

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CİHANBEYLİ-YENİCEOBA (KONYA KUZEYİ) CİVARINDAKİ
OLİGO-MİYOSEN EVAPORİTLERİNİN SEDİMANTOLOJİSİ

Muhammed Sami US

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2015

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Muhammed Sami US tarafından hazırlanan "**Cihanbeyli-Yeniceoba (Konya Kuzeyi) Civarındaki Oligo-Miyosen Evaporitlerinin Sedimentolojisi**" adlı tez çalışması 06/01/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Erdoğan TEKİN

Jüri Üyeleri :

Başkan : Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜNDOĞAN
Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Yavuz OKAN
Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Erdoğan TEKİN
Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

06/12/2015

Muhammed Sami US

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

CİHANBEYLİ-YENİCEOBA (KONYA KUZEYİ) CİVARINDAKİ OLİGO-MİYOSEN EVAPORİTLERİNİN SEDİMANTOLOJİSİ

Muhammed Sami US

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan TEKİN

Tuz Gölü Havzası; Orta Anadolu’da, doğrultuları KB–GD gidişli normal ve verrev atımlı fay sistemleriyle sınırlanmış tektonik kontrollü bir çöküntü alanıdır. Bilhassa Tersiyer döneminde etkin Neotektonik süreçlere de bağlı olarak havzada denizel ve karasal (akarsu-gölsel) yoğun kırıntılı-karbonat-evaporit çökeller depolanmıştır.

Tuz Gölü’nün batısında yer alan Yeniceoba-Kütükuşağı-Kuşca çevresindeki Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Gökdağ Formasyonu ile Miyosen yaşlı Cihanbeyli Formasyonu’nun içerisindeki evaporit oluşumları bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. İnceleme sahasındaki bu evaporit çökellerin alt, üst stratigrafik dokanak ilişkileri, sedimanter depolanma özellikleri, mineralojisi, petrografisi ve mikrodokusal özellikleri multi disiplinler (tektonik ilişkiler, paleontolojik bulgular, spor-polen yaşlandırmaları ve jeokimyasal yöntemler gibi) bir çalışma ile araştırılmıştır. Böylece inceleme alanında 5 adet evaporit litofasiyesi tanımlanmıştır. Bunlar; a) Masiv jips fasiyesi (F₁), b) Laminallı-bantlı jips fasiyesi (F₂), c) Nodüler yapıllı jips fasiyesi, (F₃), d) Kırıntılı jips fasiyesleri (F₄), e) Satın-spar jips fasiyesi (F₅) dir. Bu 5 farklı evaporit litofasiyesine ait örneklerde gerçekleştirilen polarizan mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları neticesinde alabastrin ve porfiroblastik dokulu ikincil jipsler tanımlanmıştır. Bu jipsler içerisinde ilksel anhidrit kalıntıları yanı sıra öz şekilsiz sölestin oluşukları, taşınmış tane fosilleri ve kaolinit türü kil mineralleri belirlenmiştir.

Tüm bu çalışmalar neticesinde gelişimini Geç Kretase'den günümüze kadar sürdüren bu havzanın sedimantolojisi ve özellikle Tersiyer stratigrafisi kapsamlı bir şekilde ortaya konulmuş olup jeolojik zaman içerisindeki havza evrimi blok diyagramlarla şematize edilmiştir.

Ocak 2015, 98 sayfa

Anahtar Kelimeler: Cihanbeyli, Yeniceoba (Konya), Gökdağ Formasyonu, Oligo-Miyosen, evaporit, sedimantoloji

ABSTRACT

Master Thesis

THE SEDIMENTOLOGY OF OLIGO-MIOCENE EVAPORITES AT SURROUNDINGS OF CİHANBEYLİ-YENİCEOBA (NORTH OF KONYA)

Muhammed Sami US

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

Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan TEKİN

Salt Lake Basin is a tectonically controlled subsidence area located in Central Anatolia which is bordered with NW-SE extending normal and oblique-slip fault systems. Particularly, rich clastic-carbonate-evaporitic sediments were deposited within the marine and terrestrial (fluvial-lacustrine) basin during the Tertiary period due to active Neotectonic processes.

The thesis focuses on the evaporitic sediments of the Oligocene-lower Miocene aged Gökdağ Formation, the Miocene aged Cihanbeyli Formation outcropping around the Yeniceoba-Kütükuşağı-Kuşca in the western Salt Lake. Stratigraphical contact relations, depositional paleoenvironmental characteristics, mineralogical, petrographical and microtextural features of these formations have been carried out by multidisciplinary studies (i.e. paleontological and tectonical data, particularly dating with pollens and geochemical data). The following five evaporitic facieses were described: a) Massive gypsum facies (F_1), b) laminated-banded gypsum facies (F_2), c) Nodular gypsum facies (F_3), d) Clastic gypsum facies (F_4), e) Satin-spar gypsum facies (F_5). The obtained data from the samples of indicated five evaporitic lithofacieses by using polarized microscope and scanning electron microscope (SEM) show that secondary gypsums include alabastrine and porphyroblast textures. Primary anhydrite relicts, euhedral celestine occurrences, reworked individual fossils and kaolinite clay minerals are seen within the gypsums.

As a result, sedimentological data of the investigated basin brings out the geological history of the basin from Cretaceous to recent and particularly for Tertiary evaporites in detail.

January 2015, 98 pages

Key Words: Cihanbeyli, Yeniceoba (Konya), Gokdag Formation, Oligo-Miocene, evaporites, sedimentology

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

"Cihanbeyli-Yeniceoba (Konya Kuzeyi) Civarındaki Oligo-Miyosen Evaporitlerinin Sedimentolojisi" isimli bu yüksek lisans tez çalışması, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında 2012-2015 yılları arasında **Prof. Dr. Erdoğan TEKİN** danışmanlığında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmalar kapsamında maddi, manevi desteğini ve bilgi birikimini şahsımla paylaşan danışmanım sayın **Prof. Dr. Erdoğan TEKİN'e** (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) ve kıymetli hocam sayın **Prof. Dr. Baki Erdoğan VAROL'a** (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) sonsuz teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, yürütücülüğünü Prof. Dr. Erdoğan TEKİN'in yaptığı **TÜBİTAK-ÇAYDAĞ** tarafından desteklenen **113Y090** nolu ve **'Cihanbeyli-Kulu (Konya Kuzeyi) Neojen Havzası Birimlerinin Stratigrafisi, Sedimentolojisi ve Havza Evrimi'** isimli araştırma projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle şahsım adına **TÜBİTAK'a** da teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu projenin yürütülmesinde emeği geçen saygıdeğer hocalarım **Prof. Dr. Şevket ŞEN** (Paris Doğa Tarihi Müzesi), **Prof. Dr. Funda AKGÜN** (Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) , **Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ** (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı), **Doç. Dr. Yeşim BÜYÜKMERİÇ** (Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı), **Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜNDOĞAN** (Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı), **Dr. Erdal HERECE** (M.T.A) ve **Dr. Koray SÖZERİ** (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) ' ye de şükranlarımı sunarım.

Tüm eğitim-öğretim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleri ile bu günlerime ulaşmamı sağlayan **anneciğime** ve **babacığima**, özellikle tez çalışmalarım esnasında fedakârlık, anlayış ve sabrını esirgemeyerek çalışmalarımı teşvik eden hayat arkadaşım **Hüsna US'a** ve **ailesine** de teşekkürü bir borç bilirim.

Muhammed Sami US

Ankara, Ocak 2015

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Çalışma Alanının Konumu.....	1
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	1
1.3 Önceki Çalışmalar.....	3
1.4 Materyal ve Yöntem.....	9
1.4.1 Saha çalışmaları.....	9
1.4.2 Laboratuvar çalışmaları.....	10
1.4.3 Ofis çalışmaları.....	11
2. BÖLGESEL JEOLojİ.....	12
3. STRATİGRAFİ.....	14
3.1 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı (O.A.O.K).....	18
3.2 Kartal Formasyonu (Kpk).....	20
3.3 Çaldağ Formasyonu (Tpeç).....	22
3.4 Çayraz Formasyonu (Teç).....	24
3.5 Gökdağ Formasyonu (Tomg).....	25
3.6 Cihanbeyli Formasyonu (Tmc).....	26
3.6.1 Alt Karasal Kırıntılılar Üyesi (satin-spar jipsli) (Tmck1).....	27
3.6.2 Kuşça Üyesi (Tmckü).....	27
3.6.3 Üst Karasal Kırıntılılar Üyesi (Tmck2).....	28
3.6.4 Gölsel Karbonatlar Üyesi (Tmcg).....	28
3.7 İnsuyu Formasyonu (Tmpi).....	30
3.8 Tuz Gölü Formasyonu (Qpt).....	31

3.9 Kuvaterner Alüvyon (Qal).....	31
4. SEDİMANTOLOJİ.....	33
4.1 Ölçülü Stratigrafik Kesit (ÖSK) Çalışmaları	34
4.1.1 Kaletepe-Acısudere ölçülü stratigrafik kesit çalışması (ÖSK1).....	34
4.1.1.1 Masiv jips fasiyesi (F ₁).....	36
4.1.1.2 Laminalı-bantlı jips fasiyesi (F ₂).....	37
4.1.1.3 Nodüler yapılı jips fasiyesi (F ₃).....	37
4.1.1.4 Kırıntılı jips fasiyesleri (F ₄).....	38
4.1.1.4.1 Jips arenit fasiyesi (F _{4a}).....	39
4.1.1.4.2 Jips rudit fasiyesi (F _{4b}).....	39
4.1.1.5 Satın-spar jips fasiyesi (F ₅).....	40
4.1.2 Ünlünün Mandırası Mevkii ölçülü stratigrafik kesit çalışması.....	41
4.1.2.1 Masiv jips fasiyesi (F ₁).....	43
4.1.2.2 Kırıntılı jips fasiyesleri (F ₄).....	44
4.1.2.2.1 Jips arenit fasiyesi (F _{4a}).....	45
4.1.2.2.2 Jips rudit fasiyesi (F _{4b}).....	46
4.1.2.2.3 Merceksi jips konglomeraları fasiyesi (F _{4c}).....	47
4.1.2.3 Satın-spar jips fasiyesi (F ₅).....	48
4.2 İnceleme Alanı Birimlerinde Yapılan Jeolojik Enine Kesit Çalışmaları...	50
4.2.1 Acısuderesi jips ocağı yarması enine şematik kesiti.....	50
4.2.2 Kütükuşağı Köyü Ünlünün Mandırası mevkii vadisi enine şematik kesiti.....	50
4.2.3 Kütükuşağı Köyü Dulayşe Bahçeleri mevkii vadisi enine şematik kesiti	50
4.2.4 Kütükuşağı Köyü Köseyurdu mevkii vadisi enine şematik kesiti.....	51
4.3 Çalışma Alanındaki Birimlerin Havza Ölçeğindeki Korelasyonları.....	56
5. PETROGRAFİ ve MİKRODOKU (SEM) ÇALIŞMALARI.....	59
5.1 Polarizan Mikroskop Çalışmaları.....	59
5.1.1 Alabastrin Doku.....	61
5.1.2 Porfiroblastik Doku.....	63
5.1.3 Mikro Nodüler-Bantlı Yapı Mikroskop Görünümleri.....	66
5.1.4 Satın-spar Jipslerin Mikroskop Görünümleri.....	68
5.1.5 Kırıntılı Jipslerin (Jips rudit, jips arenit) Mikroskop Görünümleri.....	69
5.2 Mikrodoku (SEM) Çalışmaları.....	71

6. MİNERALOGİK XRD ÇALIŞMALARI.....	75
7. JEOKİMYA ÇALIŞMALARI.....	78
7.1 ^{87/86} Sr İzotop Analiz Çalışmaları.....	78
7.2 Esas Oksit ve İz Element Analizi Çalışmaları.....	81
8. POLATLI-SİVRİHİSAR ile CİHANBEYLİ-YENİCEOBA HAVZALARI KORELASYONU.....	83
9. SONUÇLAR.....	85
KAYNAKLAR.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	97

SİMGELER DİZİNİ

//N	Tek nikol
+N	Çapraz/Çift nikol
Ca	Kalsiyum
Na	Sodyum
Rb	Rubidyum
SO ⁴	Sülfat
Sr	Stronsiyum

Kısaltmalar

Fm	Formasyon
GD	Güneydoğu
GGB	Güney-Güneybatı
GGD	Güney-Güneydoğu
KB	Kuzeybatı
KKB	Kuzey-Kuzeybatı
KKD	Kuzey-Kuzeydoğu
M.T.A	Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü
O.A.O.K	Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı
Ö.S.K	Ölçülü stratigrafik kesit
T.P.A.O	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
UV	Ultraviole

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Çalışma alanını yer bulduru haritası.....	2
Şekil 1.2 Çalışma alanında değişik araştırmacılar tarafından birimlere verilen yaş, adlandırma ve dokanak ilişkisi karşılaştırma tablosu.....	8
Şekil 2.1 Çalışma alanı ve çevresinin tektonik haritası	13
Şekil 3.1 Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası.....	15
Şekil 3.2 Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasının açıklamaları.....	16
Şekil 3.3 İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti.....	17
Şekil 3.4 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı içerisindeki serpantinleşmiş bloklar.....	18
Şekil 3.5 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı-Çaldağ Formasyonu bindirme hattı.....	19
Şekil 3.6 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı-Gökdağ Formasyonu bindirme hattı.....	19
Şekil 3.7 Kartal Formasyonunun genel arazi görünümü.....	21
Şekil 3.8 Kartal Formasyonu içerisindeki fosil verileri.....	21
Şekil 3.9 Çaldağ Formasyonu genel arazi görünümü.....	22
Şekil 3.10 Çaldağ Formasyonu fosil içeriği.....	23
Şekil 3.11 Çayraz Formasyonu nummulit fosilleri.....	24
Şekil 3.12 Gökdağ Formasyonu genel arazi görünümü.....	25
Şekil 3.13 Gökdağ Formasyonu-ofiyolit bindirmesinin yakın plan görünümü.....	26
Şekil 3.14 Cihanbeyli Formasyonu Alt Karasal Kırıntılar Üyesindeki satin-spar jips oluşumları.....	27
Şekil 3.15 Cihanbeyli Formasyonu Kuşça Üyesi'nin genel arazi görünümü.....	28
Şekil 3.16 Cihanbeyli Fm.'nu Üst Karasal Kırıntılar Üyesinin genel görünümü....	29
Şekil 3.17 Cihanbeyli Fm.'nu Gölsel Karbonatlar Üyesinin yakın plangörünümü..	29
Şekil 3.18 İnsuyu Formasyonu rizolitik kireçtaşlarının genel görünümü.....	30
Şekil 3.19 Tuz Gölü Formasyonun genel arazi görünümü.....	32
Şekil 3.20 Tuz Gölü Formasyonu içerisindeki prizmatik diskoidal jipsler.....	32
Şekil 4.1 İnceleme alanındaki evaporitlerin litofasiyes haritası.....	33
Şekil 4.2 Kaletepe-Acısudere ÖSK 1 ve ÖSK 2 hattı yer buldurusu.....	34
Şekil 4.3 Kaletepe-Acısudere ölçülü stratigrafik kolon kesit çalışması.....	35
Şekil 4.4 Masiv jipslerde işletilmiş jips (alçı) ocağı ve masiv jips genel ve yakın plan görünümleri.....	36
Şekil 4.5 Masiv jips-ofiyolit bindirmesinin genel görünümü ve masiv jipslerdeki gözlü yapıların yakın plan görünümü.....	36

Şekil 4.6 Laminallı-bantlı yapıdaki jipslerde gelişen ağsı-yapraksı yapılar.....	37
Şekil 4.7 Nodüler yapıllı jips fasiyesinin genel arazi görünümü.....	37
Şekil 4.8 Kaletepe-Acısudere mevki kırıntılı jips fasiyesleri.....	38
Şekil 4.9 Jips arenit fasiyesi genel arazi görünümü.....	39
Şekil 4.10 Jips rudit fasiyesi genel arazi görünümü.....	39
Şekil 4.11 Satin-spar jips fasiyesi genel arazi görünümü.....	40
Şekil 4.12 Kütükuşğı Köyü Ünlünün Mandırası mevki ölçülü stratigrafik kesit çalışması.....	42
Şekil 4.13 Masiv jipsler genel arazi görünümü	43
Şekil 4.14 Masiv jipsler arazi görünümü ve yakın plan görünümü.....	43
Şekil 4.15 Gökdağ Formasyon'u kırıntılı jipsleri genel arazi görünümü.....	44
Şekil 4.16 Jips arenit fasiyesi ve karbonatlı ara seviyeler.....	45
Şekil 4.17 Jips arenit-jips rudit ardalanması.....	45
Şekil 4.18 Ters derecelenmeli jips rudit fasiyesi'nin yakın plan görünümü.....	46
Şekil 4.19 Jips rudit fasiyesi içerisindeki detritik taneler.....	46
Şekil 4.20 Merceksi jips konglomeraları fasiyesi genel arazi görünümü.....	47
Şekil 4.21 Merceksi jips konglomeraları fasiyesi genel arazi görünümü	47
Şekil 4.22 Düzensiz satin-spar oluşumları.....	48
Şekil 4.23 Satin-spar yapıllı jipsler içerisindeki çadır yapıllı kıvrımlar.....	49
Şekil 4.24 Satin-spar liflerindeki farklı yönlü büyümeler.....	49
Şekil 4.25 Acısuderesi jips ocağı yarması enine şematik kesiti.....	52
Şekil 4.26 Kütükuşğı Köyü Ünlünün Mandırası mevki vadisi enine kesiti.....	53
Şekil 4.27Kütükuşğı Köyü Dulayşe Bahçeleri mevki vadisi enine şematik kesiti	54
Şekil 4.28 Kütükuşğı Köyü Köseyurdu mevki vadisi enine şematik kesiti.....	55
Şekil 4.29 Çalışma alanı farklı stratigrafik kesit hatları yer bulduru haritası.....	56
Şekil 4.30 Çalışma alanındaki birimlerin havza ölçeğindeki korelasyonları.....	58
Şekil 5.1 Gökdağ Formasyonu alabastrin dokulu masiv ikincil jips mikroskop görüntüsü.....	61
Şekil 5.2 Gökdağ Formasyonu alabastrin dokulu bantlı ikincil jips mikroskop görüntüsü.....	61
Şekil 5.3 Acısudere alabastrin dokulu masiv jipsleri mikroskop görüntüsü.....	62
Şekil 5.4 Acısudere alabastrin dokulu masiv jipsleri mikroskop görüntüsü.....	62
Şekil 5.5 Gökdağ Formasyonu porfiroblastik dokulu ikincil jipsler.....	64

