz killi mikritik kireçtaşı, yeşilimsi sarı ve boz renkli marn ve siyah koyu boz mikritik kireçtaşı ardalanmasından oluşmuştur. Alttan üste doğru sırasıyla sarı-kırmızı renkli, ince tabakalı killi kireçtaşı ara katkılı kumlu kireçtaşı ile başlayan Demirciler Formasyonu; gri renkli ince-orta tabakalı, ayrışma yüzeyleri sarımsı gri renkli killi kireçtaşı ara katkılı kireçtaşıyla devam etmekte, sarımsı gri renkli ince-orta tabakalı sert, bol fosilli kireçtaşı ve yeşilimsi marn ara katkılı kumtaşı, silttaşı ve tabaka yüzeyleri solucan izli kireçtaşı ile tamamlanmaktadır. 4-5 mm.lik veya 1-2 cm.lik koyu boz-siyah kireçtaşı yumrularının sarımsı gri killi kireç çimento için? de yumrulu görünümlü tabakalarından oluşu birimin özelliklerindedir. Birimde yer yer Ballıkaya Formasyonuna geçiş tabakalarında turuncu renkli ve bol kavkılı killi kireçtaşı seviyelerine rastlanır. Demirciler Formasyonunun Ballıkaya Formas-

## GENELLEŞTİRİLMİŞ STRATİGRAFİ KESİTİ

Sistem	Seri	Kat	Formas	Üye	Kalınlık m	LİTOLOJİ Gözlemler	Ortamsal Yorum
KUVA- TENER					10 15	Alüvyon:Mil,kil,kum,çakıl.	
TERSİYER	Paleosen-Alt Eosen		ŞEMSETTİN		50-325 m.	Kireçtaşı:Beyaz-krem renkli,ince-orta tabakalı,killi,marn ara tabakalı, Ekinid fosilli,Globigerina ve Globorotalia'lı mikritik kireçtaşı.	Derin Deniz
KRETASE	Üst	Maestrihtiyen.	KUTLU SA		20 30	Kireçtaşı:Bej,kırmızı,orta-kalın tabaka.	SığDeniz
TRİYAS	Üst	Noniyen?	TEPEKÖY	Bakırlı- kırıntı	0-90 m.	Açısal Diskordans. Kumtaşı:Sarı-boz renkli,yer yer çapraz tabakalı,orta tabakalı,şeyl ardalı.	Sığ- Deniz
		Karniyen		Köytepe	10-140 m.	Şeyl:Koyu bej,yeşilimsi renkli,ince tabakalı,yer yer laminalı,Halobia'lı ve mikritik kireçtaşı ardalı.	Havza
	Orta	Anisiyen	BALLIKAYA	Kusca	0-25 m.	Yumrulu kireçtaşı:Kırmızı,mikritik.	Havza Yanıca
				Küçük burun	0-30 m.	Yumrulu görünümlü kireçtaşı:Gri renkli.	
				Kösel	10-90 m.	Diskordans. Dolomit:Masif,orta-kalın tabakalı,gri-açık gri,pembemsi renkli Dolomitik kireçtaşı:Gri-boz renkli,orta kalın tabakalı,yer yer masif,karstik boşluklu,fosil kırıntılı.	Sığ Deniz
Alt	Skitiyen	DEMİRCİLER	Sekliburun	120-700 m.	Killi kireçtaşı:Sarımsı gri renkli,ince orta tabakalı,sert,fosilli,marn ara tabakalı.		

yonuna geçiş zonlarında çapraz tabakalanma görölmektedir. Demirciler Formasyonu, sığ denizel ortamda çökelmiştir.

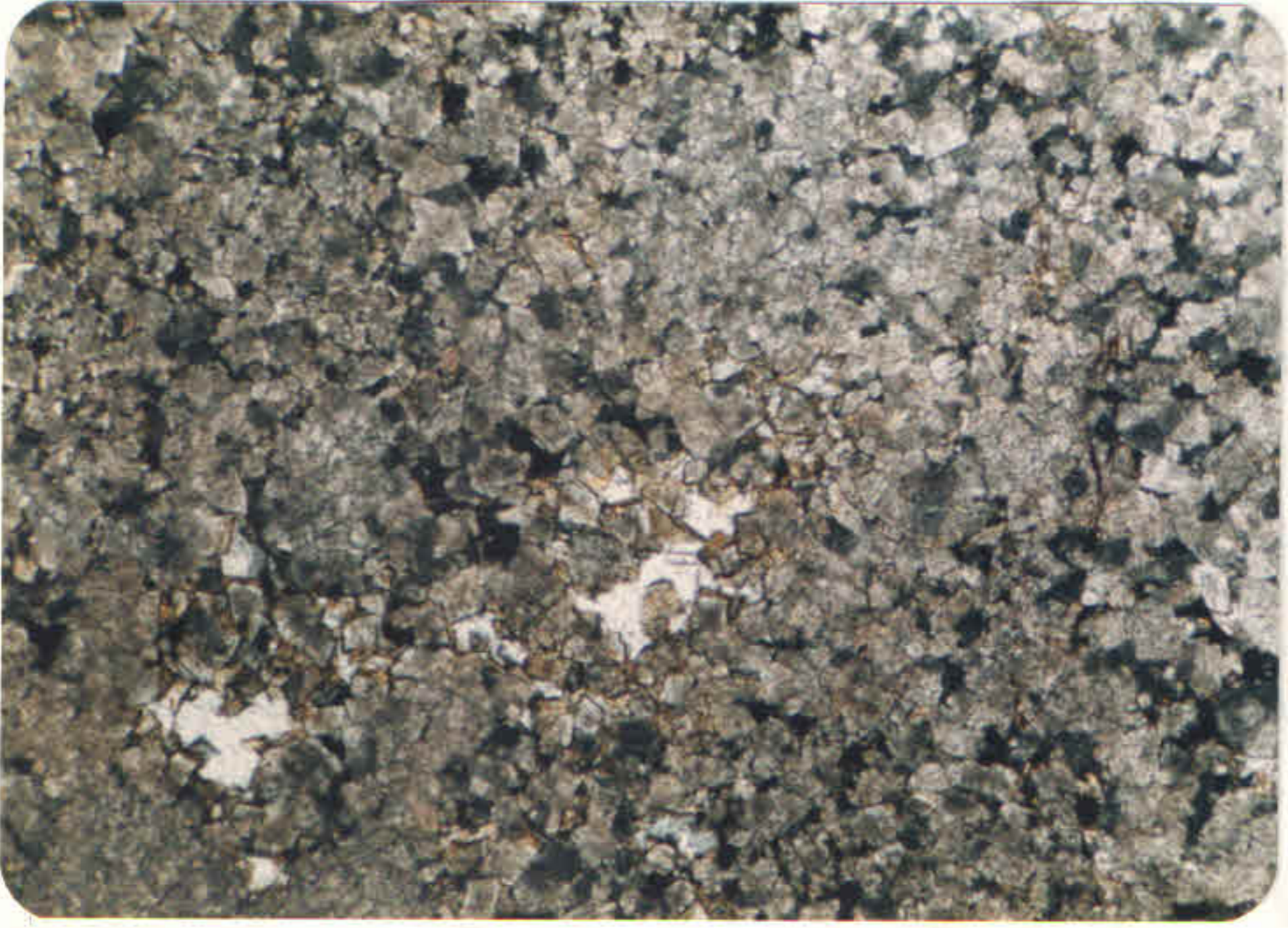
### III-2-BALLIKAYA FORMASYONUNUN SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ

Ballıkaya Formasyonu açık boz-koyu boz, ayrışma rengi koyu boz, orta-kalın çoğunlukla som tabakalı, ince-orta-iri kristalli, kavkı parçalı, karst yüzey şekilli, yer yer gri ayrışma rengi açık gri-beyazımsı gri, pelletli mikritik kireçtaşı, Mg'lu ve dolomitik kireçtaşı ile dolomit seviyelidir.

