

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**PAŞADAĞ CİVARI EVAPORİTLERİNİN SEDİMANTOLOJİSİ
(KB ŞEREFLİKOÇHİSAR, ANKARA)**

Özlem KARATAŞ

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2009

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PAŞADAĞ CİVARI EVAPORİTLERİNİN SEDİMANTOLOJİSİ (KB ŞEREFLİKOÇHİSAR, ANKARA)

Özlem KARATAŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Erdoğan TEKİN

Orta Anadolu Neojen havzaları içerisinde oldukça geniş bir yayılıma sahip olan Tuz Gölü havzasının kuzey, orta ve güney bölümlerinde yaygın evaporit oluşumlarına rastlanılır. Bunlardan kuzeydeki Paşadağ civarı evaporitleri literatürde Aladağ Formasyonu olarak tanımlanır ve yaşı'da Orta-Üst Eosen'dir. Formasyonun eşdeğeri olan birimler havzanın orta ve güney bölümlerinde Mezgit Formasyonu (Oligosen) olarak isimlendirilir. Aladağ Formasyonu evaporitleri tabandaki Orta Eosen yaşlı Danatepe Formasyonunun türbidit fasiyesleri üzerine uyumlu olarak gelir ve üstte Pliyosen yaşlı Beşiktepe Formasyonunun silisiklastikleri ile uyumsuz ilişkilidir. Toplam kalınlığı 10-80 m. arasında değişen bölgedeki evaporitlerin Paşadağ antiklinalinin doğusundaki Aladağ, Şimşek ve Beyaz tepe ile Odunboğazı ve Büyükkışla köyleri çevresinde tipik mostralari bulunur. Formasyon başlıca 6 tip evaporit fasiyesi ile temsil olunur. Bunlar tabandan itibaren sırasıyla; **a)** Gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1), **b)** Stromatolitik laminalı jips fasiyesi (Ef-2), **c)** Anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3), **d)** Anhidrit fasiyesi (Ef-4), **e)** Masiv jips fasiyesi (Ef-5), **f)** Kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6) dir.

Evaporitlerin petrografik incelemelerinde temel doku tiplerinden sırasıyla; porfiroblast, alabastrin, satin-spar ve balatino doku türleri gözlenmiştir. Ayrıca, jipsler içerisinde çeşitli boyutta gelişen geç zamanlı çatlaklar, kalsit veya dolomit bileşimindeki malzeme ile doldurulmuştur. Bununla birlikte porfiroblast ve balatino dokulu jipsler içerisinde çok sayıda evaporitik sölestin ve barit mineralleşmeleri de tespit edilmiştir. Diğer yandan XRD (X-Işınlari Kırınımı) çalışmalarında ise Aladağ Formasyonu evaporitlerinin **a)** Saf jipsler, **b)** Anhidritli jipsler, **c)** Sölestinli jipsler, **d)** Dolomitli-anhidritli jipsler ve **e)** Siliklastik malzemeli jipsler şeklinde 5 ayrı mineralojik birliktelik sergilediği belirlenmiştir.

Sonuç olarak Eosen yaşlı Paşadağ civarı evaporitlerinin diyajenetik gelişimi; erken diyajenezdeki alabastrin dokulu birincil su altı jipslerinin çökeli mi, bunların geç diyajenezdeki gömölme ile prizmatik-çubuksu yapıli anhidritleri oluşturma sı ve daha sonraki yükselmeyle de porfiroblast dokulu ikincil jipslerin meydana gelmesi şeklindedir. Bunlara geç diyajenezdeki gömölme-yükselme sırasında gerçekleşen hidratasyon-dehidratasyon-rehidratasyon olayları sonucu serbest kalan sulardan, karbonat (kalsit laminaları), sölestin ve barit kristallenmesi eşlik etmiştir. Kökensel olarakta inceleme alanındaki jipsler ön jeokimyasal veriler (Sr ve Ba değeri leri) ışığında denizel bir kaynağı işaret etmektedir.

Mart 2009, 68 sayfa

Anahtar Kelimeler: Evaporit, Paşadağ, Sedimentoloji, Tuz Gölü Kuzeybatısı.

ABSTRACT

Master Thesis

THE SEDIMENTOLOGY OF THE EVAPORITES AROUND PAŞADAĞ (NW ŞEREFLİKOÇHİSAR, ANKARA)

Özlem KARATAŞ

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erdoğan TEKİN

Extensive evaporites are found in the northern, middle and southern areas of Salt Lake basin among middle Anatolian Neogene basins. According to the literature evaporites at the north of Paşadağ locality are known as Aladağ formation of Eocene age. In the middle and south of the basin same formation is named as Mezgit formation (Oligocene). The Aladağ formation lies conformably over the basal turbidity facies of Danatepe formation of Eocene and underlies Beşiktepe of Pliocene age. The thickness of evaporites of Paşadağ anticline varies from 10-80 m and well exposed from Aladağ, Şimşek, Beyaz in the east to Odunboğazı and Büyükkışla villages. Basically these formations represent five evaporite facies. They are from the base: **a)** Gray colours mudstone-massive gypsum (Ef-1), **b)** Stromatolite laminated gypsum (Ef-2), **c)** Anhydrite-secondary gypsum (Ef-3), **d)** Anhydrite (Ef-4), **e)** Massive gypsum.(Ef-5), **f)** Red colours mudstone-free growing selenite gypsum (Ef-6).

In the petrographic studies of evaporites porphyroblast, alabastrine, satin-spar, and balatino structures were typically observed. Also, among them, detrital mineral (like celestine, barite and halite) and inclusions of anhydrite along with interfingering around grain boundaries due to recrystallization are most typical structures. On the other hand, XRD studies show 5 following different mineralogy types: a) pure gypsum, b) anhydrite gypsum, c) celestine gypsum, d) dolomite- anhydrite gypsum, e) gypsum with siliiclastic grains.

As a result, the diagenesis of evaporites at the surroundings of Paşadağ occurred as: early diagenesis in the form of deposition of primary alabastrine gypsum under water; late diagenesis in the form of prismatic anhydrite formation during burial and after that secondary gypsum in the form of porphyroblastic texture due to exhumation. They were due to hydration-dehydration-rehydration of free water, carbonate (calcite laminations) celestine and barite crystallization during late diagenetic burial-exhumation. The geochemical data which is Sr and Ba indicates the origin of gypsum oceanic.

March 2009, 68 pages

Key Words: Evaporite,Paşadağ, Sedimentology, Nortwest of Tuz Gölü.

TEŞEKKÜR

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanan bu yüksek lisans tez çalışması 2006-2008 yılları arasında değişik aşamalarındaki arazi ve laboratuvar çalışmalarıyla tamamlanmıştır.

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmamın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını benden esirgemeyen , değerli bilgileri ile ı ışık tutan danışman hocam sayın Doç Dr. Erdoğan TEKİN'e, çalışmamdaki jeokimyasal analizlerden XRF (X-ışınları Floresans Spektrometresi) analizlerini gerçekleştiren bölümümüz öğretim üyelerinden sayın Doç. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU'na, arazi çalışmalarında destek sağlayan Jeoloji Mühendisi Korcan YAĞCI ile eşim Onur ŞAHİN'e ve çalışmalarım süresince maddi ve manevi her türlü fedakarlığı göstererek beni destekleyen annem Müzeyyen KARATAŞ ile babam Mehmet KARATAŞ'a en derin duygularla teşekkür ederim.

Özlem KARATAŞ

Ankara, Şubat 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışma Alanının Konumu ve Tanımı	1
1.2 Araştırmanın Konusu	1
1.3 Materyal ve Metod	3
1.3.1 Arazi çalışmaları	3
1.3.2 Laboratuvar çalışmaları.....	3
1.4 Önceki Çalışmalar.....	4
2. STRATİGRAFİ	6
2.1 Paleosen	6
2.1.1 Kurtaytepe Formasyonu.....	6
2.1.2 Eğribasan Formasyonu.....	7
2.1.3 Karanlıkdere Formasyonu	8
2.2 Eosen	11
2.2.1 Danatepe Formasyonu	11
2.2.2 Aladağ Formasyonu	12
2.3 Pliyosen	14
2.3.1 Beşiktepe Formasyonu.....	14
3. TEKTONİK	15
3.1 Kıvrımlar	15
3.1.1 Yaylaüstü Tepe Antiklinali	15
3.1.2 Odunboğazı Dere Senklinali	16
3.1.3 Paşadağ Antiklinali	16
3.2 Faylar	16
3.2.1 Odunboğazı Fayı	16
3.2.2 Karanlıkdere Fayı.....	16

3.2.3 Eğribasan Fayı.....	17
3.3 Diskordanslar	17
4. EVAPORİTLERİN SEDİMANTOLOJİ.....	18
4.1 Gri Renkli Çamurtaşı-Masiv Jips Fasiyesi (Ef-1)	18
4.2 Stromatolitik Laminallı Jips Fasiyesi (Ef.2)	22
4.3 Anhidritli İkincil Jips Fasiyesi (Ef-3).....	24
4.4 Anhidrit Fasiyesi (Ef-4)	29
4.5 Masiv Jips Fasiyesi (Ef.5)	30
4.6 Kırmızı Renkli Çamurtaşı-Serbest Büyümeli Jips Fasiyesi (Ef-6)	32
4.7 Ölçülü Stratigrafik Kesitlerin (ÖSK) Korelasyonu	33
5. PETROGRAFİ	35
5.1 Polarizan Mikroskobu Çalışmaları	36
5.2 Porfiroblast Doku	36
5.1.2 Alabastrin Doku	38
5.1.3 Satin-Spar Doku	39
5.1.4 Balatino Doku	41
5.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışmaları	43
6. MİNEROLOJİK ÇALIŞMALAR	45
6.1 X-Işınlari (XRD) Tüm Kayaç Çözümlemeleri.....	45
6.1.1 Kireçtaşının X-Işınlari analizi.....	45
6.1.2 Saf jipsin X-Işınlari analizi.....	45
6.1.3 Anhidritli jipsin X-Işınlari analizi.	46
6.1.4 Sölestinli-Jips X-Işınlari analizi	46
6.1.5 Dolomitli-anhidritli jipsin X-Işınlari analizi.....	46
6.1.6 Silisiklastik malzemeli jipsin X-Işınlari analizi	47
7. JEOKİMYA.....	54
8. EVAPORİTLERİN DİYAJENETİK GELİŞİMİ VE ORTAM MODELLERİ	60
9. SONUÇLAR	64
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ.....	67

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Çalışma Alanının Yer Bulduru Haritası	2
Şekil 1.2 İnceleme alanının 1/25.000 ölçekli numuneleme ve ÖSK Lokasyonlarını gösterir haritası.....	5
Şekil 2.1 Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti.....	9
Şekil 2.2 İnceleme alanının 1/25.000 ölçekli sadeleştirilmiş jeoloji haritası.....	10
Şekil 2.3 Büyükkışla köyü yakınlarındaki (Dikilitaş mevki) tabanındaki Danatepe formasyonunun çamurtaşları (Dç), içindeki Aladağ formasyonunun masiv jipslerinin (Ef-1) arazi görünümü.....	12
Şekil 4.1 Danatepe'deki, Danatepe formasyonunun çamurtaşları (Dç) üzerine gelen Aladağ formasyonunun masiv jips (Ef-1) fasiyesinin arazi görünümü	19
Şekil 4.2 Danatepe formasyonunun çamurtaşları (Dç) üzerine gelen Aladağ formasyonunun masiv jips (Ef-1) fasiyesinin arazi görünümü	19
Şekil 4.3 Büyükkışla Ölçülü Stratigrafik Kesiti (ÖSK-1)	20
Şekil 4.4 Paşadağ Ölçülü Stratigrafik Kesiti (ÖSK-2).....	21
Şekil 4.5 Tatarşedidhöyük Ölçülü Stratigrafik Kesiti (ÖSK-3).....	23
Şekil 4.6 Jipsler (J) içerisindeki turuncu renkli anhidrit (A) arabantları (Aladağ)	24
Şekil 4.7 Paşadağ Jips Ocağı yarmasındaki anhidritli ikinci jipslerin arazi görünümü	25
Şekil 4.8 Paşadağ Jips Ocağı Yarması Ölçülü Stratigrafik Kesiti (ÖSK-4)	26
Şekil 4.9 Odunboğazı Köyü Ölçülü Stratigrafik kesiti (ÖSK-5)	27
Şekil 4.10 Paşadağ Jips Ocağındaki stramatolitik yapıli jips-anhidrit tabakaların ardalanımı	28
Şekil 4.11 Paşadağ Jips Ocağı yarmasındaki diyopirik yapıların yakın plan arazi	28
Şekil 4.12 Dikilitaş mevkiindeki Ef-4 fasiyesine ait sert dokulu anhidritlerin arazi görünümü	29
Şekil 4.13 Beyaz Masiv jipsler içerisinde relikt (kalıntı) anhidrit kapantıları	31
Şekil 4.14 Beyaz renkli masiv jipsler arasında karstik erime boşlukları (Kb)	31

Şekil 4.15	Dikilitaş mevkiindeki Ef-6 fasiyesine ait selenitik jipslerin (Sj) arazi görünümü	32
Şekil 4.16	ÖSK'ların korelasyonunu gösteren panel diyagram	34
Şekil 5.1	Porfiroblast dokulu birincil anhidritlerle, ikincil jips (laths'lerin) görünümü	37
Şekil 5.2	Alabastrin Doku	38
Şekil 5.3	İçerisinde bulunan karstik boşlukları kalsit yamaları ile doldurulmuş alabastrin dokulu jips	39
Şekil 5.4	Anhidrit matriks içinde burulma-burkulma yapısı gösteren satin-spar jips kristalleri	40
Şekil 5.5	Satin-spar jips kristali içindeki iri tabuler jips kristali	41
Şekil 5.6	Kil-jips laminalarının ardalanması	42
Şekil 5.7	Zonlu büyüme yapısı gösteren özşekilli sölestin kristali	43
Şekil 5.8	Mikokristalen jips matriks içerisindeki framboidal prit taneleri	44
Şekil 6.1	Kireçtaşı örneğinin XRD difraktogramı	48
Şekil 6.2	Saf jips örneğinin XRD difraktogramı	49
Şekil 6.3	Anhidritli jips örneğinin XRD difraktogramı	50
Şekil 6.4	Sölestinli jips örneğinin XRD difraktogramı	51
Şekil 6.5	Dolomitli-anhidritli jips örneğinin XRD difraktogramı	52
Şekil 6.6	Silisiklastik malzemeli jips örneğinin XRD difraktogramı	53
Şekil 8.1	a. Jips –anhidrit dönüşümünün şematik görüntüsü	62
	b. Anhidrit-jips dönüşümünün şematik görüntüsü	62
Şekil 8.2	Çalışma alanındaki evaporitlerin diyajenetik evrimini gösterir ortam modellemesi	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 5.1 Jips ve Anhidritlerin optik özelliklerinin karşılaştırması.....	35
Çizelge 5.2 Çeşitli araştırmacıların yaptığı jipslerdeki petrografik doku türü sınıflamalarını gösterir karşılaştırma tablosu	36
Çizelge 7.1 Kayaç örneklerinin makroskobik tanımlanması ve alındıkları yer .	55
Çizelge 7.2 Kayaç örneklerine ait esas oksit (%) element verileri.	56
Çizelge 7.3 Kayaç örneklerine ait eser element (ppm) verileri.	58
Çizelge 7.4 Kayaç örneklerine ait nadir toprak elementi (ppm) verileri.	59

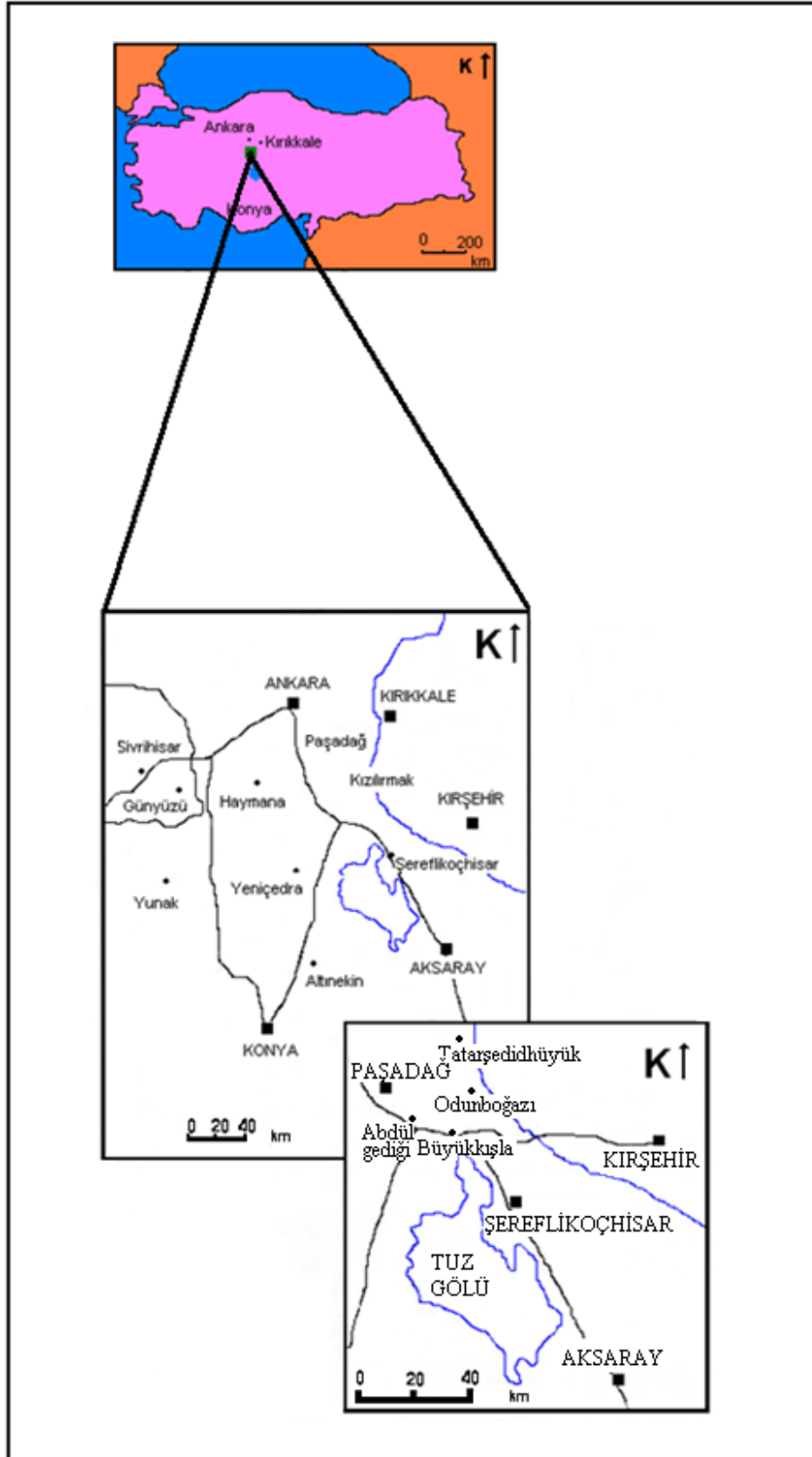
1. GİRİŞ

1.1 Çalışma Alanının Konumu ve Tanımı

Çalışma alanı Ankara'nın 100 km güneydoğusunda, Tuz Gölü'nün kuzeybatısında, Bala-Şereflikoçhisar-Kulu üçgeni içerisinde yer almaktadır (Şekil 1.1). Ankara ili sınırları içerisinde olan inceleme alanı, Kırşehir J-30 d2-c1 paftaları dahilindeki 170 km² alanı kapsamaktadır. Başlıca yerleşim merkezleri Odunboğazı, Büyükkışla, Abdülgediği, Karyeicedit, Eğribasan, Tatarşedidhüyük, Suyugüzel ve Şedidhüyük köyleridir.

1.2 Araştırmanın Konusu

Evaporitler; tüm dünyada ve ülkemizde (özellikle Tersiyer döneminde) oldukça yaygın olarak rastlanılan ve buharlaşmaya bağlı olarak kimyasal yolla oluşan sedimanter kayaçlardır. Bu nedenle evaporitik kayaçlar bulundukları bölgede paleoklimatoloji yönünden önemli bir veri kaynağıdır. Ülkemizde ise bilhassa İç Anadolu Tersiyer Havzaları'nda (Sivas, Çankırı-Çorum, Ereğli-Ulukışla, Tuzgölü, Haymana, Beypazarı ve Polatlı-Sivrihisar gibi) denizel ve karasal kökenli yaygın evaporit mostraları bulunmaktadır. Bu yüksek lisans tezi; yay önu havza özelliğinde (Görür *et al.* 1998) olan Tuz Gölü havzasındaki Tersiyer periyodunda yoğunluk kazanan evaporit oluşumlarının bugüne kadar detaylı incelemesi yapılmamış olan kuzey bölümünün sedimentolojik açıdan ayrıntılı incelemesini amaçlamaktadır. Böylece bu yüksek lisans tez çalışmasında, Paşadağ antiklinalinin doğusunda Odunboğazı ve Büyükkışla köyü çevresi ile Paşadağ ve Tatarşedidhüyük köyü doğusunda mostralar veren olası Orta-Üst Eosen yaşlı Aladağ Formasyonu içerisindeki evaporit oluşumlarının detay sedimentolojisine yönelik ilk çalışma gerçekleştirilmiş, elde edilen sonuçlarla litofasiyes özellikleri, mineralojik birliktelikleri ve diyajenetik gelişimi açığa çıkartılmıştır.



Şekil 1.1 Çalışma alanının yer bulduru haritası

1.3 Materyal ve Metod

Bu yüksek lisans tezi, arazi ve laboratuvar çalışmaları şeklinde iki bölümde yürütülmüştür.

1.3.1 Arazi çalışmaları

2006 ve 2007 yılları yaz aylarında yapılan arazi çalışmalarında Tuz gölünün kuzeyinde bulunan çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası (Kırşehir J 30 d₂-c₁ paftası içinde kalan alan) amaç doğrultusunda revize edilmiştir. Ayrıca çalışma alanındaki jips-anhidrit-kireçtaşı mostralarının ayrıntılı kayaç örnekleme çalışmaları yapılarak 65 adet kayaç numunesi nokta ve sistematik şeklinde toplanmıştır. Bunun için 5 adet Ölçülü Stratigrafik Kesit (Ö.S.K) çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 1.2).

1.3.2 Laboratuvar çalışmaları

Arazi çalışmaları sırasında toplanan kayaç numunelerinden özel tekniklerle (araldit ile soğuk yapıştırma tarzında) 45 adet petrografik ince kesit hazırlanmış ve polarizan mikroskobunda incelenmiştir (Mandado ve Tena.1985).