Şekil 5.6 Gökdağ Formasyonu porfiroblastik dokulu ikincil jipsler.....	64
Şekil 5.7 Gökdağ Formasyonu porfiroblastik dokulu jipsler içerisindeki anhidrit kalıntıları.....	65
Şekil 5.8 Gökdağ Formasyonu porfiroblastik dokulu jipsler içerisindeki öz şekilsiz sölestin minerali.....	65
Şekil 5.9 Mikro nodüler bantlı ikincil jips mikroskop görünümü.....	66
Şekil 5.10 Sütürlü-kenetli yapıda nodüler bantlı ikincil jips mikroskop görünümü.....	66
Şekil 5.11 İlksel anhidrit lataları (// N: Tek nikol).....	67
Şekil 5.12 İlksel anhidrit lataları (+ N: Çift nikol).....	67
Şekil 5.13 Satin-spar jips mikroskop görüntüsü.....	68
Şekil 5.14 Satin-spar jips dolgusu.....	68
Şekil 5.15 Jips arenit mikroskop görüntüsü ve anhidrit kalıntıları.....	69
Şekil 5.16 Jips arenit içerisindeki detritik kırıntılar.....	69
Şekil 5.17 Jips arenit içerisindeki fosil kırıntıları.....	70
Şekil 5.18 Jips arenit içerisindeki volkanik kaya kırıntıları.....	70
Şekil 5.19 Kırıntılı jipslerdeki sölestin oluşumları.....	70
Şekil 5.20 Jips kristallerinin genel doku SEM görüntüsü.....	72
Şekil 5.21 Jips örneği arasındaki killeşmeler.....	72
Şekil 5.22 Jips minerali içerisindeki anhidrit kalıntıları.....	73
Şekil 5.23 Jips minerali içerisindeki anhidrit kalıntıları EDS grafiği.....	73
Şekil 5.24 Jips arenit örneği içerisindeki jips matriksin genel görünümü.....	74
Şekil 5.25 Jips matrikse ait EDS grafiği.....	74
Şekil 6.1 Gökdağ Formasyonu jips arenit örneği XRD diyagramı.....	76
Şekil 6.2 Gökdağ Formasyonu kilaşı örneği XRD diyagramı.....	76
Şekil 6.3 Gökdağ Formasyonu kilaşı-çamurtaşı örneği XRD diyagramı.....	77
Şekil 7.1 Burke (1982) ^{87/86} Sr anomalileri eğrisi.....	80
Şekil 8.1 Cihanbeyli-Yeniceoba Havzası genelleştirilmiş kolon kesiti ile Polatlı-Sivrihisar Havzası genelleştirilmiş kolon kesitinin korelasyonu.....	84
Şekil 9.1 Geç Kretase- Erken Paleosen evresi	88
Şekil 9.2 Geç Paleosen-Erken Eosen evresi	88
Şekil 9.3 Orta Eosen evresi	88
Şekil 9.4 En Geç Eosen-Erken Oligosen evresi	89

Şekil 9.5 Geç Oligosen-Erken Miyosen evresi	89
Şekil 9.6 Orta-Geç Miyosen evresi	89
Şekil 9.7 En Geç Miyosen-Erken Pliyosen evresi	90
Şekil 9.8 Geç Pliyosen-güncel evresi	90

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Çalışma alanının doğu kesimini oluşturan Tuz Gölü havzasında ve civarında yapılan önceki çalışmalar.....	4
Çizelge 7.1 Evaporit örneklerin ^{87/86} Sr izotop değerleri	79
Çizelge 7.2 Evaporit örneklerin Esas Oksit ve İz Element Değerleri.....	82

1. GİRİŞ

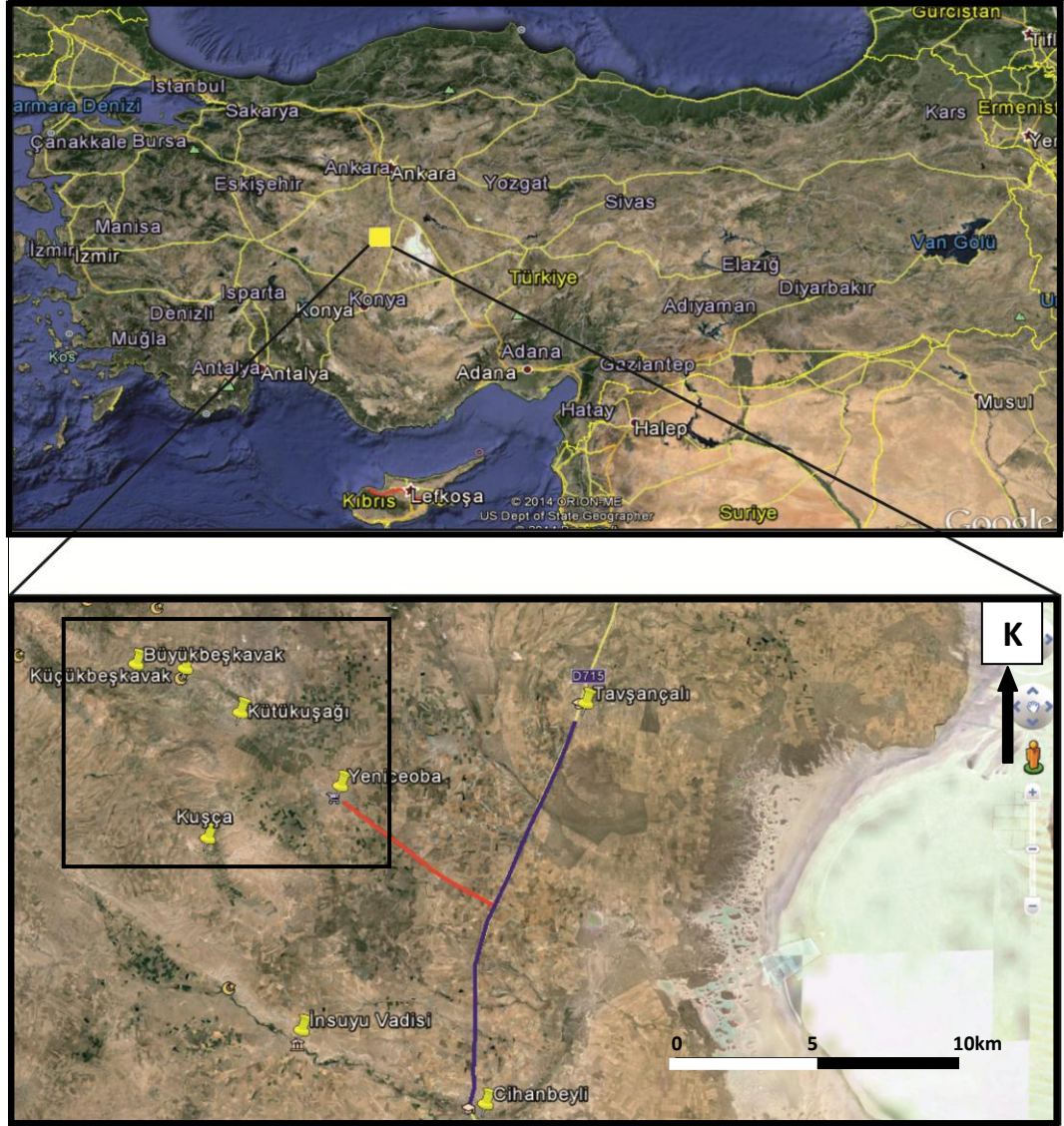
Bu tez çalışması Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Ana bilim dalında yüksek lisans tezi olarak gerçekleştirilmiştir. Tez 9 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş bölümü olup, bu bölümde çalışma alanının konumu, amaç ve kapsamı, önceki çalışmalar ve materyal-yöntem hakkında genel bilgileri verilmiştir. İkinci bölümde bölgesel jeolojiye kısaca değinilmiş, çalışmanın ana konuları bölüm 3-8'de verilmiştir. Bu bölümlerde stratigrafi, sedimentoloji, petrografi-mikro dokusal (SEM) çalışmalar, mineralojik XRD çalışmaları ve jeokimya hakkındaki bulgulara değinilmiştir. Son bölüm sonuçlar bölümü olup, elde edilen bulguların değerlendirmelerini içermektedir.

1.1 Çalışma Alanının Konumu

Çalışma alanı Ankara-Konya karayolunun Yeniceoba yol ayrımına yaklaşık 25 km mesafededir. Doğusunda Tuz Gölü, batısında Yeniceoba ve Cihanbeyli Fay Zonları, kuzeyinde Haymana Platosu, güneyinde de Cihanbeyli İnsuyu Vadisi ile çevrilidir (Şekil 1.1). 1/25.000 ölçekli İlgin K 29 a₂-a₃ nolu jeoloji paftalarını kapsayan alandaki belli başlı yerleşim alanları şunlardır; Yeniceoba, Kütükuşağı, Küçükbeşkavak, Büyükbeşkavak ve Kuşça.

1.2 Çalışma Amacı ve Kapsamı

Dünyada evaporitik karakterli gölsel havzaların sedimentolojisi, jeokimyası ve biyolojisi üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Özellikle bu alanlardaki birimlerin depolanma süreçleri, yanal ve düşey fasiyes değişimleri, diyajenez özellikleri, çökelme ortamlarının tanımlamaları ve yorumu çeşitli araştırmacılar tarafından fasiyes modelleri kapsamında ele alınmıştır (Bain 1990 Hardie ve Eugster 1971 Hardie 1984 Orti vd. 2002 Sonnenfeld 1984). Ayrıca bu tür havzalardaki evaporit ve karbonat oluşumları ile silisiklastiklerin ilişkileri de en çok araştırılan konulardır (Hardie and Eugster, 1971; Holiday1970 Hardie 1984 Ogniben 1955 Orti 1976 Sonnenfeld 1984).



Şekil 1.1 Çalışma alanının yer bulduru haritası

Hazırlanılan bu yüksek lisans tezinde, yay önü havza özelliğinde (Görür vd. 1998) olan Tuz Gölü Havzası Orta Anadolu’da, doğrultuları KB–GD gidişli normal ve verrev atımlı fay sistemleriyle sınırlanmış tektonik kontrollü bir çöküntü alanıdır. Doğu kenarı Tuzgölü Fay Zonu, güneybatısı Altınekin Fay Zonu ve kuzeybatısı ise Cihanbeyli, Yeniceoba ve Ilıca Fay Zonlarını da içine alan İnönü-Eskişehir Fay Sistemi tarafından denetlenen havza, gelişimini Geç Kretase’den günümüze kadar sürdürmektedir (Çemen vd.1999 Dirik 2001 ve Göncüoğlu vd. 1996). Bilhassa Tersiyer döneminde etkin Neotektonik süreçlere de bağlı olarak havzada, denizel ve karasal (akarsu-gölsel) yoğun

kırıntılı-karbonat-evaporit çökeller depolanmıştır (Derman 1980 ve Derman vd. 2000 Görür vd. 1998 ve Varol vd. 2000).

Tüm bu faktörler göz önünde bulundurularak havzanın jeolojik kökenine ışık tutmak amacı ile aşağıdaki çalışmalar hedeflenmiş ve gerçekleştirilmiştir.

- 1) Havzadaki temel stratigrafiyi belirleyebilmek için önem teşkil eden evaporitli serinin istiflenme özellikleri, yanal ve düşey fasiyes değişimleri ile petrografik karakterleri belirlenmiş, bu bilgiler depolanma süreçlerini ve diyajenetik tarihçeyi aydınlatmada, ayrıca komşu havzalarla olan korelasyonu sağlamada kullanılmıştır.
- 2) Evaporitlere eşlikçi karbonat ve kırıntılı fasiyeslerin petrografik ve sedimentolojik özelliklerinin açığa çıkartılması çökel sisteminin bir bütün halinde değerlendirilebilme imkanını sağlamıştır.

1.3 Önceki Çalışmalar

Tuz Gölü Havzasının batı kesimini oluşturan çalışma alanında ve Tuz Gölü Havzası civarında havzanın petrol potansiyeli, endüstriyel hammadde potansiyeli ve Tuz Gölü Fay Zonu ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Bunlardan bazıları tarihsel sıralamaya göre çizelge 1.1'de belirtilmiştir. Ayrıca şekil 1.2'de ise Çalışma alanında farklı dönemlerde değişik araştırmacılar tarafından birimlere verilen adlandırma yaş ve dokanak ilişkisi karşılaştırma tablosu sunulmuştur.

Çizelge 1.1 Çalışma alanının doğu kesimini oluşturan Tuz Gölü Havzasında ve civarında yapılan önceki çalışmalar (Özsayın 2007’den değişikliklerle hazırlanmıştır)

Araştırmacı	Çalışma konusu	Çalışma Alanı
Akıl (2008)	Tektonik	Tuzgölü batısı
Arıkan (1975)	Genel jeoloji, petrol	Tuzgölü çevresi
Aydemir ve Ateş (2005,)	Jeofizik, tektonik evrim	Tuzgölü çevresi
Ayyıldız (2002)	Stratigrafi	Tuzgölü çevresi
Capraru (1977) ve (1991)	Petrol	Tuzgölü
Çemen vd. (1995)	Genel jeoloji	Tuzgölü batısı
Çemen vd (1999)	Tektonik evrim	Tuzgölü
Dellaloğlu ve Aksu (1984)	Jeoloji, petrol	Kulu-Ş.koçhisar-Aksaray
Derman (1980)	Genel jeoloji	Tuzgölü kuzeyi
Derman vd. (2000)	Tektonik	Aksaray
Dinçer (1982)	Jeoloji, petrol	Kulu batısı
Dirik ve Erol (2003)	Tektonomorfoloji	Tuzgölü
Duru ve Gökçen (1985)	Stratigrafi, paleontoloji	Polatlı güneyi
Erol (1967- 1968)	Jeoloji	Bolluk gölü çevresi
Erol (1969)	Jeoloji, jeomorfoloji	Tuzgölü
Göncüoğlu vd. (1992)	Jeoloji	Orta Anadolu
Göncüoğlu vd. (1996)	Jeoloji	Tuzgölü batısı
Görür ve Derman (1978)	Stratigrafi, tektonik	Tuzgölü-Haymana
Görür vd. (1984)	Tektonik evrim	Tuzgölü
Gündoğan ve Helvacı (1996)	Jeoloji, hidrokimya	Bolluk gölü
Karakas ve Kadir (1998)	Jeoloji, mineraloji	Konya kuzeyi
Lahn (1949)	Genel jeoloji	Orta Anadolu
Leventoğlu (1994)	Tektonik	Aksaray
Özkul ve Türkmen (2000)	Stratigrafi	Orta Anadolu
Özmumcu (1974)	Genel Jeoloji	Tuzgölü batısı
Özsayın (2008)	Tektonik	Tuzgölü batısı
Özsayın ve Dirik (2007)	Tektonik	Tuzgölü kuzeybatısı
R. de Righi ve Cortesini (1960)	Havza analizi, jeoloji	Orta Anadolu
Sirel (1975)	Stratigrafi	Polatlı güneyi
Sonel vd. (1995)	Genel jeoloji, petrol	Tuzgölü çevresi
Sonel ve Sarı (2003)	Sedimentoloji, petrol	Tuzgölü kuzeyi
Ulu vd. (1994a,)	Sedimentoloji, tektonik	Cihanbeyli-Karapınar
Umut vd. (1990)	Genel jeoloji	Kadınhanı-Sarayönü-Sülüklü
Ünalan vd. (1976)	Stratigrafi	Haymana-Polatlı
Ünalan ve Yüksel (1978)	Tektonik	Haymana-Polatlı
Ünalan ve Yüksel (1985)	Genel jeoloji, petrol	Haymana-Polatlı
Uygun (1981)	Evaporit, petrol	Tuzgölü
Uygun vd. (1982)	Genel jeoloji	Tuzgölü
Varol ve Kazancı (2000)	Sedimentoloji	Tuzgölü ve çevresi
Varol vd, (2000)	Sedimentoloji, jeokimya	Tuzgölü ve çevresi
Kürçer (2012)	Tektonik	Tuzgölü Batısı
Gürbüz (2012)	Sedimentoloji, tektonik	Tuzgölü ve çevresi

Çalışma bölgesini ise doğrudan ilgilendiren çalışmaları şu şekilde özetleyebiliriz;

Erol (1967-68), Tuz Gölü Havzasının batı kesimlerinde Bolluk Gölü civarında gözlenen traverten konilerinin oluşum şekilleri ve özellikleri hakkında bilgi vermiş, bunların K-G ile KKD-GGB doğrultusunda dizildiklerini belirterek bunun da havzanın batısındaki Zıvarık Fayı ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir.