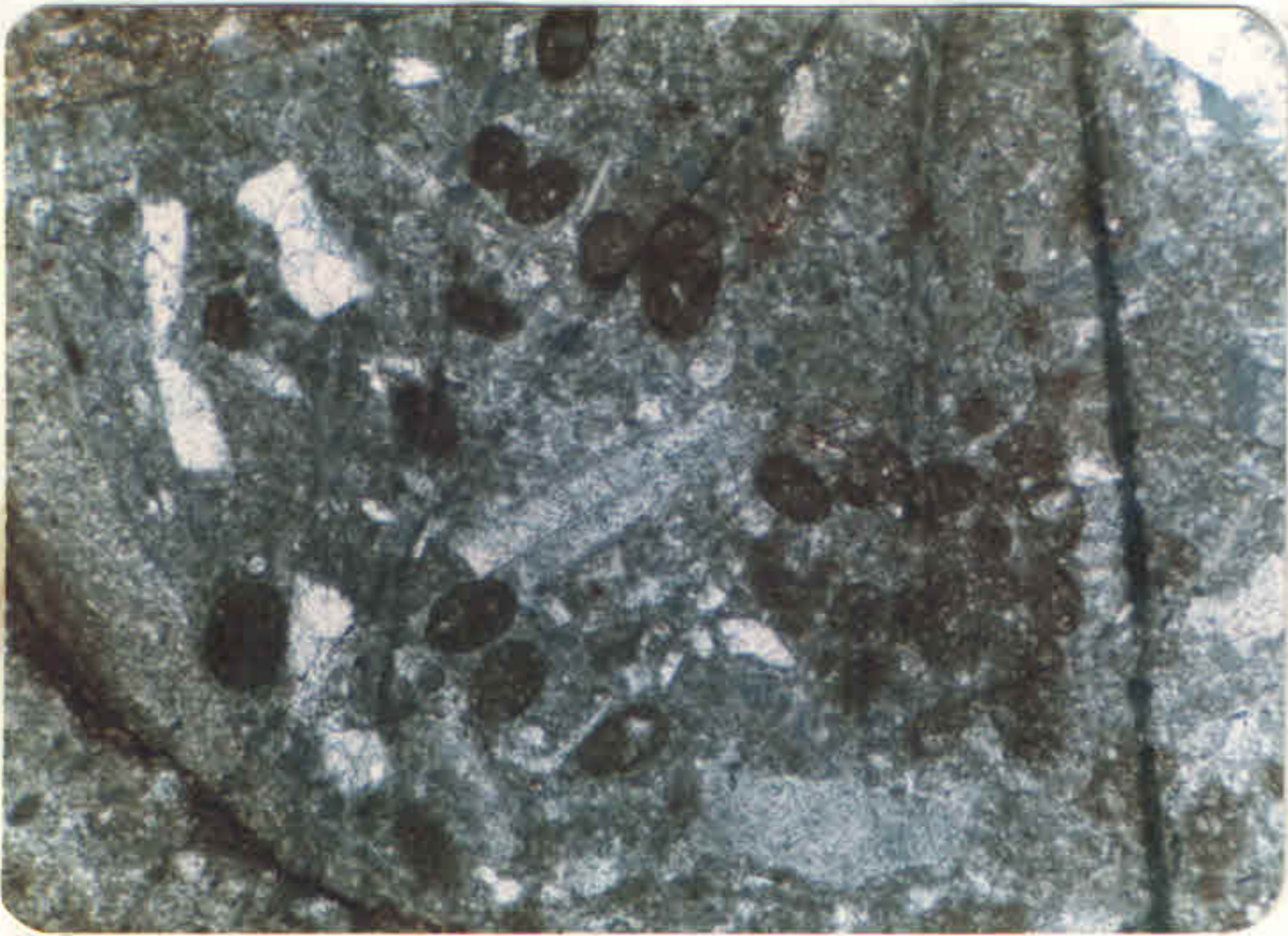
Tepecik köyü KB'sında gri-açık gri renkli, ayrışma rengi açık gri, orta-kalın tabakalı yer yer sparitik kireçtaşıdır. Köseler köyü doğusunda Mg'lu kireçtaşı egemendir, güneyinde ise dolomitik kireçtaşı ve dolomitler görölmektedir. Köseler-Köy Tepe KB'sında egemen litoloji dolomittir; yer yer gri, ayrışma rengi açık gri-beyazımsı gri, belirsiz tabakalı, pelletli mikritik kireçtaşı ve dolomitli kireçtaşı seviyelidir. Sekliburun Tepe-Tepecik köyü arasında, koyu gri, ayrışma renkli dolomitler ile açık gri ayrışma renkli dolomitik kireçtaşları ardalanırlar. Şekil-13.a

Çam Tepe doğusu, Sekliburun Tepe batısında bol kavkıllı, açık gri-gri-pembemsi gri, orta-kalın tabakalı biyopelmikritik kireçtaşları yer alır. Şekil-13.b

Canavar Tepe güneyinde Ballıkaya Formasyonu dolomitik kireçtaşı, pelmikritik kireçtaşı litolojisindedir.



Şekil-13.a: Dolomitik kireçtaşı. Büyültme, 78.



Şekil-13.b: Biopelmikrit. Büyültme, 62,5.



Ballıkaya Formasyonu, Demirciler Formasyonuna geçiş zonlarında gri renkli, orta tabakalı pelmikritik kireçtaşları yer alır. Tepecik yöresinde Ballıkaya Formasyonunun üst dokanağı erozyon yüzeylidir.

Çam Tepe doğusunda Ballıkaya Formasyonu 80 metre ölçülmüştür, (Şekil-14):

a) Alt seviyesi gri renkli, ayrışmış yüzey rengi beyazımsı gri, orta-kalın tabakalı mikritik kireçtaşıdır. Bu seviye 8 metre ölçülmüştür.

b) Üzerinde gri renkli, orta-kalın tabakalı pelintramikritik kireçtaşları bulunur. Bu seviye 26 m. ölçülmüştür.

c) Üzerine 22 m. ölçülen bejimsi gri renkli, orta-kalın tabakalı intramikritler gelmektedir. Taşın % 45'den fazlasını intraklastlar oluşturur, fosiller yapısını kaybetmiştir, dolomitleşme görülmektedir.

d) En üst seviye, dolomitik kireçtaşı seviyesidir. 24 metre ölçülmüştür. Sarımsı gri ve pembemsi gri renkli, kalın tabakalıdır. İkincil dolomitleşme görülmektedir. Taş, bol kalsit damarlı olup, Fe'li sular çatlaklara yerleşmiştir. Şekil-15.

Ballıkaya Formasyonu oldukça sığ koşullarda çökelmiştir.

Köseler-Tepecik Köyleri (Gebze)

Çam Tepe Doğusu

Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti

Seri	KAT	Formasyon	Üye	Kalınlık m.	LİTOLOJİ		Ortamsal Yorum
					Gözlemler		
Üst Triyas	Ladinyen Karniyen	TEPEKÖY	KÜŞÇA	9		Biyomikritik kireçtaşı: İnce-orta tabakalı, kırmızı renkli, yumrulu, pelajik Molusk parçaları içerir.	H2V22 Yamaç
				10	Örtülü		
Orta Triyas	Anisiyen	BALKAYA	SEKLİBURUN KIREÇTAŞI	12		Biyopelintramikritik kireçtaşı: Orta tabakalı, gri renkli, ayrışma rengi açık gri, kavkılı, yumrulu görünümlü.	Sığ Denizel
				24		Dolomitik kireçtaşı: Sarımsı-pembemsi gri renkli, kalın tabakalı, kalsit damarlı.	
				22		Intramikritik kireçtaşı: Bejimsi gri renkli, orta-kalın tabakalı, ikincil dolomitleşme görülmektedir, fosiller yapısını kaybetmiştir.	
				26		Pelintramikritik kireçtaşı: Gri renkli, orta-kalın tabakalı., ayrışma rengi açık gri.	
				8		Mikritik kireçtaşı: Orta-kalın tabakalı, gri renkli, ayrışma rengi beyazımsı gri.	

Şekil-14.

0 6 12 18 24 m



Şekil-15: Dolomitik kireçtaşı. Büyültme, 62,5.

Ballıkaya Formasyonu Köşeler dolomit üyesi, çalışma alanında geniş yayılım göstermektedir. Dolomitler, arazide uygulanan FC Testi neticesinde tanımlanmıştır. Ve FC Testinin harita yapımında büyük yarar sağladığı gözlenmiştir.

### FC TESTİ

FC Testi, dolomit ve kireçtaşının HCl çözeltisiyle farklı reaksiyon hızlarına dayanan basit bir methodur. HCl çözeltisi ile dolomit ve kireçtaşı arasındaki kimyasal reaksiyon aşağıda gösterildiği şekildedir,



Kireçtaşı HCl çözeltisiyle hemen çözünür, buna karşılık dolomit normal sıcaklıkta ufak kabarcıklar halinde yavaş yavaş çözünür. HCl ile dolomit reaksiyon hızı, ısıya bağlı olarak değişmektedir; hız, yaz mevsiminde kış mevsimine göre daha süratlidir.

Test, arazide  $\text{CO}_3$  kayaların yeni kırılmış hemen hemen yata ve temiz yüzeyinde uygulanmalıdır. Bir damla reaktif yüzeye damlatıldığında; eğer numune kireçtaşı ise, reaktif derhal şiddetle köpürecek ve yarım dakikada renk sarıya dönüşecektir. Eğer numune dolomit ise, bir damla reaktif sakince köpürecek ve renk değişimi 1 dakikadan sonra olacaktır.

Kireçtaşı veya dolomit üzerine birkaç damla HCl çözeltisi damlatıldığında, HCl çözeltisinde H konsantrasyonu dereceli

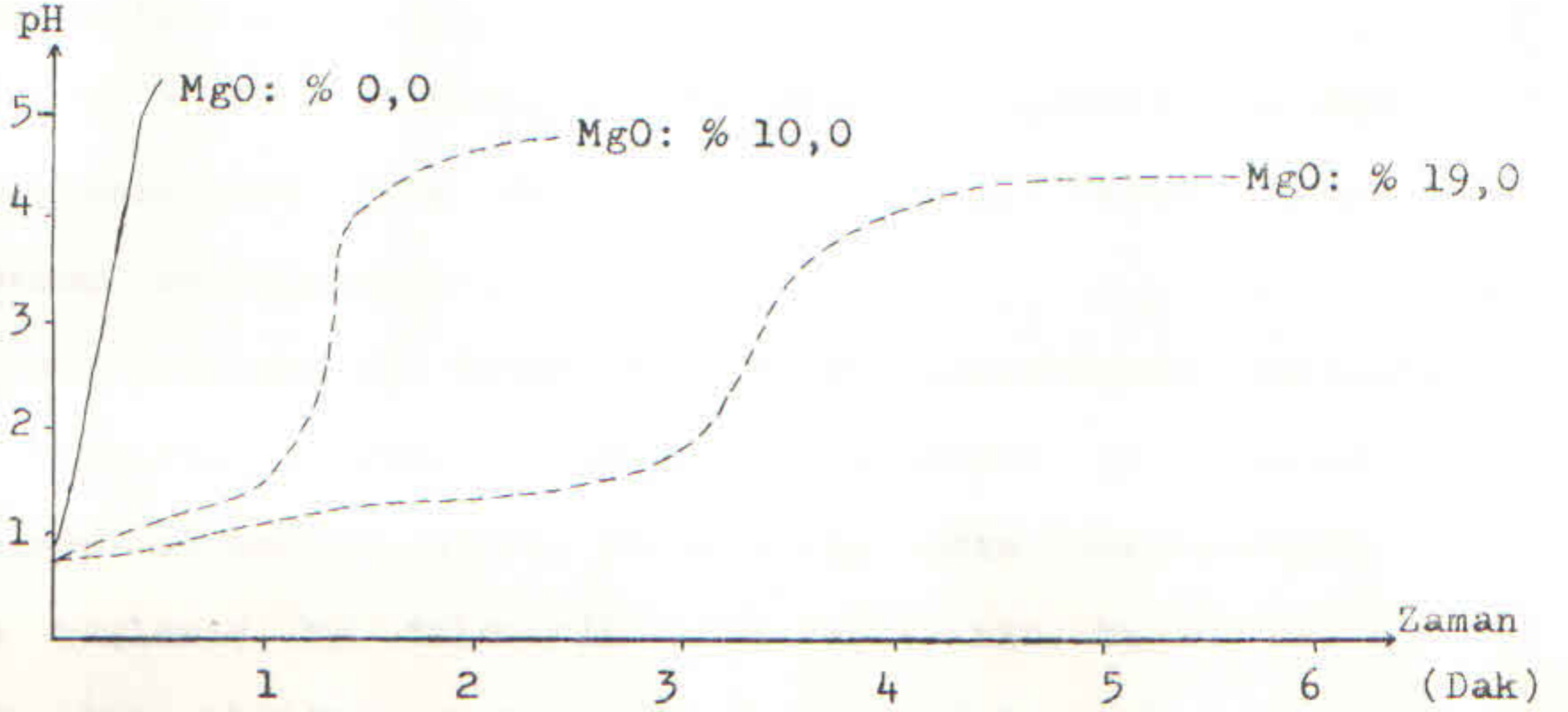
olarak düşer ve çözeltinin pH değeri nihayet 5 civarında sabit kalır.Şu halde. çözelti uygun bir pH indikatörüyle karıştırılırsa reaksiyonun ne zaman sona erdiğini anlamak kolaydır.CO<sub>3</sub>'lı numunelerde reaksiyon hızı MgO içeriğine sıkı sıkıya bağlı olduğuna göre, HCl çözeltisiyle karıştırılmış belli pH indikatörleriyle CO<sub>3</sub> numuneleri arasındaki reaksiyonun sona erme zamanı MgO içeriğinin yaklaşık değerini verir.Test için uygun pH indikatörleri Şekil-16'da gösterilmiştir.Gebze dolomitlerinin FC Testinde pH aralığı 2,4 ile 4,0 arasında olan dinitrofenol (400 ml. alkol içinde çözünmüş 0,2 gr.) kullanılmış olup, renk değişimi sarıdır.Ölçülen süre grafiklerden okunarak, arazide MgO miktarı % cinsinden saptanmıştır.MgO içeriklerine göre kireçtaşlarının FC reaktifiyle reaksiyon süreleri ve pH değişimi Şekil-17'de gösterilmiştir.