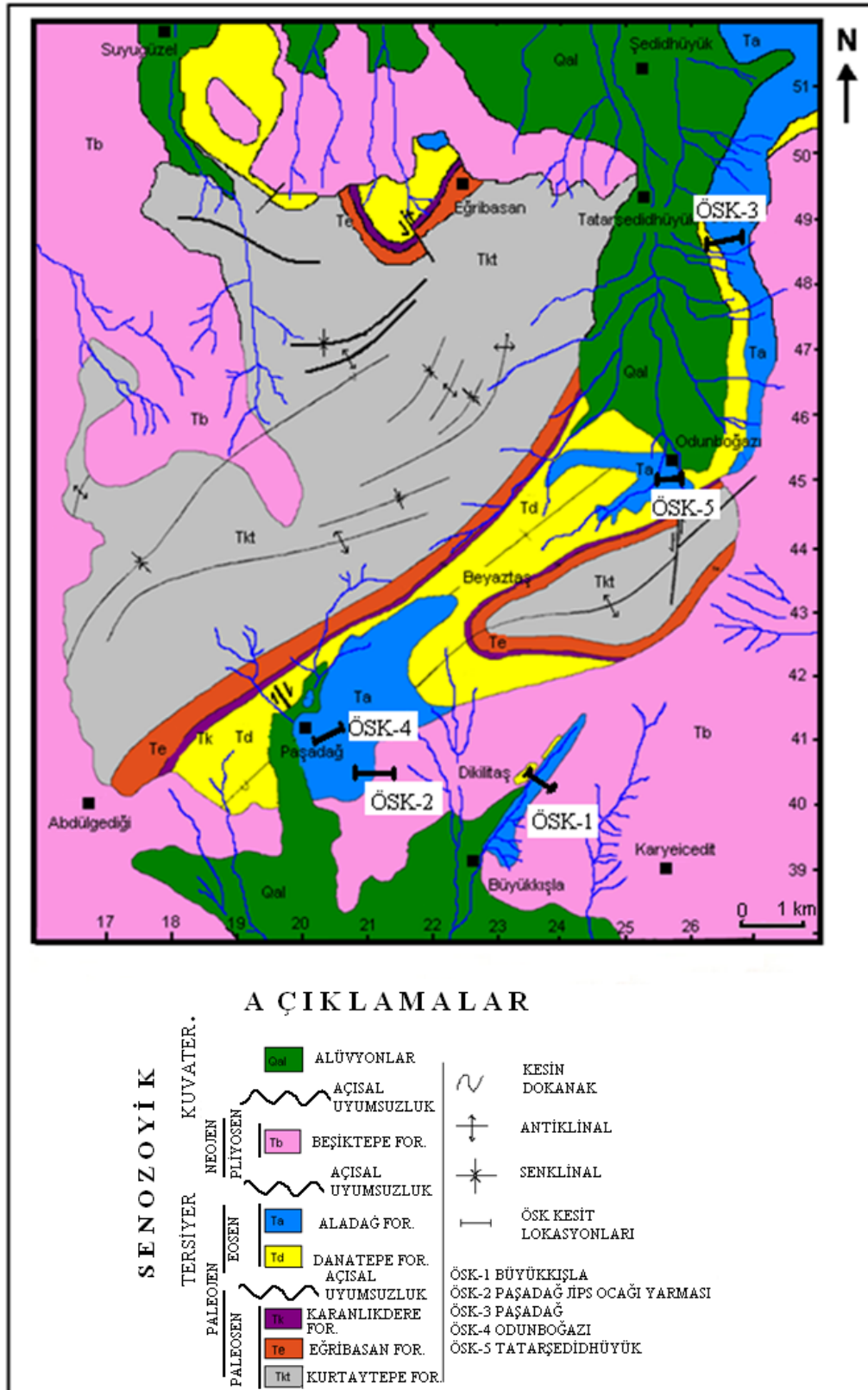
Evaporit mostralarından alınan sistematik örneklerden, mikrodokusal özelliklerin belirlenmesi için seçilen 6 adet jips-anhidrit örneklerinde Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) çalışması yapılmıştır.

Ayrıca seçilen 11 adet örnekten tüm kayaç X-Işını toz difraktogramlar (XRD) elde edilerek ASTM (American Standarts for Testing Materials, 1972) kartlarına göre değerlendirilmiştir.

3 adet örnekte de paleontolojik amaçlı yıkama analizi çalışmaları yapılmış, herhangi bir fosil içeriğine rastlanılmamıştır.

1.4 Önceki Çalışmalar

Orta Anadolu Tersiyer Basenleri içinde yer alan Tuz Gölü Havzası ile ilişkili genel jeoloji, sedimantoloji, jeomorfoloji ve petrol jeolojisi konulu çok sayıda araştırma mevcuttur. Erol (1969) yılında havzanın jeomorfolojisini incelemiştir. Arıkan (1975) yılında Tuz Gölü havzasının petrol imkanlarının araştırmak için çalışma yapmıştır. Burda, Üst Kretase ile muhtemelen daha yaşlı şeyl seviyelerinin elverişli ve önemli ana kaya olabilecekleri belirtilerek; bu seviyelerin derin gömülmeler nedeniyle havzanın orta kısmında gaz oluşumlarının olabileceğini söylemiştir. Derman 1980 yılında Tuz Gölü havzası ve kuzeyinin jeolojisini incelemiş olup, bu havzada birden fazla evaporit oluşumu olduğunu belirtmiştir. Çelik vd. (1980) havzanın doğu yakasının jeolojisine ilişkin çalışmalar yapmışlardır. Uygun 1981 yılında havzayı jeofiziksel olarak yorumlamıştır ve Derman (1980)'ni destekleyerek havzada birden fazla evaporit oluşumu olduğunu söylemiştir. Bayhan (1981)'de; Haymana-Polatlı, Tuz gölü ve Kırıkkale-Yahşihan bölgelerini kapsayan ve daha önceki araştırmacıların "Ankara Virgasyonu" olarak adlandırdığı koridordaki Üst Kretase-Alt Tersiyer yaşlı istifi sedimanter jeolojisi açısından incelemiş ve bu basendeki stratigrafik serilerin sedimantolojik ve sedimanter petrolojik özelliklerini korele etmiştir. Şahbaz (1983)'de Paşadağ ve Aladağ bölgesindeki Paleojen yaşlı tortul istifi jeolojik ve sedimantolojik açıdan incelemiştir. Görür *et al.* (1984)'de Tuz gölü havzasında paleotektonik gelişimi ile ilgili çalışmalar yapmış olup, bu bölgede yer alan evaporitleri Mezgit formasyonu olarak adlandırmış ve birime Oligosen yaşını vermiştir. Önceki çalışmacılar havzanın genellikle orta ve güney bölümlerini çalışmalarına rağmen, Şahbaz ve Köksoy (1985) yılında havzanın kuzey bölümünü çalışmış ve bu bölgedeki evaporitlere Aladağ formasyonu adını vermişlerdir. Birimin stratigrafik konumu ise Oligosen olarak değerlendirilmiştir. Sonel vd. (1996)'da Tuz Gölü havzasının hidrokarbon potansiyeline ilişkin çalışmışlardır. Varol vd. (2000) yılında Tuzgölü ve yakın civarı Eosen-Oligosen jipslerinin sedimantolojik ve izotopik özelliklerini incelemişlerdir. Tektonik ağırlıklı bir çalışma olan Derman vd. (2000)'de de, Koçhisar-Aksaray fay zonunun evrimine yönelik bilgiler sunulmuştur.



Şekil 1.2 İnceleme alanının 1/25.000 ölçekli numuneleme ve ÖSK Lokasyonlarını gösterir haritası (Şahbaz ve Köksoy 1985'den alınmıştır.)

2. STRATİGRAFİ

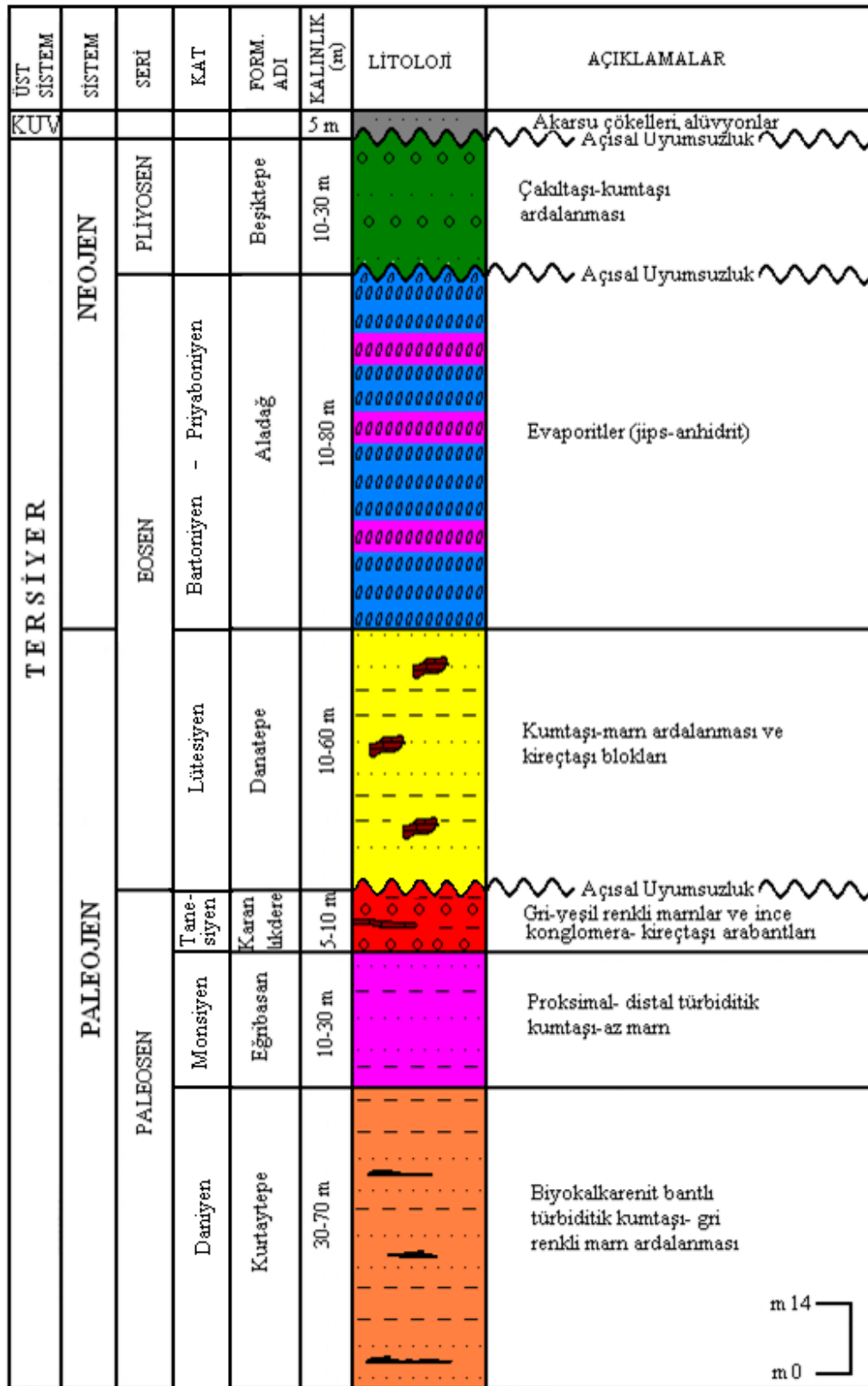
İnceleme alanındaki tortul istifinin litolojisi, Paleojen yaşlı kumtaşları, konglemera, marn-çamurtaşı ve belirli seviyelerde gözlenen bant ve bloklar halindeki kırıntılı karbonatlar ile Neojen yaşlı jips ve yarı pekişmiş kırıntılı kayalardan oluşmaktadır. Haritalanan alan içerisinde Paleojen yaşlı istifin temeli gözlenememiş, tavanı ise Neojen çökelleri ile uyumsuz olarak örtülmüştür (Şahbaz ve Köksoy,1985). Paleosen yaşlı Kurtaytepe, Eğribasan ve Karanlıkdere formasyonları birbirleriyle uyumlu üstteki Eosen yaşlı Danatepe formasyonu ile uyumsuzdur. Orta-üst Eosen yaşlı Aladağ formasyonu ise alttaki Danatepe formasyonu ile uyumludur. Üstteki Pliyosen yaşlı Beşiktepe formasyonu ise aşıl uyumsuz olarak diğer formasyonların üzerine gelmiştir (Şekil 2.1), (Şahbaz ve Köksoy 1985).

2.1 Paleosen

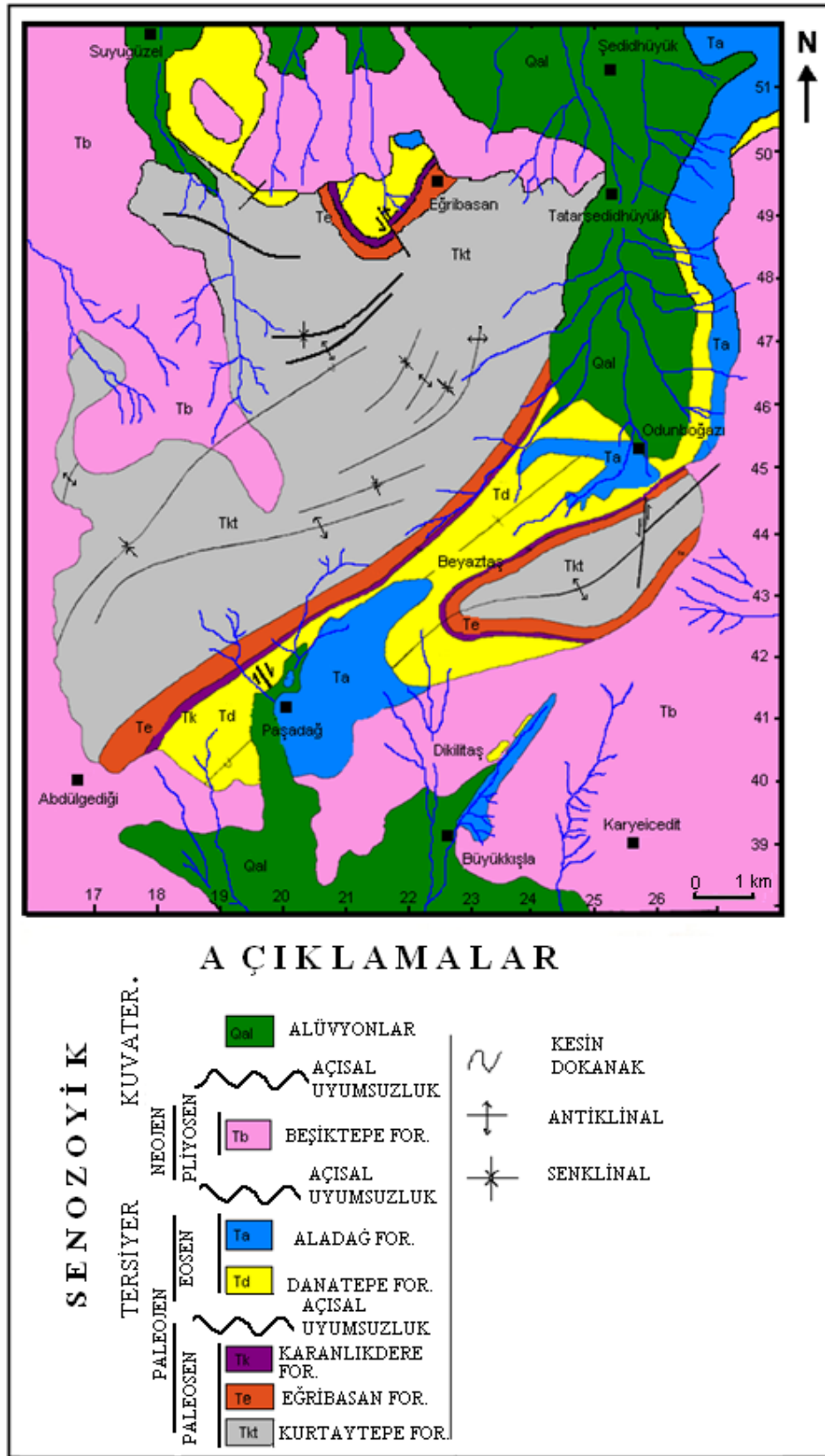
2.1.1 Kurtaytepe Formasyonu

Kurtaytepe formasyonu inceleme alanı içerisinde özellikle Yayla üstü Tepe Antiklinali ve Paşadağ Antiklinali çekirdeği ve bu antiklinalin kuzey kanadında haritalanabilen diğer antiklinal ve senklinallerde de kısmen yüzeylenmekte olup, sahadaki önemli yükseklikleri oluşturmaktadır (Şekil 2.2).

Formasyon tabaka kalınlıkları 3-30 cm arasında değişen, bozunma yüzeyleri genellikle kırmızı-kahve renkli, bol çatlaklı, sert dokulu grovak kumtaşları ve gri –yeşil marn/çamurtaşı aralanması ile başlar; istifin ilk 30 metresi içerisinde değişik seviyelerde beyaz-gri renkli biyokalkarenit ara bantlar gözlenir. Orta seviyelerde anahtar seviye olarak da izlenilebilen 1,5-2 metre kalınlığında amalgamasyonlu kumlu birimlerden sonra yer yer ince kumtaşı bantları ve kaba kumtaşı mercekleri içeren kalın marnlı birim çökelmiştir. Üst seviyelerde tabaka kalınlıkları 15-30 m kalınlığındaki koyu yeşil renkli marnlarla Eğribasan formasyonuna geçer (Şahbaz ve Köksoy 1985).



Şekil 2.1 Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti (Şahbaz ve Köksoy 1985'den değişiklikle.)



Şekil 2.2 İnceleme alanının 1/25 000 ölçekli sadeleştirilmiş jeoloji haritası (Köksoy ve Şahbaz 1985'ten alınmıştır.)

Kumtaşları, kahve –kırmızı renkli, ince-orta kum boyunda, orta derecede boylanmıştır. İstifin değişik lokasyon ve seviyelerinde bu birimde marn/çamurtaşı miktarı % 60'a kadar yúkselebilmektedir. Biyokalkarenitler bantlar halinde olup yanal devamlılığı fazla değildir. Bu formasyona Alt Paleosen (Daniyen) yaşı verilmiştir (şahbaz ve Kóksoy 1985).

İnce kumtaşı, biyokalkarenit, marn/ çamurtaşı ar dalanması şeklindeki Kurtaytepe formasyonu kırıntılı oluşumlarının normal akım rejimindeki akıntılarla taşınıp, pelajik bir ortamda çökeldiği düşüncesi taşımaktadır. Bu yorumu, birim içerisindeki pelajik fosillerin bulunması nedeniyle paleontolojik olarak da desteklenmektedir (şahbaz ve Kóksoy 1985).

2.1.2 Eğribasan Formasyonu

Bu formasyon kumtaşı tabakalarından oluşmuş olup, Paşadağ ve Yayla üştü Tepe Antiklinallerinin her iki kanadında, Odunboğazı deresinde vadiye paralel ve diğer yerlerde ise, derelerin akış yönlerine dik doğrultudaki engebeli morfolojiyi oluşurmaktadır.

şahbaz ve Kóksoy (1985)'de bu formasyon için en uygun tip kesit ve tip lokalitenin çalışma alanındaki Eğribasan köyünün güneydoğusundaki yer verilmiştir. Burada formasyonun ortalama kalınlığı 25 metre civarındadır. Eğribasan formasyonu inceleme alanı içerisinde Paşadağ Antiklinali güney batısı ile Yaylaüřtü Tepe Antiklinali, batısındaki bölgelerin dışında hemen her yerde dik veya devrik konumludur.

Formasyonu 3 ayrı seviyede ayırmak mümkündür. Altta 5-110 cm kalınlığında kaba kumtaşları ile slump (akma) yapılı seviye konglomeratik kanal dolguları ve maksimum % 40 civarında marn/çamurtaşı içeren alt birim; ortada % 50 marn-çamurtaşından oluşan marnlı orta birim; ve üştte 10-75 cm kalınlığında kumtaşı, konglomera-mikrokonlomera tabakaları içeren % 30 marn/çamurtaşı ara katkılı üřt birimden oluşmaktadır. Birim Karanlıkdere formasyonunun marnları ile uyumlu olarak üştlenir, alttaki Kurtaytepe formasyonu ile de uyumludur (şahbaz ve Kóksoy 1985).

Birimde bulunan mikrofossil toplulukları ile bu birime Orta Paleosen (Monsiyen) yaşı verilmiştir. Bu formasyonun denizel bir ortamda, kanyon içi ve kanyon yelpazesi içerisinde çökelmiş olabileceği düşünülmektedir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

2.1.3 Karanlıkdere Formasyonu

Bu formasyon Eğribasan köyü civarı ile Karanlıkdere, Odunboğazı Dere ve Yayla üstü Tepe Antiklinali kuzey ve güney kanatlarında Şahbaz ve Köksoy (1985) tarafından ince bir şerit halinde haritalanmıştır. Aşınmaya oldukça elverişli bir litolojiye sahip olduğundan bu formasyon sarp yamaçlı derin vadilerde yüzeylenmektedir.

Bu formasyonun en iyi gözlendiği tip kesit yeri Karanlıkdere'dir ve ortalama kalınlığı 10 m'dir. Formasyon genelde gri-yeşil renkli marn/çamurtaşı istifinden oluşmaktadır. Ancak içerisinde küçük çarpma, oygu , oluk ve canlı izlerine sahip ince kumtaşı-silttaşı tabakaları, küçük ölçekli konglomeratik kanal dolguları ile yalnızca Karanlıkdere kesitinde gözlenen iki ince kireçtaşı bandı bu birimin en belirgin özelliğidir. Yerel kalınlık değişimleri dışında bu formasyon yanal fasiyes değişimi göstermez (Şahbaz ve Köksoy, 1985).

Bu formasyona birimde bulunan fosillerle Üst Paleosen (Tanesiyen) yaşı verilmiştir. Birim düşük ve normal akım rejimindeki türbidit akıntılarıyla pelajik bir ortamda çökeldiği fikri taşınmaktadır (Şahbaz ve Köksoy 1985).

2.2 Eosen

2.2.1 Danatepe Formasyonu

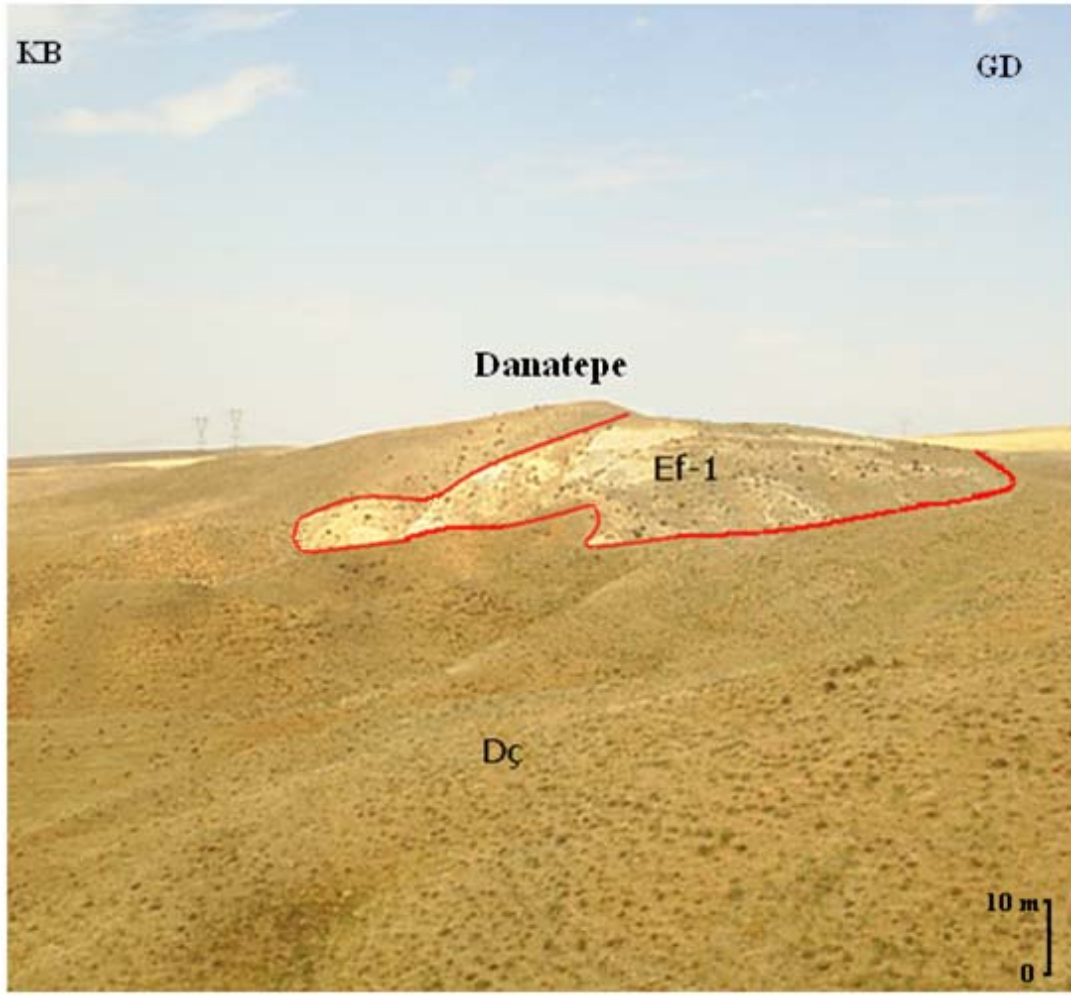
Birim Paşadağ ve Yaylaüstü Tepe antiklinalinin her iki kanadında ve kuzeydeki Köşker köyünün batısındaki alanda görülmektedir.