Erol (1969), çalışmacının yine aynı yıllarda 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasını esas alarak hazırladığı Tuz Gölü havzasının jeolojik haritası bölgede havzayı doğrudan ilgilendiren jeolojik çalışmaların başlangıcını temsil etmektedir. Ayrıca yine, Erol (1969)'da yapılan çalışmalar Tuz Gölü havzasının jeomorfolojik incelemelerinin yanı sıra havzanın Neojen ve Kuvaterner birimlerinin aydınlatılmasına da katkıda bulunmuştur. Tuz Gölü Havza'sının Miyosen-Erken Pliyosen döneminde İç Anadolu'da geniş bir alanı kaplayan bir tatlı su gölü tarafından temsil edildiğini ve sonraki dönemlerde havza gelişiminin, kenar faylarındaki aktiviteye bağlı olarak sınırlı bir şekilde orta kesimlere doğru devam ettiğini ifade etmiş, ayrıca bu fay aktivitelerine bağlı olarak yüzeyde sodyum sülfat ve tuz zuhurlarının oluşabileceğini açıklamıştır. Bu değerlendirmeler Gürbüz (2012) tarafından da teyit edilmiştir.

Ulu vd. (1994a), daha çok havza güneyinde ve batısında Geç Senozoik döneminde havzanın çökel sistemlerine bağlı olarak havza kenar tortullarının havza içi tortullarla geçişli olduğu ve bu evre sonunda ise akarsu, alüvyal yelpaze ve göl çevresi evaporit düzlüklerini temsil eden tortulların alttaki geçiş tortulları üzerine uyumsuz olarak geldiğini belirtmiştir.

Gündoğan ve Helvacı (1996), Bolluk Gölü ve çevresinde yaptıkları çalışmalarda mevcut traverten konilerinin bazılarının günümüzde halen sülfatlı su çıkardıklarını, buna mukabil Bolluk Gölü'nün SO₄'ce zengin bir göl olduğunu ifade etmişlerdir.

Göncüoğlu vd. (1996), Tuz Gölü Havzasının batı kesimlerinde yaptıkları çalışmalarda havzanın temel stratigrafik sorunlarının çözülmesi için havzanın Mesozoyik yaşlı temel birimleri üzerine gelen Tersiyer birimleri ile olan ilişkisini ortaya koymuş, bölgede Oligosen-Pliyosen aralığını temsil eden Gökdağ ve Cihanbeyli Formasyonları ilk kez bu çalışmada adlandırılmışlardır. Ayrıca havzanın jeodinamik evrimini doğrudan etkileyen Ilıca, Memerdağ ve İnsuyu Fay zonlarından da bahsetmiştir.

Çemen vd. (1999), özellikle Tuz Gölü'nün batısında gerçekleştirdikleri çalışmada havzadaki sedimantasyonu kontrol eden, Geç Kretase'den günümüze değin etkili olan tektonizmanın Geç Eosen sıkışmasından sonraki dönemde de Tuz Gölü Fay Zonunu etkileyerek havzayı günümüze kadar ki süreçte kontrol ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca havzanın doğu ve batı kesiminin korelasyonunda havzanın doğu kesiminde gözlenen Gökdağ Formasyonunun havzanın batı kesimindeki Koçhisar Formasyonu ile benzer özelliklerde olabileceğini söylemiştir. Daha önce Göncüoğlu vd. (1996)'da isimlendirilen Memerdağ ve İnsuyu Fay Zonlarını Yeniceoba ve Cihanbeyli Fay Zonları olarak tekrar tanımlamıştır.

Dirik ve Erol (2003) Tuz Gölü Havzasını tektonik ve jeomorfolojik evrimi ile ilgili yapılan bu çalışmada Geç Kretase'den Eosene kadar bir çöküntü alanı olan havzanın Orta Anadolu'daki Eosen sıkışması ve Anadolu levhasının Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de batıya doğru hareketlenmesiyle Tuz Gölü Havzasının bir fay kontrollü iç havza olduğunu vurgulamıştır.

Özsayın (2007), tarafından gerçekleştirilen doktora çalışmasında, Orta Anadolu'daki en önemli fay sistemlerinden birini oluşturan İnönü-Eskişehir Fay Sistemi ve bu fay sisteminin doğusundaki Cihanbeyli-Yeniceoba Fay Sistemleri ile sonlanan havzanın neotektonik özelliklerini aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bölgede mostra veren kayaçları temel ve örtü birimler olarak iki gruba ayırmış, temeli teşkil eden birimler Kütahya-Bolkar metamorfikleri ve Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı olarak isimlendirilmiştir. Bunları uyumsuzluk ile örten Üst Kretase-Orta Paleosen yaşlı, Kartal Formasyonu ile Paleosen-Alt Eosen yaşlı Çaldağ Formasyonu temel birimlerin tavanını oluşturur.

Bunların üzerine gelen Oligo-Miyosen yaşı Gökdağ Formasyonu karasal özelliktedir. Pliyosen yaşı Cihanbeyli Formasyonu ve Pleyistosen yaşı Tuz Gölü Formasyonu örtü birimlerin üst seviyelerini oluşturmaktadır. Alüvyal yelpazeler, yamaç molozları ve Bolluk Gölü civarındaki traverten konileri bölgenin önemli güncel çökellerini oluşturmaktadır.

Akıl (2008) tarafından gerçekleştirilen doktora tez çalışması kapsamında, Orta Anadolu'daki en önemli yapısal unsurlardan biri olan İnönü-Eskişehir Fay sisteminin batı ucunda devamı olan Ilıca, Yeniceoba, Cihanbeyli ve Sultanhanı Fay Zonlarının evrimini aydınlatmaya çalışmıştır. Bunlardan Yeniceoba Fay Zonu üzerinde yapılan kinematik analizler sonucu fay zonunun üç evreli bir deformasyon geçirdiği ortaya konulmuştur. Orta-Geç Miyosen'de KKB-GGD doğrultulu sıkışmaya bağlı olarak sağ yanal karakterde çalıştığı, ardından Alt-Orta Pliyosen döneminde kısa süreli KKD-GGB doğrultulu ikinci bir sıkışma evresi geçirdiği ve son evreyi temsil eden Geç Pliyosen'de de KD-GB açılmaya bağlı olarak bu fay zonunun normal karakterli olarak çalıştığı tespit edilmiştir.

Kürçer (2012)'de gerçekleştirdiği çalışmada Tuz Gölünün güney doğusu boyunca yaklaşık 200-220 km uzanan Tuz Gölü Fay Zonu'nun neotektonik dönemdeki segment uzunlukları, atım miktarı, kayma hızı ve hangi periyotlarda deprem ürettiği gibi bazı özellikleri açıklayarak ortaya koymuştur. Tüm bu çalışmaları yürütürken yaptığı paleosismolojik hendek çalışmalarında ilk kez üç boyutlu sanal fotoğraflama yöntemini kullanmıştır.

Gürbüz (2012) hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların idaresi, son dönemde yaşanan doğal afetler (deprem, sel, kuraklık gibi) üzerinde yaşadığımız gezegenin yakın tarih jeolojik evriminin nasıl gerçekleştiği sorusuna daha net cevaplar bulmak için yer bilimcileri detaylı Kuvaterner araştırmalarına sevk etmiştir. Gürbüz 2012'de gerçekleştirdiği

Sistem	Seri	Kat	ARIKAN, 1975 Tuz G. Havzası	GÖRÜR, 1981 Tuz G.-Haymana	UYGUN, 1981 Tuz G. Havzası	GÖRÜR vd., 1984 Tuz G. Havzası	ULU vd., 1984 Cihanbeyli-Karagöller Tuz G. Havzası	GÖNCÜOĞLU vd., 1996 Tuz G. Havzası	GÜNDOĞAN ve HELVACI, 1996 Cihanbeyli (Bolu G.) Tuz G. Havzası	ÇEMEN vd., 1999 Tuz G. Havzası	DIRİK ve EROL, 2000 Tuz G. Havzası	DERMAN vd., 2003 Tuz G. Havzası	ÖZSAYIN, 2007 Tuz G. Havzası	Bu tez çalışması
Senozoyik	Holosen	Kat	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon
			Hasandağ volk.	Alüvyon	Kum Çakıl	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon
	Pliyosen	Üst	Hasandağ volk.	Alüvyon	Jipsli kil	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon
		Alt	Hasandağ volk.	Alüvyon	Jipsli kil	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon
	Miyosen	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
	Oligosen	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
	Eosen	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
Mesozoyik	Paleosen	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
	Kretase	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
	Maast. Öncesi	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
	Maast.	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
	Maast. Öncesi	Üst	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli
		Alt	Klastikler	Cihanbeyli	Peçenek	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli	Cihanbeyli

Şekil 1.2 Çalışma alanında değişik araştırmacılar tarafından birimlere verilen adlandırmaya ve doküman ilişkisi karşılaştırma tablosu

(Akıl 2008'den değişiklikle hazırlanmıştır)

çalışmada genellikle Neojen önceki dönemi çalışılan Tuz Gölü Havzası'nın Pliyo-Kuvaterner dönemini irdelemiştir.

Tüm bu çalışmalar kapsamında inceleme alanının 1/25.000'lik ölçekli sayısal yükseklik modeli haritaları oluşturulmuş, bu işlemler sırasında çeşitli uydu görüntüleri taramalarından faydalanılmıştır. Havza sedimanlarının litofasiyes özellikleri, çökel ortamı ve 3 boyutlu modellemesinin gerçekleştirilebilmesi amacı ile bölgede sekiz adet karotlu sondaj çalışması yapılmış, bunun yanı sıra DSİ ve TPAO tarafından civarda yaptırılan sondaj çalışmaları incelenerek veriler Rocks Works 2006 programı ile işlenerek havzanın 3 boyutlu modeli oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu işlem havzanın farklı bölgelerinin korelasyonu için oldukça önem teşkil etmektedir. Oluşturulan bu üç boyutlu havza modelleri bilhassa Pliyo-Kuvaterner tortullarının taban morfolojisine ve dönemin tektonik unsurları ile olan ilişkisini açıklamada önemli katkı sağlamıştır.

1.4 Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında öncelikle bölge ile ilgili geniş bir literatür taraması yapılmış, derlenen bu bilgiler öncülüğünde araştırma; saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve ofis çalışmaları olarak şekillendirilmiştir.

1.4.1 Saha çalışmaları

2013 Eylül, 2014 Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında planlı olarak yürütülen, Yeniceoba, Kütükuşağı, Küçükbeşkavak, Büyükbeşkavak ve Kuşça ilçelerini kapsayan saha çalışmalarında, bölgenin jeolojisinin aydınlatılması için ayrıntılı kayaç örnekleme, ölçülü stratigrafik kesit çalışmaları ve bölgenin mevcut jeolojik haritalarının (1/25 000 ölçekli M.T.A haritaları Ilgın K29a1, K29a2, K29a3, K29a4) revize çalışmaları yürütülmüştür.

1.4.2 Laboratuvar alışmaları

Gerçekleştirilen arazi çalışmaları kapsamında alınan evaporit örnekleri, standart ince kesit yapımından farklı bir yol izlenerek İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakóltesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında incelemeye hazır hale getirilmiştir. Burada su ile temas ettiğinde özöllebilecek ve kristal yapısı değişebilecek örneklerin zarar görmemesi için kesme ve parlatma işlemi ince makine yağı kullanılarak yapılmıştır. Parlatma işlemi 320, 600, 800 ve 1000 mesh özel elmas kaplı diskler üzerinde ince makine yağı kullanılarak elle yapılmıştır. Parlatma sonrası yapıştırma işlemi kanada balzamu ve araldit gibi ısı gerektiren kimyasallar yerine, UV (Ultra viyole) ışıkta sertleşen ve ısı gerektirmeyen yapıştırıcılar (Loctite 358, Loxile 30-23 ve Loxile 30-24) kullanılmıştır. Bu işlem örneklerin kristal yapısındaki suyun etkilenmemesi için tercih edilmiştir. Lam üzerine yapıştırılan örnekler ince makine yağı yardımı ile mikroskop kullanılarak 30 mikron kalınlığa kadar inceltilmiş ve üzeri ince cam ile kapatılarak incelenebilir hale getirilmiştir.

Klasik olarak alınan kireçtaşı, kumtaşı, çakıltaşı gibi örneklerin ince kesit alışmaları Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakóltesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında yapılmıştır.

Çeşitli örneklerde ayrıntılı mineralojik ve mikro doku tanımlaması çalışmaları kapsamında T.P.A.O Araştırma Dairesi Başkanlığı SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ve XRD laboratuvarları kullanılarak ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Evaporit ve karbonat örneklerinin yaşlandırılmasında, ortamsal verilerin elde edilmesinde kullanılan $\text{Sr}^{86/87}$ izotop yöntemleri için ODTÜ jeokimya laboratuvarları tercih edilmiştir.

1.4.3 Ofis alışmaları

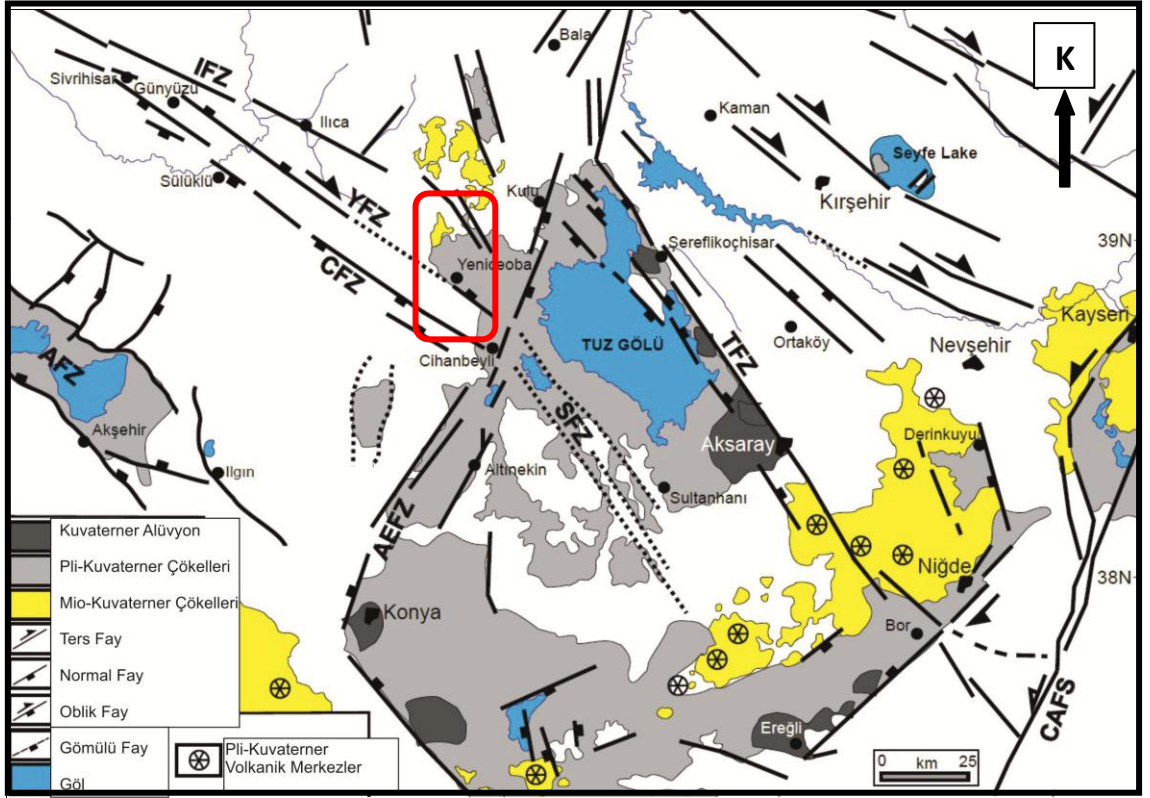
Yapılan arazi gözlemleri ve laboratuvar çalışmaları neticesinde elde edilen veriler ofis çalışmaları ile şekillendirilmiştir. Bunlar kısaca şu şekilde özetlenebilir;

1- Corel Draw izim programı kullanılarak arazide gözlenen formasyon sınırı, tektonik dokanak, doğrultu ve eğim gibi veriler 1/25.000'lik M.T.A haritaları üzerine aktarılmış ve bu haritalarda lejant düzenlemesine gidilerek revize işlemi gerçekleştirilmiştir.

2- Arazi alışmaları kapsamında, çalışma alanının farklı bölgelerini ve genel stratigrafisini temsil eden ölçülü stratigrafik kesitler ve laboratuvar çalışmaları neticesinde elde edilen mikroskop görüntülerinin işlenmesi yine Corel Draw izim programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2. BÖLGESEL JEOLojİ

Üzerinde çalışılan Cihanbeyli-Kulu Neojen havzası, yay önü havza özelliğinde (Görür vd. 1998) olup, doğrultuları KB-GD gidişli normal ve verrev atımlı fay sistemleri ile sınırlandırılmış tektonik kontrollü bir çöküntü alanı olan Tuz Gölü Havzasının batı kısmını oluşturmaktadır. Gelişimini Geç Kretase'den günümüze kadar sürdüren havza, oldukça kalın tortul bir istifeye sahiptir (Görür 1981 Göncüoğlu vd. 1996 Çemen vd. 1999 Dirik ve Erol 2003 Koçyiğit 2003 Özsayın 2007 Akıl 2008). Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı üzerine farklı fay sistemlerince denetlenerek gelişimine devam eden havza Eosen sonuna kadar denizel özelliğini korumuştur (Şekil 2.1). Sonraki süreçte flüvyal-alüvyal yelpaze ve ara ara gölsel karakter kazanan bu havza, farklı dönemlerde silisiklastik, volkaniklastik, karbonat ve evaporitik özellikte oldukça girift bir çökel sistemini depolamıştır. Bunlardan özellikle Oligo-Alt Miyosen yaşlı olan Gökdağ Formasyonu ve Miyosen yaşlı Cihanbeyli Formasyonu içerisindeki evaporit oluşumları bu çalışmanın ana konusunu teşkil etmektedir. MTA, TPAO arşivlerinden derlenen bilgilerin yanı sıra bölgede yapılmış değişik çalışmalar (Özsayın 2007 Akıl 2008 Gürbüz 2012 Kürçer 2012) incelenerek bölgenin 1/ 25.000'lik jeoloji haritası revize edilmiş ve bu revizeye uygun lejant hazırlanmıştır.