#### FC Testi İçin Uygun Bazı pH İndikatörleri

<u>m</u>	<u>Asit rengi</u>	<u>Renk değişim aralığı</u>	<u>Esas renk</u>
Timol mavisi	Kırmızı	1,2-2,8	Sarı
2-6 dinitro- fenol	Renksiz	2,4-4,0	Sarı
Dimetil sarısı	Kırmızı	2,9-4,0	Sarı
Bromofenol mavisi	Sarı	3,0-4,6	Mavimsi pembe
Metil oranj	Kırmızı	3,1-4,4	Kırmızımsı portakal

Şekil-16.

MgO İçeriklerine Göre Kireçtaşlarının FC Reaktifiyle  
Reaksiyon Süreleri Ve pH Değişimi



Şekil-17.

FC Testiyle tanımlanan dolomitler için , aşağıda anlatılacak olan dolomit oluşum şekillerinden 3. maddedeki oluşum şekli düşünülmektedir. Bu oluşum şekli , diğer mekanizmalara oranla daha geniş stratiform yataklar oluştururlar. Tuzlu ve daha az tuzlu veya tatlı suların karışımıyla çözeltideki diğer iyonlar azalır. (Örn; Na ,  $SO_4^{2-}$  ).

Deniz suyunda var olan birçok iyonlar , Mg'la birleşerek nispeten duraylı kompleksler oluştururlar. Bu iyonlar, eriyiğin etkin Mg/Ca aktivite oranını azaltırlar. Ayrıca bu iyonlar , büyüyen dolomit kristali içerisindeki atomik boşlukları da doldurabilirler ve böylece Mg'un yapıya girmesi engellenir.

Mg/Ca aktivite oranının tuzlu ve daha az tuzlu suların karışımından nispeten daha az etkilenmesi nedeniyle söz konusu iyonların uzaklaştırılması sonucunda etkin Mg/Ca aktivite oranı artmaktadır.

Tatlı ve tuzlu su karışımından oluşan dolomitleşme, aşırı doygun salamuralara göre daha uzun süre alır. Nedeni, eriyiğin tamamen seyrelmesidir.

Skitiyen ortalarında Gebze yöresinde transgresyon başlamış, bununla birlikte çeşitli kireçtaşı çökelimleri gerçekleşmiştir. Anisiyen sonlarına doğru, yarımadanın orta kesimlerinde yükselme başlamış ve dolomitik kireçtaşlarının bugün yer aldığı bölgeler platform haline dönüşmüştür. Üste gelen Tepeköy Formasyonu da bunu desteklemektedir. Ayrıca, özellikle Köseler köyü GD'unda Kireçocağı mevkiinde aragonit çökelimi (Şekil-18) bölgedeki tatlı su/tuzlu su karışımından dolomit oluşumu modeline göre etkin Mg/Ca aktivite oranını artırarak yoğun dolomitleşmeyi meydana getirmiş olabilir. Dolomitler, içinde yer aldığı dolomitik ve Mg'lu kireçtaşına uyumlu olarak D-B ve KB-GD yönlü tabaka düzlemleri 25-35°'lik açılarla güneye daldırılmıştır. Orta-kalın tabakalı olup, dolomitleşmenin yüksek olduğu kesimler masif, sert, gri-açık gri-pembemsi gri renkli ve kristalize görünümlüdür. Köseler-Tepecik köyleri (Gebze) dolayında yapılan FC Testi sonuçlarından bazıları Şekil-19'da belirtilmiştir. Ayrıca, Kocaeli-Gebze dolomitleri için FC Testine ait kalibrasyon eğrisi Şekil-20'de gösterilmiştir.



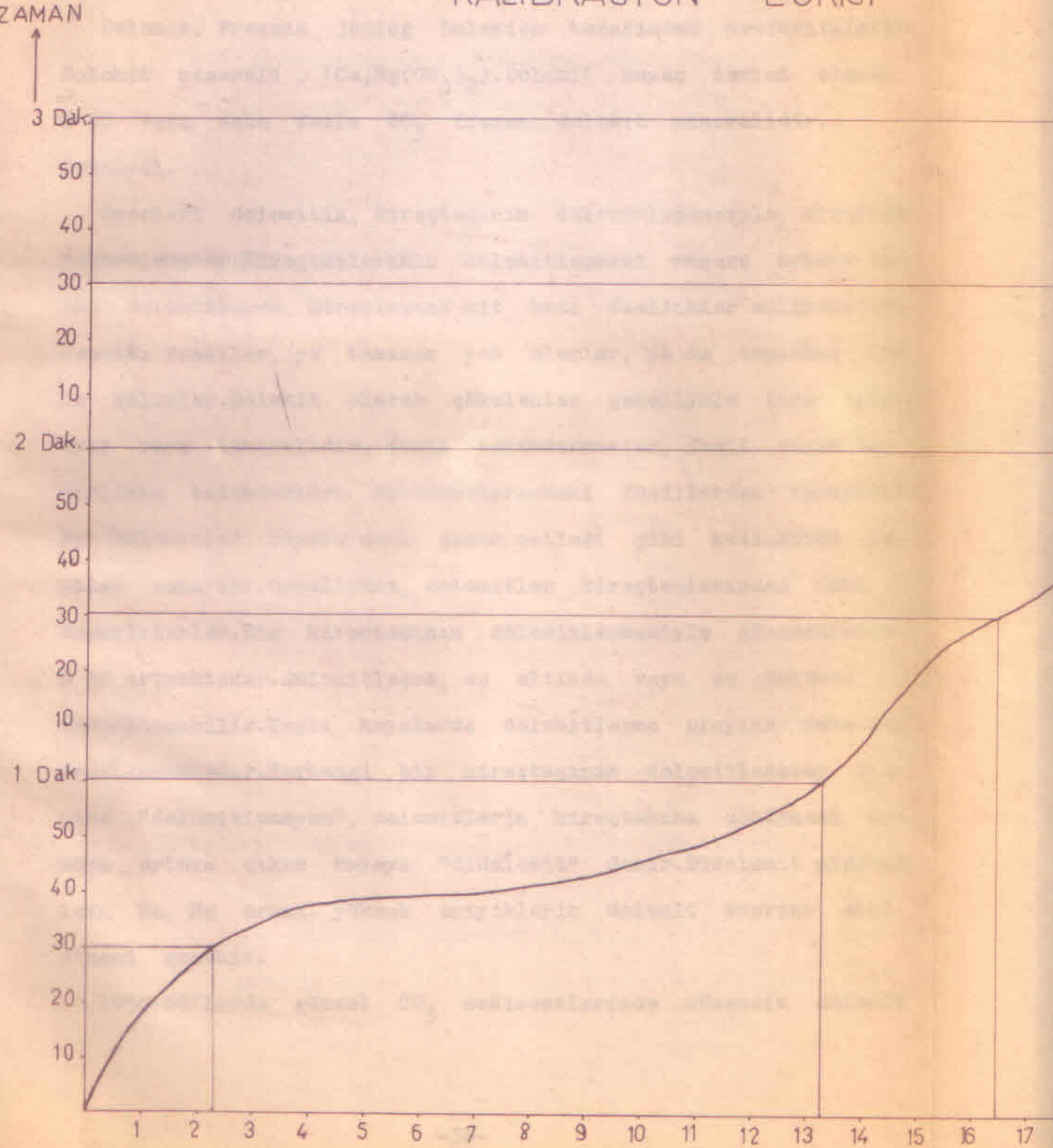
Şekil-18:Köseler köyü GD'sunda Kireçocağı mevki aragonit çökelim alanı.