Aşınmaya karşı oldukça dayanımlı litolojilerden oluşması nedeniyle inceleme alanındaki en belirgin (Yayla Tepe, Paşa Dağı, Dana Tepe) tepeleri oluşturmaktadır.

İçinde bulunan kireçtaşı blokları ise 50-100 m çapında olup, 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritada referans niteliğinde Beyaztaş ve Dikilitaş gibi özel isimler almışlardır.

Birimin stratigrafik ve sedimantolojik özelliklerinin en iyi şekilde gözlenebildiği yer Büyükkışla köyü kuzeyindeki Danatepe'dir (Şekil 2.3).

Danatepe formasyonu altta tabaka kalınlığı 12,5 m'lik kumtaşı-marn ardalanması şeklinde bir seviye ile başlar, orta seviyelerde tabaka kalınlığı 0,50-1 m arasında değişen iri oygu izlerine sahip proksimal türbiditik kumtaşı, flaksotürbidit-resedimente konglomera şeklinde 27,5 m kadar devam eder. İstifin üst seviyelerine doğru kumtaşı tabaka kalınlıkları inceler ve değişik seviyelerde kireçtaşı bloklarına rastlanır. Üst Kretese-Paleosen gibi geniş bir zaman aralığında yaş veren Planorbulinidae, Miliolidae, Bryozoa, Alg fosilleri içeren bu bloklar muhtemelen havza kenarlarındaki kısımlarda evvelce çökelmiş kireçtaşlarından kaymalarla taşınmış olistolitlerdir. Karanlıkdere ve Derinkuyu Dere'de istifin üst seviyelerinde görülen kalınlığı 10-15 m arasında değişen mor-boz renkli marn-çamurtaşı seviyesi ise inceleme alanı kuzey ve güneyinde kılavuz seviye olarak izlenebilir (Şahbaz ve Köksoy 1985).



Şekil 2.3 Büyükkışla köyü yakınındaki (Dikilitaş mevki) tabandaki Danatepe formasyonunun çamurtaşları (Dç), içindeki Aladağ formasyonunun masiv jipslerinin (Ef-1) arazi görünümü

Birim Aladağ'da ve Odunboğazı Deresinde Aladağ formasyonunun jipsleri ile uyumlu, diğer lokasyonlarda ise Beşiktepe formasyonunun kırıntılı oluşumları ile açısız uyumsuzlukla üstlenir, alttaki Karanlıkdere formasyonu ile de uyumludur (Şahbaz ve Köksoy 1985).

İnceleme alanındaki farklı yerlerden alınan numuneler ile yaşı Lütésiyen olarak tespit edilmiştir. Bu formasyonun, kıtasal teras önündeki iç-orta yelpaze ve kanalları içeren kısmen sığ bir denizel ortamda çökelindiği düşünülmektedir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

2.2.2 Aladağ Formasyonu

Aladağ formasyonu inceleme alanı içerisinde tek evaporitik oluşumdur. Toplam kalınlığı 10-80 m arasında değişen Aladağ formasyonun Paşadağ Antiklinalinin doğusunda Aladağ, Şimşek Tepe ve Beyaz Tepe ile Odunboğazı ve Büyükkışla köyleri çevresinde tipik mostraları bulunur.

İnceleme alanında özellikle taban seviyelerinde kolay aşınabilen killerin ve büyük erime boşluklarının bulunması nedeniyle küçük derelerin kendilerine kolaylıkla yol bulabildikleri sarp yamaçlı vadilere, buna karşılık yüksek seviyelerde yer alanların ise yumuşak bir topografyaya sahip olduğu gözlenmiştir.

Diğer yandan inceleme alanının, doğu ve güneydoğusunda yüzeyleyen bu birim; yalnızca Aladağ'da kırmızı killi seviyeleri nedeniyle alaca renkli, diğer yerlerde ise beyaz ve tabakasızdır. Aladağ formasyonu evaporitleri tabandaki Eosen yaşlı Danatepe formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir ve üstte ise Pliyosen yaşlı Beşiktepe formasyonu ile uyumsuz ilişkilidir. Bu formasyonun yaşı Şahbaz ve Köksoy (1985) çalışmasında Oligosen olarak verilmiş ise de bu yüksek lisans tez çalışmasında bu formasyonun yaşı Orta-Üst Eosen olarak belirlenmiştir.

2.3 Pliyosen

2.3.1 Beşiktepe Formasyonu

Bu birim inceleme alanı içerisinde Abdülgediği, Büyükkışla, Karyeicedit köyleri ve yakın çevrelerinde yatay ve yayvan bir topografya oluşturmaktadır. Beşiktepe formasyonunun tip kesit yeri Abdülgediği köyünün güneyindeki Beşiktepe olarak seçilmiştir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

Formasyonun belirgin litolojisi yarı pekişmiş polijenik konglomera ve belirgin tabakalaşma yüzeyleri gözlenemeyen siltli oluşumlardır. Konglomera bileşenleri; çeşitli renklerde çört, kireçtaşı ile bazalt, serpantin, granit ve kumtaşlarından oluşmaktadır. Köşeli-yarı yuvarlak şekilli, 1-20 cm çaplı bu bileşenlerin bağlayıcı malzemesi, aynı bileşenlerin kum-kil boyu kırıntılarıdır. İnceleme alanının pek çok yerinde birimin en üst seviyesi yaklaşık 4-5 m kalınlığında kiremit kırmızısı, yer yer karbonatlı seviyeler içeren toprakla örtülüdür. Beşiktepe formasyonu inceleme alanı içerisinde yatay veya yataya yakın konumludur. İnceleme alanı içerisinde bu en genç birimin diğer formasyonlarla olan dokanak ilişkisinin gözlemlendiği her yerde uyumsuzdur (Şahbaz ve Köksoy 1985).

Beşiktepe formasyonundan alınan örneklerde yaş tayinine elverişli fosil bulunamamıştır. Bununla birlikte Erol (1969) inceleme alanını da kapsayan 1: 100.000 ölçekli jeomorfoloji haritasında litostratigrafik olarak Beşiktepe formasyonuna eşdeğer birimi Pliyosen olarak belirlemiştir. Formasyonun arazideki litolojik ve sedimantolojik özelliklerine göre, akarsu ortamında çökeldiği söylenebilir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3. TEKTONİK

İnceleme alanı “Ankara Virgasyonu” olarak adlandırılan “S” şekilli jeolojik kuşağın Tuz Gölü kuzeyinden itibaren güneye ve batıya doğru çatallandığı ve tektonik etkinin oldukça yoğun olduğu bir bölgede bulunmaktadır. Tuz Gölü havzası tortul kayaçlarının malzeme kaynağı olarak bilinen doğudaki Kırşehir masifi , kuzeyde Ankara yükselimi, batıdaki Sivrihisar-Bozdağ Masifleri ile bölgesel anlamda kuşatılan çalışma alanı; Üst Eosen’den sonra başlayan “Geç-Orta Alpin Kıvrılma” devresinde NNW-SSE yönlü sıkışma kuvvetlerinin etkisi altında kalmıştır. Aralıklarla Pliyosen sonuna kadar devam eden bu hareketler Pliyosen yaşlı Beşiktepe formasyonu tabakalarında 80° ye ulaşan konum değişikliğine neden olmuştur (Şahbaz ve Köksoy 1985).

Çalışma alanı içerisindeki büyük kıvrılma eksenlerinin genel konumları NE-SW doğrultulu olup (bu doğrultu Ankara Virgasyonu’nun bu lokalitedeki konumuna uygundur), bunların kanatlarında oluşan daha küçük kıvrımların genel doğrultuları da bazı yerel sapmaların dışında yaklaşık bu doğrultuya paraleldir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

Antiklinallerin dalım gösterdiği lokasyonların dışında tabakaların doğrultuları genelde eksen doğrultularına paralel, eğimleri ise doğu ve güneydoğu ile batı ve kuzeybatıya doğrudur.

3.1 Kıvrımlar

3.1.1 Yaylaüstü Tepe Antiklinali

Odunboğazı köyü güneyinde, kuzeybatıya doğru devrik olan ve Yaylaüstü Tepe’den itibaren yaklaşık simetrik bir konumda ve 45° lik bir açı ile güneybatıya doğru dalan bu antiklinalin çekirdeğini Kurtaytepe formasyonu oluşturmakta olup, antiklinal eksenini 6 km kadar izlenebilmektedir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3.1.2 Odunboğazı Dere Senklinali

Abdülgediği köyü güney doğusundan, Odunboğazı köyü kuzeybatısına kadar olan bölgede ortada bir kısmı alüvyon ve jipslerle örtülü yaklaşık 8 km uzunluğa sahip olan Odunboğazı Dere senklinali inceleme alanı içerisindeki en büyük kıvrımdır. Kuzeydoğu ve güneybatı uçları kuzeybatıya devrik olan bu senklinalin Paşadağ yöresinde kuzey kanadı yer yer dik konumludur (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3.1.3 Paşadağ Antiklinali

Kurtaytepe kuzeyinden başlayarak Paşadağ kuzeyine kadar yaklaşık 5 km izlenebilen bu antiklinal kabaca simetrik olup, doğu ucu mostra yetersizliği nedeniyle takip edilememektedir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3.2 Faylar

3.2.1 Odunboğazı Fayı

Odunboğazı köyü güneyinde yer alan bu fay sol yönlü doğrultu atımlı olup, atım miktarı yaklaşık 100 m dir. Bu fayın Yaylaüstü Tepe antiklinali kuzey kanadındaki tabakaların güneye doğru devrilmelerinde de etkili olduğu sanılmaktadır (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3.2.2 Karanlıkdere Fayı

Odunboğazı senklinalinin kuzey kanadında oluşan Karanlıkdere fayı sağ yönlü doğrultu atımlı olup, atım miktarı 40 m kadardır. Bu faya paralel gelişmiş aynı nitelikli fakat 1/25 000 ölçekte haritalanmayan daha küçük faylar ise aynı yöredeki Eğribasan formasyonunun marnlı birimin orta seviyelerinde gözlenmiştir (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3.2.3 Eğribasan Fayı

125 m'lik bir atıma sahip olan sol yönlü doğrultu atımlı fay ile Karanlıkdere formasyonu, Eğribasan formasyonu karşısına gelmiş ve bu faylanma ile yörede bulunan tabakalarda doğuya doğru devrilmeler olmuştur (Şahbaz ve Köksoy 1985).

3.3 Diskordanslar

Havzada Üst Kreteze'de başlayan sedimantasyon, bazı kısımlar hariç Üst Eosen'e kadar devam etmiştir. İlk uyumsuzluk temel olarak adlandırılan birimler ile Üst Kreteze arasındadır. İkinci uyumsuzluk Tuz Gölü doğusunda Paleosen içinde yerel olarak gözlenmiştir. Tuz Gölü havzasında genelde Eosen flişi ile Oligosen-Miyosen yaşlı jipsler arasındaki uyumsuzluk araştırmacıların çalıştıkları bölgelere (kuzey-orta-güney) göre yerel farklılıklar göstermektedir (Arıkan, 1975; Derman, 1980; Uygun, 1981). Bunlardan Tromp (1942), Erol (1969), M.T.A. (1978), Derman (1980), Görür (1981), Ketin ve diğ. (1981) jipslerin Eosen flişi üzerinde genelde uyumsuz; Arıkan (1975)'de ise Tuz Gölü doğrultusunda tektonik dokanaklı Paşadağ'da ise uyumlu olabileceğini belirtmektedir. Bu nedenle Tuz Gölü havzasın kuzeyinde ve özellikle inceleme alanımızda Eosen-Oligosen geçişi son yapılan çalışmalarda da uyumlu olarak kabul edilmiştir. Son uyumsuzluk ise havzada geniş bir yayılım gösteren yatay tabakalı yarı pekişmiş Pliyosen yaşlı çökeller ile daha yaşlı seriler arasındadır.

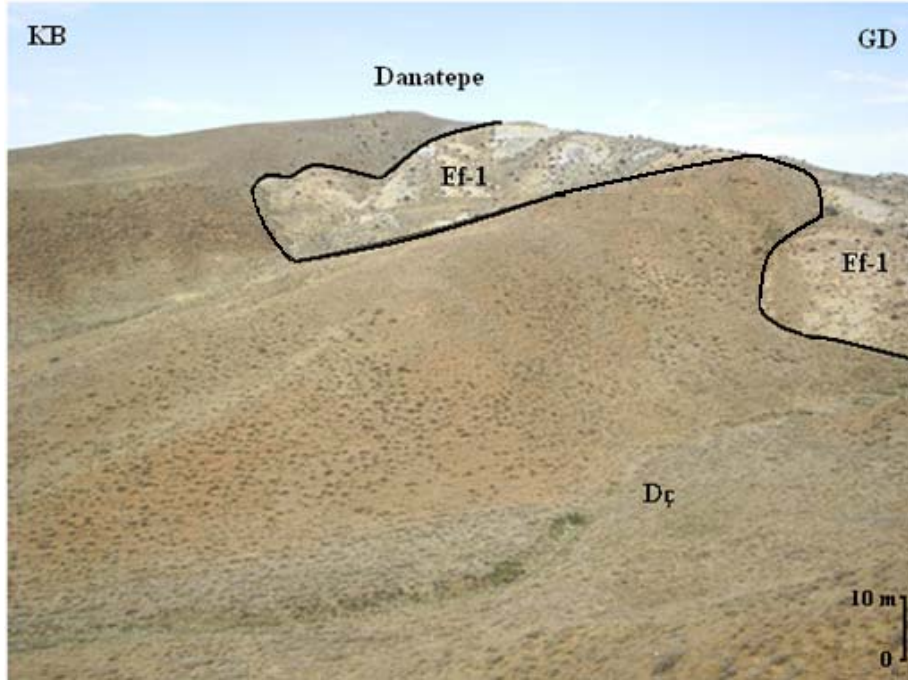
4. EVAPORİTLERİN SEDİMANTOLOJİSİ

Çalışma alanındaki evaporitlerin bulunduğu Aladağ Formasyonu içerisinde 6 litofasiyes (Ef 1-6) tanımlanmış ve bunlar tarafımızdan şu şekilde adlandırılmıştır.

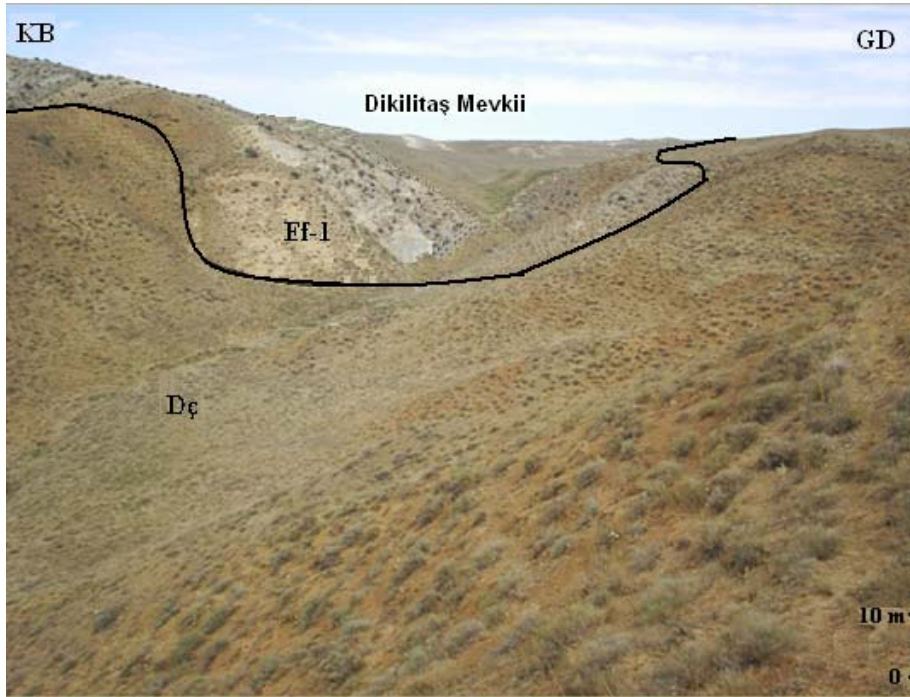
1. Gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1)
2. Stromatolitik laminalı jips fasiyesi (Ef-2)
3. Anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3)
4. Anhidrit fasiyesi (Ef-4)
5. Masiv jips fasiyesi (Ef-5)
6. Kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6) dir.

4.1 Gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1)

Bu fasiyes Büyükkışla köyünün kuzeyindeki Dikilitaş mevkiinde ve Paşadağ'ın güneyinde yayılım göstermektedir (Şekil 4.1-4.2). Fasiyesin en iyi gözlemlendiği yerlerden biri olan Dikilitaş mevkiinde yapılan ÖSK-1 çalışmasında, fasiyesin toplam kalınlığı 25 m olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.3) (ÖSK-1). Bu kesitte fasiyes Eosen yaşlı Danatepe formasyonunun kumtaşı-marn ardalanması şeklindeki 20 metrelik istifinin üzerine gelmiştir. 25 metre kalınlığındaki fasiyes, 10 metre gri renkli çamurtaşı üzerinde 2 metre masiv jips, 10 metre gri renkli çamurtaşı, daha sonrada 3 metre masiv jips şeklinde ardalanma göstererek kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6) ile devam etmiştir. Bu masiv jipsler içerisinde yer yer dayk şeklinde anhidrit dolgularıda bulunmaktadır. Paşadağ güneydoğusunda yapılan ÖSK-2 çalışmasında ise fasiyesin toplam kalınlığı 14 metredir. Bu ÖSK'da fasiyes 6 metre gri renkli çamurtaşı üzerine 2 metre masiv jips, onun üzerine 4 metre gri renkli çamurtaşı ve 2 metre masiv jips şeklinde ardalanarak devam etmiş, ve daha sonra anhidrit yumruları içeren masiv jips fasiyesi (Ef-5) ile son bulmuştur (Şekil 4.4) (ÖSK-2). Bu masiv jipsler mikrokristalen dokulu ve beyaz renklidir. Petrografik çalışmalarında bu jipslerin alabastrin dokulu olduğu ve yer yer porfiroblast dokuya bazı alanlarda geçiş yaptığı gözlenmektedir.



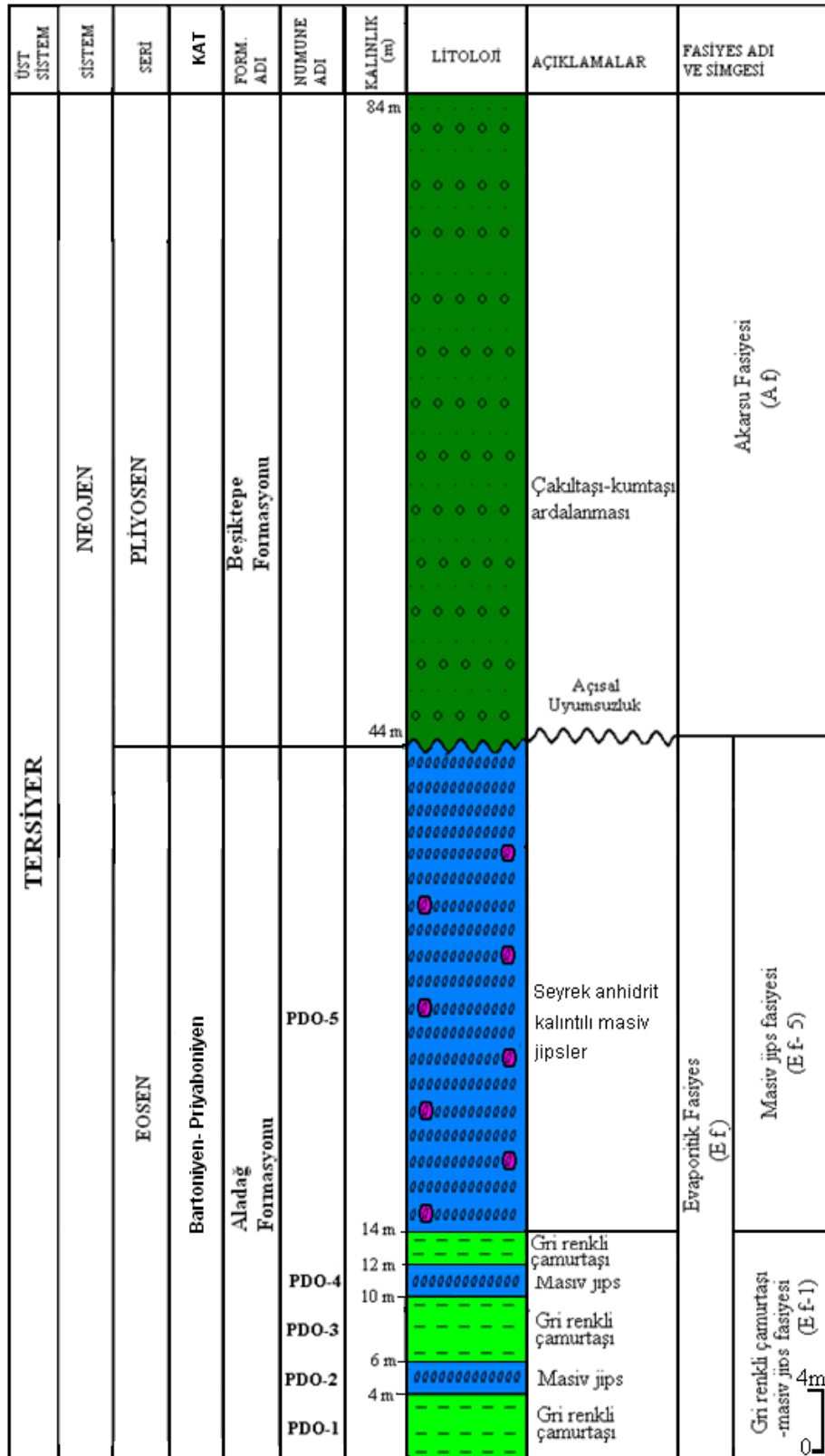
Şekil 4.1 Danatepe’deki Danatepe formasyonunun çamurtaşları (Dç) üzerine gelen Aladağ formasyonunun masiv jips (Ef-1) fasiyesinin arazi görünümü



Şekil 4.2 Danatepe formasyonunun çamurtaşları (Dç) üzerine gelen Aladağ formasyonunun masiv jips (Ef-1) fasiyesinin arazi görünümü

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORM. ADI	NUMUNE ADI	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	FASİYES ADI VE SİMGESİ
TERSİYER	NEOJEN	PLİYOSEN		Beşiktepe Formasyonu		75 m		Çakıltı-kumtaşı ardalanması	Akarsu Fasiyesi (A f)
						55 m		Açısal Uyumsuzluk	
	PALEOJEN	EOSEN	Bartoniyen-Priyaboniyen	Aladağ Formasyonu	BK-10	55 m		Sert dokulu anhidrit zonu	Anhidrit fasiyesi (E f. 4)
					BK-9				
					BK-8	50 m		Kırmızı çamurtaşı	Kırmızı çamurtaşı sebat boy. jips fas. (Ef. 6)
					BK-7	45 m		Kırmızı çamurtaşı	
					BK-6	42 m		Masiv jips	Evaporitik Fasiyes (Ef)
					BK-5	32 m		Masiv jips	
					BK-4	30 m		Masiv jips	
					BK-3	20 m		Gri renkli çamurtaşı	
					BK-2			Kumtaşı-marn ardalanması	Turbiditik Fasiyes (T f)
					BK-1			Kumtaşı-marn ardalanması	
			Lütesiyen	Danatepe Formasyonu				Kumtaşı-marn ardalanması	Turbiditik Fasiyes (T f)