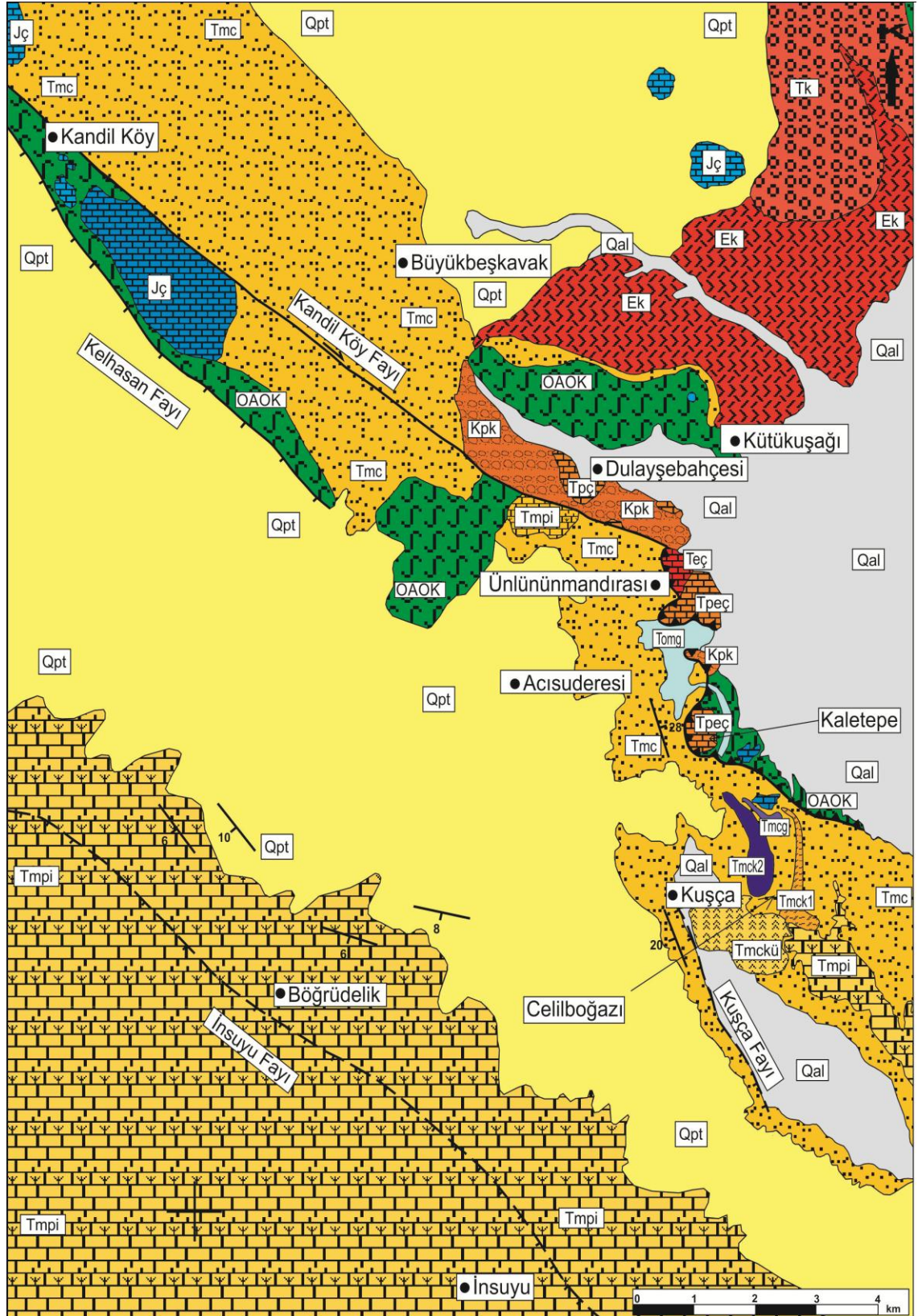


Şekil 2.1 Çalışma alanı ve çevresinin tektonik haritası (Özsayın vd. 2013'den alınmıştır.)

AFZ; Akşehir Fay Zonu, AEFZ; Altın Ekin Fay Zonu, IFZ; Ilıca Fay Zonu, YFZ; Yeniceoba Fay Zonu, CFZ; Cihanbeyli Fay Zonu, TFZ; Tuz Gölü Fay Zonu, CAFZ; Merkez Anadolu Fay Sistemi

3. STRATİGRAFİ

Tuz Gölü Havzasında Geç Senoniyen-Kuvaterner yaşlı kalınlığı 10.000 m'yi bulan oldukça kalın tortul bir istiftten bahsetmek mümkündür (Arıkan, 1975). Bölgede yapılan pek çok çalışmada tektonik kontrollü bu kalın sedimanter istif Mesozoyik yaşlı temel ve Senozoyik yaşlı örtü kayalar olmak üzere başlıca iki ana grup altında toplanmıştır. Kütahya-Bolkar Metamorfikleri (daha çok çalışma alanının kuzey batısında gözlenmektedir), Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı (OAOK) ve Kartal Formasyonu bölgedeki Mesozoyik yaşlı temeli teşkil ederken, Çaldağ Formasyonu, Çayraz Formasyonu, Gökdağ Formasyonu, Cihanbeyli Formasyonu, İnsuyu Formasyonu ve Tuz Gölü Formasyonu bölgedeki Senozoyik örtü birimlerini teşkil etmektedir (Şekil 3.1-3.2). Tüm bu birimlerin stratigrafik dokanak ilişkileri, petrografik karakterleri ve sedimantolojik özellikleri Akıl (2008) çalışmasındaki bölgenin genel stratigrafik kolon kesiti revize edilerek şekil 3.3'de sunulmuştur.

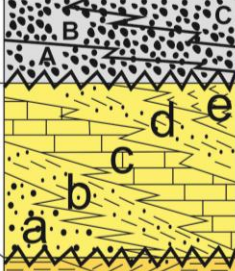
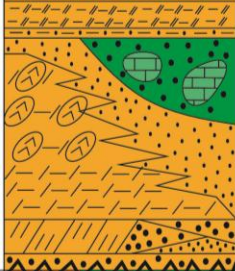
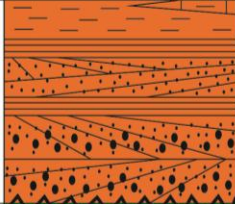
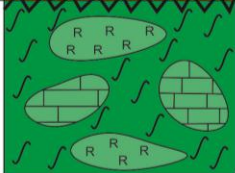


Şekil 3.1 Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası (Ulu vd. 1994a; Özsayın, 2007, Akıl 2008 ve Tekin vd. 2014’den değişiklikle hazırlanmıştır)

AÇIKLAMALAR

	(Kuvaterner Alüvyon) Pleyistosen-Holosen	
	Tuz Gölü Fm. (Pleyistosen)	
	İnsuyu Fm (Üst Miyosen-Alt Pliyosen)	
	Karacadağ aglomerası	
	Karacadağ tüfü	
	 (Gölsel karbonatlar)  (Üst karasal kırıntılar)  (Kuşça Üyesi)  (Satin-spar jipsli alt karasal kırıntılılar)	Cihanbeyli Fm. (Miyosen)
	Gökdağ Fm. (Oligo- ?Alt Miyosen)	
	Çayraz Fm. (Orta Eosen)	
	Çaldağ Fm. (Paleosen-Alt Eosen)	 Katman doğrultu ve eğimi
	Kartal Fm. (Üst Kretase-Paleosen)	 Düşey fay
	Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı (Üst Kretase)	 Bindirme
	(Çengeldağ Kireçası) Jura-Kretase	 Doğrultu atımlı fay

Şekil 3.2 Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasının açıklamaları (Bkz. Şekil 3.1)

	DEVİR	DEVRE	FORMASYON	SİMGE	AÇIKLAMALAR			
					LİTOLOJİ	SEDİMANTOLOJİ	PALEONTOLOJİ	ORTAM
TERSİYER	KUVATERNER	HOLOSEN	TUZGÖLÜ		C: Güncel alüvyon B: Güncel alüvyal yelpaze çökelleri A: Teras çökelleri e: Karbonat, Selenitik jips fasiyesi d: Kum-kil fasiyesi c: Karbonat-kil fasiyesi b: Silt-kil fasiyesi a: Gri çakıl-kum fasiyesi Uyumsuzluk			Güncel evaporit gölü
		PLEYİSTOSEN						
	ALT PLİYOSEN	INSUYU			Kalış yumrulu marnlı birimler Kırmızı çamurtaşları Rizolitik kireçtaşları	Karbonat yumruları, kuruma çatlaklı bitki izleri	Gastropod, ostracod	Karbonatlı göl Alüvyal-flüvyal
		MİYOSEN	CİHANBEYLİ KUŞÇA ÜYESİ		Çakıllı kireçtaşı Zayıf volkaniklastik malzeme içeren (%5-10) kumtaşı, dolomitik kireçtaşı, marn. Kırmızı-alacalı renkli çamurtaşı-kumtaşı-konglomera ardalanması Açısal uyumsuzluk	Çapraz tabakalanma, kanallar, derecelenme	Taşınmış nummulit fosilleri	Göl, gölsel volkanik dolgu Alüvyal-flüvyal
	OLİGO-? ALT MİYOSEN	GÖKDAĞ			Kırmızı-alacalı renkli çamurtaşı-kumtaşı-konglomera ardalanması içindeki satin-spar jips ara bantları Grimsi-beyaz renkli Triyas yaşlı kristalen kireçtaşları blokları ile ofiyolitik birimler Tektonik sınır Jips konglomeraları Masiv jipsler Çakıltası, çamurtaşı, marn, kumtaşı ardalanması Açısal uyumsuzluk	Çapraz tabakalanma,		Alüvyal-flüvyal
						Resedimante evaporitler		Taşınmış jips blokları içeren havza dolgusu
		ORTA EOSEN	ÇAYRAZ		★ Ağırlıklı olarak serpantinlerden oluşan ofiyolitik birim Tektonik sınır Açık gri-krem renkli, fosilli kireçtaşları	Yerinde büyümelili organik çatı	Mercan, alg	Resif ve resif çevresi
KRETASE	SENONİYEN	ALT EOSEN	ÇALDAĞ		Açık gri-krem renkli, fosilli kireçtaşları Yeşil renkli kumtaşı-marn ardalanması Gri-bej renkli kumlu-killi kireçtaşları	Yerinde büyümelili organik çatı Laminasyon, dalga kırışıkları	Bol nummulitli	Resif ve resif çevresi Deniz-akarsu geçişleri
		PALEOSEN	KARTAL		Alacalı renkli (kızıl, koyu sarı, kahverengi) kil taşı, çamurtaşı, kumtaşı, çakıltası ardalanması Uyumsuzluk	Çapraz tabakanmalı		Sığ denizel, kıyı ovası
					Kahverengi-kızıl-yeşil renkli bir hamur içerisinde düzensiz şekilde serpantin-radyolarit-gabro türü kayalardan oluşan karmaşık			

★ İnceleme alanının kuzey batısında gözlenmektedir.

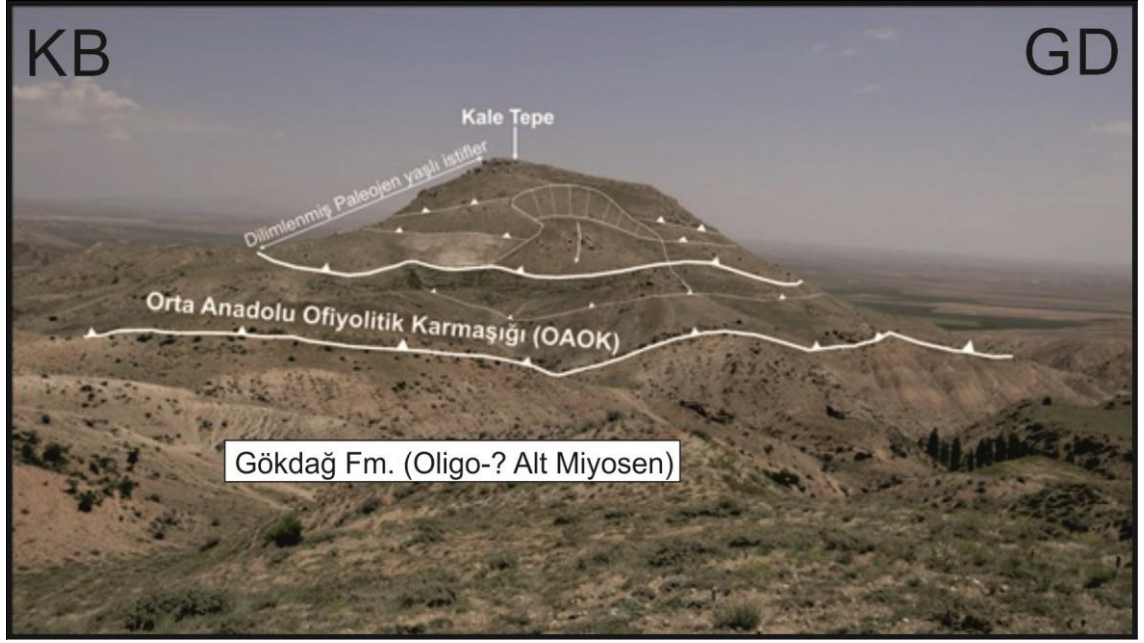
Şekil 3.3 İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti (Özsayın 2007, Akıl 2008 ve Tekin vd. 2014’den değişikliklerle hazırlanmıştır)

3.1 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı (O.A.O.K)

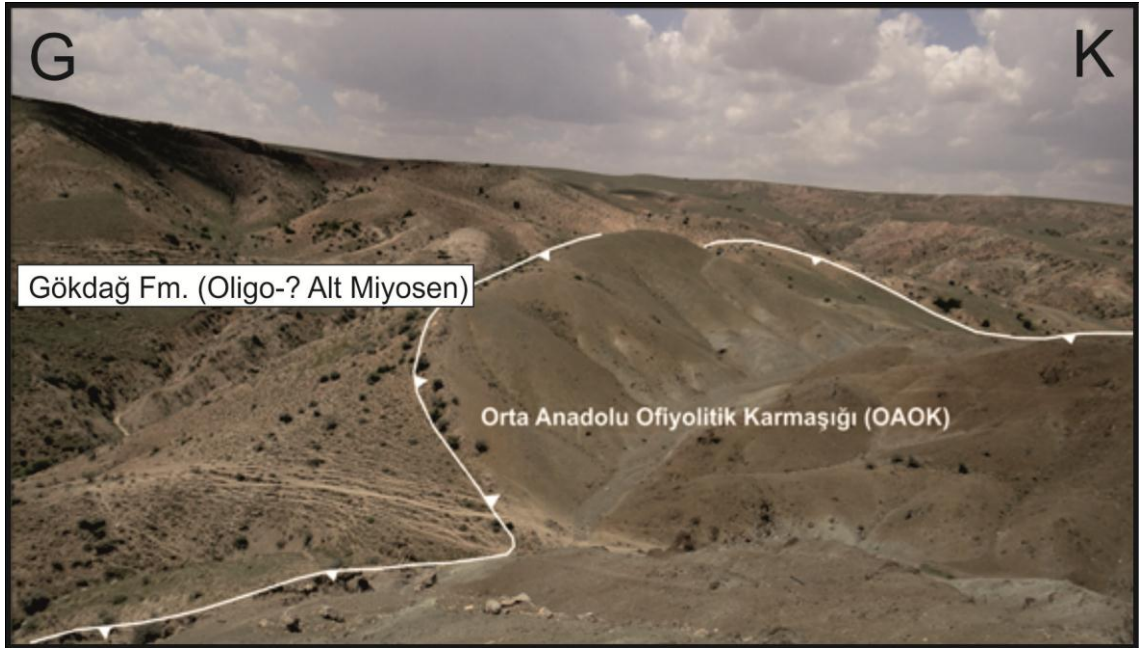
Kahverengi, kızılımsı-yeşil renkli hamur malzemesi içerisinde düzensiz serpantin, radyolarit ve gabro türü bloklardan oluşan Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı inceleme alanı içerisindeki en yaşlı birimleri oluşturmaktadır (Şekil 3.4). Üst Kretase döneminde İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağı üzerindeki okyanusun kapanması sürecinde güneyde Kütahya-Bolkar Kuşağı birimleri üzerine itilen bu formasyon, yığışım prizması malzemesi ile temsil edilmektedir (Dirik ve Erol 2000). İçerisinde Paleozoyik ve Mesozoik yaşlı olistrostrom karakterli kireçtaşı blokları içermektedir (Göncüoğlu vd. 1996). Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı, Eosen ve Miyosen dönemleri sonunda bölgedeki sıkışmanın ürünü olarak birinci seferde Çayraz Formasyonu üzerine (Şekil 3.5), ikinci seferde de Gökdağ Formasyonu üzerine (Şekil 3.6) bindirmiştir.