<u>Numune alım yeri</u>	<u>Zaman</u>	<u>MgO %</u>	<u>Kaya ismi</u>
Köseler köyü 1 km.GB'sı	0' 20"	3-4	Mg'lu kireçtaşı
" " 500 m.GB'sı	1' 45"	18-19	Dolomit
" " 500 m.GB'sı	0' 55"	12-13	Dolomitik kireçtaşı
Düztarla mevki B'sı	1' 45"	18-19	Dolomit
Kireçocağı KD'su	1' 20"	16-17	Dolomitik kireçtaşı
" GD'su	2' 20"	20-21	Dolomit
Sekliburun Tepe K'i	1' 50"	18-19	Dolomit
Köy Tepe KB'sı	1' 50"	18-19	Dolomit
Düztarla mevki B'sı	0' 30"	3-4	Mg'lu kireçtaşı

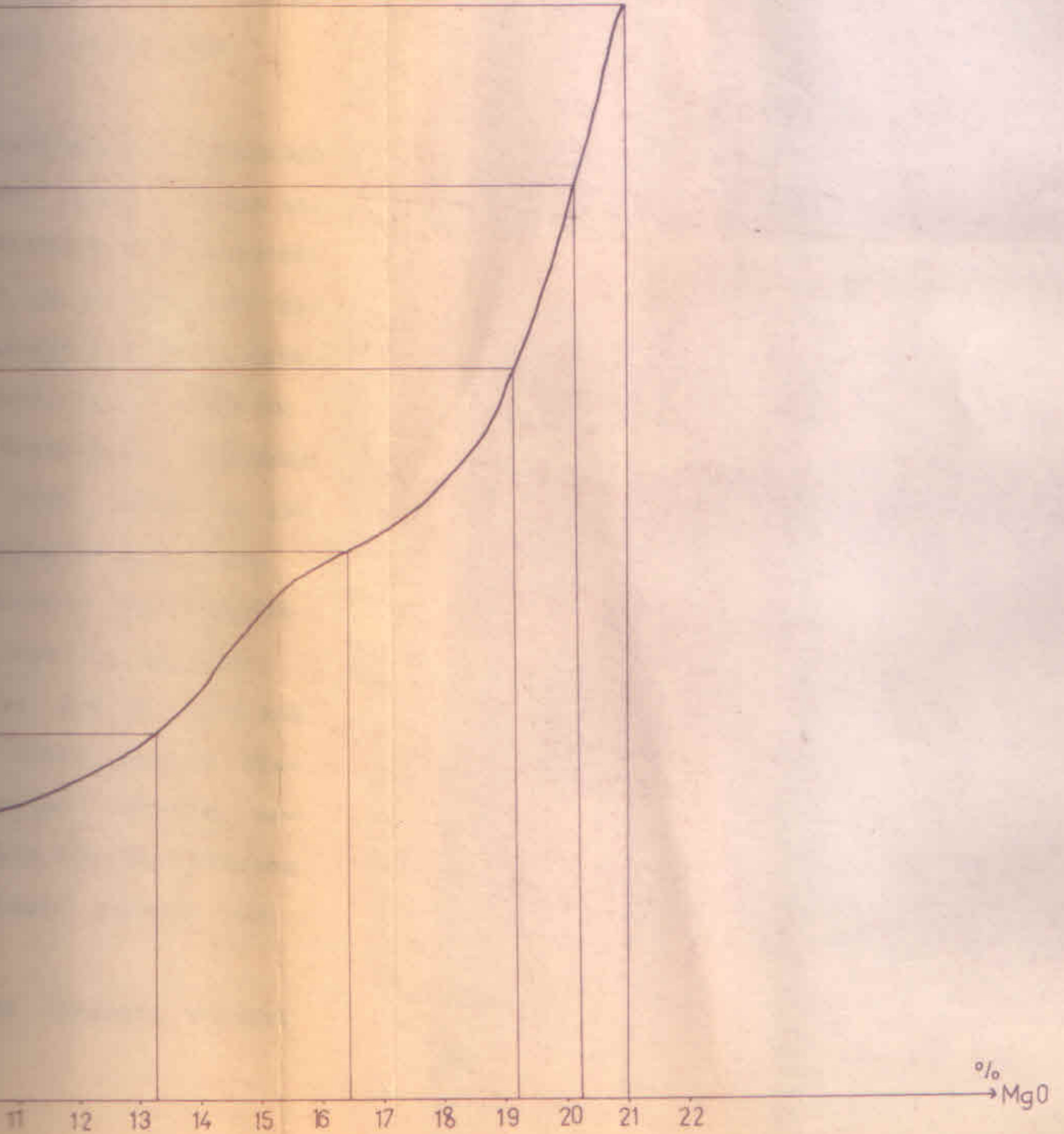
Şekil-19:Köseler dolayında yapılan FC Testi sonuçlarından bazıları.



# KOCAELİ - GEBZE DOLOMITLERİ İÇİN FC TEST KALİBRASYON EĞRİSİ



LERİ İÇİN FC TESTİNE AİT  
EĞRİSİ



## DOLOMIT OLUŞUMU

Dolomit, Fransız jeolog Dolamien tarafından keşfedilmiştir. Dolomit minerali,  $(Ca, Mg(CO_3)_2)$ . Dolomit kayaç tanımı olarak % 90 veya daha fazla  $CO_3$  içeren dolomit mineralidir.

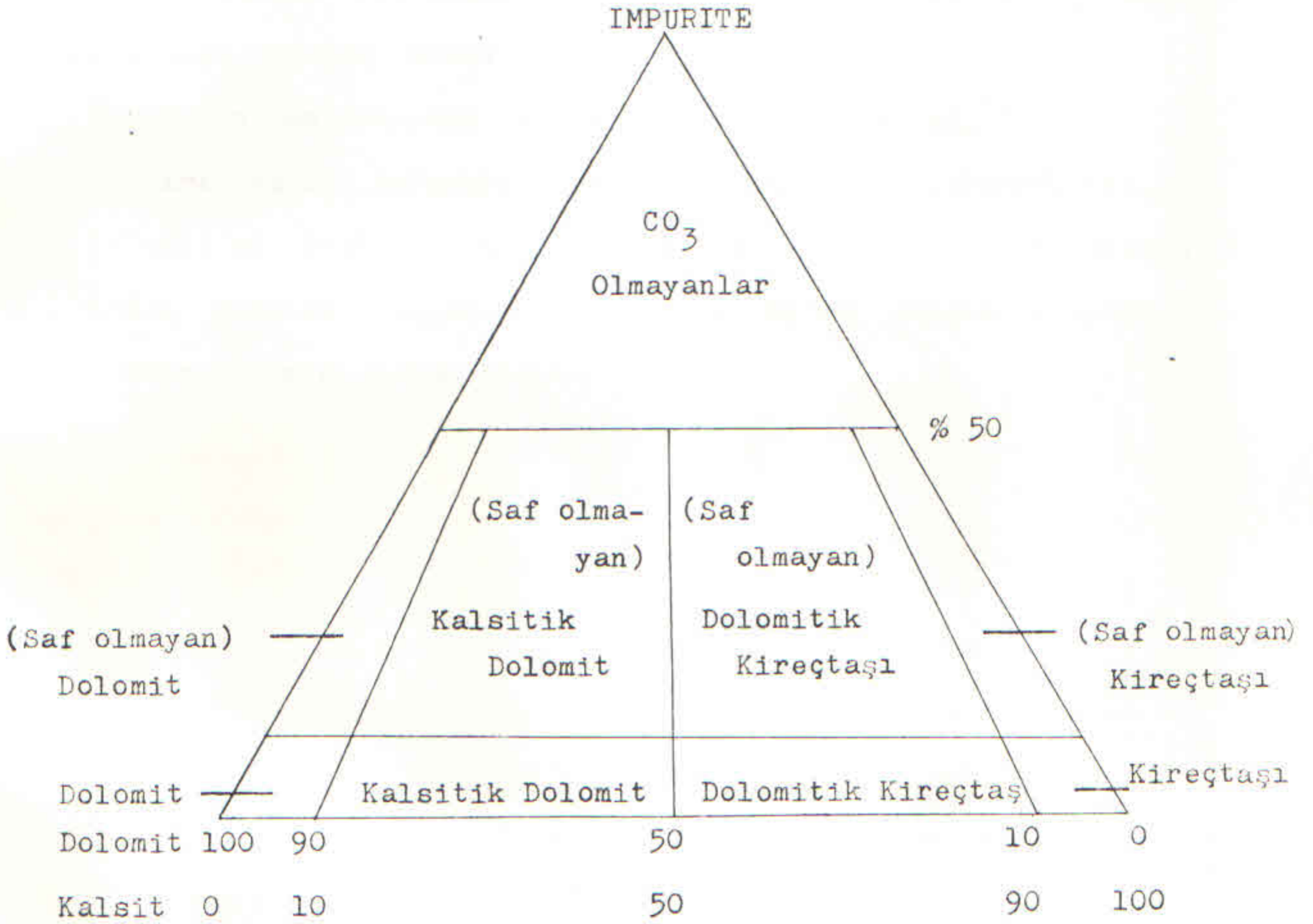
Şekil-21.

Önceleri dolomitin, kireçtaşının dolomitleşmesiyle oluştuğu düşünülmüştür. Kireçtaşlarının dolomitleşmesi sonucu ortaya çıkan dolomitlerde, kireçtaşına ait bazı özellikler silinmiştir. Meselâ; fosiller ya tamamen yok olurlar, ya da tanınmaz hale gelirler. Dolomit olarak çökelenler genellikle ince tabakalı veya laminalıdır, fosil bulundurmazlar, fosil varsa da birlikte buldukları kireçtaşlarındaki fosillerden farklıdır. Bu dolomitler ripple mark, çamur çatlağı gibi sedimanter yapılar sunarlar. Genellikle, dolomitler kireçtaşlarından daha damarlıdırlar. Bir kireçtaşının dolomitleşmesiyle gözeneklilik % 10 artmaktadır. Dolomitleşme, su altında veya su üstünde gerçekleşebilir. Yaşlı kayalarda dolomitleşme olayına daha sık rastlanmaktadır. Herhangi bir kireçtaşının dolomitleşmesi olayına "dolomitizasyon", dolomitlerin kireçtaşına dönüşmesi sonucu ortaya çıkan kayaya "didolomit" denir. Didolomit oluşumu için Ca, Mg oranı yüksek eriyiklerin dolomit üzerine etki etmesi gerekir.