Şekil 4.3 Büyükkışla Ölçülü Strafigrafik Kesiti (ÖSK-1)
 UTM Koordinatları: 36 523451 E
 43 40578 N



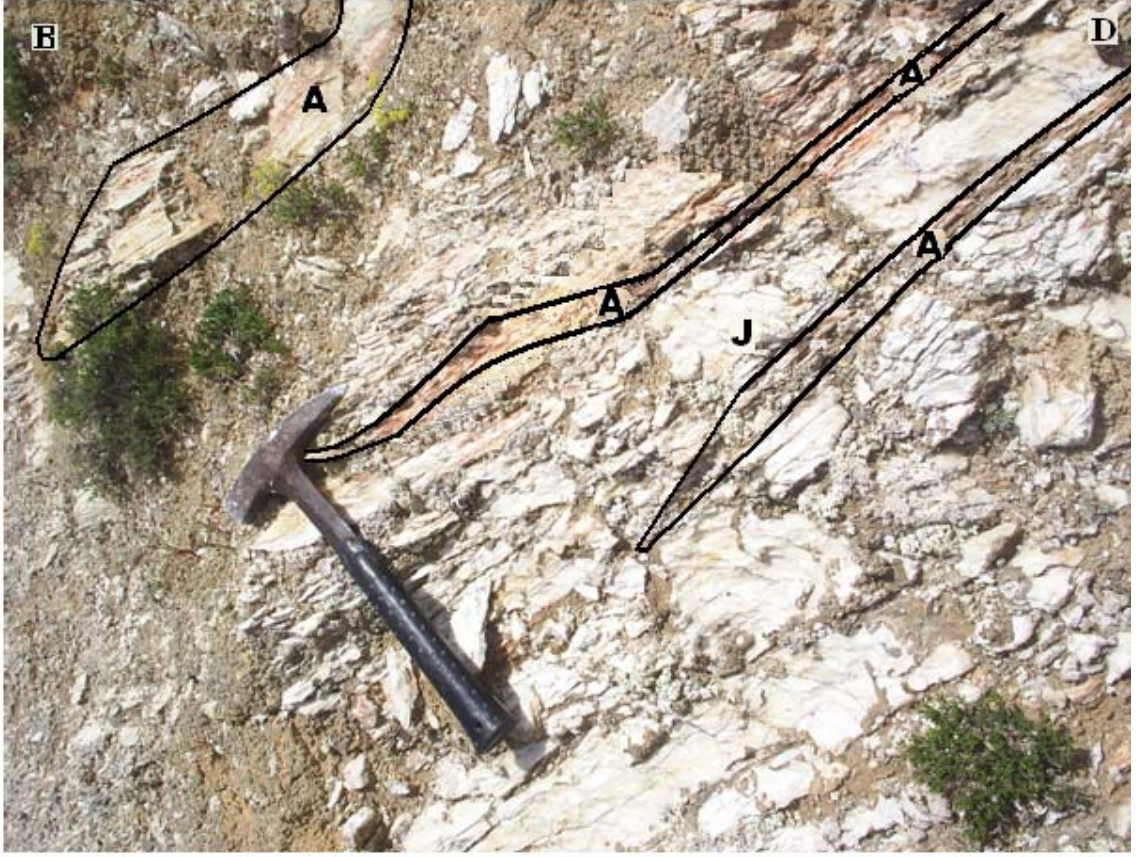
Şekil 4.4 Paşadağ Ölçülü Stratigrafik Kesiti. (ÖSK-2)
 UTM Koordinatları : 36 521451 E
 43 40578 N

4.2. Stromatolitik Laminalı Jips Fasiyesi (Ef-2)

Bu fasiyes inceleme alanının kuzey tarafında yer alan Tatarşedidhüyük köyü çevresinde gözlenmiş olup, yayılımı azdır. Tatarşedidhüyük köyü yakınlarında yapılan ÖSK-3 çalışması Eosen yaşlı Danatepe formasyonunun 40 m kalınlığındaki kumtaşı-marn ardalanması şeklindeki türbiditik fasiyesi (Tf) ile başlamaktadır. Üzerine 60 m kalınlığındaki Orta-Üst Eosen yaşlı Aladağ formasyonunun masiv jips fasiyesi (Ef-5) ile devam etmektedir. Bunun üzerine de 25 m kalınlığındaki Orta-Üst Eosen yaşlı Aladağ formasyonunun stromatolitik laminalı jips fasiyesi (Ef- 2) gelmektedir (Şekil 4.5) (ÖSK-3). Stromatolitik laminalı jipsler, sığ gelgit alanlarında mavi yeşil alglerin oluşturduğu stromatolitik yapılar arasında sellenmeye bağlı olarak çok ince-küçük kristalli jips laminasyonları şeklinde oluşurlar ve ortam olarak sığ gelgit içi ve üstü alanları temsil ederler. Bu fasiyes içerisinde yer yer kırmızı-turuncu renkli potasyum oranının arttığını gösteren ince-orta laminalı anhidrit arabantları da gözlenmiştir (Şekil 4.6).

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORM. ADI	NUMUNE ADI	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	FASİYES ADI VE SİMGESİ
TERSİYER	PALEOJEN	EOSEN	Bartoniyen- Priyaboniyen	Aladağ Formasyonu	TH-5	125 m		Stromatolitik laminalı-anhidrit arambantlı jips	Evaporitik Fasiyes (E f) Stromatolitik laminalı jips fasiyesi (E f- 2)
					TH-4				
					TH-3	100 m		Seyrek anhidrit kalıntılı masiv jipsler	
					TH-2				
					TH-1	40 m		Kumtaşı-marn ardalanması	
			Lüttesiye	Danatepe Formasyonu	TH-1				Türbiditik Fasiyes (T f) ∞ m 0]

Şekil 4.5 Tatarşedidhüyük Ölçülü Stratigrafik kesiti (ÖSK-3)
UTM Koordinatları: 36 526345 E
43 48560 N



Şekil 4.6 Jipsler (J) içerisindeki turuncu renkli anhidrit (A) arabantları (Aladağ)

4.3. Anhidritli İkincil Jips Fasiyesi (Ef-3)

Bu fasiyesin en iyi görüldüğü yer Paşadağ Jips Ocağı yarması ile Odunboğazı Köyü çevresidir (Şekil 4.7). Paşadağ jips ocağı yarmasında yapılan ÖSK-4 çalışmasında fasiyesin toplam kalınlığı 30 m dir. Fasiyes ince tabakalı ikincil anhidritler ile ikincil jipslerden oluşmaktadır. Tabanda 3 m ikincil jipsler ile başlamakta olup, 0,5 m ince anhidrit tabakası ve sonra yine 14,5 m jipsler gelmektedir. Üzerine 0,5 metrelik anhidrit tabakası gelmekte, daha sonra da 11,5 m'lik ikincil jipsler ile son bulmaktadır (Şekil 4.8) (ÖSK-4). Odunboğazı Köyü kuzeyinde yapılan ÖSK-5 çalışmasında ise 22 m kalınlığındaki anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3), 18 metre kalınlığındaki seyrek anhidrit kalıntıları içeren masiv jips fasiyesi (Ef-5) üzerine gelmiştir (Şekil 4.9). Bu kesitte ise tabandaki masiv jips fasiyesi (Ef-5) üzerine 1 metre kalınlıkta ikincil jipsler

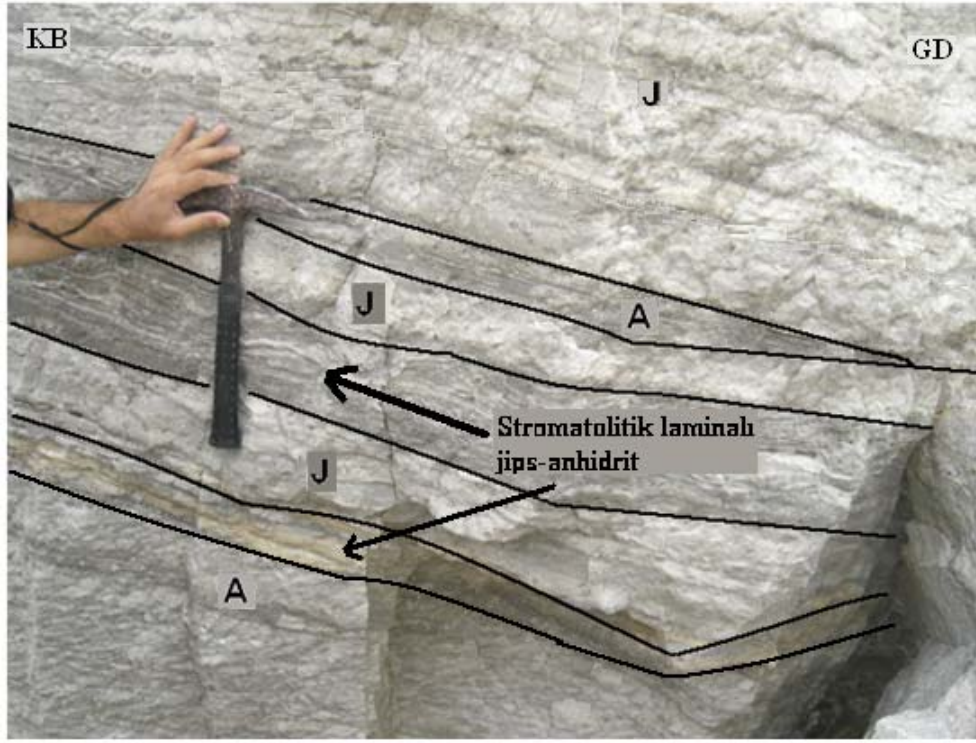
gelmektedir. Üzerine 1 m ikincil anhidrit tabakası, onun üstüne 12 m ikincil jipsler ve tekrar 1 metrelik ikincil anhidrit tabakası ile devam eder. Kesit 7 m'lik ikincil jipsler ile son bulur. Bu fasiyes içerisinde sıkışmaya bağlı olan diyopirik yapılar bulunmaktadır (Şekil 4.10-4.11).



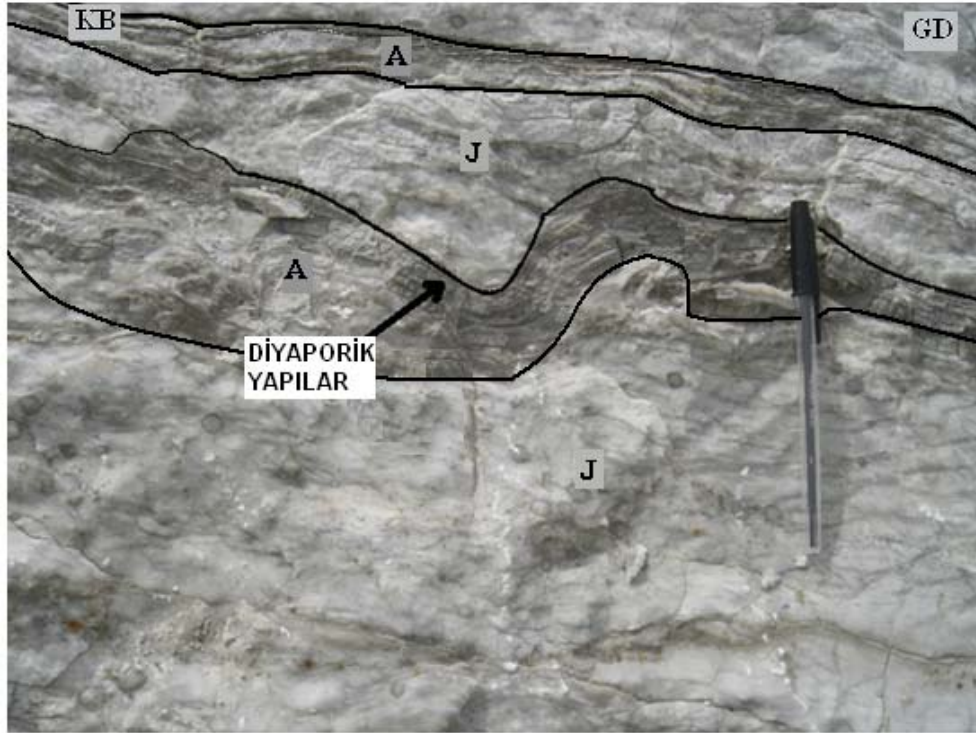
Şekil 4.7 Paşadağ Jips ocağı yarmasındaki anhidritli ikincil jipslerin arazi görünümü
(A: Anhidrit, J: Jips tabakaları)

[illegible]

Şekil 4.8 Paşadağ Jips Ocağı Yarması Ölçülü Stratigrafik Kesiti (ÖSK-4)
UTM Koordinatları: 36 520383 E
43 40727 N



Şekil 4.10 Paşadağ Jips Ocağındaki stromatolitik yapılı jips-anhidrit tabakaların ardalanımı (J: Jips, A: Anhidrit)



Şekil 4.11 Paşadağ Jips Ocağı yarmasındaki diyopirik yapıların yakın plan arazi görünümü

4.4 Anhidrit Fasiyesi (Ef-4)

Bu fasiyes yine Büyükkışla köyünün kuzeyindeki Dikilitaş mevkiinde yapılan Şekil 4.3 'deki ÖSK-1 çalışmasında saptanmıştır. ÖSK-1 kesitinde Eosen yaşlı Danatepe formasyonunun kumtaşı-marn ardalanması şeklindeki 20m'lik istifli tabanda yer almaktadır. Orta-Üst Eosen yaşlı Aladağ formasyonunun 15 metre kalınlığında gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1) bu kumtaşı-marn ardalanmasının üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Bu fasiyesin üzerinde 5 m kalınlığında kırmızı renkli serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6) ve onun üstünde de 5 m kalınlığında anhidrit fasiyesi (Ef-4) gelmektedir. Evaporitik fasiyesleri, üstündeki Pliyosen yaşlı Beşiktepe formasyonunun çakıltaşı-kumtaşı ardalanmalı istifli ile açısal uyumsuzdur (Şekil 4.3) (ÖSK-1). Anhidrit fasiyesi masiv görünümlü oldukça sert dokuludur (Şekil 4.12).



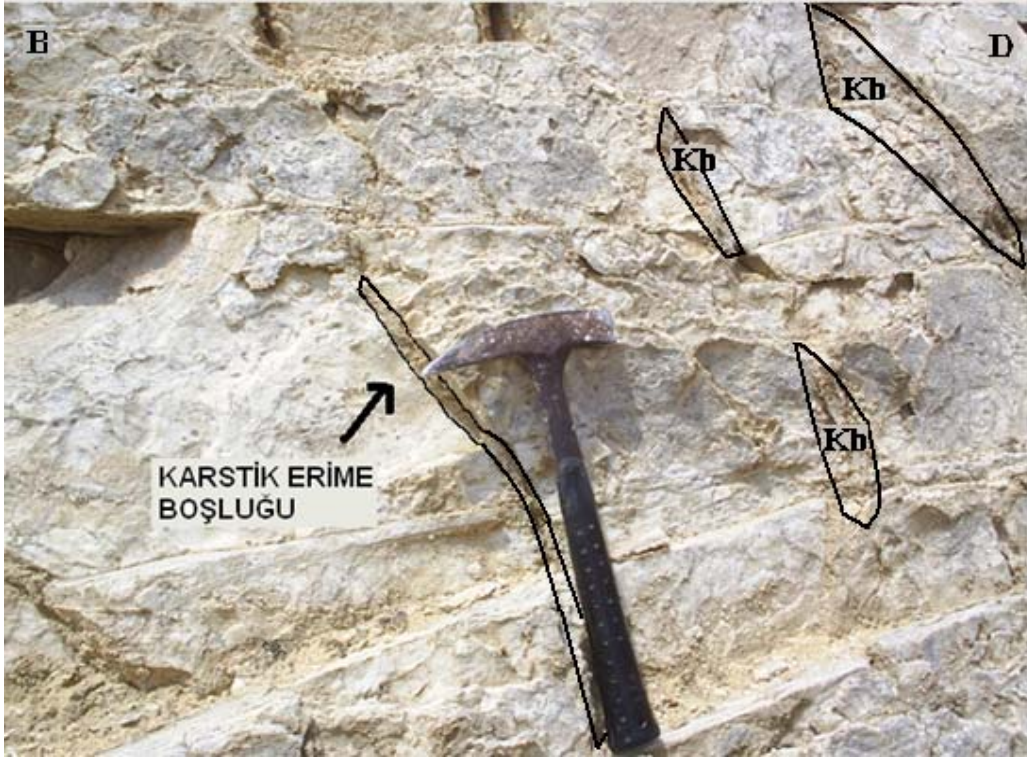
Şekil 4.12 Dikilitaş mevkiindeki Ef-4 fasiyesine ait sert dokulu anhidritlerin arazi görünümü

4.5.Masiv Jips Fasiyesi (Ef-5)

Bu fasiyes yayılımı arazide en geniş olan fasiyestir. Fasiyesin en iyi gözleendiği yerler Paşadağın güneyi, Odunboğazı köyü çevresi ile Tatarşedidhüyük köyleri civarındır. Paşadağın güneyinde yapılan ÖSK-2 çalışmasında 14 metre kalınlığındaki gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1) üzerine 30 metre kalınlığında masiv jips (Ef-5) fasiyesi gelmektedir (Şekil 4.4) (ÖSK-2). Masiv jips fasiyesi, üzerindeki Pliyosen yaşlı Beşiktepe formasyonunun çakıltası-kumtaşı istifini ile açısal uyumsuzdur. Çalışma alanının kuzeyinde yer alan Tatarşedidhüyük köyü civarında yapılan ÖSK-3 çalışmasında, bu fasiyes 60 metre kalınlık göstermiştir. Altta Eosen yaşlı Danatepe formasyonunun 40 m’lik kumtaşı-marn ardalanması üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Üzerine de Aladağ formasyonunun Stramatolitik lamine jips fasiyesi (Ef-2) yer almaktadır (Şekil 4.5) (ÖSK-3). Diğer yandan Odunboğazı Köyü civarında yapılan ÖSK-5 çalışmasında da bu fasiyes bulunmakta olup, kalınlığı 18 metredir, ve bunun üzerine anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3) 22 m kalınlığında gelmektedir (Şekil 4.9) (ÖSK-5). Masiv jips fasiyesi (Ef-5) içerisindeki jipsler arazi görünümünde mikrokristalen dokulu ve süt beyaz renklidir. Bu masiv jipsler içerisinde 3-8 cm çapında relikt (kalıntı) şekilde anhidrit kapantıları bulunmaktadır (Şekil 4.13). Masiv jips fasiyesi (Ef-5)’den alınan örneklerde jipslerin bol karstik erime boşluklu oldukları, bu kırık-çatlak ve karstik boşlukların içinin ikincil kuvars bantları ile doldurulduğu gözlenmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.13 Masiv jipsler (J) içerisinde relik (kalıntı) anhidrit kapantıları (A) (Paşadağ güneyi)



Şekil 4.14 Beyaz renkli masiv jipsler arasında karstik erime boşlukları (Kb) (Paşadağ güneyi)

4.6 Kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümelı jips fasiyesi (Ef-6)

Bu fasiyes Dikilitaş mevkiinde yayılım göstermektedir. ÖSK-1 çalışmasında fasiyes, 25 m kalınlığındaki gri renkli çamurtaşı - masiv jips (Ef-1) fasiyesi üzerine gelmiş ve 5 metre kalınlığında olduğu tespit edilmiştir. Üzerinde 5 m kalınlığında sert dokulu anhidrit fasiyesi (Ef-4) gelmiştir (Şekil 4.3) (ÖSK-1). Bu fasiyes içerisindeki serbest büyümelı-ikizlenmeli selenitik jipsler, şevron dokuludur (Şekil 4.14). Bunların literatürde (Cody and Cody, 1988) zemin suyuna bağılı olarak geliştikleri ifade edilmiştir.

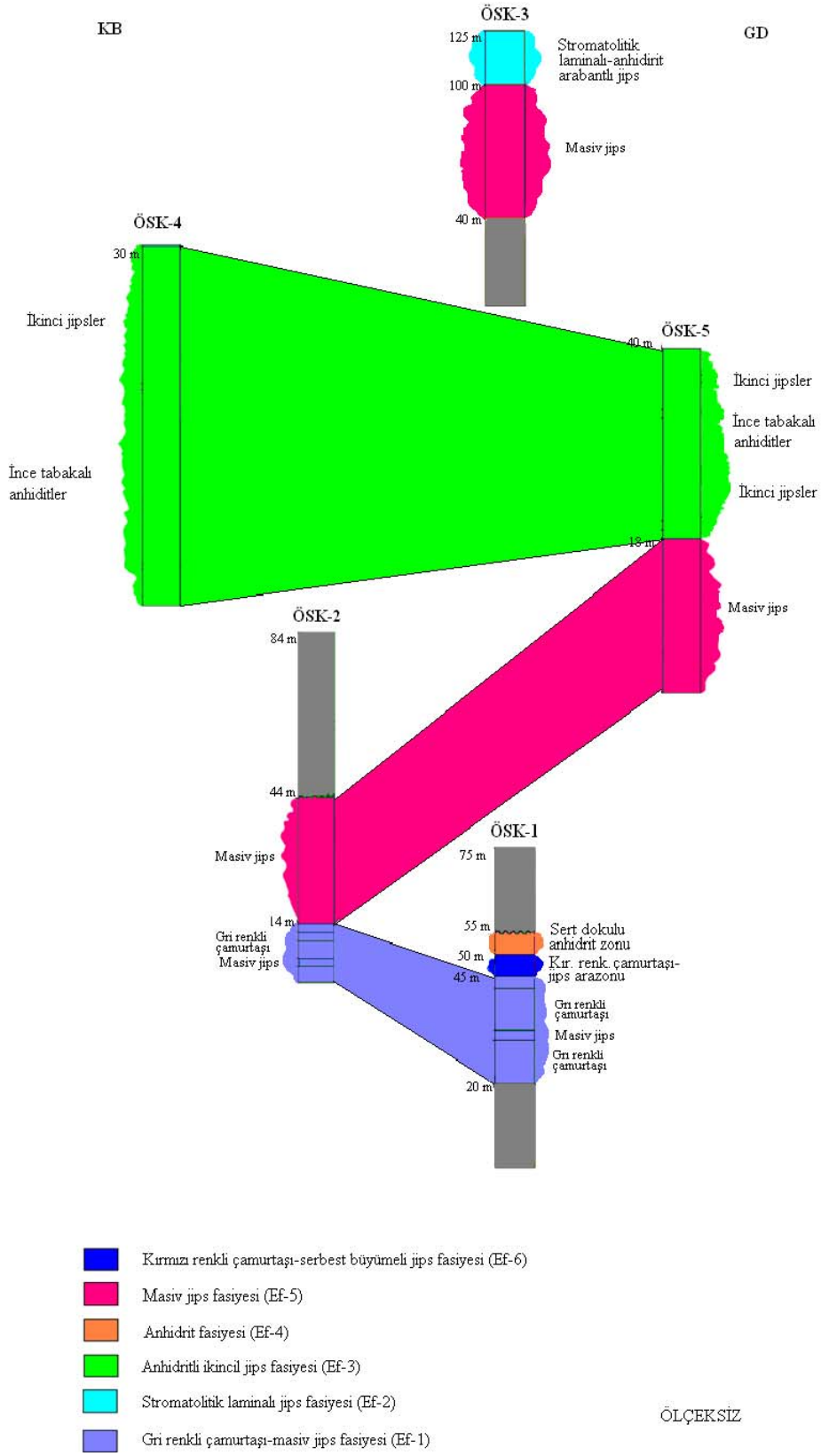


Şekil 4.15 Dikilitaş mevkiindeki Ef-6 fasiyesine ait selenitik jipslerin (Sj) arazi görünümü

4.7 Ölçülü Stratigrafik Kesitlerin (ÖSK) Korelasyonu

Bu tez çalışması kapsamında inceleme alanında beş adet ÖSK çalışması yapılmıştır. Aladağ formasyonu içerisinde havzanın farklı bölgelerinden alınan bu ÖSK'lar içerdikleri fasiyesler ve fasiyeslerde bulunan litoloji toplulukları ile kalınlıklarına göre farklılık göstermektedir. Bazı fasiyesler birkaç ÖSK'da görülebilmektedir, ancak farklı kesitlerde kalınlıkları farklı olabilmektedir (Şekil 4.16). Bu nedenle bunların havza içerisindeki yayılımlarını yansıtan panel diyagramdaki korelasyonlar Şekil 4.15'te sunulmuştur. Buna göre havzanın güney kesimlerinde gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1), Anhidrit fasiyesi (Ef-4) ile kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6) yer alırken, kuzey kesimlerinde ise stromatolitik laminalı jips fasiyesi (Ef-2) görülmektedir. Havzanın orta kesimlerinde anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3) yer almaktadır. Masiv jips fasiyesi (Ef-5) ise havzanın genelinde yayılım göstermekte olup, kuzey kesimlerinde daha kalın istifler oluşturmaktadır.