Şekil 3.4 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı içerisindeki serpantinleşmiş bloklar (Kaletepe güney doğusu vadi içi yarmalar)



Şekil 3.5 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı-Çaldağ Formasyonu bindirme hattı (Kuşça Köyü kuzey doğusundan kuzey doğuya bakış Tekin vd. 2014'den değişikliklerle hazırlanmıştır)



Şekil 3.6 Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı-Gökdağ Formasyonu bindirme hattı (Kaletepe kuzey doğusundan kuzey batıya bakış Tekin vd. 2014'den değişikliklerle hazırlanmıştır)

3.2 Kartal Formasyonu (Kpk)

Çalışma alanında sınırlı bir bölgeyi (Kale Tepe Acısudere ve Ünlünün Mandırası mevkii), Tuz Gölü Havzasının da büyük bir bölümündeki temeldeki metamorfikleri uyumsuzlukla örten birim Kartal Formasyonudur. Yapılan ilk çalışmalarda (Rigo de Righi ve Cortesini,1960) renginden dolayı kırmızı tabakalar (red beds) olarak adlandırılan bu birim, daha sonraki çalışmalarda (Yüksel 1970, Akarsu 1971, Sirel 1975, Ünal vd. 1976, Göncüoğlu vd. 1996, Çemen vd. 1999, Dirik ve Erol 2000) ve bu çalışmada kullanılan ismi ile Kartal Formasyonu olarak adlandırılmıştır.

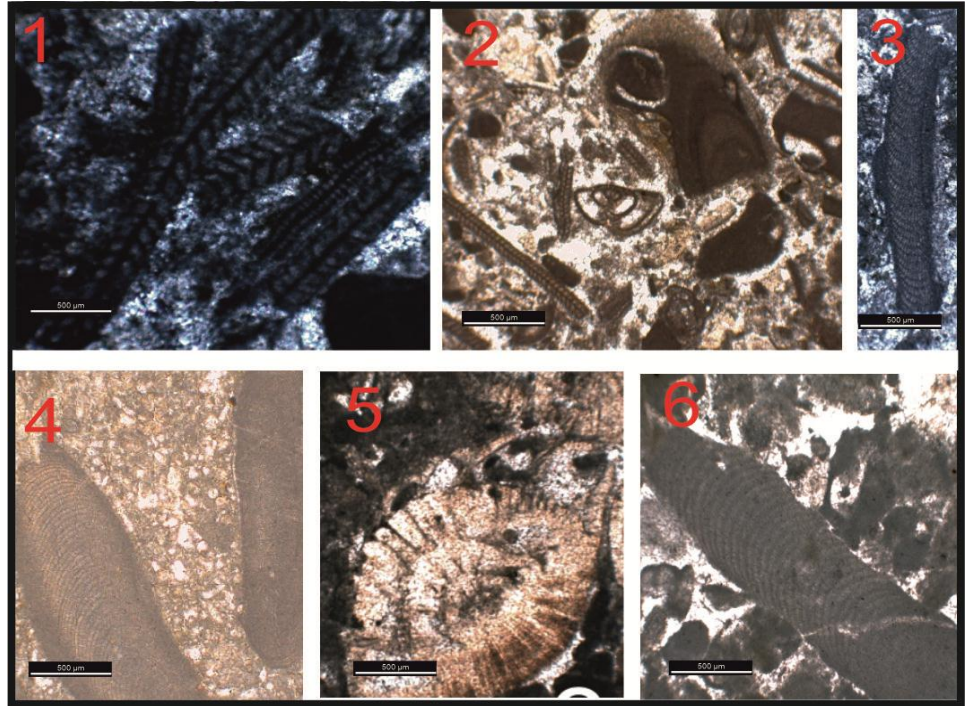
Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı'ndan serpantin, gabro, çört gibi çakıl boyu malzeme ile beslenen bu birim alacalı renkli (kızıl, koyu sarı, kahverengi) kilitaşı, çamurtaşı, kumtaşı, çakilitaşı fasiyesindeki kırıntılı birimlerden oluşmaktadır. Yapılan ölçülü kesit çalışmalarında değişen taban topografyasına göre 20 ile 60 m arasında değişebilen bir kalınlık gözlenmiştir (Şekil 3.7).

Formasyon, Göncüoğlu vd. (1996) ve Sirel (1975) çalışmaları baz alınarak yaşlandırılmıştır. Birime Geç Kretase-Erken Paleosen yaş aralığının verilmesinde, planktik foraminifer içeriği (*Globotruncana linneiana*, *Globotruncana arca*, *Globotruncanita* cf. *stuartiformis*, *Globotruncana* sp.), (Göncüoğlu vd. 1996) ile bentik foraminifer bulguları (Sirel 1975) öncülük etmiştir.

Bu çalışma kapsamında yapılan ince kesitlerden Erken Paleosen'i temsil eden organizma gruplarına (*Elazigina* sp., *Dictichoplax biserialis* ve mercan-alg türleri) rastlanılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.7 Kartal Formasyonu'nun genel arazi görünümü (Acısudere mevki kuzeyi)



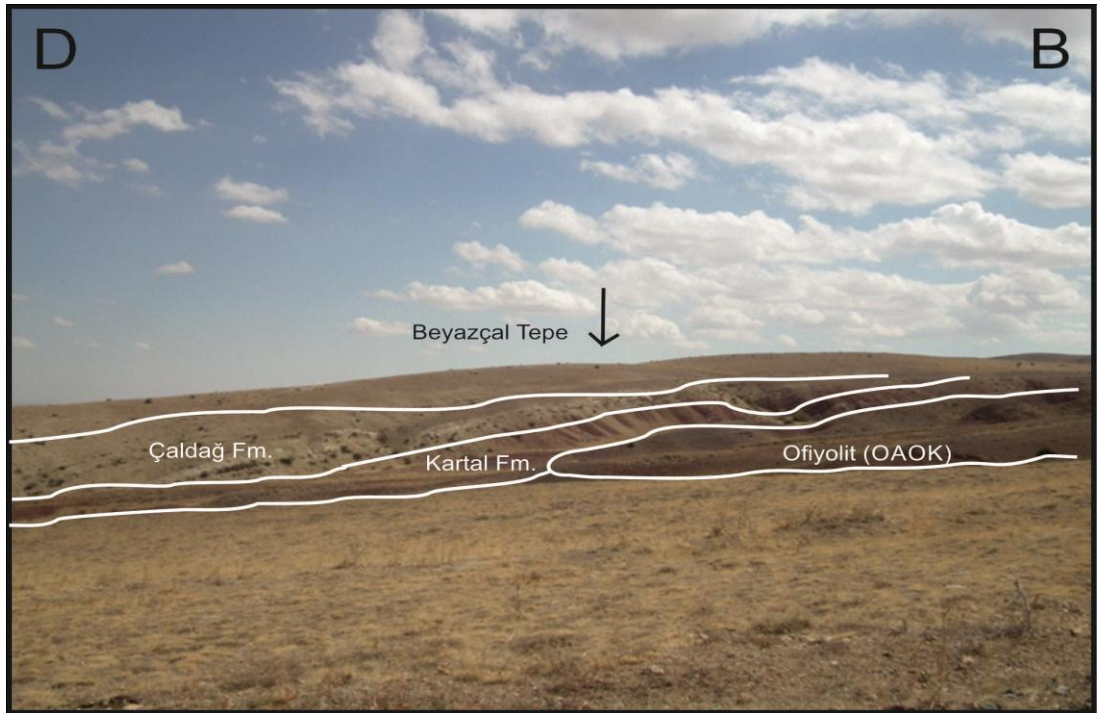
Şekil 3.8 Kartal Formasyonu içerisindeki fosil verileri(1,2: *Dictichoplax biserialis*,3,4,6: Alglerin genel görünümü, 5: *Elazigina* sp Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

3.3 Çaldağ Formasyonu (Tpeç)

Bölgede Paleosen yaşlı sığ denizel birimleri belirtmek için ilk olarak Rigo de Righi ve Cortesini (1960) tarafından Çaldağ ismi kullanılmıştır. Daha sonraları bölgede Yüksel (1970), Akarsu (1971), Sirel (1975), Ünalın vd. (1976), Göncüoğlu vd. (1996), Çemen vd. (1999) ve Dirik ve Erol (2000) tarafından yapılan çalışmalarda da aynı isim kullanılmıştır.

Tabanında gri-bej renkli, killi-kumlu kireçtaşları ile başlayan birimin içerisinde, yer yer yeşil renkli kumtaşı-marn aralanmaları gözlenmekte olup, açık krem renkli fosilli kireçtaşları ile sonlanmaktadır.

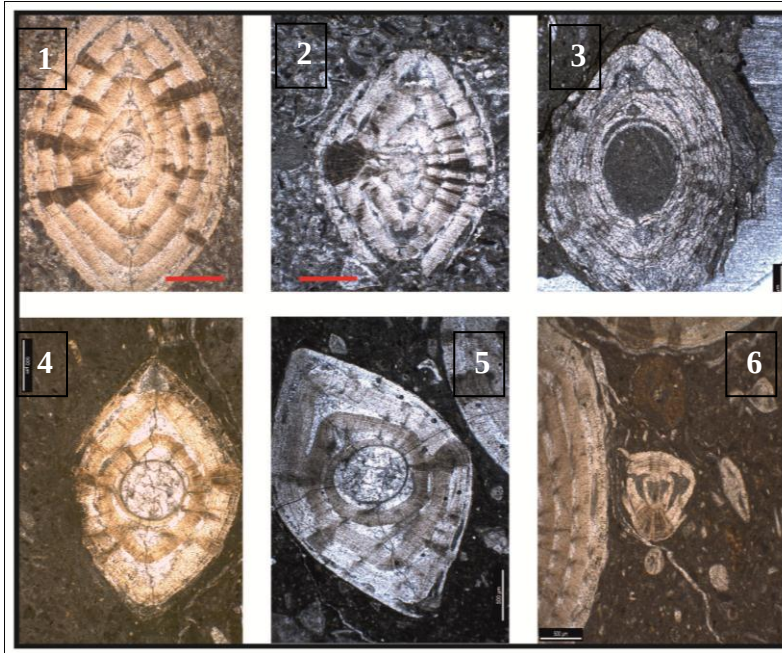
Çalışma alanında Kaletpe ve Ünlünün Mandırası mevkiinde gözlenen birimler yaklaşık olarak 10-30 m kalınlığındadır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Çaldağ Formasyonu genel arazi görünümü (Kütükuşağı Köyü güney batısı Beyazçal tepe mevki)

Çaldağ Formasyonu alttaki Kartal Formasyonu ile yanal-düşey geçişli olarak gözlenmektedir. Göncüoğlu vd. 1996'da yaptığı çalışmada Çaldağ Formasyonunun alt birimindeki killi-kumlu kireçtaşı birimlerinde *Chiasmolithus bidens*, *Fasciculithus tympaniformis*, *Fasciculithus invollutus*, *Ellipsolithus macellus*, *Ellipsolithus distichus*, *Discoaster multiradiatus*, *Discoaster aster*, *Discoaster mohleri*, *Neochiastozygus perfectus*, *Sphenolithus anarrhopus*, *Neochiastozygus* sp., *Zygodiscus herlynii*, *Zygrhablithus herlynii*, *Coccolithus* sp nannoplanktonlarını tayin ederek birimi sığ denizel özellikte ve Geç Paleosen yaşlı olarak tanımlamıştır.

Gerçekleştirilen bu çalışmada ise, iri bentiklerden *Nummulites burdigalensis*, *N. partschi*, *N. millecaput*, *N. preafabiani*, *N. praeaturicus* gibi nummulites türlerinin yanı sıra *Asterigerina rotula*, *Smoutina*, ?*Kathina* sp. gibi rotaliid cins ve türleri saptanmıştır (Şekil 3.10). Tüm bu veriler ışığında birimin yaşı Tanesiyen (Geç Paleosen) - Kuviziyen (Erken Eosen) dir.



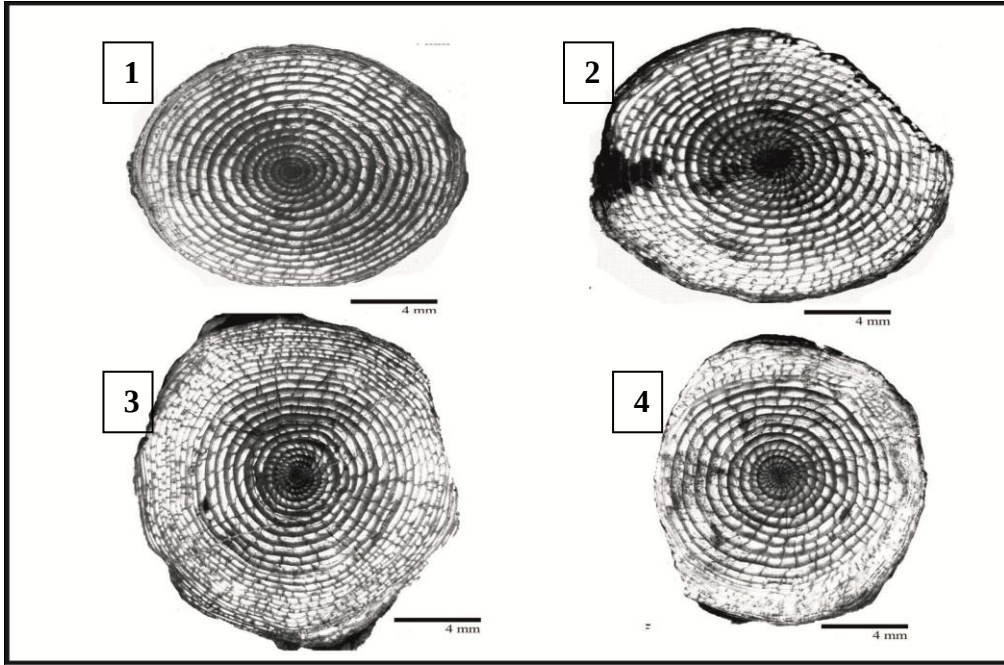
Şekil 3.10 Çaldağ Formasyonu fosil içeriği (ölçek; 500 mikron Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

1: *Nummulites burdigalensis*, 2: *N. partschi* , 3: *N. millecaput* , 4: *N. preafabiani* , 5: *N. praeaturicus* , 6: *Asterigerina rotula*

3.4 ayraz Formasyonu (Te)

Tuz Gölü Havzasının kuzey batısında ve Haymana Havza'sının güney doğusunda geniş yayılım gösteren birim yapılan ilk çalışmalarda (Rigo de Righi ve Cortesini 1960, Yüksel (1970), Akarsu (1971), Sirel (1975) Göncüoğlu vd. (1996), emen vd. (1999), Dirik ve Erol (2003), Özsayın 2007, Özsayın ve Dirik 2007, Akıl 2008) Eskipolatlı Formasyonunun bir üyesi olarak adlandırılmıştır.

Çalışma alanında ise Orta Eosen sonu ve Oligosen başındaki birinci ofiyolit diliminin yerleşimi ile aşındırılan birim, Ünlününmandırası, Köseyurdu mevki ve Dulayşebahçeleri mevkiinde çok küçük yüzlekler halinde gözlemlenirken, Acısuderesi'nde ise bu birimin fosillerini içeren kırıntılara da rastlanmaktadır. Görür vd. (1984) alışmasında ve 1/ 25.000'lik M.T.A haritalarında ayraz Formasyonu olarak adlandırılan bu birimde, Lütesiye-Bartoniye (Orta Eosen) yaşlı iri nummulit türlerine rastlanılmıştır (Şekil 3.11).



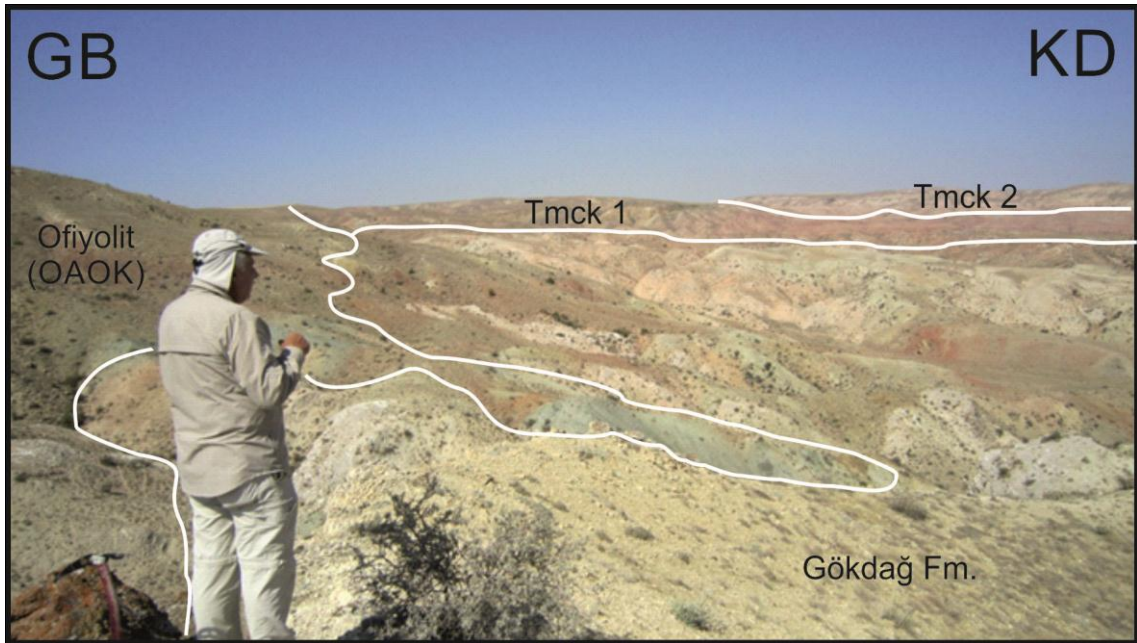
Şekil 3.11 ayraz Formasyonu nummulit fosilleri (Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

1-2: *Nummulites lehneri*, 3-4: *Nummulites perforatus*.