1950-60'larda güncel  $CO_3$  sedimentlerinde düzensiz dolomit

Şekil-21

Kireçtaşlarının Bileşime Göre Sınıflandırması



Kaynak: Mineral Resources Consultative Committee, Mineral

Dossier No:23.

"Limestone and Dolomite", Minerals Strategy and Economics.

Research Unit, Institute of Geological Sciences, İNGİLTERE.

oluşumlarının fark edilmesiyle sediment-su girişim bölgelerinde, yakınında dolomit oluşabildiği öne sürülmüştür. Yeni çalışmalarda ise, petrografik incelemeler ışığı altında geç gömülme diajenezi sırasında oluşumun gerçekleştiği savunulmuştur. Dolomit oluşum modelleri,

- 1-Alkalin salamuradan direkt dolomit çökelişi,
- 2-Aşırı tuzlu salamuralardan replasman ve dolomitleşme,
- 3-Tatlı su, tuzlu su karışımıyla replasman ve dolomitleşme,
- 4-Geç gömülme diajenezi sırasında Mg'ca doymuş eriyikler aracılığıyla dolomitleşme.

### III-3-TEPEKÖY FORMASYONUNUN SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ



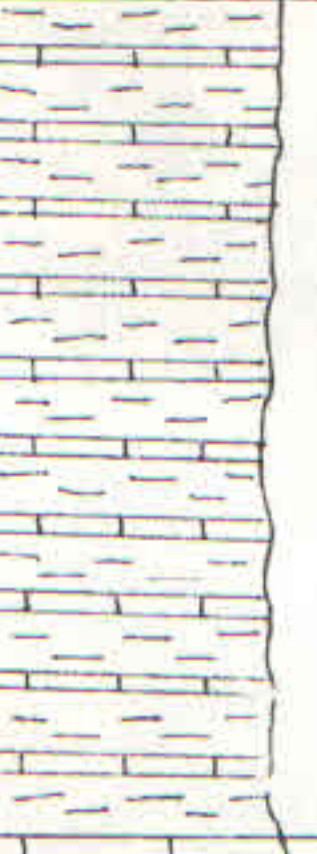



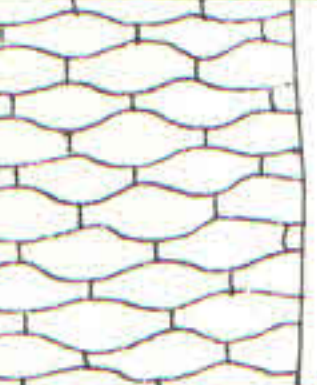
Tepeköy Formasyonu; gri-bej renkli üst seviyelere doğru yumrulu görünüm kazanmış, mikritik kavkı parçalı kireçtaşı (Küçükburun üyesi), pembe-kırmızı renkli yumrulu yumru araları şeylli, bol Ammonoid'li ve kavkılı, yer yer gri yumrulu seviyeli mikritik kireçtaşı (Kuşça üyesi), yeşilimsi boz, ince tabakalı kumlu kireçtaşı ara katkılı Halobia'lı şeyl (Köytepe üyesi) ve alt seviyelerde ince-orta taneli kirlili sarı renkli, üstte kaba taneli kırmızımsı renkte kumtaşlarından (Bakırlıkıranı üyesi) ibarettir. Genellikle ince tabakalı olan formasyon, Kö-seler kuzeyinde 128 m. ölçülmüştür (Şekil-22) İçerisindeki farklı seviyelerin sedimantolojik özellikleri alttan üste doğru şöyledir:

a) Alt seviyesi gri-açık gri-krem renkli, yumrulu görünümlü biyomikritik kireçtaşıdır (Şekil-23). Bol kavkılı ve yaklaşık 50 cm. tabakalıdır. Bol Ammonoid içeren bu seviye, 15 m. ölçülmüştür.

b) Üzerine gri-krem dalgalı renkli, orta-kalın tabakalı, bol kavkılı sparitik kireçtaşı gelmektedir. Bu seviye 10 m. ölçülmüştür.

c) Üzerine pembemsi gri renkli, ince-orta tabakalı yumrulu mikritik kireçtaşı gelir, 3 m. ölçülmüştür.

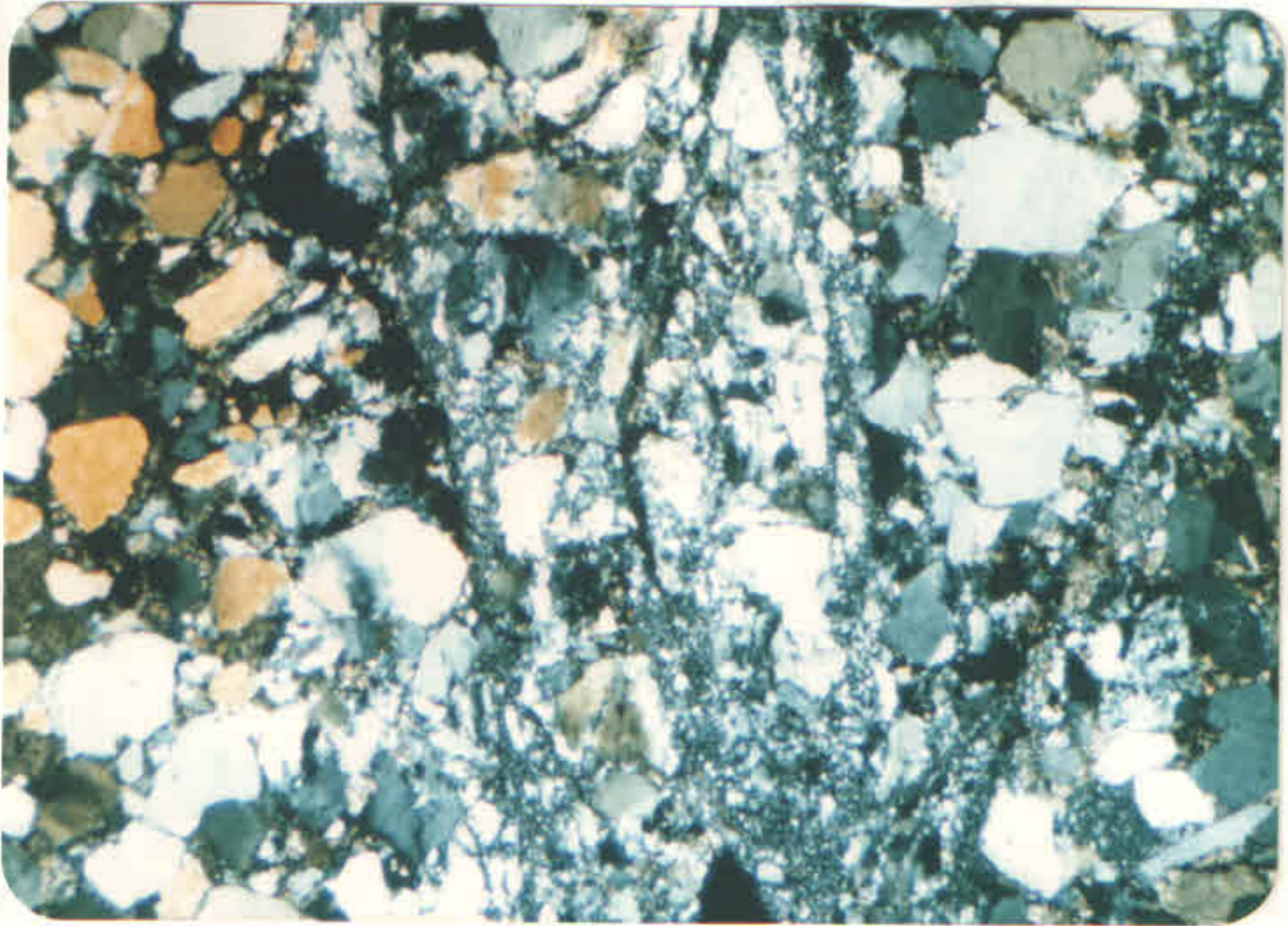
d) Üzerinde 13 m. ölçülen pembemsi-kırmızı renkli, ayrışma rengi sarımsı, ince-orta tabakalı, (1-7 cm.) yumrulu, yumru araları kırmızı şeylli, bol Ammonoid'li ve kavkılı, yer yer gri yumrulu mikritik kireçtaşı seviyesi bulunmaktadır.

SERİ	KAT	Formasyon	Üye	Kalınlık m.	LİTOLOJİ Gözlemler	Ortamsal Yorum		
ÜST TRIYAS	KARNİYEN	Noriyen?	Bakırlıkirani	20 m.		Kuars arenit: Sarımsı gri renkli, ayrışma rengi kirli sarı, orta-ince tabakalı, yer yer çapraz tabakalı, şeyl ardalanmalı.	Sığ Deniz	
			Örtülü	35 m.				
ORTA TRIYAS	ANİSİYEN	Ladinyen	T E P E K Ö Y	KÖYTEPE	32 m.		Şeyl: Sarımsı yeşil renkli, ayrışma rengi sarımsı, levhali yarılmalı, ince tabakalı, laminalı, kireçtaşı ara tabakalı, Halobia'lı.	Havza
				KUŞÇA	13 m.		Mikritik kireçtaşı: Pembemsi kırmızı renkli, ayrışma rengi sarımsı, ince-orta tabakalı, yumrulu, Ammonoid'li, kavkılı.	
				3 m.		Mikritik kireçtaşı: Pembemsi gri, yumrulu.		
				10 m.		Sparitik kireçtaşı: Gri-krem dalgalı renkli, orta-kalın tabakalı, kavkılı.		
				15 m.		Biyomikritik kireçtaşı: Gri-krem renkli, yumrulu görünümlü, Ammonoid'li, kavkılı.	Havza Yamaç	

Şekil-22.



Şekil-23: Biyomikritik kireçtaşı. Büyültme, 62,5.