Havzanın güney bölümünde evaporit çökelimin az olması ve bu fasiyeslerden hemen sonra karasal fasiyeslere geçiş olması ve kuzey kesimlerde daha kalın denizel fasiyes çökelimleri havzanın güney kısmın daha sık bir ortam olduğunu, kuzeye doğru gidildikçe ortamın derinleştiğini göstermektedir.



Şekil 4.16 ÖSK'ların korelasyonunu gösteren panel diyagram

5. PETROGRAFİ

Stratigrafi bölümünde ayrıntılı olarak tanımlanan çalışma alanında bulunan Aladağ Formasyonundaki jipslere ait numunelerden yapılan ince kesitlerde, polarizan mikroskopta optik özellikleri dikkate alınarak (Çizelge 5.1) değişik jips ve anhidrit dokuları belirlenmiştir. Bunlar;

- a) Porfiroblast doku
- b) Alabastrin doku
- c) Satin-spar doku
- d) Balantino doku tipidir.

Çizelge 5.1 Jips ve Anhidritlerin optik özelliklerinin karşılaştırması (Erkan 1994)

Jips	Anhidrit
Düşük rölyef	Yüksek rölyef
Zayıf (1.Dizi) girişim renkleri	Orta (2. Dizi) girişim renkleri
Monoklinik kristaller	Ortorombik kristaller
Belirgin klivajlar	Belirgin klivajlar
Optik İşareti +	Optik İşareti +
Çiftkırma 0.021	Çiftkırma 0.044
Çift Optik Eksenli	Çift Optik Eksenli

Evaporitlerde gözlenen bu petrografik özel doku türlerinin çeşitli araştırmacılara göre olan karşılaştırma tablosu da Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Çeşitli araştırmacıların yaptığı jipslerdeki petrografik doku türlerinin sınıflamalarını gösterir karşılaştırma tablosu

Holiday (1970)	Orti (1976)	Sherman (1977)	Bu yüksek lisans tezi çalışması
Porfiroblastik	Porfiritik	Porfiroblastik	Porfiroblastik
Granoblastik	Granoblastik	Granoblastik	Alabastrin
Granoblastik	Üniform olmayan bileşenler	Alabastrin	

Diğer yandan incelenen tüm bu petrografik örneklerden gerekli olanlar üzerinde mikro dokusal özellikleri belirlemek amacıyla taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla özel olarak seçilen yaklaşık 6 adet örnekte mikro dokuya yönelik olarak taramalı elektron mikroskobunda yapılan görüntü incelemeleri ile yarı kantitatif nicel analizler olan EDS çalışmaları yapılmıştır. SEM-EDS çalışmalarındaki örnekler, önce stamplar üzerine yapıştırılıp, sonra 200 A°'da altınla kaplanarak analize tabi tutulmuşlardır. Böylece yukarıdaki tüm bu petrografik ve mikro dokusal özellikler aşağıda; polarizan mikroskobu çalışmaları ve elektron mikroskobu çalışmaları şeklinde iki ayrı bölümde ele alınmıştır.

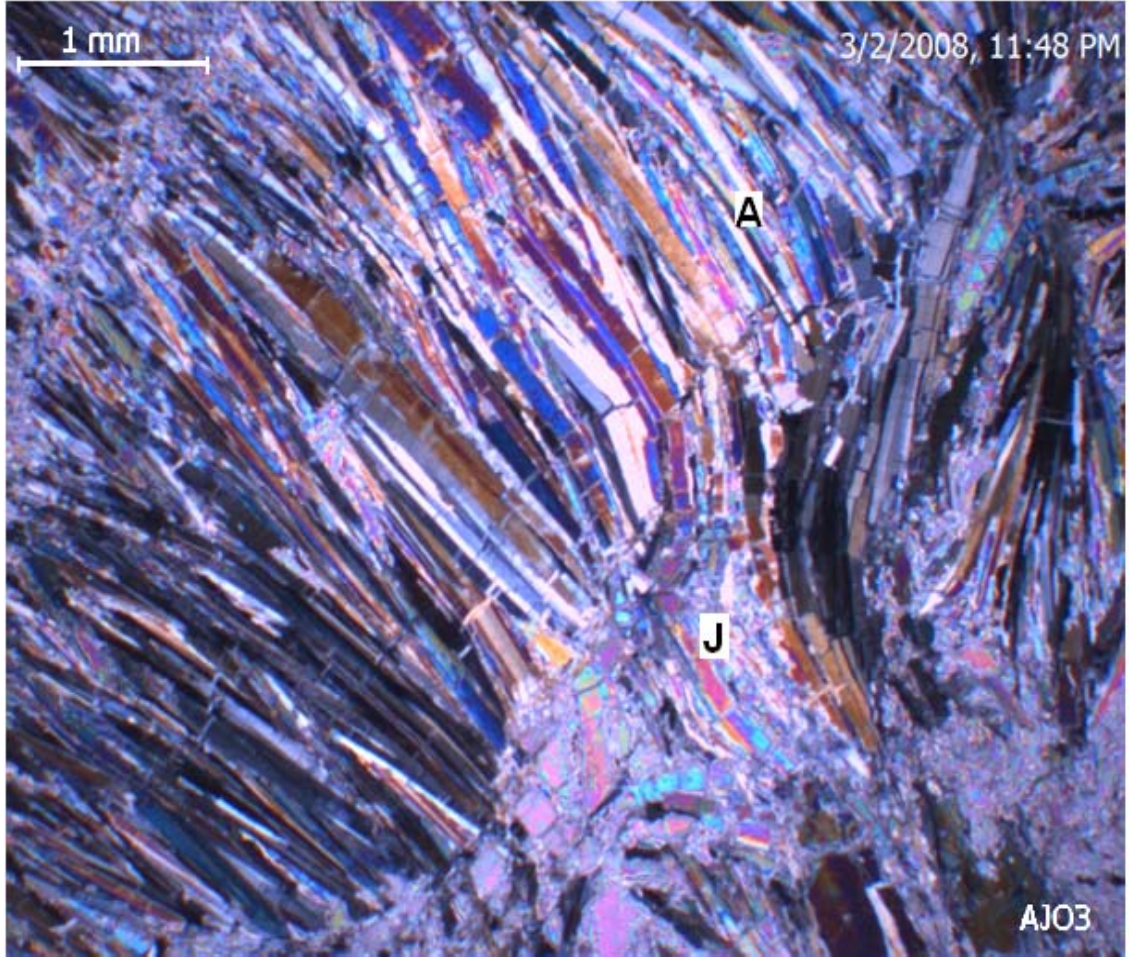
5.1 Polarizan Mikroskobu Çalışmaları

5.1.1 Porfiroblast doku

Porfiroblast doku terimi, Murray (1964) çalışmasında iri kristalli, sınırları belirgin, optik özellikleri incelenebilen jips kristalleri için kullanılmıştır. Bunlar, su alma olayının çok yavaş ve derinlerde geliştiği kesimlerde, doğrudan anhidritlerden dönüşüm yoluyla oluşabildikleri gibi, alabastrin yapılı jipslerin yeniden kristalleşmesi sonucunda da oluşabilmektedir. Bu değişim olaylarının, gömülme sırasında oluşan litostatik basınca, jipsin anhidrite dönüşümünü takip eden yükselme evresindeki yüzey-zemin sularının

faaliyetine ya da anhidritin yeniden jipsleşmesine bağlı olabileceği yine Murray (1964) çalışmasında vurgulanmaktadır.

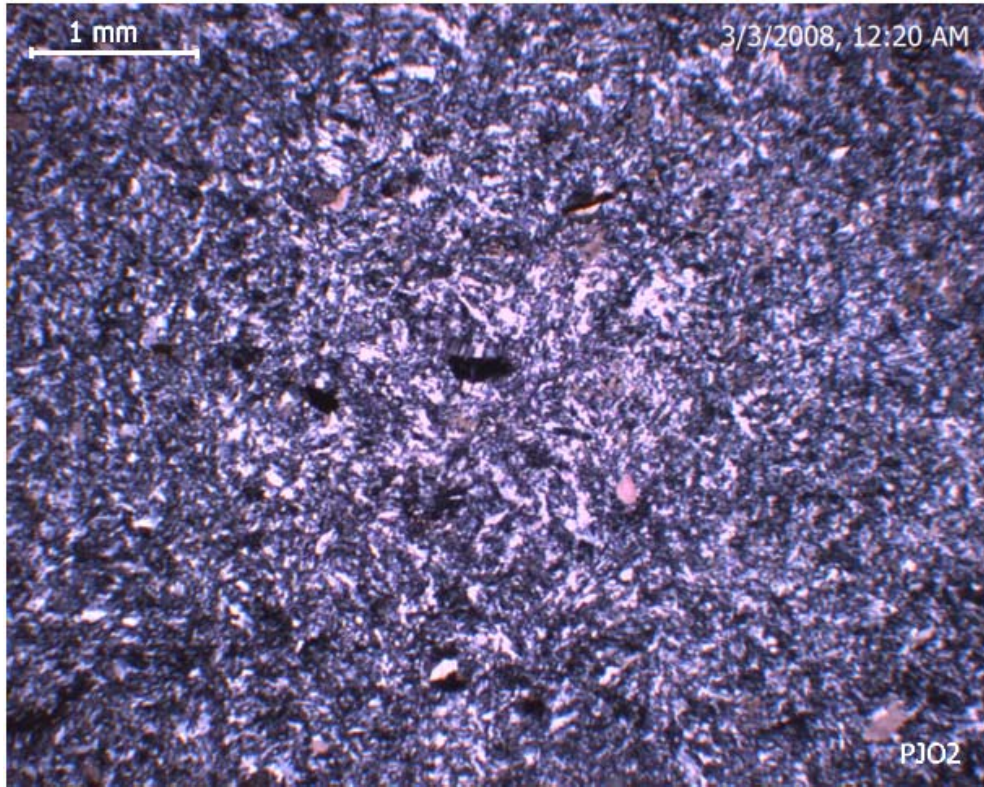
Bu doku tipinin izlendiği jips örneklerinde, detritik mineraller (sölestin ve barit gibi) ve anhidrit kristalin kapanımları ile yeniden kristalleşme geçirenler de tane sınırlarının kısmen bozulduğu girik-kenetli yapı oldukça tipiktir. Porfiroblast dokulu birincil anhidritler ise oldukça iri prizmatik-çubuksu yapılu anhidrit kristallerinden meydana gelir ve bunlarda kataklastik doku benzeri değişik yönlü burulma-burkulmalara sıkça rastlanılır. Bu doku tipi Aksoylar Köyü civarından alınan AJO-3 ve AJO-5 örneklerinde karakterize edilmiş ve petrografik kesiti aşağıda verilmiştir (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Porfiroblast dokulu birincil anhidritlerle, ikincil jips laths'lerin görünümü (AJO-3 örneği:10x10 çift nikol)

5.1.2 Alabastrin doku

Bu terim literatürde (Holiday, 1970) küçük kristalli, sınırları belirsiz, optik özellikleri incelenemeyen ve herhangi bir yönlenme göstermeyen jips kristalleri için kullanılmaktadır. Holiday (1970)'de alabastrin doku gelişiminin; su alma olayının hızlı geliştiği ve su ile temasın çok fazla olduğu koşullarda, doğrudan anhidritlerin hidratasyonu ile oluşabileceği gibi; güncel olarak yüzey suları ile temas halindeki porfiroblastik yapıli jipslerin bozunması sonucunda da oluşabileceği belirtilmektedir. Alabastrin dokulu jipslerde yer yer karbonat laminalarıyla aralanmalı ve bazı alanlarda rekristalizasyon sonucu gelişen iri-kristalli porfiroblastik doku tipiktir. Bunlar yer yer sınırları belirsiz ikincil jips yamalarına dönüşürler ve geniş alanlar kaplarlar. Alabastrin doku tipi gösteren jipsler inceleme alanındaki örneklerde belirgin bir yayılım göstermektedir. Bu doku tipine örnek olarak Paşadağ jips ocağından alınan PJO-2 örneği ile Odunboğazi köyü civarından alınan OB-4 örneklerine ait petrografik kesitler aşağıda verilmiştir. (Şekil 5.2-5.3) OB-4 kesitindeki jipslerin içerisinde bolca karstik erime boşlukları gelişmiştir. Bu boşluklar da ikincil kalsit yamaları ile doldurulmuştur.



Şekil 5.2 Alabastrin Doku. (PJO-2 örneği çift nikol 10x10)

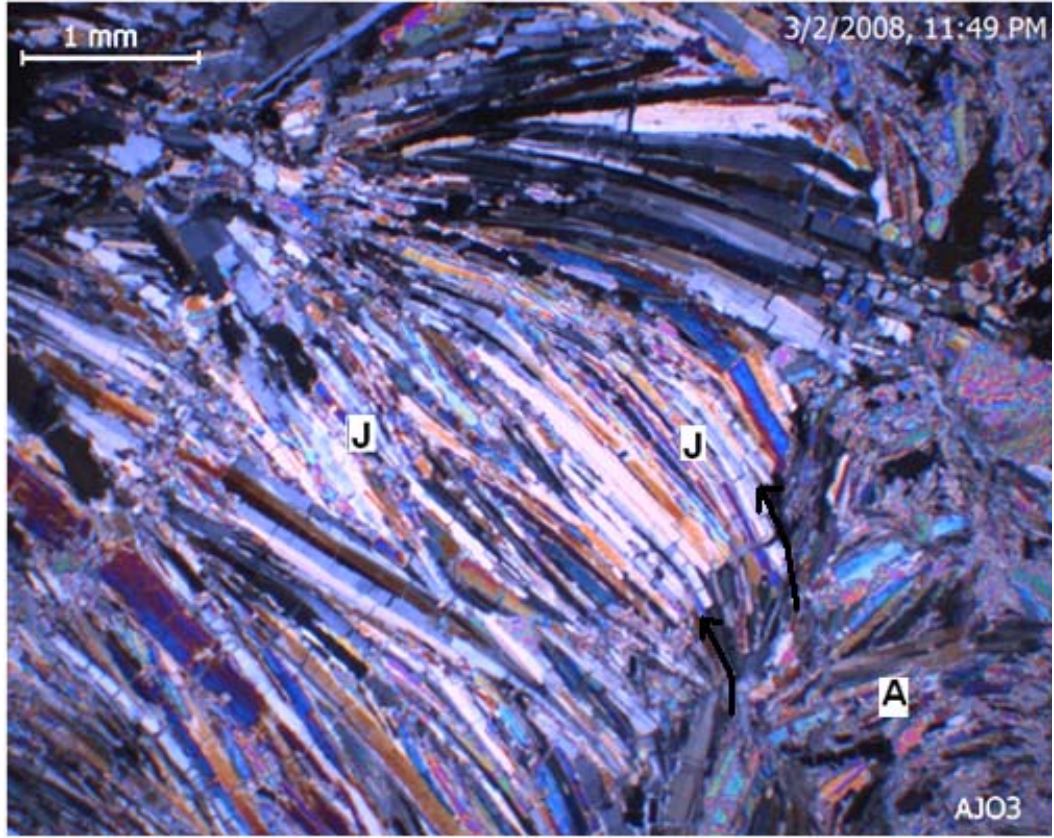


Şekil 5.3 İçerisinde bulunan karstik boşluklar kalsit yamaları ile doldurulmuş alabastrin dokulu jips. (OB-4 örneği, çift nikol 10x10)

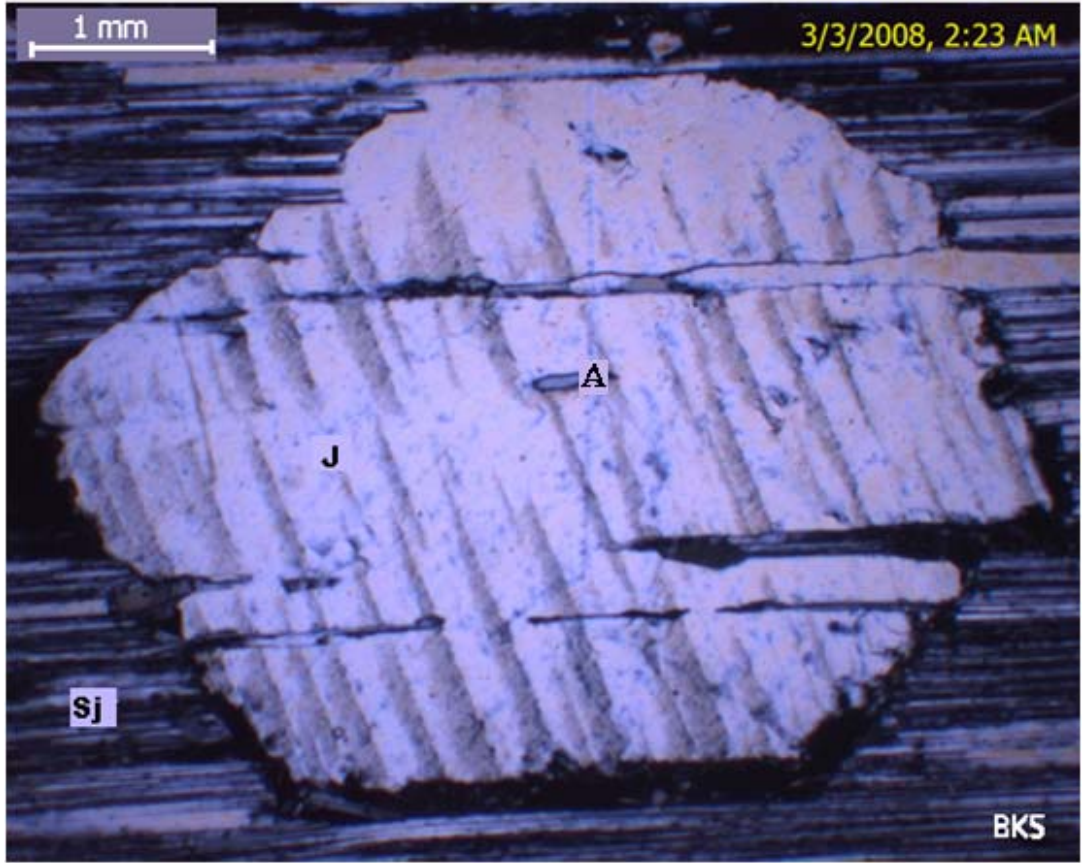
5.1.3 Satin-Spar Doku

Kireçtaşlarında yaklaşık 9 mikrondan büyük karbonat kristallerine spar denilmektedir (Folk, 1962). Kristal boyu büyük olduğu için ışığı geçirir ve ince kesitte parlak görünür. Genellikle çalkantılı ve yüksek enerjili ortamları temsil eder. Benzer tanımlama son yıllarda evaporitik kayalarda da kullanılmaktadır (Hardie 1984). İnceleme alanındaki satin-spar dokulu diyajenetik jipslerdeki uzun eksenleri boyunca gelişen burulma-burkulmalar ile belirginleşen deformasyon yapıları çok tipik olup, Aksoylar jips ocağı çevresinden alınan AJO-3 örneğinde bu deformasyon yapısı tipik olarak izlenilmektedir (Şekil 5.4). Çatlaklarda oluşan jips ise genelde tabakaya ve/veya çatlak duvarına paralel veya yarı paralel liflerden oluşur. Genelde birkaç mm'den cm'ye kadar değişen birbirine paralel gelişmiş liflerden oluşur. Bu tip jipslerin tuzlu su dolu çatlaklarda basınç altında geliştikleri sanılmaktadır. Jipsler, evaporit minerallerinin olduğu havzalarda özellikle

faylar boyunca ve kayma çiziklerine paralel şekilde lifsi bir yapıda büyüme gösterirler. Bu özellikleri nedeniyle bu tip jipsler fayların hareket yönünün belirlenmesinde kullanılır. Büyükkışla köyü civarından alınan BK-5 örneğimizde ise lifsi yapıdaki satin spar jips kristalleri içinde iri tabuler jips kristal kapanımları da gözlenmektedir (Şekil 5.5).



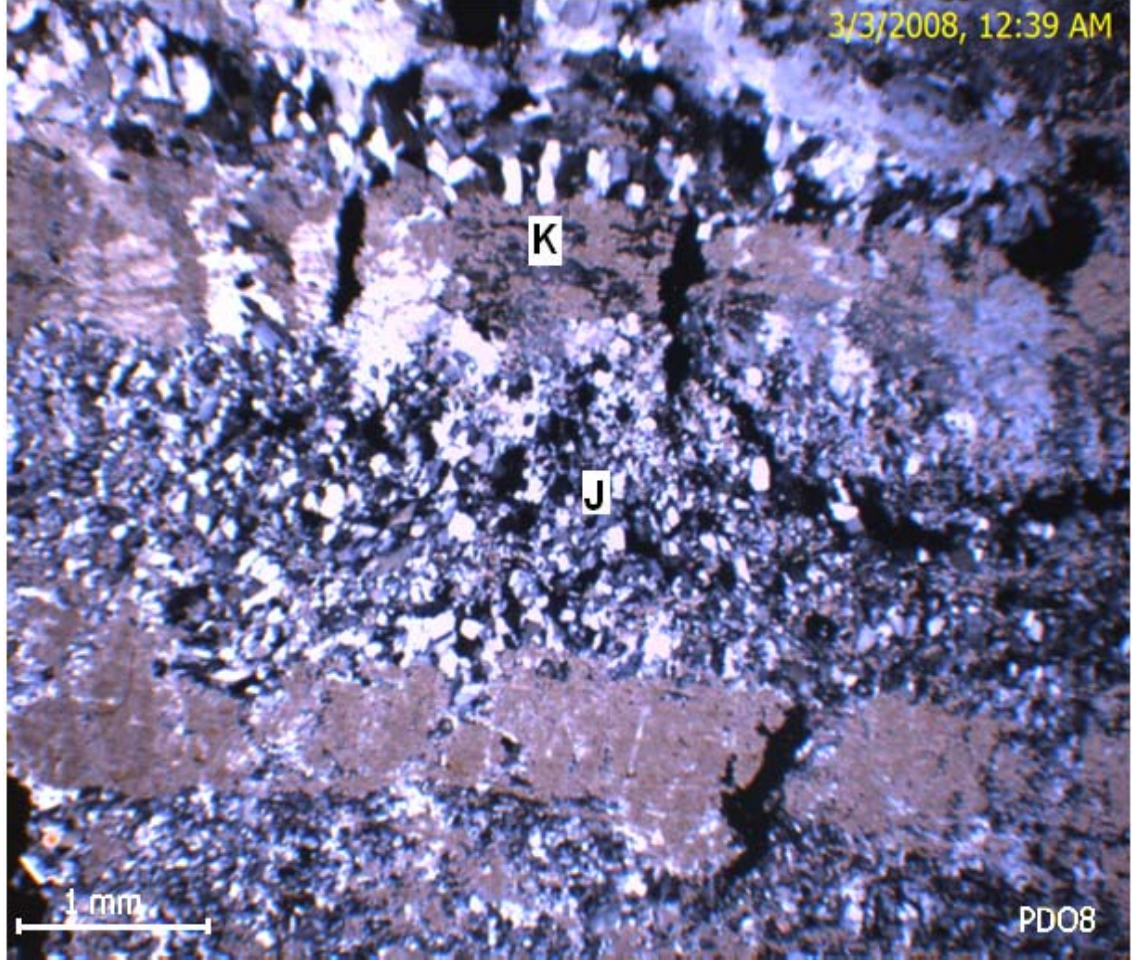
Şekil 5.4 Anhidrit matriks içinde burulma-burkulma yapısı gösteren satin-spar jips kristalleri (AJO-3 örneği; çift nikol 10x10)



Şekil 5.5 Satin spar jips kristali içinde iri tabuler jips kristali. (Sj: Satin-spar jips; J: İri tabuler Jips, A: anhidrit kapantısı) (BK-5 örneği: Çift nikol 10x10)

5.1.4 Balatino doku

Çalışma alanındaki bazı laminalı jips örneklerinde balatino tipi oluşumlara benzer olup, bunlar birkaç milimetre boyutundaki jips lamina veya bandlarının karbonat-kil malzeme ile ardalanması şeklindedir. Jips seviyeleri içerisinde çeşitli boyutta gelişen geç zamanlı çatlaklar, kalsit veya dolomit bileşimindeki malzeme ile doldurulmuştur. Paşadağ'dan alınan PDO-8 örneğinde bu doku tipine benzer jips laminası-kil ardalanması gözlenmektedir (Şekil 5.6).