3.5 Gökdağ Formasyonu (Tomg)

İnceleme alanında Kaletepe, Acısuderesi ve Ünlününmandırası mevkiinde gözlemlenen bu birim ilk olarak Agalede (1954) tarafından Oligosen yaşlı bir filiş olarak tanımlanmıştır. Farklı çalışmacılar tarafından da (Özmumcu 1974) Miyo-Pliyosen yaşlı Cihanbeyli Formasyonu içerisinde Gökdağ Üyesi olarak adlandırılmıştır.

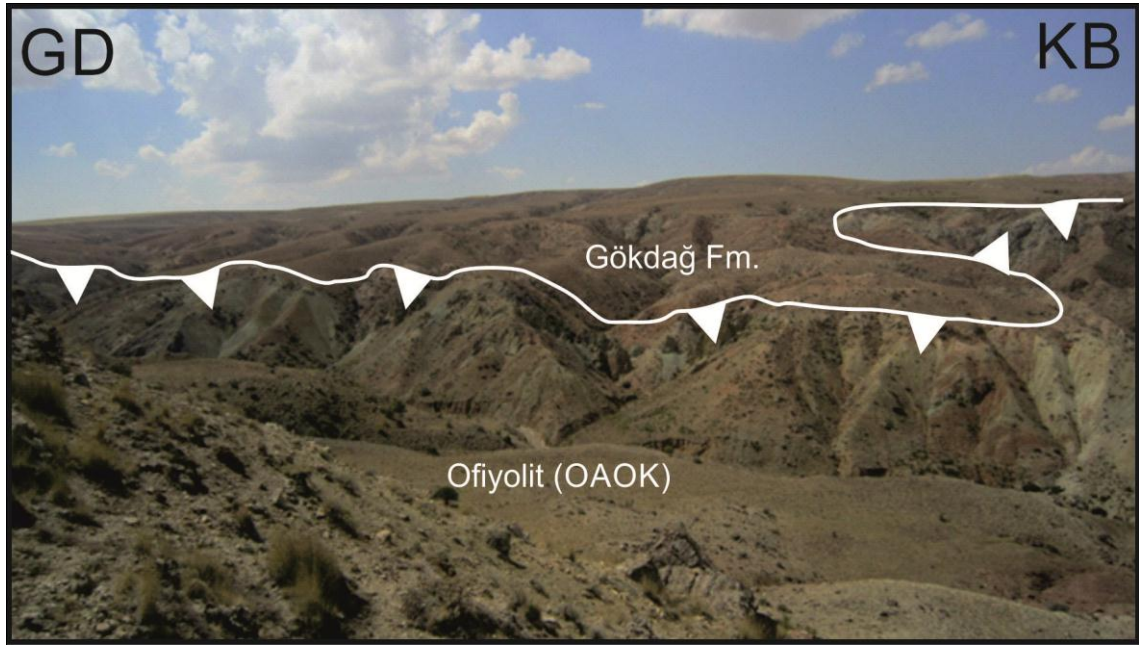
Göncüoğlu vd. 1996'da gerçekleştirdikleri çalışmada Gökdağ ve civarında tipik olarak rastladığı bu birime Gökdağ Formasyonu adını vermiştir. Bunu takiben Çemen vd. 1999, Dirik ve Erol 2000'de yaptığı çalışmalarda benzer litolojideki birimleri Gökdağ Formasyonu olarak tanımlamışlardır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Gökdağ Formasyonu genel arazi görünümü (Küçük Kaletepe kuzey batıya doğru bakış)

Kaletepe, Acısuderesi ve Kütükuşağı Köyü Ünlününmandırası mevkiinde yapılan ölçülü stratigrafik kesit çalışmalarında Kartal Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen birim, yaklaşık 100 m kalınlığında değişik fasiyeslerdeki evaporit istifinden oluşmaktadır. Bölgedeki en yaşlı birimi temsil eden Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı (Geç Kretase)

Oligo-Miyosen sonlarında bölgedeki sıkışmalı tektonik rejimin etkisi ile ikinci kez faylanarak Gökdağ Formasyonu üzerine bindirmiştir (Şekil 3.13). Yapılan bu çalışmada, formasyonun yaşı Cihanbeyli Formasyonu'nun Tmck 1 alt karasal kırıntılılarında bulunan spor-polenlerden elde edilen Geç Akitaniyen yaşına göre göreceli olarak Oligosen- Alt Miyosen olarak değerlendirilmiştir. Proje kapsamında ayrıntılı çalışmalar devam etmektedir.



Şekil 3.13 Gökdağ Formasyonu-ofiyolit bindirmesinin yakın plan görünümü (Kaletepe, kuzey batıya doğru bakış)

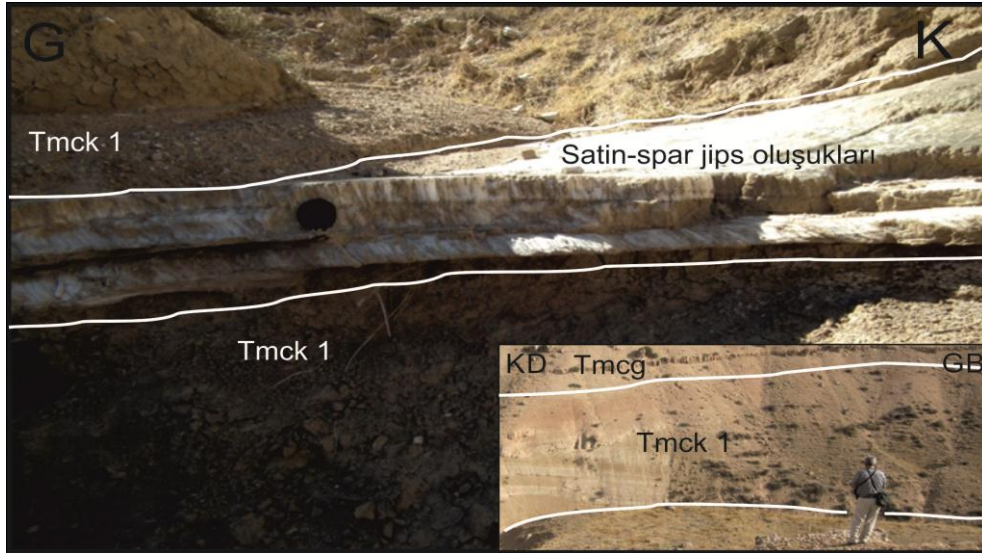
3.6 Cihanbeyli Formasyonu (Tmc)

Karasal özellikteki kırıntılı ve karbonat istifleri olarak Akarsu (1971) çalışmasında ayrılmamış Neojen birimleri içerisinde Cihanbeyli Formasyonu olarak adlandırılan bu birim, çalışma alanı içerisinde çok geniş mostralara vermektedir. Göncüoğlu vd. (1996), Çemen vd. (1999), Dirik ve Erol (2000), Özsayın (2007) ve Akıl (2008)' de bu formasyon Cihanbeyli Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Gürbüz (2012)'de Tuz Gölü ve çevresinde gerçekleştirdiği çalışmada Cihanbeyli Formasyonu'nu Miyo-Pliyosen istiflerine dahil etmiş, bölgedeki Kuvaterner yaşlı çökellerden sonra en fazla yüzlek veren birim olarak tanımlamıştır. Yapılan bu çalışmada özellikle çalışma alanının

güneyinde daha kalın ve yaygın mostraları olmasına rağmen, kuzeydeki Kuşça-Kaletepe-Kütükuşağı Köyü ve Dulayşebahçeleri mevkiinde gözlemlenen Cihanbeyli Formasyonu için sırası ile (alttan-üste) dört adet üye tanımlanmıştır.

3.6.1 Alt karasal kırıntılılar üyesi (satin-spar jipsli) (Tmck1)

Cihanbeyli Formasyonu içerisinde en alt karasal kırıntılardan oluşan bu birim, kırmızı-alacalı renkli çamurtaşı, çapraz tabakalı kumtaşları ve konglomera ardalanmalarından oluşmaktadır. Çamurtaşı ara düzlemlerinde kalınlığı 3-25 cm arasında değişen satin-spar dokulu jips fasiyesleri bulunmaktadır(Şekil 3.14).

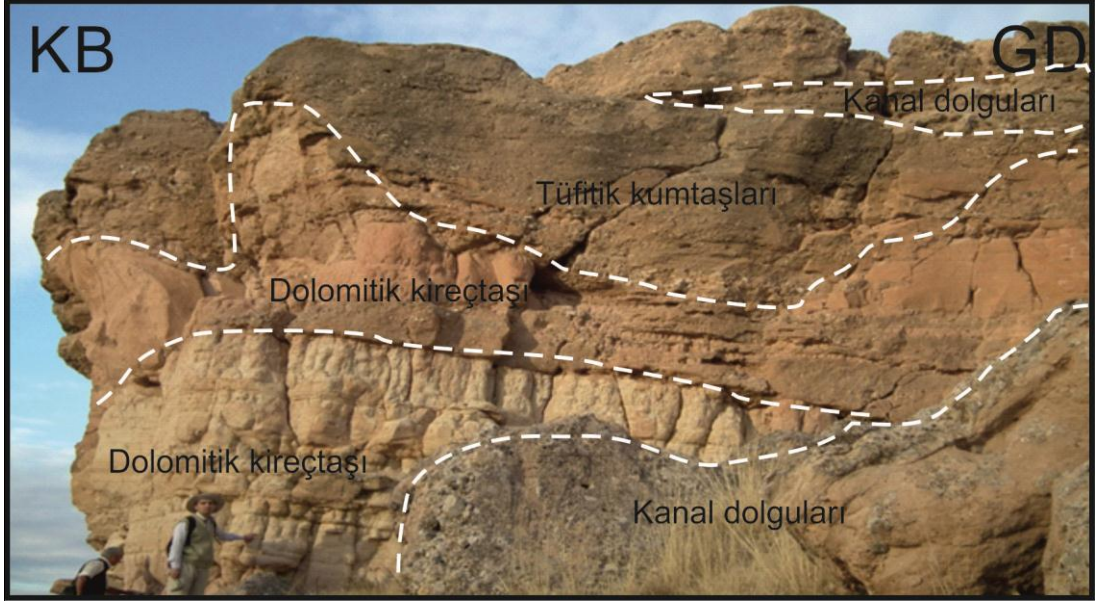


Şekil 3.14 Cihanbeyli Formasyonu Alt Karasal Kırıntılar Üyesindeki satin-spar jips oluşumları (Kuşça Köyü kuzey doğusu vadi yarmaları)

3.6.2 Kuşça üyesi (Tmckü)

Kuşça Köyü Celilboğazı mevkiinde yaygın olarak gözlemlenen bu birim tabanında çamurtaşı, kumtaşı gibi kırıntılı fasiyesleri içermektedir. Bu birim ara seviyeler halinde zayıf volkanik malzeme içeren, eklemsi yapı ve soğuma çatlaklı (% 5-10) dolomitik kireçtaşı ve tüfitik kumtaşı tabakalarından oluşmaktadır. Gölsel bir ortamda depolanan

bu birim, göl seviyesi değişim süreçlerinde merceğimsi yapıda içerisinde taşınmış bol miktarda fosilli kanal dolgularını ara seviyeler halinde sunmaktadır (Şekil 3. 15).



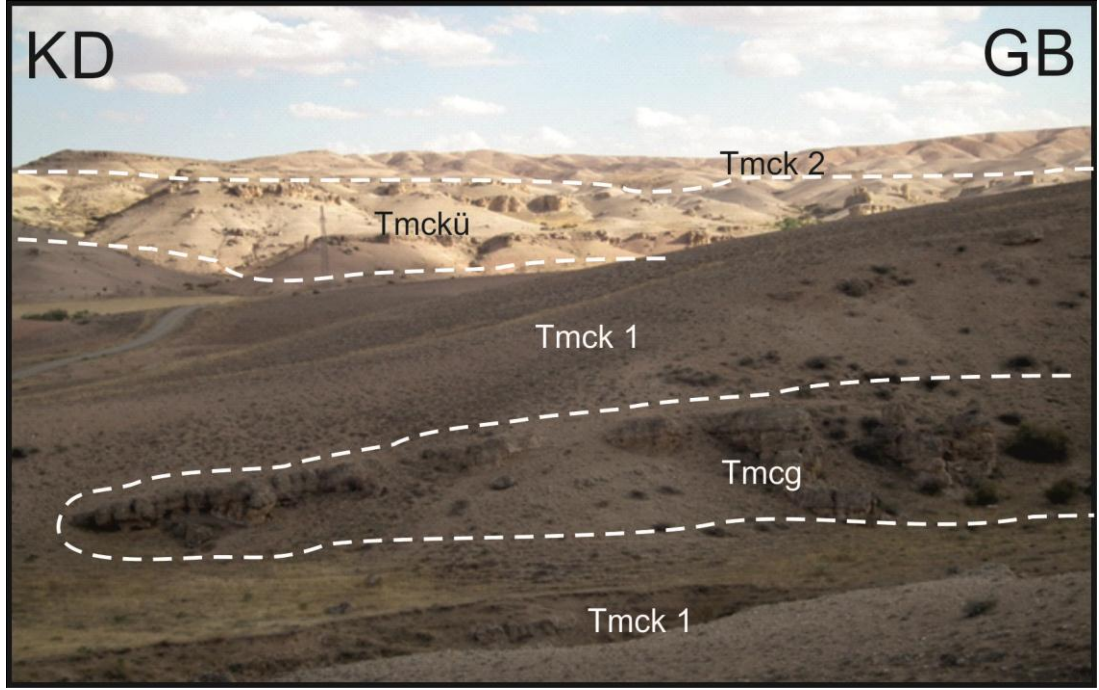
Şekil 3.15 Cihanbeyli Formasyonu Kuşça Üyesi'nin genel arazi görünümü (Kuşça Köyü doğusu Celilboğazı mevki)

3.6.3 Üst karasal kırıntılılar (Tmck2)

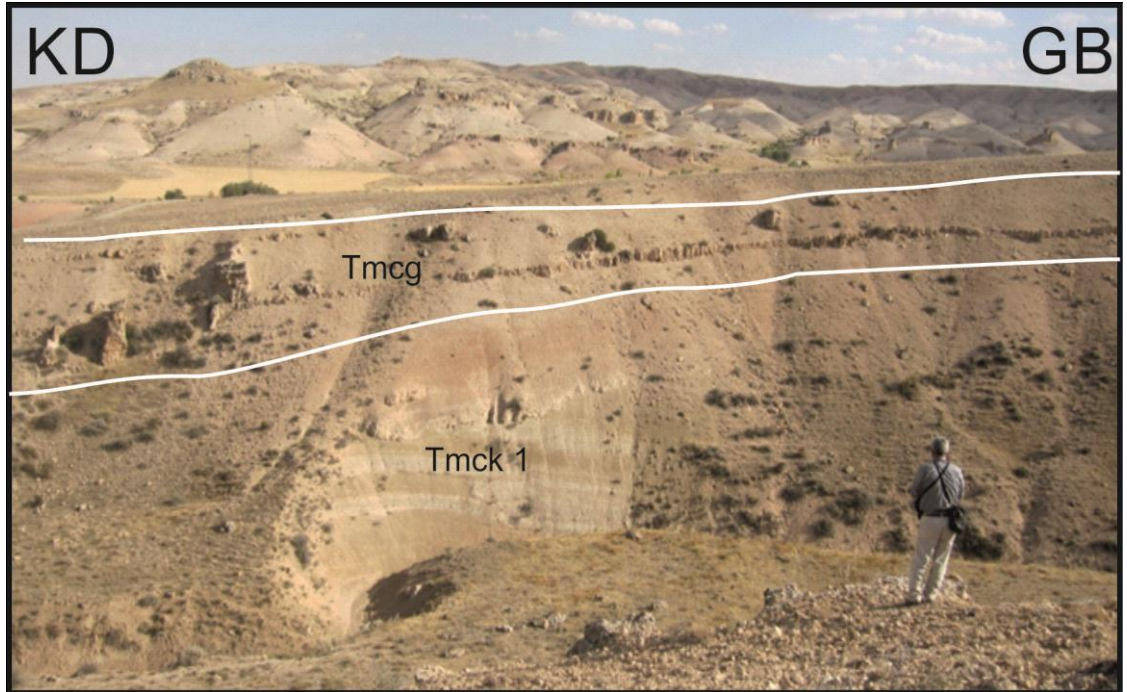
Havzada Cihanbeyli Formasyonu Kuşça Üyesi üzerinde bulunan birim (Şekil 3.16) flüvyal-alüvyal karakterli karasal kırıntılılardan (ağırlıklı olarak konglomeratik birimler) oluşmaktadır.

3.6.4 Gölsel karbonatlar (Tmcg)

Bol karstik erimeli, travertenimsi dokulu, içerisinde bitki kalıntıları ve kök izleri barındıran birim Cihanbeyli Formasyonu'nun Gölsel Karbonatlar Üyesidir (Şekil 3.17).