Şekil-24: Kuvars arenit. Küçük makaslama zonu görülmektedir.  
Proto milonitik zon. Büyültme, 78.



e) Bu seviye üzerine de sarımsı yeşil renkli, ayrışma rengi sarımsı, levhali yarılmalı, toprağımsı ayrışmalı, laminallı, kireçtaşı ara tabakalı, Halobia ve Myophoria fosilli, ince tabakalı şeyller gelmektedir.

f) 35 metre örtülüdür.

g) Örtülü kesimin üzerinde, 20 m. ölçülen sarımsı gri renkli ayrışma rengi kirli sarı, orta-ince tabakalı kuvars arenitler yer almaktadır. (Şekil-24).  $CO_3$  çimentolu taşın % 95'den fazlasını dalgalı sönme gösteren kuvarslar oluşturur; tane yuvarlaklığı orta, boylanma kötüdür. Tek tük feldispat görülmüştür.

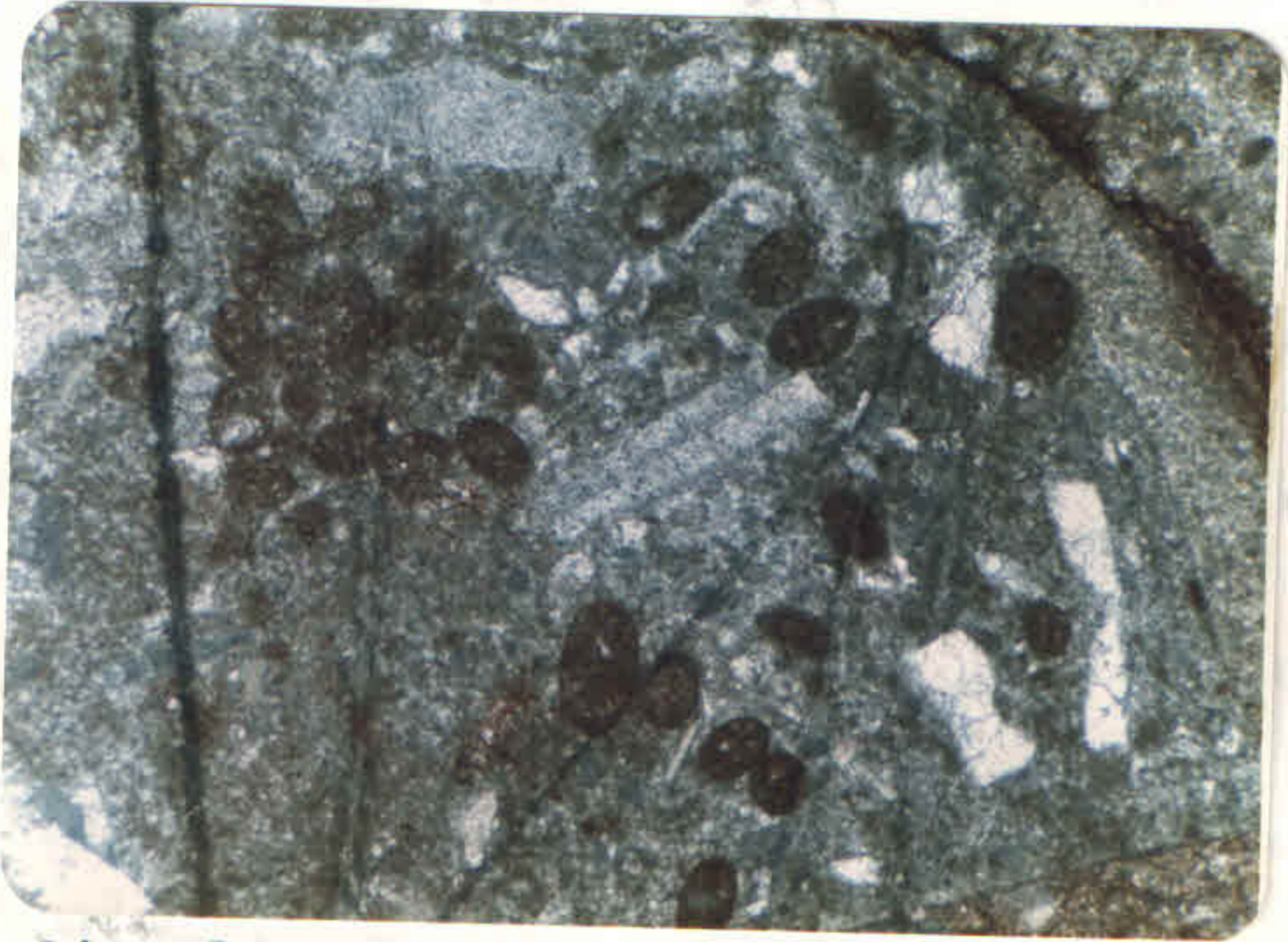
Çam Tepe doğusunda Tepeköy Formasyonu 31 m. ölçülmüştür,

a) Alt seviyesi 12 m. ölçülen gri renkli, ayrışma rengi açık gri, orta tabakalı biyopelintramikritik kireçtaşıdır. Taşın içerisinde organizma kalıntıları görülmektedir, Fe'li sular çatlaklara yerleşmiştir.

b) 10 metre örtülüdür.

c) Üzerinde 9 metre ölçülen kırmızı renkli, yumrulu, tabaka yüzeyleri dalgalanmalı, pelajik Molusk parçaları içeren biyomikritik kireçtaşları yer alır. (Şekil-25)

Tepeköy Formasyonu, genel litoloji özellikleri ve kapsadığı fosilleriyle deniz çökellerinden oluşmaktadır.



Şekil -25: Biyomikritik kireçtaşı. (Stylolit)

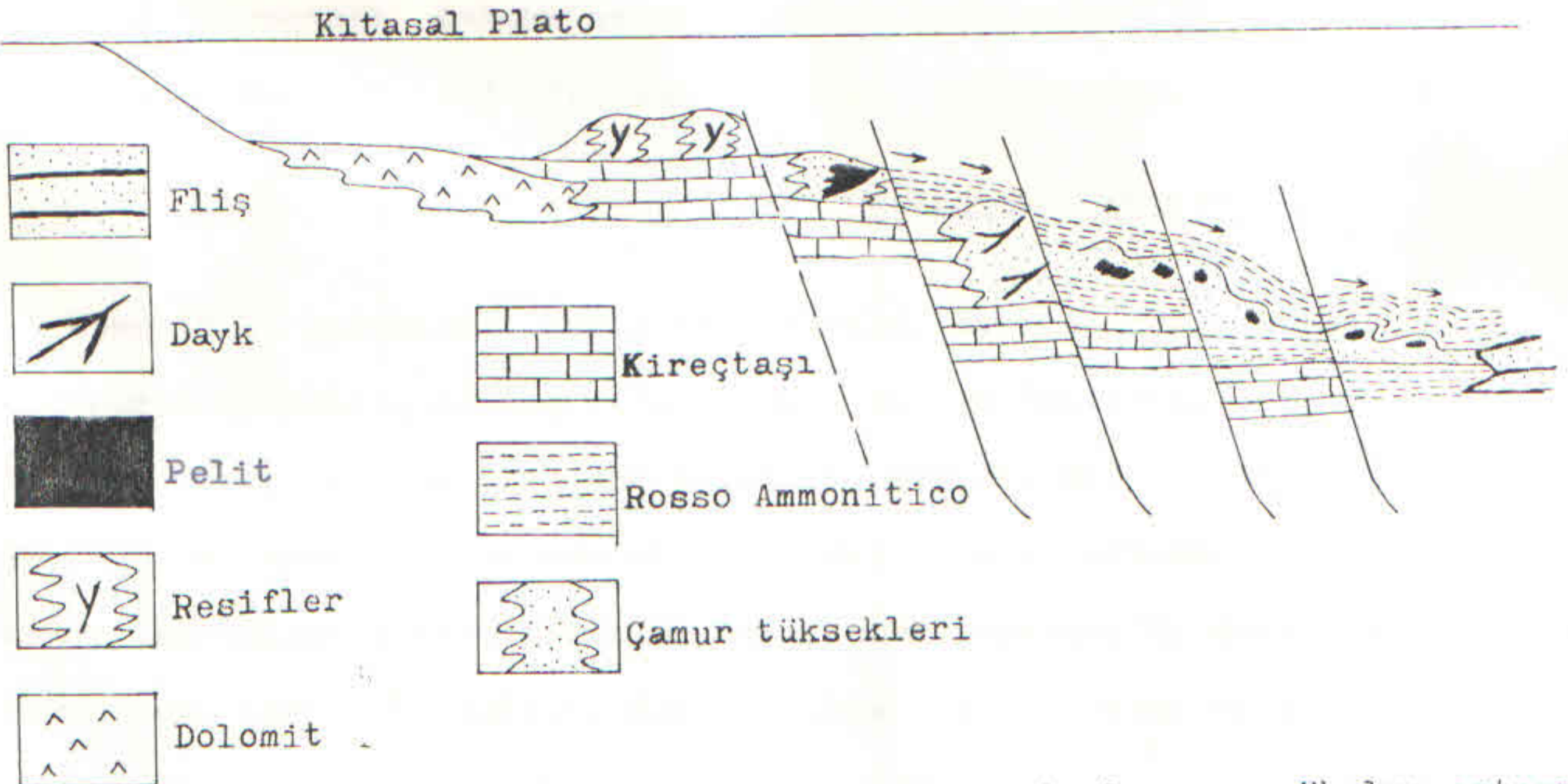
Büyültme, 78.

Tepeköy Formasyonu Küçükburun ve Kuşça üyeleri, kıtasal şelf alanında çökelmişlerdir. Kuşça üyesi yumrulu kireçtaşları Balkanlar'da , Macaristan'da , Yunanistan'da , Kırım'da görülen "Ammonitico Rosso" fasiyesi karakterindedir ve bu yumrulu kireçtaşları şelfin parçalanarak faylanmaların oluşması ile meydana gelen yamaçların üzerinde çökelmektedirler.

Şekil-27. Birçok araştırmacılar , bu tip sedimentlerin 200 m. derinlikte düzensiz ve gayri muntazam denizaltı topoğrafyasında çökeldikleri sonucuna varmışlardır.

Tepeköy Formasyonu , Halobia'lı şeyllerden oluşan Köytepe üyesi havza ortamında çökelmiştir.