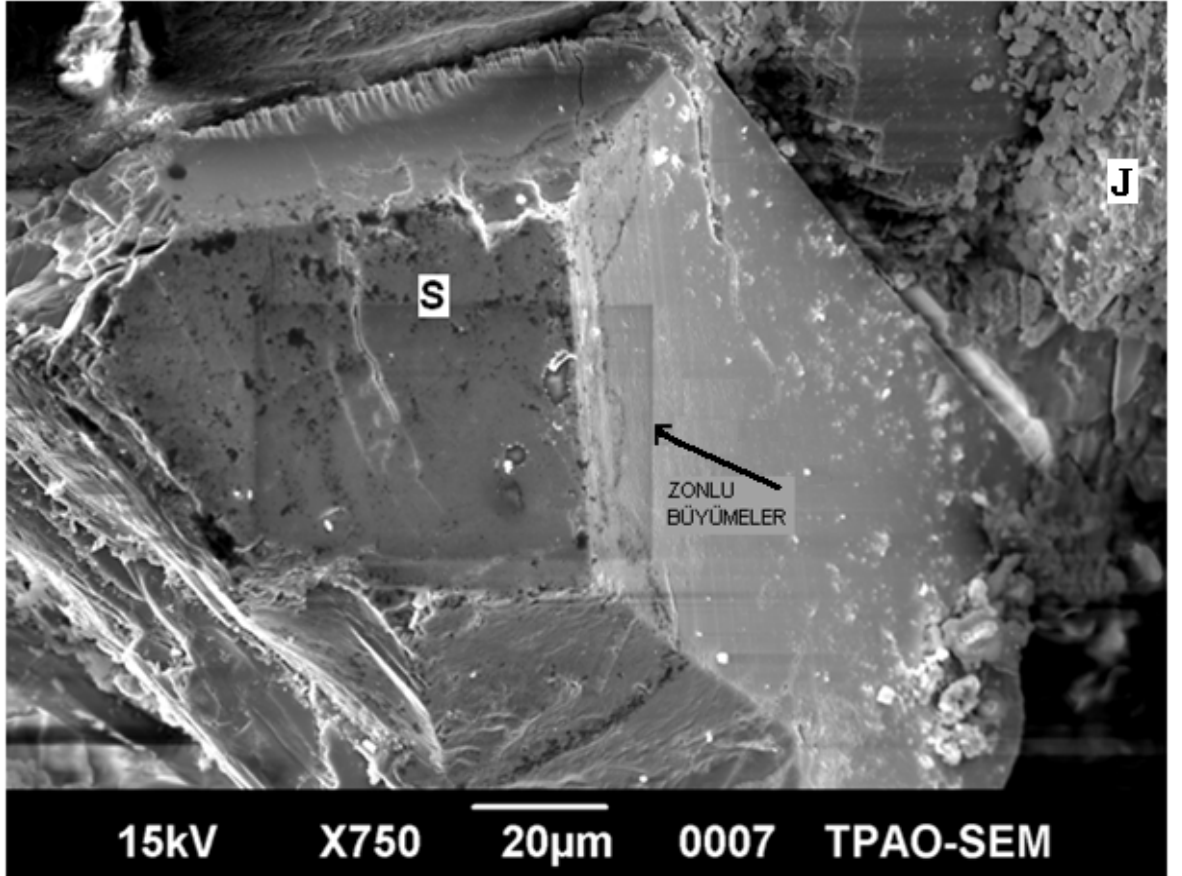


Şekil 5.6 Kil-jips laminalarının ardalanması (K: Kil, J: Jips) (PDO-8 örneği çift nikol 10x10)

Bununla birlikte porfiroblast ve balatino tipi jips seviyeleri içerisinde çok sayıda sölestin ve barit mineralleşmesi de tespit edilmiştir. Sölestin kristalleri öz-yarı şekilli olup , ornatma ile jips kristallerinin yerini almıştır. Bu nedenle bazı yerlerde tam olarak gelişmemiş sölestin kristal sınırları jipse dereceli bir geçiş gösterir. Barit kristalleri ise özşekilli olmalarına karşın daha ufak boyutlarda ve az oranda meydana gelmiştir.

5.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışmaları

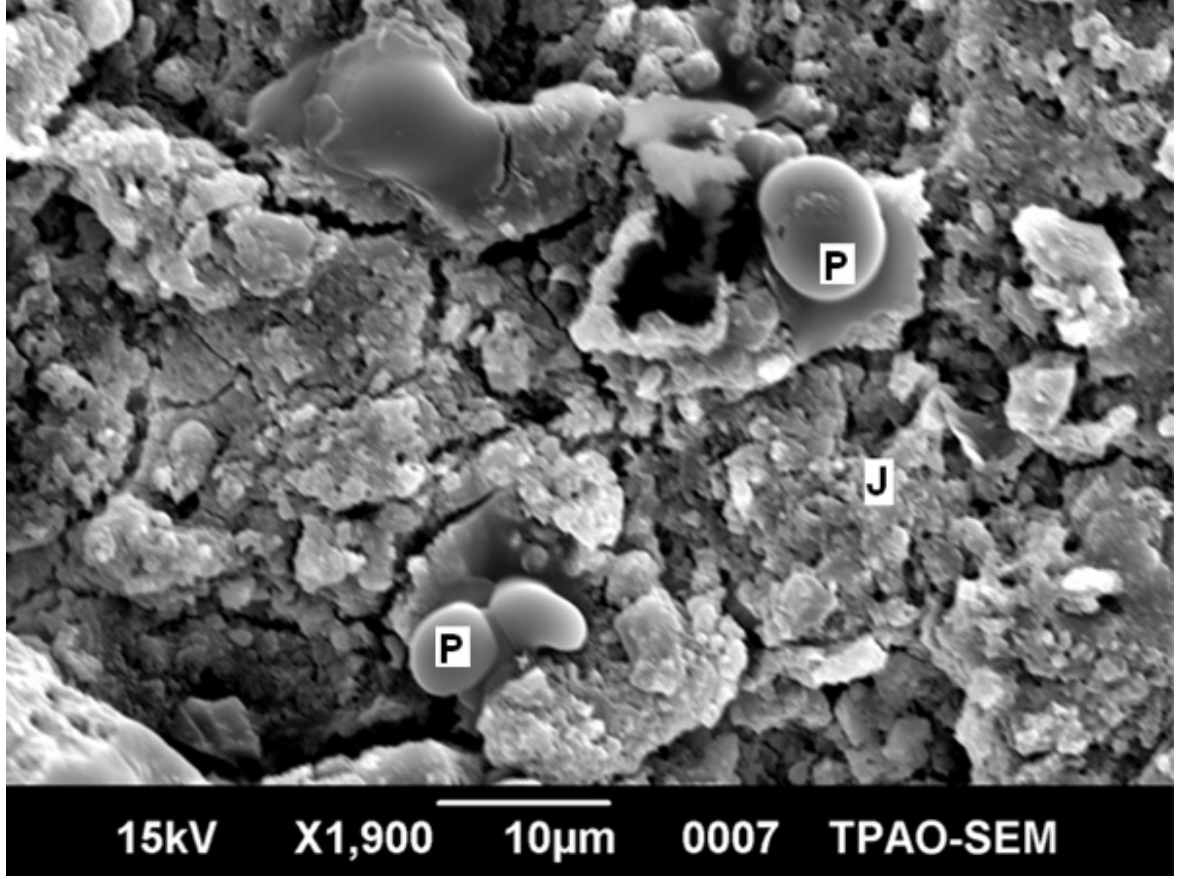
Burada bir önceki bölümde açıklanan petrografik doku tiplerinden seçilen örneklerden Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) çalışmaları yapılmış, polarizan mikroskop altında tam olarak belirlenemeyen farklı evaporit mineralleri ortaya çıkmıştır. Bunların içerisinde en yaygın olanı sölestin minerali olup, prizmatik ve tabuler yapılı kristaller şeklinde ince jips laminaları arasında saçılmış ve kümelenmiş tarzda gelişmiştir. Zonlu büyüme yapısına sahip sölestin kristalleri saf olabildikleri gibi çok miktarda kalsit veya jips kapantıları da içermektedirler (Şekil 5.7).



Şekil 5.7 Zonlu büyüme yapısı gösteren özşekli sölestin kristali (S: Sölestin, J:Jips matriks)

Sölestinli bölgeler içerisinde yer yer yoğunlaşan ve enerji yayılımları x-ışınları spektrometresi (EDS)'nde Ba pikleri ile fark edilen Barit minerali ise, çok ince kristaller şeklinde açığa çıkar. Bunlara bazı alanlarda framboidal pirit kristalleri eşlik eder.

Ayrıca, EDS taramalarında jips kristalleri arasında hamur konumunda mikro dolomit, kalsit ve kil (klorit) katkıları ile anhidrit kalıntıları da tespit edilmiştir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 Mikrokristalen jips matriks içerisindeki framboidal pirit taneleri (P: Pirit, J: Jips matriks)

6. MİNERALOGİK ÇALIŞMALAR

İnceleme alanı içerisinde yer alan evaporitlerin ayrıntılı mineralojik incelemesi çeşitli laboratuvar yöntemlerinden en yaygın olanı ile gerçekleştirilmiştir. Petrografik incelemeler sonucu amaca yönelik olarak seçilen evaporit örneklerinden; mineralojik bileşimlerinin belirlenmesi amacı ile X-Işınları Difraktometresi (XRD) çalışması yapılmıştır.

6.1 X-Işınları (XRD) Tüm Kayaç Çözümlemeleri

Mikroskobik incelemelerde tanımlamaları kısmen yapılan jips, anhidrit gibi evaporitik örneklerin mineralojik bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla X-Işınları Difraktometresi (XRD) ile tüm kayaç çekimleri, TPAO Araştırma Merkezine ait laboratuvarlarında yapılmıştır.

X-Işınları çekimleri sonrasında elde edilen bu difraktogramlardaki minerallerin tanımlanmaları, ASTM (America Standarts of Testing Materials, 1972) kartlarından yararlanılarak yapılmıştır.

6.1.1 Kireçtaşının X-Işınları analizi

İnceleme alanı içerisinde evaporitlerin tabanındaki Danatepe formasyonu içerisinde yer alan kireçtaşı örneğinin incelenmesinde kalsitin 100'lük piki 3,04 A° oldukça şiddetlidir (Şekil 6.1). Ayrıca kalsitin 3,86 A°, 2,49 A°, 1,87 A° 'daki (102), (110), (116) yansıma yüzeylerine ait olup, kalsit mineraline ait diğer piklerde izlenmiştir.

6.1.2 Saf jipsin X-Işınları analizi

Çalışma alanındaki Aladağ formasyonuna ait masiv jipslere ait jips örneklerinin X-Işınları Difraktometresindeki (XRD) incelemeleri sonucu, bunların mineralojik bileşimleri belirlenmiştir. Sonuçta saf jips örneklerinin X-Işınları Difraktogramlarında

7,61 A°’da ve (020) yansıma yüzeyine ait jips minerali için karakteristik olan çok şiddetli bir piki gözlenmiştir (Şekil 6.2). Bununla birlikte jips minerali için tipik olan diğer pikler 4,28 A°, 3,80 A°, 3,06 A° daki (021), (130,040), (141) yansıma yüzeylerine aittir. Ayrıca jipse ait diğer pikler de izlenmektedir.

6.1.3 Anhidritli jipsin X-Işınları analizi

Bu örnekte jips mineralinin 7,61 A°’daki ve (020) yansıma yüzeyine ait jips minerali için karakteristik olan çok şiddetli bir piki gözlenmiştir (Şekil 6.3). Ayrıca jips mineraline ait 4,29 A°, 3,80 A° pikleri ile anhidrit mineralinin 3,50 A° ‘daki piki gözlenmiştir.

6.1.4. Sölestinli Jipsin X-Işınları analizi

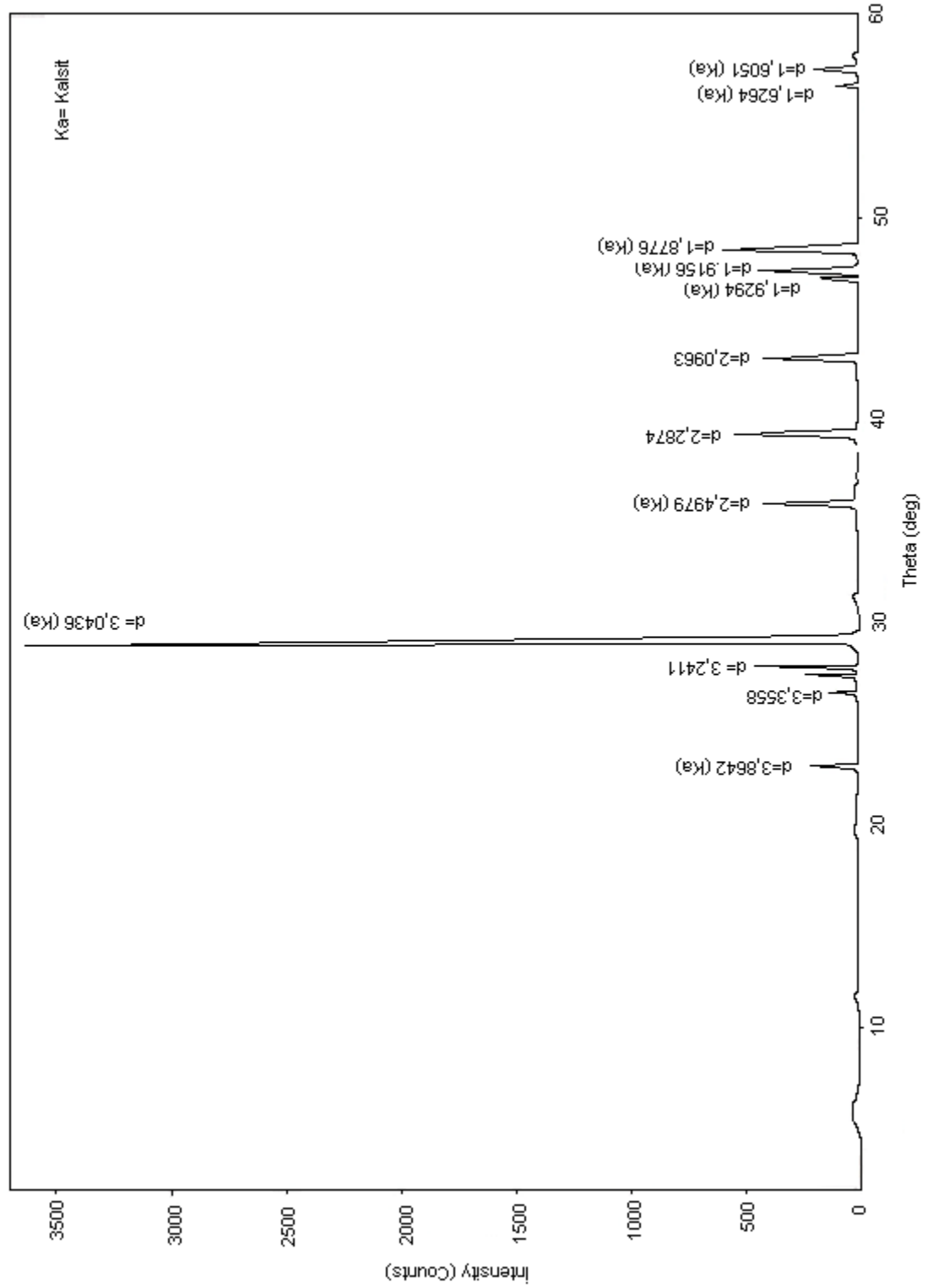
Bu örnekte jips mineralinin 7,61 A°’daki ve (020) yansıma yüzeyine ait jips minerali için karakteristik olan çok şiddetli bir piki gözlenmiştir (Şekil 6.4). Pik şiddetinin yüksek olması minerolojik bileşimdeki jips mineral yüzdesinin oransal olarak oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun yanında jips mineraline ait 4,28 A°, 3,06 A°, 3,80 A°’daki pik değerleri elde edilmiştir. Ayrıca örnek içerisinde 2,87 A°’la sölestinin zayıf bir pikide gözlenmiştir.

6.1.5 Dolomitli-anhidritli jipsin X-Işınları analizi

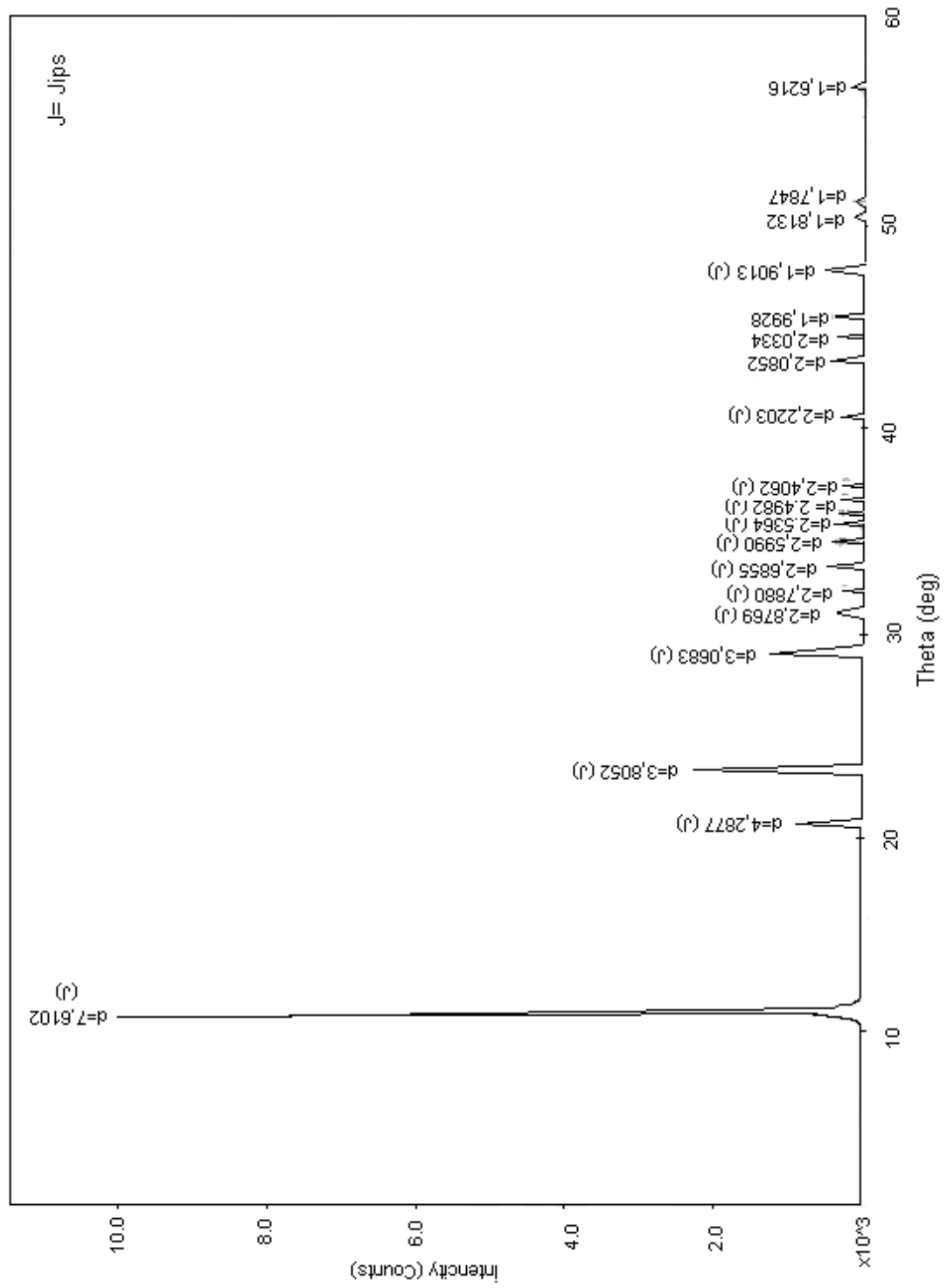
Bu örnekte jipsin 7,61 A°’da ve (020) yansıma yüzeyine ait jips minerali için karakteristik olan çok şiddetli bir piki gözlenmiştir (Şekil 6.5). Bunun yanında 4,29 A°, 3,80 A°, 3,06 A°’daki piklerin jipsin orta şiddetteki pikleridir. Ayrıca 3,43 A°, 3,35 A° ‘da anhidritin zayıf pikleri ile 2,89 A°, 2,25 A°, 2,08 A°’da dolomitin zayıf pikleri gözlenmiştir. Bu da jips minerali içerisinde düşük oranda anhidrit ve dolomit minerallerinin varlığını gösterir.

6.1.6 Silisiklastik malzemeli jipsin X-Işınları analizi

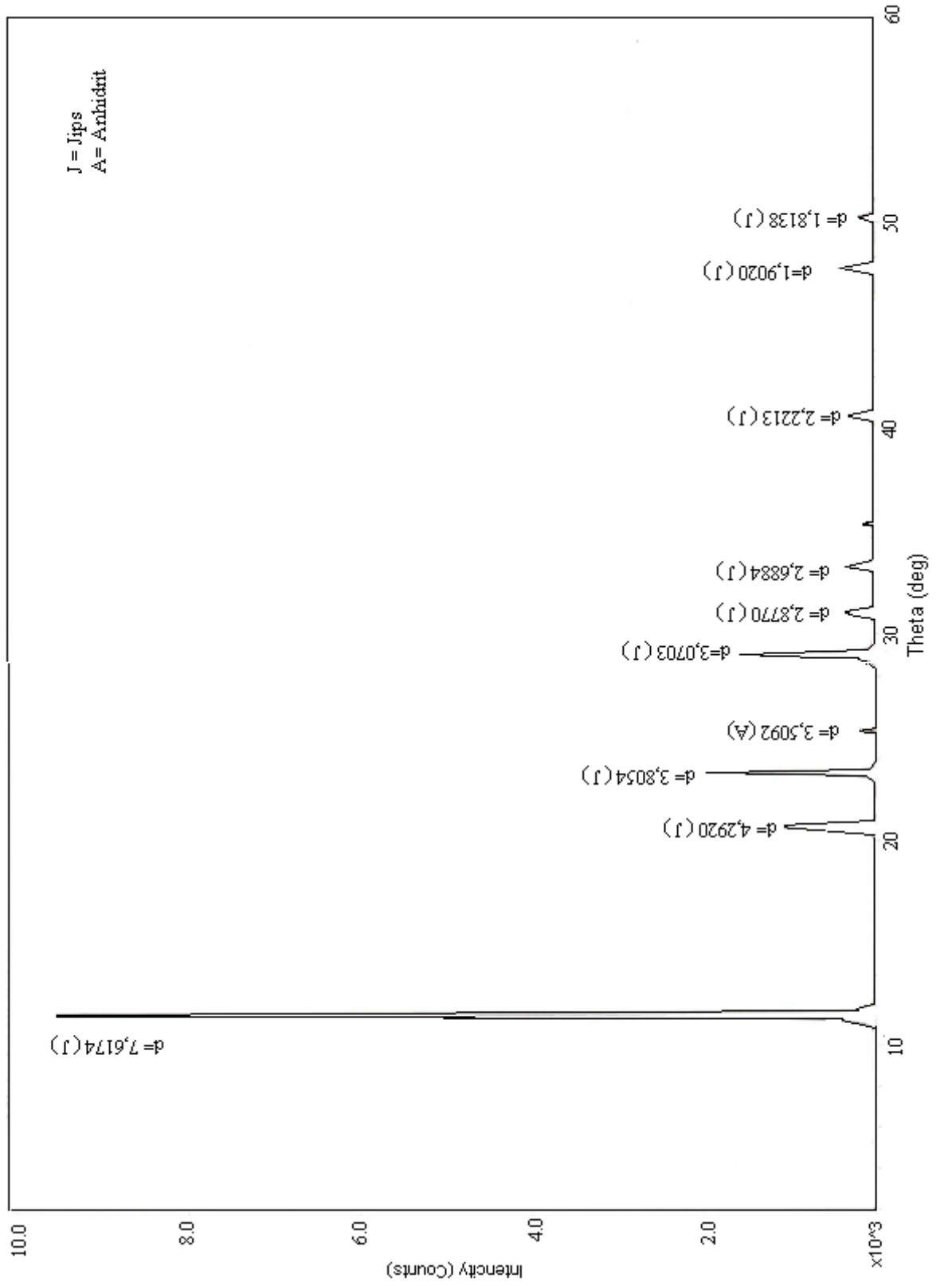
Bu örnekte de jipsin $7,61^\circ$ 'da ve (020) yansıma yüzeyine ait piki ile, $4,29^\circ$, $3,07^\circ$ diğer şiddetli pikleri gözlenmiştir (Şekil 6.6). Ayrıca $2,45^\circ$, $2,28^\circ$, $1,81^\circ$ 'da kuvars ile $2,49^\circ$ 'da kalsit ve $3,50^\circ$, $2,60^\circ$, $2,40^\circ$ 'da kil minerallerinin zayıf pikleri gözlenmiştir. Bu pikler neticesinde jips minerallerinin çatlaklarının kuvars, kalsit ve kil mineralleri ile doldurulduğu sonucuna varılmıştır.