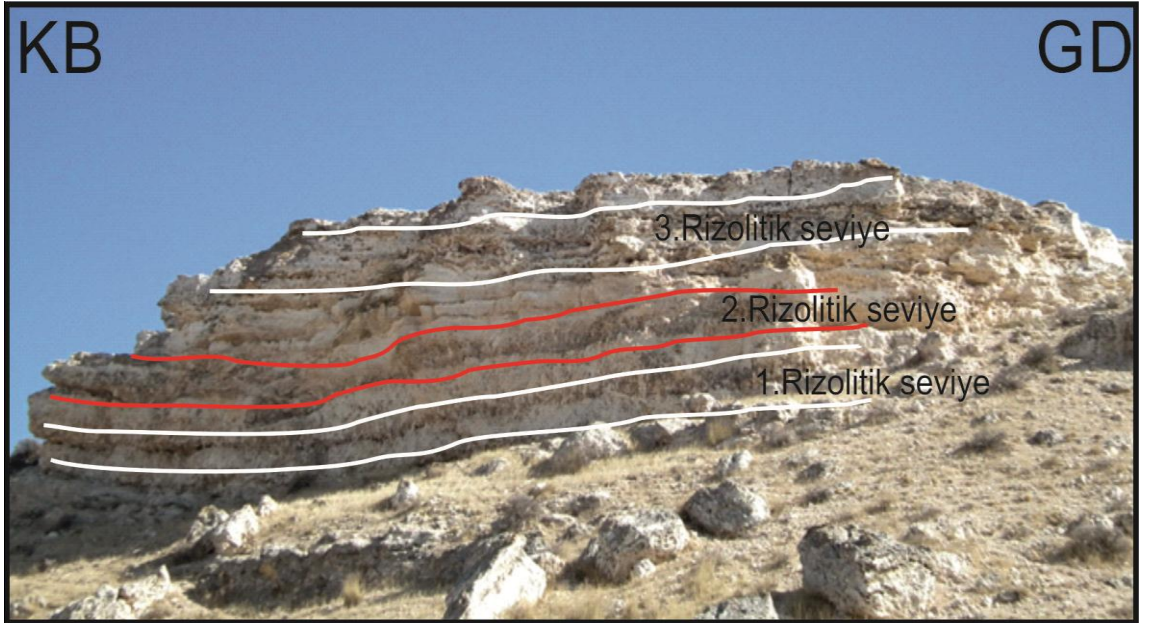
Şekil 3.16 Cihanbeyli Formasyonu Üst Karasal Kırıntılar üyesinin genel görünümü (Celilboğazı mevki kuzey batısı)



Şekil 3.17 Cihanbeyli Formasyonu Gölse Karbonatlar Üyesinin yakın plan görünümü (Celilboğazı mevki kuzey batısı)

3.7 İnsuyu Formasyonu (Tmpt)

Orta Anadolu bölgesinde özellikle çalışma alanın güney batısında oldukça geniş mostralar veren bu birim Erol 1969 ve Uygun vd. 1982 tarafından yapılan çalışmalarda İnsuyu Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanının güney batısında İnsuyu Vadisi'nin yol yarmalarında tipik mostralar veren bu birim kırmızı-pembe renkli karasal kırıntılılar ile başlayıp, üst kesimlerine doğru tabakalı, sert dokulu, bol erime boşluklu ve rizolitik yapıdaki ara ara organik maddece zengin killi kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 3. 18).



Şekil 3.18 İnsuyu Formasyonu rizolitik kireçtaşlarının genel görünümü (İnsuyu Vadisi, İnsuyu Beldesi güney batısı)

Rizolitik kireçtaşları arasındaki organik maddece zengin kısımdan elde edilen spor ve polenler birimin Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaş aralığını temsil ettiğini göstermektedir.

3.8 Tuz Gölü Formasyonu (Qpt)

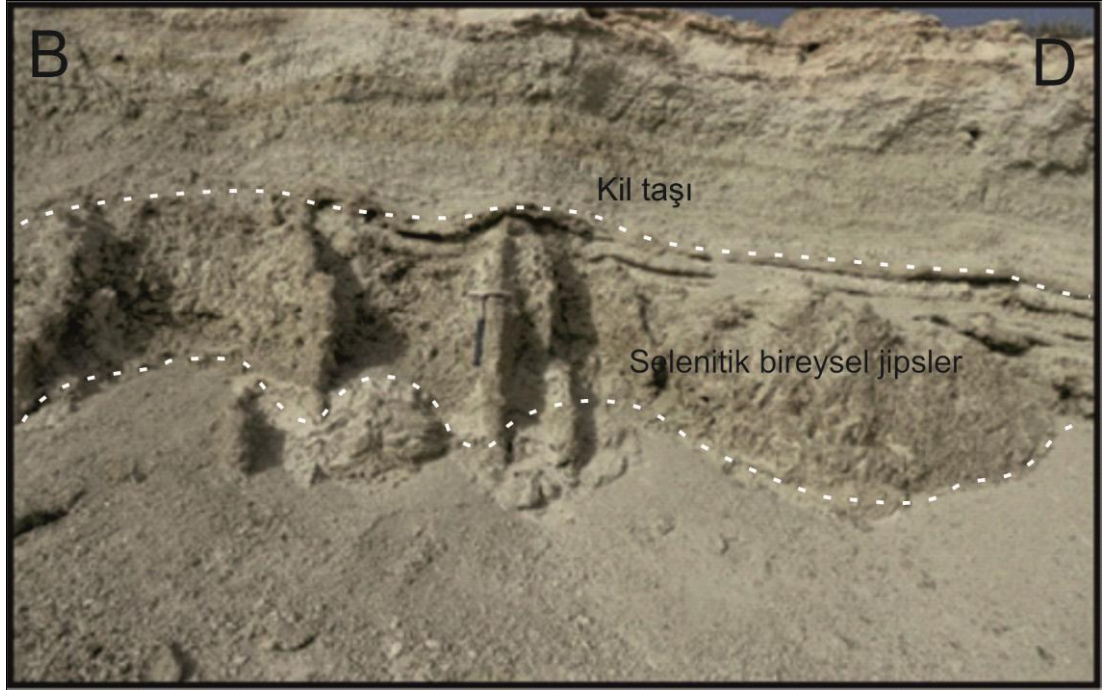
İlk kez Ulu vd. (1994a) tarafından Tuz Gölü Formasyonu olarak isimlendirilen bu birim daha önceki çalışmalarda (Görür vd. 1984, Okay 1985, Dellaloğlu 1991, Göncüoğlu vd. 1992) bölgedeki alüvyon çökelleri kapsamında değerlendirilmiştir. Tuz Gölü'nün eski çökellerini kapsayan bu birime daha çok çalışma alanının doğu, güney doğusundaki Sağlık, Acıkuyu ve Damlakuyu köyleri civarında rastlanılmaktadır (Şekil 3.19).

Gürbüz (2012)'de Tuz Gölü Havzası'nda yaptığı çalışmada ağırlıklı olarak kırıntılı, karbonat ve en üst seviyelerine jips çökelleri ile temsil edilen bu birimi, Miyo-Pliyosen çökelleri arasına dahil etmiştir.

İnsuyu Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen, beyaz-açık krem renkli kiltaşları-çamurtaşları ardalanması ile başlayan bu birim içerisinde şevron yapılı ve selenitik karakterli prizmatik diskoidal jipsleri içermektedir (Şekil 3.20).

3.9 Kuvaterner Alüvyon (Qal)

Çalışma alanında Yeniceoba-Kütükuşağı arasındaki ovayı ve vadi aralarındaki küçük derelerin taban kısmını kaplayan, diğer birimlerin ayrışma, aşınma ve taşınması ile çakıl, kum ve kil boyu malzemeden oluşan sedimanter örtü bölgedeki Holosen yaşlı alüvyon çökel olarak temsil edilmektedir.



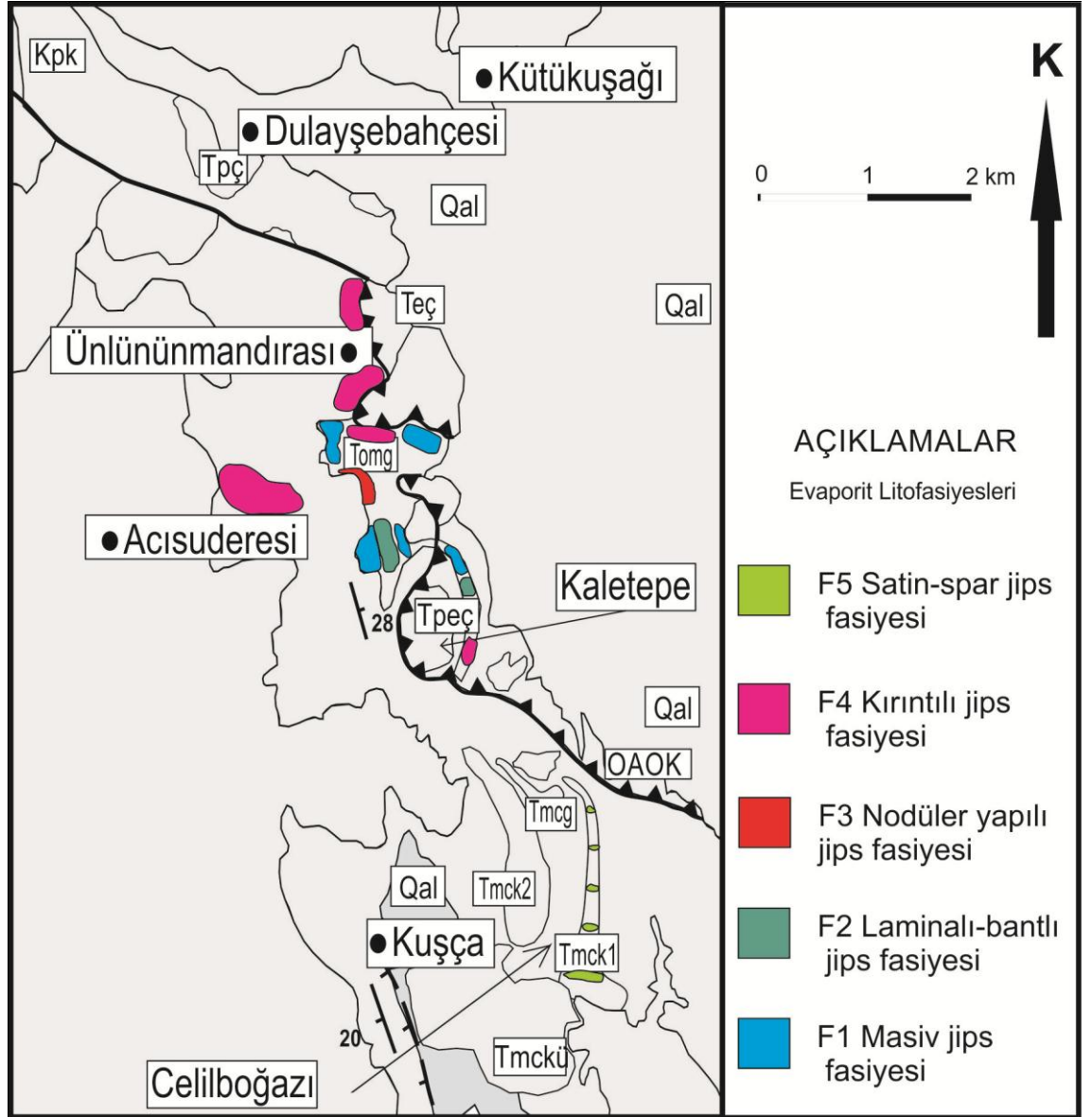
Şekil 3.19 Tuz Gölü Formasyonunun genel arazi görünümü (Sağlık Köyü güney batısı Hacıfendi Köyü yaylası mevki Tekin vd. 2014'den değişikliklerle hazırlanmıştır)



Şekil 3.20 Tuz Gölü Formasyonu içerisindeki prizmatik diskoidal jipsler(Tekin vd. 2014'den değişikliklerle hazırlanmıştır)

4. SEDİMANTOLOJİ

İnceleme alanındaki evaporitik oluşum içerikli formasyonların (Gökdağ Formasyonu, Cihanbeyli Formasyonu ve Tuz Gölü Formasyonu) 1/25.000'lik haritasının revize çalışmaları yanı sıra bölgedeki farklı litolojiye sahip evaporitik istiflerin fasiyes haritası da oluşturulmuştur (Şekil 4.1).



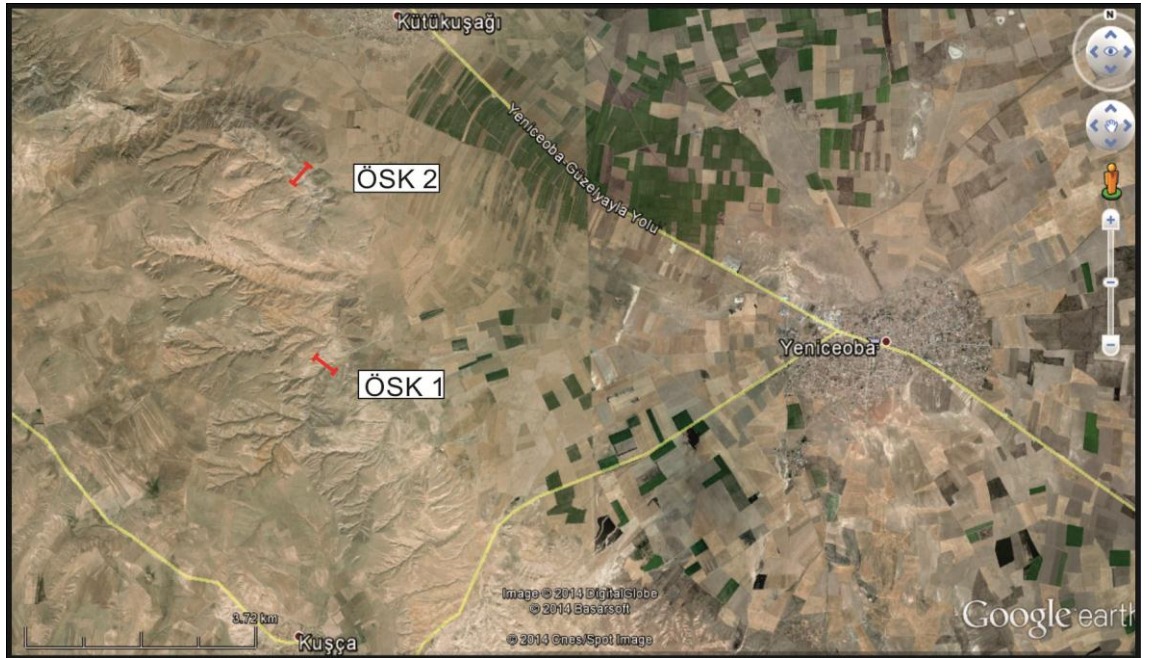
Şekil 4.1 İnceleme alanındaki evaporitlerin litofasiyes haritası

4.1 Ölçülü Stratigrafik Kesit Çalışmaları (ÖSK)

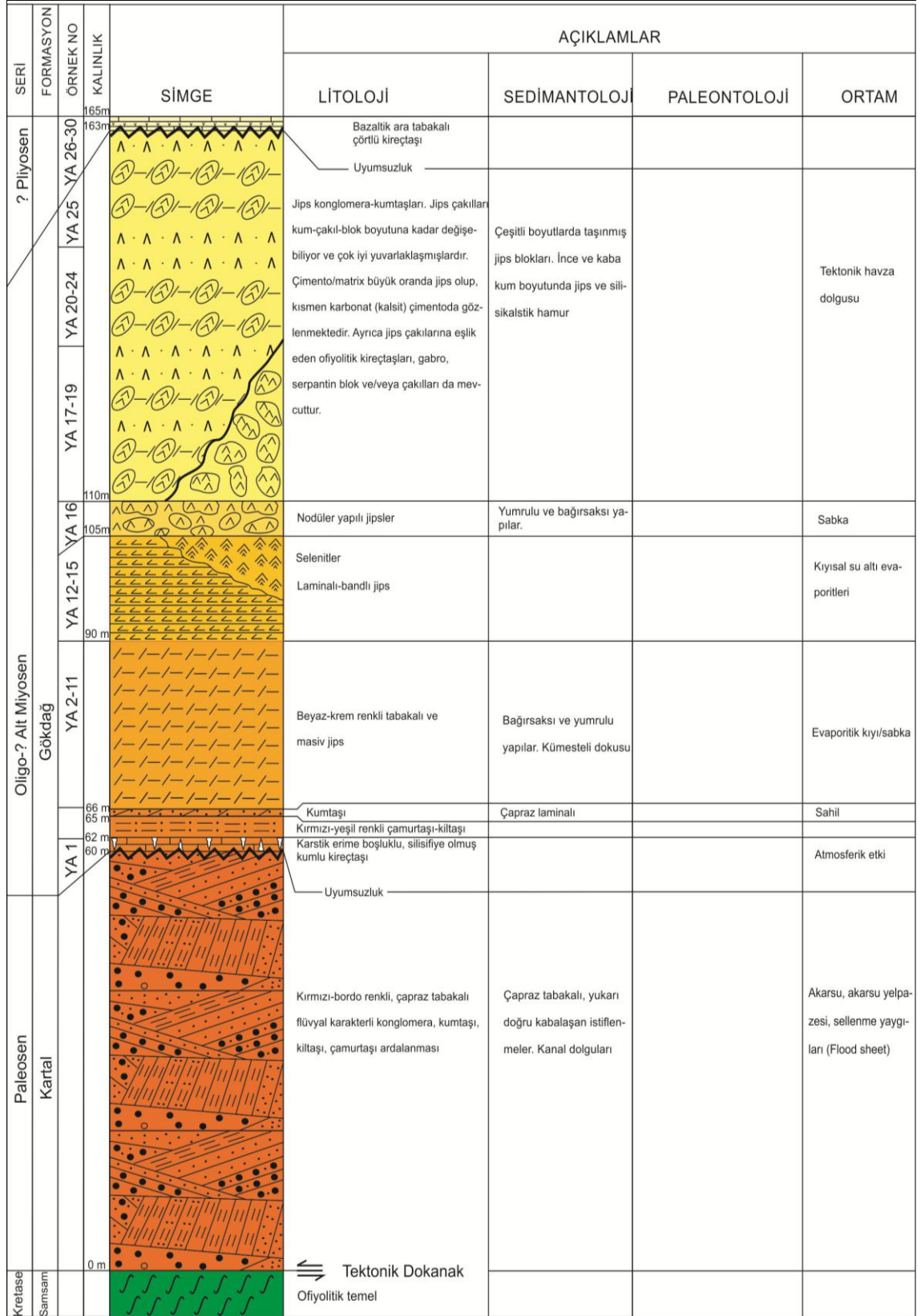
Çalışmanın ana konusunu oluşturan Oligo- Erken Miyosen yaşlı Gökdağ ve Miyosen yaşlı Cihanbeyli Formasyonlarında gerçekleştirilen 2 adet ölçülü stratigrafik kesit çalışması (ÖSK 1-2) bölgedeki farklı fasiyes tanımlamaları ve havza içi korelasyonu sağlamada oldukça önem teşkil etmektedir.