Tepeköy Formasyonunun son üyesi ve aynı zamanda da Triyas'ın son deniz çökeli olan , sarımsı kumtaşlarından oluşan Bakırlıkıranı üyesi sığ deniz çökeli olup , en üst seviyesiyle karasal ortam özelliği göstermektedir.



Şekil-27: Kırmızı yumrulu kireçtaşlarının çökme ortamı.

### III-4-KUTLUCA KİREÇTAŞININ SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ

Kutluca kireçtaşı krem-bej-kırmızı renkli, orta-kalın tabakalı, yer yer gevşek dokuludur.Çam Tepe kuzeyinde pembe-beyaz-turuncu renkli, ayrışma rengi sarımsı gri, (5-15 cm.) ince-orta tabakalı, bol Rudist'li kavkı parçalı mikritik kireçtaşıdır(Şekil-28).Çam Tepe doğusunda bol Rudist'li 2 m. kalınlığında kırmızı renkli kireçtaşı üzerine, Rudist'li krem renkli kireçtaşları gelmiştir.Birimde yer yer FeO boyamalı kireçtaşları da gözlenir.Gebeoluk deredeki ve güneydeki Kutluca mostralalarında tabanda kırmızı çakıltası görülür.Tabanda kaba çakıllar, üst kesimlerde ise küçük çakıllar yer alır, çakıllar iyi yuvarlaklaşmıştır.Kutluca kireçtaşı, erozyon yüzeyini doldurduğundan kireçtaşı dokanağı girintili çıkıntılıdır; çukur kesimlerde breşik çakıltaları görülmektedir. Kutluca kireçtaşı tabakalanması yataya yakındır. Kutluca kireçtaşı sığ denizel ortamda çökelmiştir.

### III-5-ŞEMSETTİN KİREÇTAŞININ SEDİMANTER ÖZELLİKLERİ

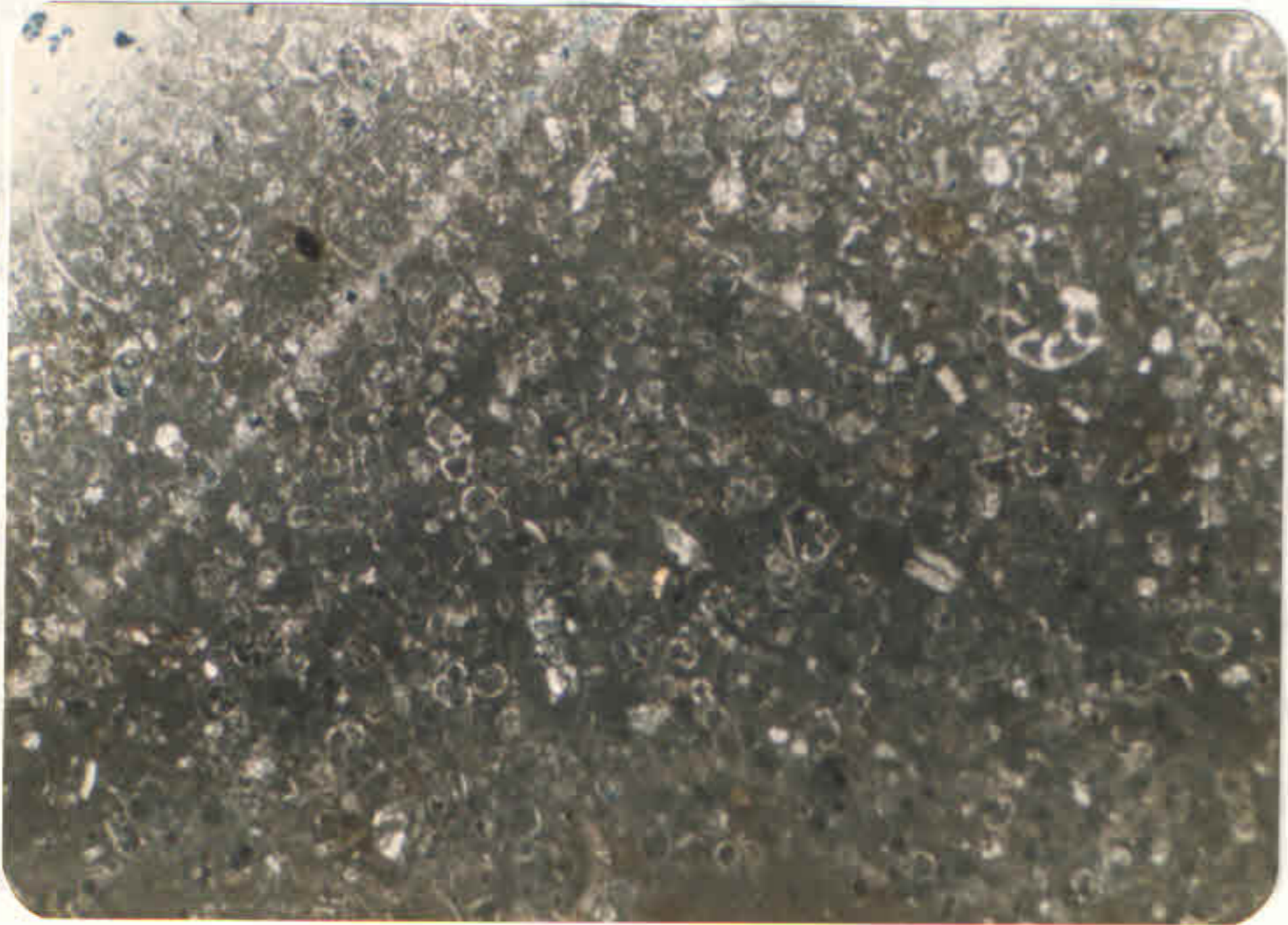
Şemsettin kireçtaşı beyaz-krem renkli, ayrışma rengi beyaz, ince-orta tabakalı, killi, ince taneli, alt ve üst seviyeleri kalkarenitik, yer yer marn ara tabakalı, seyrek Ekinid fosilli ve levhamsı ayrılmalıdır.Şemsettin kireçtaşında alttan üste doğru; biyoklastlı mikritik kireçtaşı, Globotruncana'lı mikritik kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, Globorotalia ve Globigerina'lı

biyomikritik kireçtaşı, marnlı kireçtaşı ve marn belirlenmiştir. Arada dayanımlı kireçtaşları yer almaktadır. (Şekil-29)

Şemsettin kireçtaşı, derin denizel ortamda çökelmiştir.



Şekil-28: Biyomikritik kireçtaşı. (Rudist parçaları)  
Büyültme, 62,5.



Şekil-29: Biyomikritik kireçtaşı (Globorotalia sp.,  
Globigerina sp.). Büyültme, 62,5.

## B Ö L Ü M - IV

### YAPISAL JEOLojİ

#### IV-1-FAYLAR

Çalışma alanında faylar, D-KD ve B-GB yönlü gelişmiştir. Yaşları, Triyas veya hemen sonrasındır. Daha çok Triyas formasyonlarının kuzey dokanaklarında gelişen bazısı dik, bazısı eğimli faylardır, atımları azdır.

Tepecik köyü güneyindeki yarılımin batıya doğru olan etkisini, Bakırlıkıranı Tepe güney dokanağında dolomitik kireçtaşında gözlenen breşler göstermektedir. Küçük Tepe GD'undaki dokanakta birkaç yerde breş görülmüştür, Kuşça üyesi burada ince bir şerit şeklindedir, olası bir faydır.

Sekliburun Tepe KD'undaki K67D doğrultulu, Demirciler Formasyonu ile Ballıkaya Formasyonu arasındaki fay; Sekliburun Tepe üzerinde görülen breşlere göre olası geçirilmiştir. Faylanma, KD'da Demirciler Formasyonu tabaka uçlarının kesilmeleri ile belirgindir. Daha kuzeyde Tepecik köyü yolu üzerinde de küçük faylanmalar görülmektedir. Köseler köyünden gelen dik veya dike yakın eğimli faylanmanın etkisi Demirciler yoluna kadar izlenmektedir. Köseler köyü kuzey ve GD'unda Küçükburun, Kuşça, Köytepe üyelerini kesen faylar, doğrultu atımlı faylardır.

#### IV-2-KIVRIMLAR

Triyas sisteminde başlıca K80D veya K80B doğrultulu ve 20-25 GD veya 20-25 GB'ya eğimli tabakalar ölçülmüştür. Triyas birimleri temel düzensizliklerini yansıtan duruşlar kazanmışlardır. Triyas'a oranla daha az dayanımlı Şemsettin Formasyonunda ufak kıvrımlar oluşmuştur. Çalışma alanında birçok antiklinal ve senklinaller yer almaktadır. Kıvrım eksenleri yaklaşık doğu-batı yönünde uzanır.

#### IV-3-DİSKORDANSLAR

Çalışma alanında diskordanslara da rastlanmıştır. Bunlardan birisi, Üst Kretase "Rudist'li kireçtaşı" ile Orta-Ust Triyas Tepeköy Formasyonu ve Orta Triyas Ballıkaya Formasyonu arasındaki uyumsuzluktur. Çam Tepe dolayında Üst Kretase birimleri, Ballıkaya ve Tepeköy Formasyonları üzerine açısal diskordansla gelmektedir. Diğeri ise, Tepecik-Köy Tepe yöresinde Tepeköy Formasyonu Küçükburun üyesinin, Ballıkaya Formasyonu üzerine diskordans olarak gelmesidir. Tepecik köyü yöresinde Ballıkaya Formasyonunun üst dokanağının erozyonlu oluşu görülebilmektedir.



## B Ö L Ü M - V

### PALEOCOĞRAFYA VE TARİHSEL JEOLojİ

Triyas'da Skitiyen ortalarında ilk denizel transgresyon görülmeğe başlamış ve transgresyon ileri safhalarında; sığ deniz çökeli olan Demirciler Formasyonu, dolomitik ve Mg'lu kireçtaşı ile dolomitlirden oluşan Ballıkaya Formasyonu ile sığ platform çökelleri gelmiştir. Anisiyen sonuna doğru, Ladiniyen ve Karniyen başında Tepeköy Formasyonunun tabanında görülen çökelmezlik ve Küçükburun üyesinin ince çökmesi, Tepeköy yöresinin yükseldiğinin delilidir. Karniyen sonuna doğru, Tepeköy Formasyonunda görülen regresif özellikle olasılı deniz çekilmesi güneye doğru olmalıdır.