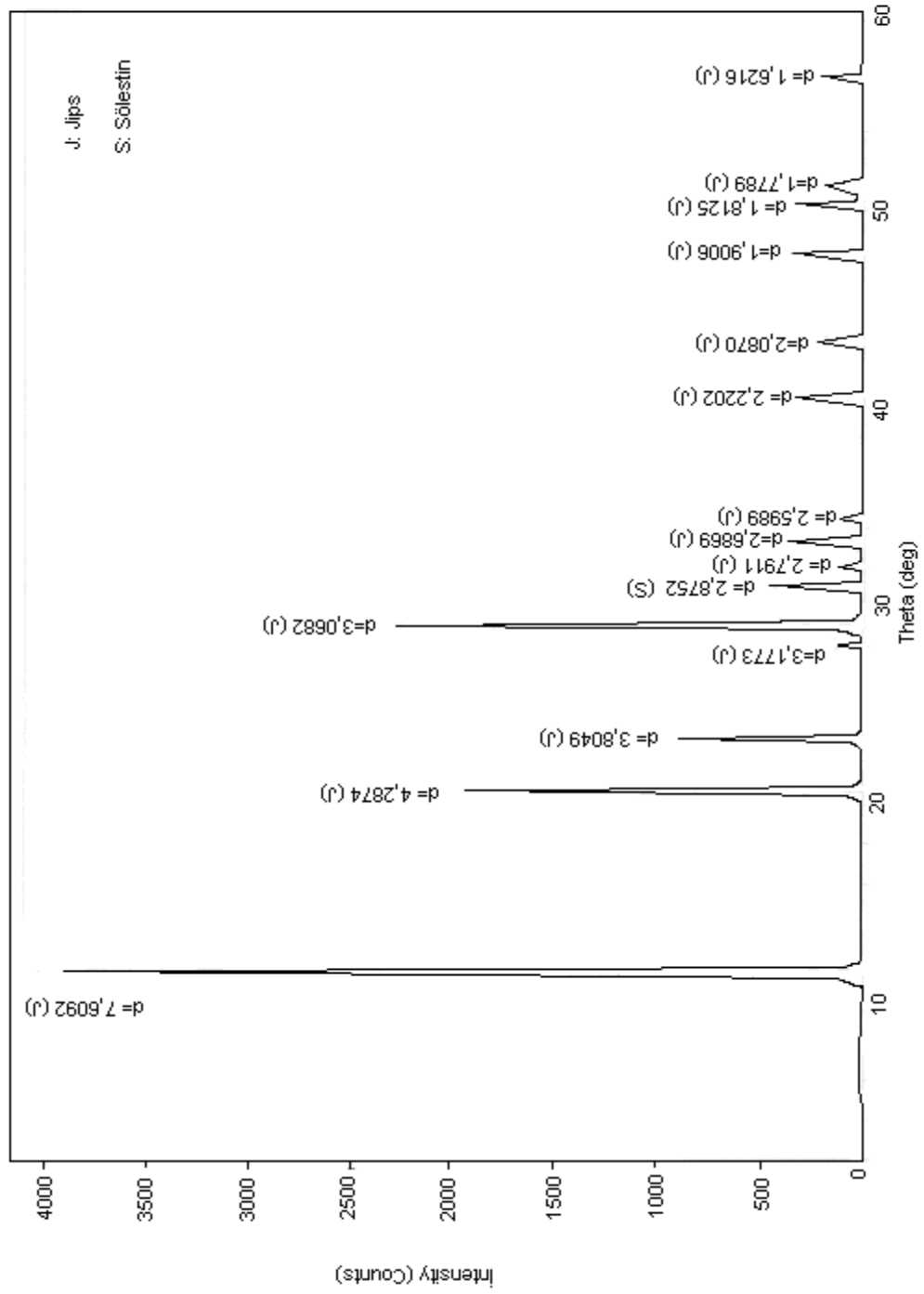
Şekil 6.1 Kireçtaşı örneğinin XRD difraktogramı



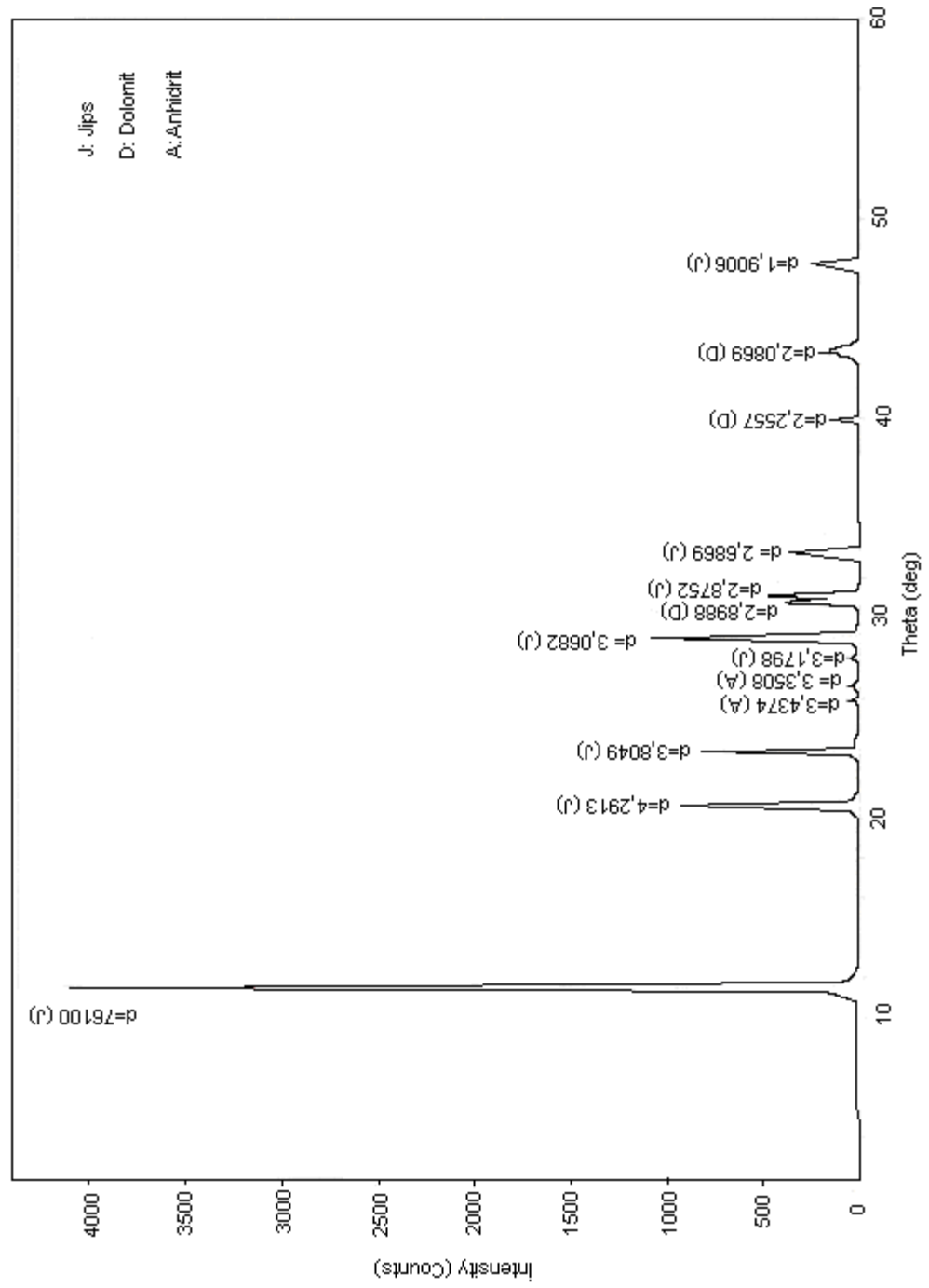
Şekil 6.2 Saf jips örneğinin XRD difraktogramı



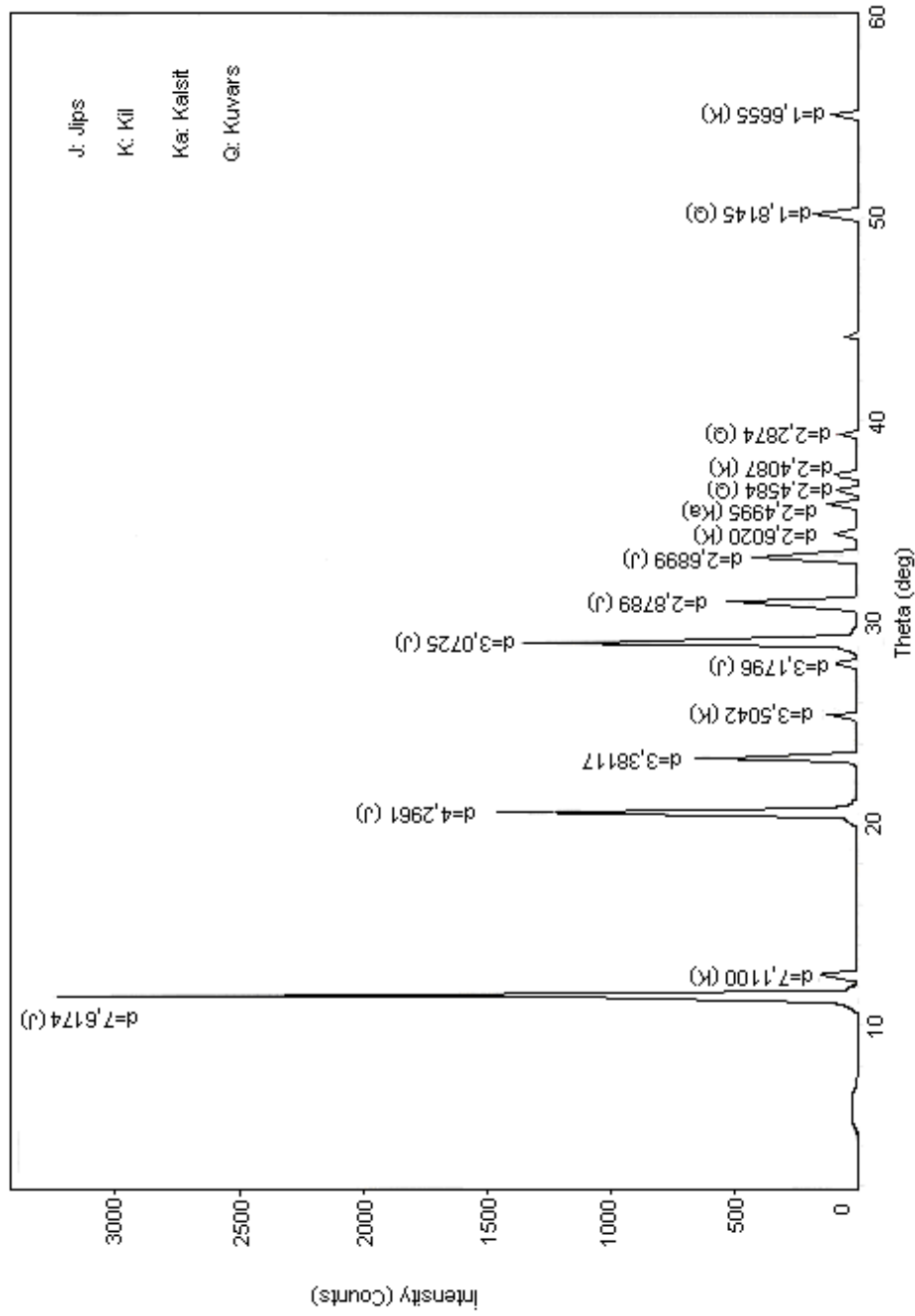
Şekil 6.3 Anhidritli jips örneğinin XRD difraktogramı



Şekil 6.4 Sölestinli jips örneğinin XRD difraktogramı



Şekil 6.5 Dolomitli-anhidritli jips örneğinin XRD difraktogramı



Şekil 6.6 Silisiklastik malzemeli jips örneğinin XRD difraktogramı

7. JEOKİMYA

Ayrıntılı petrografik ve mineralojik çalışmalar sonucu belirlenen farklı tipteki jips ve anhidrit örneklerinden 11 tanesinin jeokimyasal karakterlerinin ayrıntılı olarak ortaya çıkarılması Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineraloji ve Petrografi Araştırma Laboratuvarında “Spectro X LAB 2000 PED XRF (Polarized Energy Dispersive XRF) ve Spectro MIDEX-M” cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. XRF analizlerinde toz örnek Al-kapsüllere konulup, yaklaşık 10 tonluk yük altında preslenerek elde edilen pastiller üzerinde yapılmıştır. Kimyasal çözümlemelerde esas elementler % oksit cinsinden Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , K_2O ; eser element çözümlemeleri ppm cinsinden Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Rb, Ba, Sr, Ga, Ge, Nb, Zr, Mo, Ag, As, Se, Br, Cd, Sn, Sb, Te, I, Cs, Hf, Ta, W, Hg, Bi, Th ve U gibi toplam 31 eser elementi kapsamaktadır. Doğada bulunan ve yine ppm cinsinden ortaya konulan La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y ve Sc toplam 17 adet olan nadir toprak elementlerinden sadece Y, La ve Ce elementleri dedeksiyon limitinin üstünde değer verdiği için tespit edilmiştir. Ateşte kayıp (AK) ise örneğin etüvde 110 °C’de bir gece kurutulduktan sonra, fırında 1000 °C’deki CO_2^- , organik bileşen, H_2O ve diğer uçucu maddelerin ağırlık cinsinden yüzdesi olarak ifade edilmiştir. SO_3^- değerleri ise her bir örnekteki tüm verilerin toplamdan çıkarılması ile elde edilmiştir.

Çalışmaya konu olan Aladağ Formasyonu birimlerine ait, jeokimyasal analizleri yapılmak üzere seçilen 11 adet kayaç örneğinin, ayrıntılı litoloji tanımlamaları ve örneklerin alındıkları yerler Çizelge 7.1’de belirtilmiştir. Jeokimyasal analizlerle belirlenen esas oksitler (ana elementler) %’de olarak Çizelge 7.2’de, eser elementler Çizelge 7.3’de ve nadir toprak elementleri Çizelge 7.4’te ppm olarak verilmiştir.

Çizelge 7.1 Kayaç örneklerinin makroskobik tanımlanması ve alındıkları yer

ANALİZİ YAPILAN ÖRNEK NO	MAKROSKOBİK TANIMLANMASI	ALINDIĞI YER
PJO-1	KISMEN ANHİDRİTLEŞMİŞ MASİV JİPS	PAŞADAĞ JİPS OCAĞI YARMASI
PJO-2	MASİV JİPS	PAŞADAĞ JİPS OCAĞI YARMASI
PJO-4	JİPS ARENİT (KIRINTILI JİPS)	PAŞADAĞ JİPS OCAĞI YARMASI
PJO-6	MASİV JİPS	PAŞADAĞ JİPS OCAĞI YARMASI
PJO-7	JİPSLİ ANHİDRİT	PAŞADAĞ JİPS OCAĞI YARMASI
PJO-8	JİPSLİ ANHİDRİT	PAŞADAĞ JİPS OCAĞI YARMASI
PDO-2	JİPS	PAŞADAĞ CİVARI
PDO-6	JİPSLİ ANHİDRİT	PAŞADAĞ CİVARI
PDO-8	LAMİNALI JİPS	PAŞADAĞ CİVARI
PDO-9	ANHİDRİTLEŞMİŞ JİPS	PAŞADAĞ CİVARI
AJO3	JİPS	AKSOYLAR KÖYÜ CİVARI

Çizelge 7.2 Kayaç örneklerine ait ana oksit (%) element verileri

ANALİZİ YAPILAN ÖRNEK NO	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃ ⁼	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	AK	TOPLAM
	%											
PJO-1	0,26	0,19	0,09	0,16	0,14	44,86	0,01	32,80	0,17	0,08	21,25	100,00
PJO-2	0,04	0,02	0,00	0,04	0,12	44,24	0,00	32,46	0,16	0,04	22,88	100,00
PJO-4	0,36	1,13	0,28	1,11	0,14	42,05	0,10	31,71	0,19	0,19	22,76	100,00
PJO-6	0,27	0,35	0,02	0,02	0,12	42,48	0,01	32,59	0,16	0,04	23,94	100,00
PJO-7	0,72	0,12	0,02	0,11	0,14	42,64	0,01	30,28	0,16	0,03	25,76	100,00
PJO-8	0,27	0,07	0,02	0,01	0,11	43,16	0,01	31,43	0,16	0,03	24,73	100,00
PDO-2	0,26	0,07	0,37	0,76	0,12	41,84	0,13	31,95	0,17	0,25	24,07	100,00
PDO-6	0,26	0,07	0,10	0,17	0,14	42,82	0,01	32,46	0,16	0,05	23,76	100,00
PDO-8	0,25	0,13	0,06	0,13	0,12	38,22	0,01	36,27	0,14	0,05	24,61	100,00
PDO-9	0,26	0,07	0,15	0,54	0,11	41,00	0,08	32,24	0,17	0,12	25,26	100,00
AJO3	0,66	0,08	0,03	0,01	0,17	41,40	0,01	37,55	0,22	0,00	19,87	100,00

Kayaç örneklerinin jeokimyasal analizleri sonucunda elde edilen ana oksit verileri incelendiğinde, V₂O₅, Cr₂O₅ ve MnO değerlerinin dedeksiyon limitinin çok çok altında olduğu tespit edilmiş olduğundan Çizelge 7.2’de belirtilmemiştir. Çizelge 7.2’de belirtildiği üzere Na₂O değerlerinin %0,04 ile % 0,72 arasında değiştiği izlenmektedir. MgO değerleri %0,02 ile % 1,13 arasında değişmektedir. MgO oranının bazı örneklerde yüksek çıkması evaporitler içerisinde yer yer karbonatlaşma-dolomitleşme olduğunu işaret etmektedir ki bu durum diğer analizlerle de tespit edilmiştir. Al₂O₃ içeriği PJO-2 örneğinde hiç gözlenmemiş olup, diğer örneklerde %0,02 ile %0,37 arasında değişmektedir. SiO₂ % 0,01 ile % 0,76 arasındaki değerlerde; P₂O₅ %0,11 ile %0,17 arasındaki değerlerde, K₂O bazı örneklerde hiç bulunmayıp, diğerlerinde ise %0,01 ile %0,08 arasındaki değerlerde olduğundan kayaç içerisinde çok düşük oranlarda gözlenmektedir. İnceleme alanındaki kayaç örneklerinin en çok ihtiva ettiği esas oksitler % 38,21 ile %51,40 arasında değişen değerlerle SO₃ ve %30,28 ile % 37,55 arasında değişen değerler veren CaO’dur. TiO₂ %0,14 ile % 0,22 arasında, Fe₂O₃ % 0,03 ile % 0,25 arasında bulunmaktadır. Bazı örneklerde TiO₂ ve Fe₂O₃ oranlarının artması dışarıdan kırıntılı (detritik) malzemenin geldiğini göstermektedir olup,

numunelerin alındığı bölgelere bakıldığı zaman bu örneklerin bulunduğu havzanın güney kesimi daha sık bir ortamda olduğu ve dışarıdan malzeme gelebileceği görülmektedir. AK değerleri ise % 19,87 ile 25,76 arasında değişmektedir.

Çizelge 7.3'te tüm eser elementlerin ppm olarak değerleri verilmiştir. Bu eser elementlerden en önemli olan Sr, 211,5 ppm ile 2297 ppm arasında değerler vermiştir. Sr değerlerinin yüksek olması çalışma alanındaki evaporitlerin olası denizel kökenli olduğunun ve bazı örneklerdeki detritik sölestin mineralinin kaynağının bir kanıtıdır (Sonnenfeld 1984 , Sinha and Raymahashay 2004, Tekin 2005). Ayrıca Ba 16 ppm ile 47 ppm değerleri arasında değişmektedir. Diğer yandan yine eser elementlerden Co ve Zr'da köken/ kaynak açısından iz element özelliği taşıyabilecek değerlerdedir.

Çizelge 7.3. Kayaç örneklerine ait eser element (ppm) verileri.