Triyas sonunda meydana gelen Erken Kimmerik hareketleri sonucu bölge Üst Kretase başlarına kadar su üstünde kalmıştır. Jura ve Kretase formasyonlarının eksikliği de Triyas'ı müteakip uzun bir zaman, bu alanın su dışında kalmış olduğunu göstermektedir. Üst Kretase'de bu alan yeniden transgresyona uğramıştır. Taban konglomerasıyla başlayan Üst Kretase Formasyonu, daha sonra kireçtaşı ve marnlı kireçtaşına geçer; buda Üst Kretase sonlarına doğru denizin derinleştiğini gösterir. Paleosen ve Eosen sırasında ise killi, marnlı kireçtaşlarının varlığı denizin sakin olduğunu göstermektedir. Kuvaterner ise, akarsu yataklarında gözlenen alüvyonlarla temsil edilir.

## B Ö L Ü M - VI

### EKONOMİK JEOLojİ

Çalışma alanında ekonomik değerde dolomit oluşumuna rastlanmıştır. Dolomitler; Köseler köyü güney, güneydoğu, kuzeybatı ve güneybatısında yayılım gösterirler.

Bu bölümde, dolomitin özellikleri ve kullanım alanlarından söz edilecektir.

#### VI-1-Dolomitin Özellikleri

Dolomit, Ca ve Mg çifte  $CO_3$ 'üdür. Kaba yapılı dolomit, hafif öğüştürülünce ince taneler halinde dağılır ve kompakttır. Genellikle pembenin açık tonları, renksiz, gri ve kahve renklidir. Özgül ağırlığı  $2,8-2,9 \text{ gr/cm}^3$ 'dür. Dolomit cam parlaklığındadır.

Saf dolomit, % 30,4 CaO, % 21,7 MgO ve % 47,9  $CO_2$  içerir. İki değerli Fe, Mg'un yerini alabilir; Fe miktarı artınca Ankerit  $(Fe, Mg, Ca)(CO_3)_3$  adını alır. İçinde Fe ve Mn bulunan dolomite "Braunspat" adı verilir,  $Ca(Mg, Fe, Mn)C_2O_6$ . Dolomitte zararlı katışkıların başlıcaları Si, S ve fosfordur, bunlar çok düşük limitlerdedir. Bunlarda limitler kullanılacak yere göre değişir; örneğin, kâğıt ve cam endüstrisinde kullanılan dolomitte çok az Fe bulunması istenir.

Dolomitin ergime noktası  $2300-2800^\circ C$ 'dir. Dolomitin basit bir kalsinasyonu sonucu üretilen refraktar dolomit "Kalsine

dolomit" olarak adlanır. Dolomit, tahminen 3000°F (1650°C) sıcaklıkta yakma ajanı olarak FeO kullanarak "Kalsine" veya tamamen yakıldığında "Ölü dolomit" elde edilir. Sinterlenmiş dolomitin kalsine dolomitten pek farkı yoktur. Ham dolomit basit bir kırma, yıkama ve eleme işleminden sonra flaks ve refrakter olarak kullanılır.

#### VI-2-Dolomit Kullanım Alanları

Dolomit, MgO içeriği veya diğer fiziksel özelliklerine bağlı olarak çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bazı tür çimentoların yapımında, konverter ve elektrik fırınlarının astarlarının hazırlanmasında, yüksek fırınlarda flaks olarak, bazı çelik proseslerinde astar ve set malzemesi olarak, şişe-cam ve seramik sanayiilerinde, kâğıt sanayiinde, gübre sanayiinde ve inşaat sektöründe yapıtaşı olarak kullanımları sayılabilir.

Fe-çelik sanayiinde flaks olarak dolomit; ham, kalsine ya da sinterlenmiş olarak kullanılır, Fe ve diğer metallerin ergitilmesinde CaO ve MgO'ü tamamlamak için kullanılmaktadır. Cevher ve yakıt içindeki istenmeyen oksit oluşumlarıyla birleşerek, ergimiş metalden cüruf şeklinde ayrılmaktadır. Bazı oksijen fırınlarında, cüruf yapıcı madde olarak yanmış dolomit kullanılır. Dolomit, gübre sanayiinde hafif asidik yapıdaki gübre kompozisyonunu nötralize etmek için, seramik sanayiinde ise katkı olarak kullanılır. Seramik sanayiinde kul-

lanımında,  $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$  ve  $Al_2O_3$  miktarları çok düşük olmalıdır, ayrıca renk de beyaz olmalıdır. Cam sanayiinde, soda-kireç ve adi kireçli camların imalinde de dolomit kullanılmaktadır; tane boyu 120-20 meş arasında olması istenen dolomit,  $Al_2O_3$  içermemelidir. Bunlar dışında dolomit; tane boyutları, uygun öğütme sistemleri sonucu düzenlenerek boya, vinylex ve marleyde dolgu maddesi olarak kullanılır.

Dolomit, Türkiye'de bol miktarda bulunmasına ve ucuz bir hammadde olmasına rağmen geniş çapta araştırma yapılmamıştır.

## B Ö L Ü M - VII

### SONUÇLAR

Çalışma alanının jeolojisi ve sedimantolojisinin saptanmasına yönelik bu çalışmayla elde edilen genel sonuçları burada özetlemeğe çalışacağız;

1-İnceleme alanının 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası ve jeoloji enine kesitleri yapılmıştır.

2-Çalışılan alanın litostratigrafik birimleri tespit edilerek, her birime uygun formasyon ve üye isimleri eski adlalara göre verilmiştir. Ballıkaya Formasyonu içerisindeki Mg'lu ve dolomitik kireçtaşına Sekliburun Kireçtaşı Üyesi, dolomitlere ise Köseler Dolomit Üyesi adlamaları tarafımızdan yapılmıştır. Ayrıca, Triyas kaya-zaman stratigrafisi çizelgesi (Şekil-3) ve genelleştirilmiş stratigrafisi kesiti (Şekil-12)'de gösterilmiştir.

3-Harita alanında, en yaşlı birim Demirciler Formasyonudur. Ve sığ deniz çökelidir.

4-Demirciler Formasyonu üzerine yanal ve düşey geçişli, sığ platform çökellerinden oluşan Ballıkaya Formasyonu gelmiştir.

5-Ballıkaya Formasyonu üzerine diskordansla, Tepeköy Formasyonu gelir. Tepeköy Formasyonu Ammonoid'li yumrulu görünümlü kireçtaşı, Ammonoid'li yumrulu kireçtaşı ve halobia'lı şeyller ile yer yer çapraz tabakalı kumtaşından ibarettir. Tepeköy Formasyonu denizel çökellerden oluşmuştur; sadece, kumtaşlarının,

dan oluşan Bakırlıkıranı üyesi en üst seviyesiyle karasal fasiyes özelliğindedir.

6-Triyas birimleri üzerine açısal diskordansla, sığ denizde çökelmiş Üst Kretase yaşlı , rudist'li Kutluca kireçtaşı gelir.

7-Kutluca kireçtaşı üzerinde dereceli geçişli Şemsettin kireçtaşı yer almaktadır.Şemsettin kireçtaşı killi, marnlı kireçtaşı litolojisinde olup, derin deniz çökelidir.

8-Ballıkaya Formasyonu üzerinde, çalışma alanının güneyinde alüvyonlar bulunmaktadır.

9-Çalışma alanında, birçok senklinal ve antiklinaller ile Triyas birimlerinde faylar bulunmaktadır.

## B Ö L Ü M - VIII

### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ALTINLI, İ.E.(1968):İzmit-Hereke-Kurucadağ alanının jeolojisi.  
M.T.A.Enstitüsü Mecmuası,71.
- BAYKAL,F.(1942):Şile bölgesinin jeolojisi.İst.Üniv.Fen Fak.Mecmuası.Seri B,Cilt 7,Sayı 3.
- BULUTOĞLU,F.:Kırıntılı kayalar, T.P.A.O Araştırma Grubu Başkanlığı El Kitabı.
- EROSKAY,S.O.(1978):Kocaeli yarımadası G'indeki kireçtaşlarının hidrolojisi ve karst parametrelerinin analizi.İst.Üniv.Yerbilimleri Fak.
- FARINACCİ,A. and ELMİ,S.(1981):Rosso Ammonitico Symposium proceedings.Edizioni Tecnoscienza-Roma. M.T.A. Kütüph. Ankara.
- FUJINUKİ,T.:FC TEST, A simple method for quality evaluation for limestone and dolomite.(Geological Survey of Japan).
- GEDİK,İ.(1975):Die Conodonten der Triyas auf der Kocaeli-Halbinsel (Turkey) Paleontographia (A) 150.
- (1974):Historik Jeoloji.İst.Üniv.Fen Fak.Yayınları,No-27.
- KESKİN,C.(1981):CO<sub>3</sub> kayaları-1.T.P.A.O.Arama Grubu Başkanlığı.
- SAKA,K.(1968):Tavşanlı-Tepecik dolayının jeoloji incelemesi.  
İ.U.F.F.Tatbiki Jeoloji Kürsüsü (Basılmamış).İstanbul.
- YURTTAŞ,ÖZDEMİR,Ü.(1971):Kocaeli yarımadası Tepeköy Triyas'ı makrofaunası ve biyostratigrafisi.M.T.A.Mecmuası,77,57,98,1-9.
- YURTSEVER,A. TALAY,G. ÖZDEMİR,Ü.(1973):Kocaeli Triyas'ının biyostratigrafik etüdü.Cumhuriyet'in 50. yılı Yerbilimleri kon-

gresi.113-127.

YURTTAŞ-ÖZDEMİR,Ü.(1973):Kocaeli yarımadasının Halobia'lı şeyleri hakkında, M.T.A.Enst. Dergisi, No:8.

ZANINETTİ,L. DAĞER,Z.(1978):Biostratigraphic intégréeé et paleoecologie du Triyas de la paninsula de Kocaeli Eclogae,geol. Helv.Vol.71(1).