ANALİZİ	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Rb	Sr	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	Sn	Sb	Te	I	Cs	Ba	Hf	Ta	W	Hg	Pb	Bi	Th	U
YAPILAN	ppm																													
ÖRNEK NO																														
PJO-1	6	1,4	1,7	1,2	1,9	0,6	0,7	0,4	0,4	2	1244	27	4,9	3,5	< 1,1	1,1	1,3	1,1	1,4	2,3	3,8	40	3,5	3,9	< 3,9	1,1	1,3	0,9	1,4	9,4
PJO-2	4,1	1,6	1,3	1,2	1	1	1,3	1	1	1,8	952,2	13,3	12,9	3	< 1,0	2	1,3	2	3	3	4	16	3	3,7	< 2,5	2	2,2	2	2	21,1
PJO-4	9,4	5,5	1,6	1,2	1,9	0,7	0,8	0,5	0,4	4,3	2297	21	5,4	6	< 1,2	1,1	1,6	1,1	1	2,2	3,8	47	4	4,5	3,9	1,3	2,3	1	1	9,8
PJO-6	6,6	2,4	1,6	0,8	1,4	0,6	0,6	0,4	0,6	1,4	767,1	12	5	3,2	< 1,0	1	1,2	1	1,3	2,1	21	40	3,5	3,4	< 4,1	1	1,8	0,9	0,9	11,5
PJO-7	4,6	3,8	1,5	0,8	1,4	0,6	0,7	0,7	0,4	1,6	1185	15	5	4,5	< 1,0	1	1,2	0,9	1,3	2,1	17	29	6,2	3,7	< 3,6	1,1	2	0,9	1	8,1
PJO-8	6,1	2,2	1,7	1,5	2,6	0,6	0,6	0,4	0,4	1,2	1045	14	4,7	3,8	< 0,9	1	1,3	1	1,2	2,2	16	33	3,5	3,7	< 3,6	1,1	1,5	0,9	1	8,6
PDO-2	16,8	5,8	1,5	0,8	2,3	0,6	0,7	0,7	0,5	3,2	466,7	10	4,8	2,5	< 1,0	1	1,3	1	1,4	2,1	16	37	3,9	3,9	3,4	1,1	2,8	0,4	1,6	9,5
PDO-6	6,9	1,7	1,7	1,1	2,2	0,6	0,7	0,4	0,4	1,5	953,2	13	4,7	3,4	< 1,0	1	1,3	0,9	1,2	2,1	3,7	43	3,7	3,6	< 4,4	1,1	1,7	0,9	1	8
PDO-8	5,1	2,3	1,5	1	2,1	0,7	0,7	0,4	0,6	1	245,1	8,2	5	3	< 1,1	1	1,3	1	3,8	2,2	19	45	3,5	4	< 4,2	1,1	2,2	0,9	0,5	10
PDO-9	6,1	1,9	1,5	0,9	1,4	0,6	0,7	0,4	0,3	1,5	211,5	7,7	4,7	3	< 1,0	1	1,1	1	1,8	2,1	22	41	2,8	3,8	< 3,4	1,1	2,1	0,8	1,2	8,8
AJO3	4,2	2,6	2	1,3	1	0,7	0,7	0,5	0,7	1,3	1015	14	5,3	4,1	< 1,1	1,2	1,3	1	1,3	3,9	13	34	3,6	3,9	< 4,0	1,3	1,4	0,9	2,5	9,5

Atom numarası 57 olan lantan ile atom numarası 71 olan lutesyum arasında yer alan (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) lantanidler grubunda bulunan 15 adet element, nadir toprak elementleri olarak isimlendirilirler. Çizelge 7.4'te de kayaç içerisinde bulunan ve dedeksiyon limitinin üstünde çıkan nadir toprak elementlerine (ppm) ait veriler sunulmuştur. Bu sonuçlara göre La değeri 16,1 ppm ile 64,6 ppm arasında ve Ce 20,1 ppm ile 100,4 ppm değerleri arasındadır. Y'nin değerleri ise 0,6 ile 1 ppm arasında değişmektedir. Çalışma alanında nadir toprak elementlerinin gözlenmesi, bu elementlerin yüzey suları ile taşınarak bölgedeki evaporitlerin içerisine yerleşmiş olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 7.4 Kayaç örneklerine ait nadir toprak elementi (ppm) verileri

ANALİZİ	Y	La	Ce
YAPILAN	ppm		
ÖRNEK NO			
PJO-1	0,7	53,4	74,6
PJO-2	1	16,1	20,1
PJO-4	0,8	41,3	64,9
PJO-6	0,7	59,3	93,6
PJO-7	0,7	51,1	88,5
PJO-8	0,7	48,9	70,6
PDO-2	0,6	47,1	80,7
PDD-6	0,7	64,6	73,8
PDO-8	0,6	58,9	65,6
PDO-9	0,6	52,2	100,4
AJO3	0,7	28,1	68

8. EVAPORİTLERİN DİYAJENETİK GELİŞİMİ VE ORTAM MODELLERİ

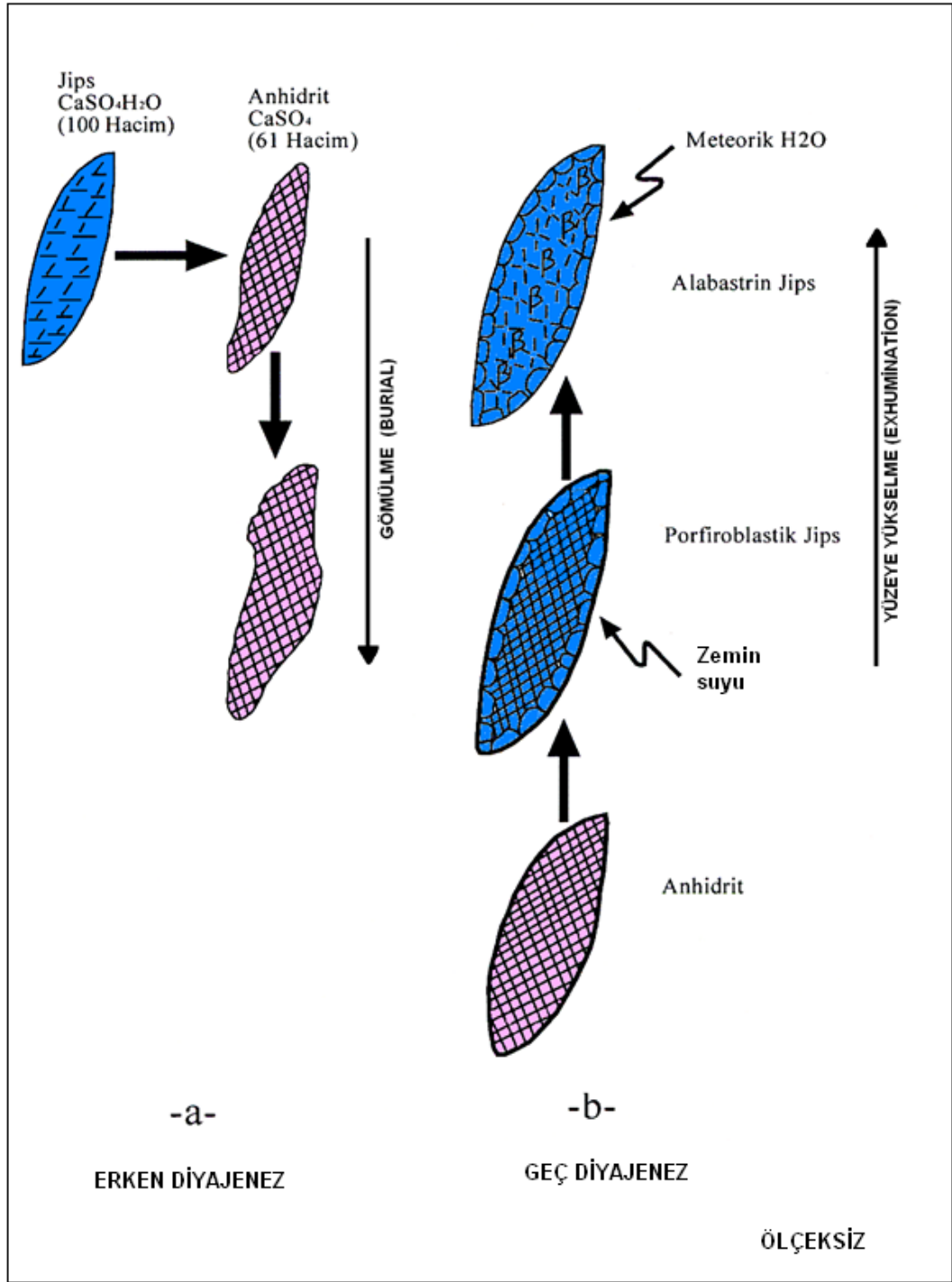
Havzadaki evaporit fasiyesleri genellikle su altı koşullarında oluşan birincil jipslerin önce gömülmeye bağlı olarak erken diyajenetik safhada anhidritlere, daha sonra da yükselmeye bağlı olarak meteorik suyla temas edip tekrar rehidratasyona uğrayarak ikincil jipslere dönüşmeleri sonucunda meydana gelmişlerdir (Şekil 8.1 a,b). Bununla birlikte geç diyajenezdeki gömülme-yükselme sırasında gerçekleşen hidrasyon-dehidrasyon-rehidrasyon olayları sonucunda serbest kalan sularda karbonat (kalsit laminaları) ve sölestin-barit kristallenmeleri eşlik etmektedir. Serbest büyümeli selenitik jipsler ise zemin suyuna bağlı olarak oluşan jipslerdir.

Orta Anadolu Tersiyer havzaları içerisinde yer alan Tuz Gölü havzası Eosen öncesi temel kayaların üzerinde gelişen Eosen ve Pliyosen yaşlı sedimanter birimlerden oluşmaktadır. Bu zaman süreci boyunca, iklimsel değişimler ile birlikte tektonizmanında etkisiyle değişen havza drenajı, boyutları ve derinliği klastik ve evaporitik ağırlıklı birimlerin çökmesine neden olmuştur.

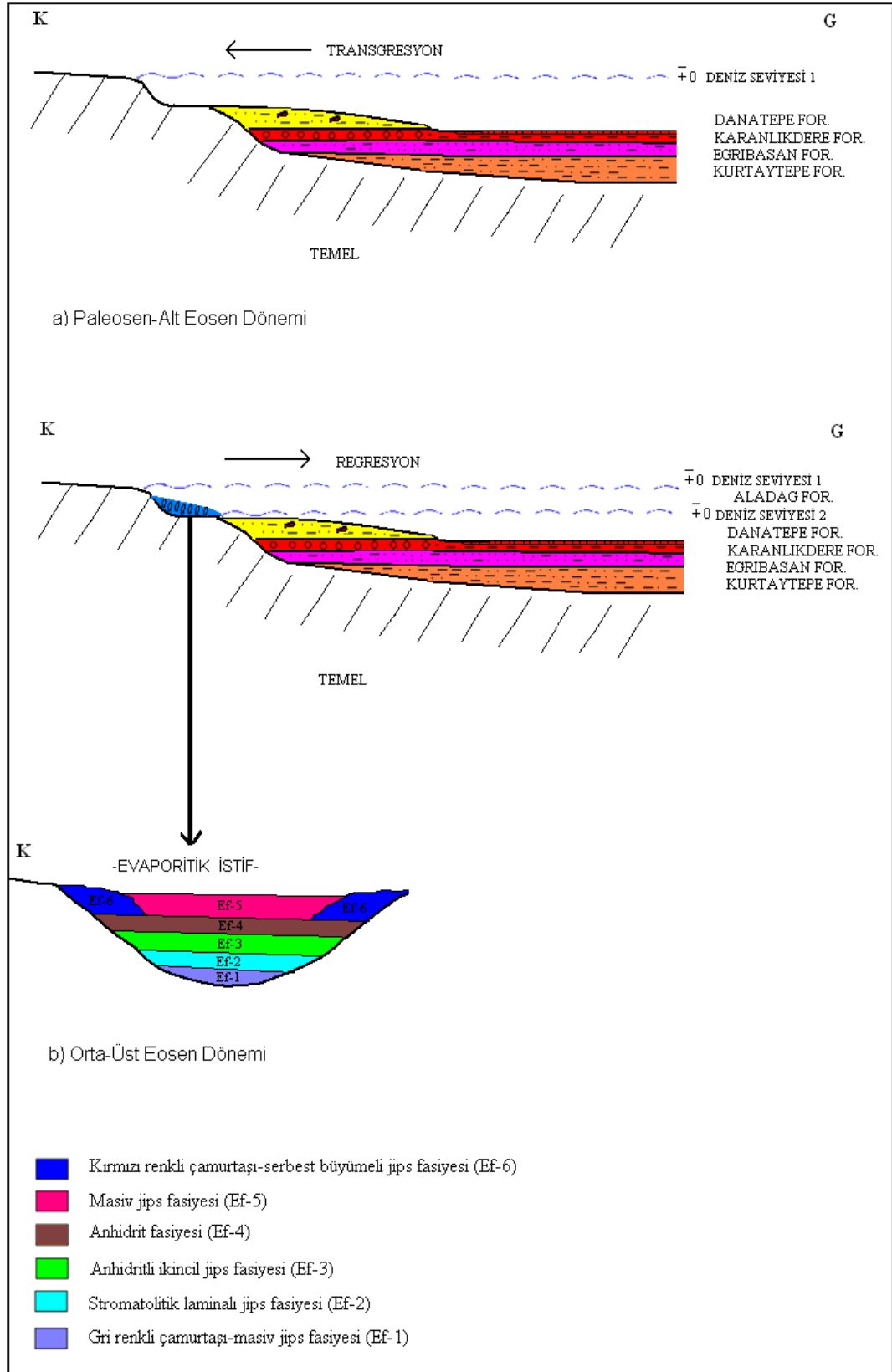
İnceleme alanında öncelikle Paleosen yaşlı Kurtaytepe formasyonunun biyokalkarenit bantlı türbiditik kumtaşları-gri renkli marn ardalanmasıyla başlamaktadır. Üzerine uyumlu olarak Paleosen yaşlı Eğribasan formasyonunun proksimal-distal türbiditik kumtaşları gelmekte olup, bu formasyon yine Paleosen yaşlı Karanlıkdere formasyonunun kireçtaşı arabantlı gri-yeşil renkli marn ve ince konglemeraları ile uyumludur. Alt Eosen yaşlı Danatepe formasyonunun kumtaşı-marn ardalanmalı istifli Paleosen yaşlı istifin üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Eosen'de denizin çekilmeye başlaması, ikliminde kuraklaşması sonucu evaporit istifleri çökmeye başlamaktadır. Orta-Üst Eosen yaşlı evaporit çökelleri içeren Aladağ formasyonu içerisinde farklı çökel sistemlerini karakterize eden 6 adet fasiyes topluluğu ile temsil edilmektedir. Bunlar alttan üste doğru: gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1), Stromatolitik laminalı jips fasiyesi (Ef-2), Anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3), Anhidrit fasiyesi (Ef-4), Masiv jips fasiyesi (Ef-5) ve Kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6) olup, Şekil 8.2'de oluşum modelleri sunulmuştur. Bu formasyonun üzerine açılal

uyumsuzlukla Pliyosen yaşı Beşiktepe formasyonu gelmekte olup, üstteki akarsu çökelleri ile de açısal uyumsuzdur.

Yukarıdaki fasiyes tanımlamaları ve sedimantolojik bulgular ışığında bu havzanın jeodinamik evrimi şu şekilde gelişmektedir. Eosen'de denizin geri çekilmesi ile bazı bölgelerde denizin kalıntıları olan gölcük veya lagünler oluşmuştur. Bu göl veya lagünlerde iklim ve drenaj sistemindeki değişimlere bağlı olarak paleo göl sınırları ve tuzluluğu birkaç kez değişmiştir.



Şekil 8.1. a. Jips-anhidrit dönüşümünün şematik görüntüsü.
b. Anhidrit-jips dönüşümünün şematik görüntüsü.



Şekil 8.2 Çalışma alanındaki evaporitlerin diyajenetik evrimini gösterir ortam modellemesi.

9. SONUÇLAR:

Bu tez çalışmasında elde edilen sonuçları şöyle sıralayabiliriz.

1. İnceleme alanı içerisindeki evaporitlerin bulunduğu Orta-Üst Eosen yaşlı Aladağ formasyonu içerisinde yapılan sedimantolojik incelemelerde 6 adet litofasiyes tanımlanmıştır. Bunlar; gri renkli çamurtaşı-masiv jips fasiyesi (Ef-1), stromatolitik laminalı jips fasiyesi (Ef-2), anhidritli ikincil jips fasiyesi (Ef-3), anhidrit fasiyesi (Ef-4), masiv jips fasiyesi (Ef-5) ve kırmızı renkli çamurtaşı-serbest büyümeli jips fasiyesi (Ef-6)'dır.
2. İnceleme alanından alınan örneklerde yapılan petrografik incelemeler sonucunda 4 adet evaporitik doku tipi belirlenmiştir. Bunlar Porfiroblast doku, Alabastrin doku, Satin-spar doku ve Balantino doku tipidir.
3. İnceleme alanından alınan örneklerin mineralojik bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan X-Işınları Difraktometresi (XRD) sonucunda jips mineralleri içinde anhidrit ve az miktarda sölestin, kalsit, dolomit minerallerine rastlanmıştır. Petrografik kesitlerle karşılaştırma yapıldığında kalsit ve dolomitin jips örneklerinin çatlaklarının doldurulması sonucunda oluştuğu kanısına varılmıştır. Sölestin mineralinin kayaç içerisinde bulunma oranının çok düşük olması sebebiyle bu jipslerin ekonomik potansiyel oluşturulamayacağı düşünülmektedir. Böylece Aladağ formasyonu evaporitlerinde; **a)** Saf jipsler, **b)** Anhidritli jipsler, **c)** Sölestinli jipsler, **d)** Dolomitli-anhidritli jipsler ve **e)** Siliklastik malzemeli jipsler şeklinde 5 ayrı mineralojik birliktelik belirlenmiştir.
4. XRF' deki ön jeokimyasal çalışmalarda ana (esas) oksit değerleri sıg denizel evaporit çökellerine uyumlu olup, bu yargıyı destekleyen verilerden eser elementlerden Sr 211,5-2297 ppm. arası, Ba 16-47 ppm. arası ve nadir toprak elementlerinden La 16,1-64,6 ppm. arası ve Ce 20,1-100,4 ppm. arası değerlerde olduğu saptanmıştır.

5. Paşadağ civarı evaporitlerinin diyajenetik gelişimi; erken diyajenezdeki alabastrin dokulu birincil su altı jipslerinin çökelimi, bunların geç diyajenezdeki gömülme ile prizmatik- çubuksu yapıli anhidritlerin oluşturulması ve daha sonraki yükselmeyle de porfiroblast dokulu ikincil jipslerin meydana gelmesi şeklinde gerçekleşmiştir.
6. Çalışma alanındaki evaporitlerin Türkiye'nin paleocografik gelişimi içerisinde orta Eosen'den itibaren deniz alanlarının çekilmeye başlaması (regresyon) sebebiyle kapanan denizin kalıntı küçük ölçekli lagün-gölcüklerinde çökeldiği söylenebilir. İnceleme alanındaki evaporitler Bala –Kırıkkale baseni evaporitleri ile Tuz Gölü baseninin orta ve güney kesimlerindeki evaporitlerle benzer olup, aynı çökel sisteminin ürünüdür. Diğer yandan Aladağ formasyonu evaporitleri bu iki baseni birbirine bağlayan olası bir paleokoridor teşkil ederler. Bu depolanma gelişimi Şekil 8.2'de şematik olarak gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Arıkan, Y. 1975. Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları. MTA Dergisi, s.85, s.17- 38.
- Anonymous.1972 A.S.T.M. Inorganic index to the powder diffraction file. Joint committee on powder diffraction standarts. Pennsylvania, p.1432.
- Anonim.1978.M.T.A. Tuz Gölü projesi jeoloji etütleri ara raporu. M.T.A.Der. Rap. No:6083 (Yayımlanmamış).
- Bayhan, E. 1981. Ankara Virgasyonu Üst Kretase-Alt Tersiyer filişinin sedimantolojik özellikleri ve kil mineralojisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 167 s.
- Cody, R.D., and Cody, A.M. 1988. Gypsum nucleation and crystal morphology in analog saline terrestrial environments. Jour. of Sed. Petro., v. 58, p. 247-255.
- Çelik, E., Erkan, C., Gündüz, H., Kayakıran, S., Özer, S. ve Uygun, A. 1980. Tuz Gölü Havzası doğu yakasının jeolojisi T.J.K. 34. Bilim Tek. Kurultayı Bildiri özetleri, s.30.
- Derman, S.1980. Tuz Gölü ve kuzeyinin jeolojisi. T.P.O.A. Rap. No:1512, Ankara (yayımlanmamış)
- Erkan, Y. 1994. Kayaç oluşturan önemli minerallerinin mikroskopta incelenmeleri. Jeol. Müh. Odası yayınları, no. 42.
- Erol, O. 1969. Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve jeomorfolojisi. T.B.T.A.K. Raporu. 166 s. Ankara.
- Folk, R.L. 1962, Petrography and origin of the Silurian Rochester and McKenzie shales, Morgan County, West Virginia.Jour. Sedimentady Petrology, v. 32, p. 539-578.
- Görür, N.1981. Tuzgölü-Haymana Havzası'nın stratigrafik analizi: İç Anadolu'nun jeolojisi Sempozyumu, TJK 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiriler Kitabı,s. 60-65; Ankara.
- Görür, N., Oktay, F.Y., Tüysüz, O. and Şengör, A.M.C. 1984. Paleotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, Central Turkey: sedimentary record of a Neo-Tethyan closure. in Dixon, J.E. and Robertson, A.H.f., eds., The geological evolution of the eastern Mediterranean: Geol. Soc.Lond. Spec. Publ. No.17, p. 467-482.
- Görür, N., Tüysüz, O. and Şengör, A.M.C.1998. Tectonic evolution of the Central Anatolia Basins. International Geology Review,u. 40, p.831-850.
- Hardie , L.A. 1984. Evaporites: Marine or non-marine. Amer. Jour. Scien., v. 284, p. 193-240.
- Holiday, D.W. 1970. The Petrology of secondary gypsum rocks: A review. Jour of Sed. Petro.,v. 40, no.2, p. 734-744.
- Ketin, İ. Görür, N., Akkök ve R. 1981. Petrol bölgelerimizin genel jeolojik durumları ve petrol olanakları hakkında görüşler. Pet. İş. Gn. Md. Dergisi., 25,121-123.
- Mandado, J. and Tena, J.M. 1985. A peel technique for sulfate and carbonate rocks: Research methods papers, p. 548-549.
- Murray, R.C. 1964. Origin and diagenesis of gypsum and anhydrite. Jour. of Sed. Petro.v.34, no. 3, p. 512-525.
- Orti, C.F. 1976.An approach to the petrological study of secondary gypsum microstructures and their origin. Unpublished D.I.C. thesis, Imperial College, 140p.

- Sherman, D.J. 1977. Sabkha facies evaporites. Dept. of Geology, University of London., Scientific works book, p. 78.
- Sinha, R., and Raymahashay, B.C., 2004. Evaporite mineralogy and geochemical evolution of the Sambhar Salt Lake, Rajasthan, India. *Sediment. Geology*, v.166, p. 59-71.
- Sonel, N., Kulke, H., Mann, U., Doğan, U., Sarı, A., Ayyıldız, T., Yıldız, A., Acar, A., Habo, M. ve Paehge, W.1996. Tuz gölü havzasının jeolojisi ve hidrokarbon potansiyelinin değerlendirilmesi. T.P.A.O. Raporu.No: 2452 (yayımlanmamış).
- Sonnenfeld, P. 1984. Brines and evaporites. Academic Press, 631 p.
- Şahbaz, A., 1983, Paşadağ-Aladağ (Tuzgölü kuzeyi) yöresi Paleojen yaşlı tortul istifinin jeolojik ve sedimantolojik incelemesi. H.Ü. Mühendislik Fakültesi,Doktora Tezi (yayımlanmamış),190, Ankara
- Şahbaz, A. ve Köksoy, M. 1985. Paşadağ-Aladağ (Tuzgölü kuzeyi) yöresi Paleojen yaşlı tortul istifinin stratigrafik ve tektonik incelemesi. H.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, s.12, s.1-13 Ankara.
- Tekin, E. 2005. Ereğli – Ulukışla basenindeki sölestin (SrSO₄) mineralleşmelerinin jeokimyasal özellikleri ve kökeni (İç Anadolu,Türkiye), 17 th National Electron Microscopy Congress (With International Participation), s.136, TÜBİTAK-TÜSSİDE, Gebze.
- Tromp, S, 1942. Niğde-İncesu, Kızılırmak ve Tuz Gölü arasında bulunan mıntıkların jeolojik etüdü. M.T.A.East. Derg. Rap.No:1456. (Yayımlanmamış).
- Uygun, A.1981.Tuz Gölü Havzası'nın bir bölümünün jeofizik yorumu. M.T.A.Der.85,38-44.
- Varol, B., Kazancı, N. ve Tekin, G. F. 2000. Tuzgölü ve yakın civarı Eosen-Oligosen jipslerinin sedimantolojik ve izotopik özellikleri. Haymana-Tuzgölü-Ulukışla basenleri uygulamalı çalışma, Bildiri Özleri, s.19, Aksaray.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özlem KARATAŞ

Doğum Yeri : Erzincan

Doğum Tarihi : 05.09.1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Batıkent Süper Lisesi-Ankara (1999)

Lisans : Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü (2000-2004)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği
Anabilim Dalı (Eylül 2005-Mart 2009)

Çalıştığı Kurum ve Yıl

Ankara PTT Başmüdürlüğü (2000/-)