4.1.1 Kaletepe-Acısudere ölçülü stratigrafik kesit çalışması (ÖSK1)

Bölgede yapılan arazi gözlemleri ve Kaletepe-Acısudere mevkiinde (Şekil 4.2) gerçekleştirilen ölçülü stratigrafik kesit çalışması (ÖSK 1) (Şekil 4.3) neticesinde evaporitik çökeller içerisinde 5 adet farklı jips fasiyesi ayrımı gerçekleştirilmiştir. Bunlar sırası ile; masiv jips (F_1), laminalı-bantlı jips (F_2), nodüler yapıli jips (F_3), kırıntılı jipsler ($F_{4a,b}$) ve satin-spar jips (F_5) fasiyesleridir.



Şekil 4.2 Kaletepe-Acısudere ÖSK 1 ve ÖSK 2 hattı yer buldurusu

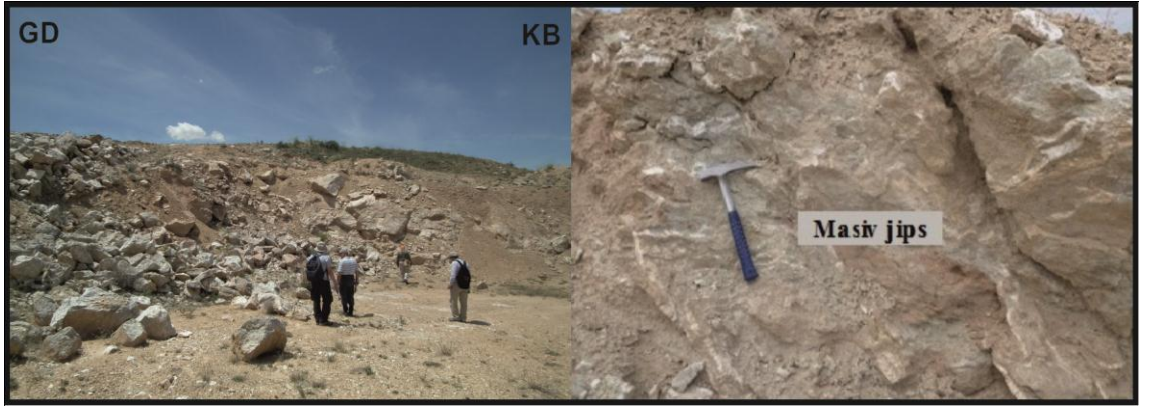


Şekil 4.3 Kaletepe-Acısudere ölçülü stratigrafik kolon kesit çalışması (Tekin vd. 2014'den değişiklikle kesit hattı koordinatı K:38° 52,289, D:32° 41,215)

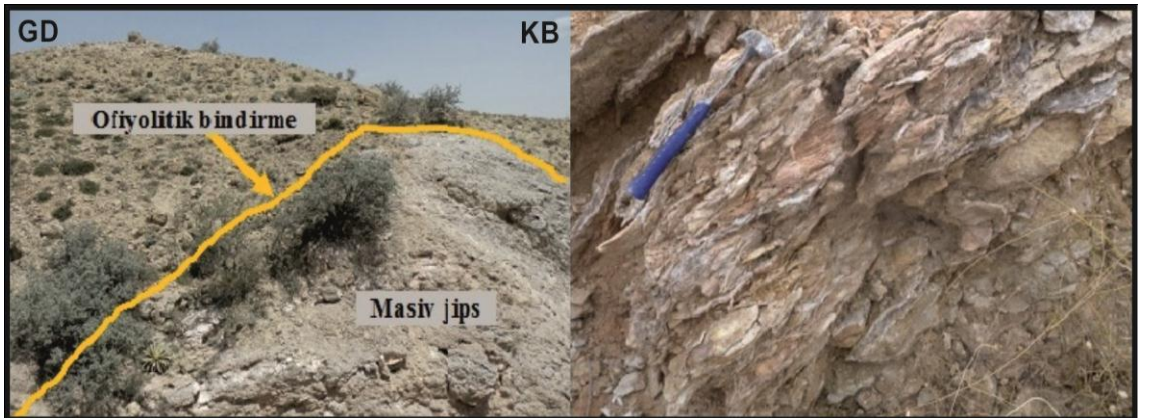
4.1.1.1 Masiv jips fasiyesi (F₁)

Tabandaki ofiyolit temel üzerine tektonik dokanakla gelen Kartal Formasyonu üzerinde uyumsuzlukla bulunan Gökdağ Formasyonu oldukça kalın (97m) bir evaporit serisine sahiptir.

Bu evaporitik serinin tabanını oluşturan yaklaşık 24 m kalınlığındaki (Şekil4.4) beyaz-krem renkli masiv yapılı jipsler sahil-lagün ortamlarındaki oluşumu temsil etmektedir. ofiyolitik bindirmenin etkisiyle masiv jipslerde asimetrik yapılar oluşmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.4 Masiv jipslerde işletilmiş jips (alçı) ocağı ve masiv jips ve yakın plan görünümleri (Acısudere mevki Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)



Şekil 4.5 Masiv jips-ofiyolit bindirmesinin genel görünümü ve masiv jipslerdeki gözlü yapıların yakın plan görünümü (Acısudere mevki Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

4.1.1.2 Laminalı-bantlı jips fasiyesi (F₂)

Açık krem renkli kısmen daha koyu ara bantlar içeren bu fasiyes tabandaki kalın masiv yapıllı jipslerin üst kısmını oluşturmaktadır (Şekil 4.6)



Şekil 4.6 Laminalı-bantlı yapıdaki jipslerde gelişen ağsı-yapraksı yapılar

4.1.1.3 Nodüler yapıllı jips fasiyesi (F₃)

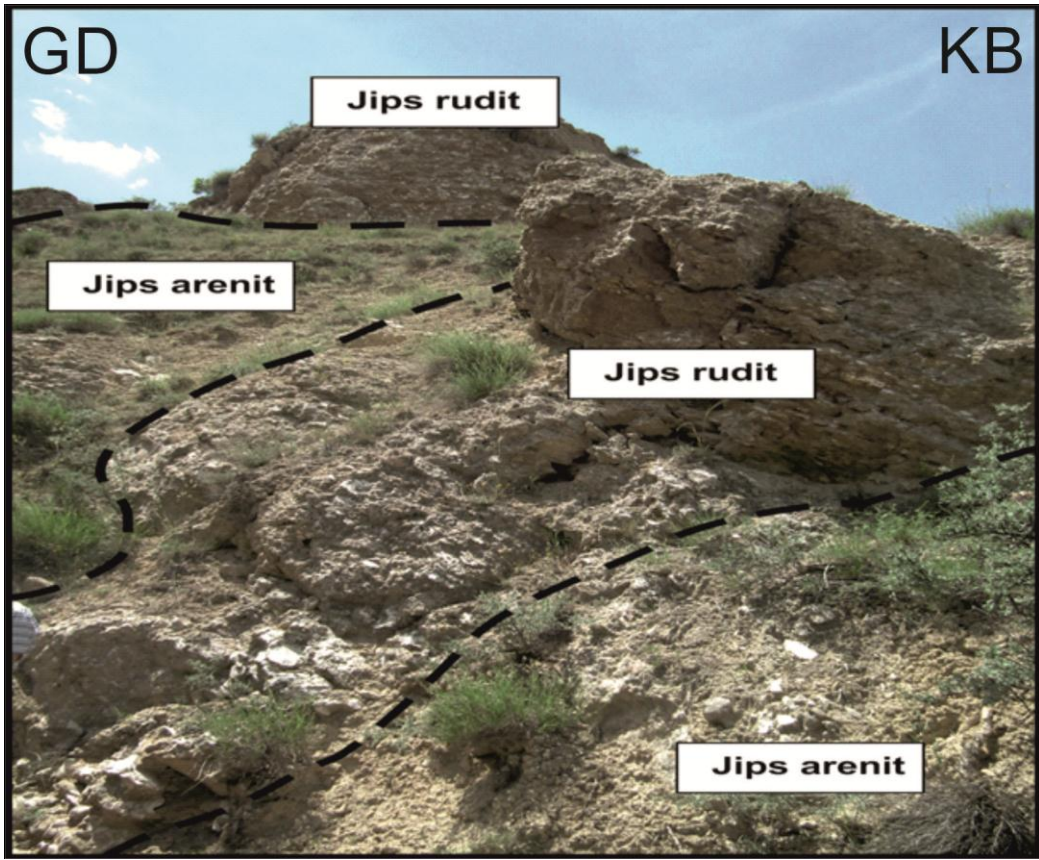
İnceleme alanında düzensiz yüzlekler halinde 15-25 cm boyunda gözlemlenen nodüler yapıllı jipsler beyaz-açık krem renkte olup ara ara taşınmış kırıntılı jips parçaları içermektedir. Bu tür oluşumlar sabka ortamlarındaki çökeltme sonrası diyajenez sürecinde kristal yapısındaki suyu kaybeden jipslerin tekrar su alarak oluşturduğu ikincil jipslerdir.



Şekil 4. 7 Nodüler yapıllı jips fasiyesinin genel arazi görünümü (Acısudere mevki vadi içi yarmalar Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

4.1.1.4 Kırıntılı jips fasiyesleri (F₄)

Gerçekleştirilen Kaletepe-Acısudere ölçülü stratigrafik kesit çalışmasının en üst kesimini kırıntılı jips fasiyesleri oluşturmaktadır. Tabandaki oldukça kalın masiv karakterdeki jipsler havzadaki yoğun tektonik süreçler (ofiyolit ekaylanmaları) sonucu aktarılarak kum-blok boyutundaki büyük bir kesimini jipslerin oluşturduğu havza dolgusunu meydana getirmişlerdir. Bu dolguyu oluşturan malzeme arenit (kum) ve rudit (çakıl) boyutlu farklı iki fasiyes oluşturmuştur (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Kaletepe-Acısudere mevki kırıntılı jips fasiyesleri

4.1.1.4.1 Jips arenit fasiyesi (F_{4a})

İnceleme alanında ortalama kum boyutundaki malzemeden oluşan jips fasiyesi içerisinde, gevşek yapılı kumtaşı ve çakıltası çökelleri içermektedir. Çoğunluğu jips, az bir kısmı da karbonat çimento ile tutturulmuştur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Jips arenit fasiyesi genel arazi görünümü

4.1.1.4.2 Jips rudit fasiyesi (F_{4b})

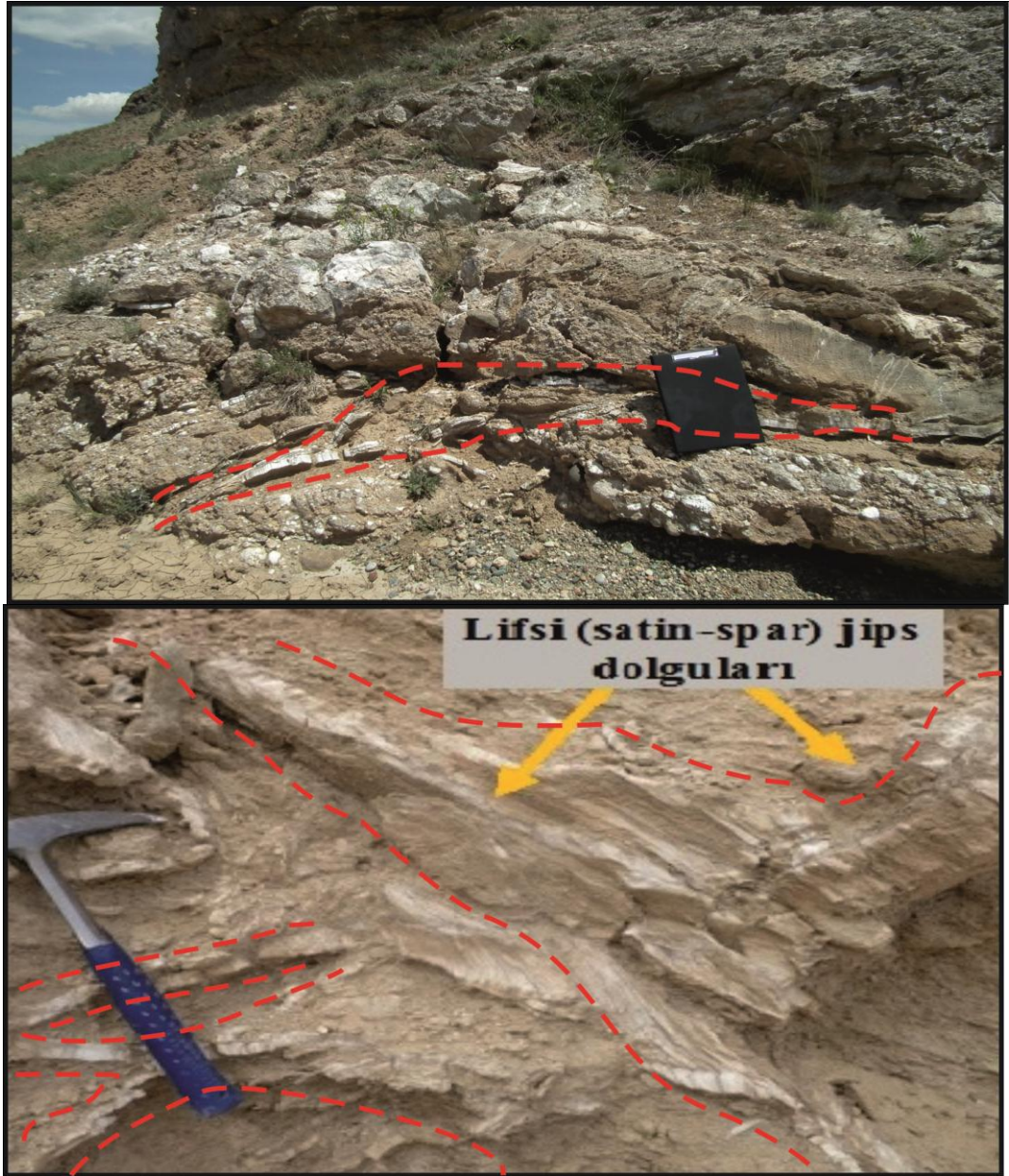
Oldukça iyi yuvarlaklık ve küreselliğe sahip bu jips rudit fasiyesi içerisinde ofiyolitik malzemeden taşınmış gabro ve serpantin gibi kayaç çakılları da içermektedir (Şekil 4.10). Yer yer ters derecelenmenin gözlemlendiği istiflerde taneleri bir arada tutan hakim çimento çözülmüş sülfatlı suların oluşturduğu jips çimentodur.



Şekil 4.10 Jips rudit fasiyesi genel arazi görünümü

4.1.1.5 Satin-spar jips fasiyesi (F₅)

Satin-spar kelimesi ipeksi görünüm ve parlaklığa sahip jipsleri tarif etmede kullanılır. Bu tür oluşumlar hidrolik kırılmaya bağlı olarak gelişen su ile dolmuş damarlarda basınç altında gelişir (Shearman vd. 1972, Machel 1985). Ortamdaki mevcut anhidritin su almasıyla veya sülfatça zengin zemin suyunun özellikle çamurtaşı gözeneklerinde tekrar çökmesi ile satin-spar dokulu jips çökelleri meydana gelir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Satin-spar jips fasiyesi genel arazi görünümü

4.1.2 Ünlünün Mandırası Mevkii ölçülü stratigrafik kesit çalışması

Bölgede yapılan saha çalışmaları ve arazi gözlemleri neticesinde Kütükuşağı köyü Ünlünün Mandırası mevkiinde 2. Ölçülü stratigrafik kesit çalışması gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.12). 102 m toplam kalınlıkta yapılan bu ölçülü stratigrafik kesit çalışmasında yaklaşık yirmi metre kalınlığındaki temel birimler (Ofiyolitik melanj ve Kartal Formasyonu) üzerine Gökdağ ve Cihanbeyli Formasyonlarının farklı evaporit fasiyeslerini içermektedir. Bunlar sırası ile; masiv jips fasiyesi, taşınmış-aktarılmış kırıntılı jips fasiyesleri (jips ruditler, jips arenitler, merceksi jips konglomeraları) ve satin-spar jips fasiyesleridir.

SERİ	FORMASYON	ÖRNEK NO	KALINLIK	SİMGE	AÇIKLAMALAR			
					LİTOLOJİ	SEDİMENTOLOJİ	PALEONTOLOJİ	ORTAM
Miyosen	Cihanbeyli	YK 12	102 m		Gevşek dokulu, bordo renkli kumtaşı-çamurtaşı			
			97 m		Gölsel karakterli; kırmızı-bordo renkli kil taşı, çamurtaşı ve kumlu plaklet kireçtaşı	Çapraz tabakalanma, yukarı doğru incelen ve kabalaşan istifler, kanal dolguları		Alüvyal yelpaze
			87 m		Deltayık karakterli; çapraz tabakalı, bordo renkli, kumtaşı-çamurtaşı ardalanması	Çapraz tabakalanma, düzlemsi ve tekneşli yukarı doğru incelen istifler		Akarsu
Oligo- ? Alt Miyosen	Gökdağ	YK 9-11	77 m		Konglomeratik jips merceği			
			30 cm		Açısal uyumsuzluk			
			57 m		Jips kumtaşı/arenit	Normal derecelenme		
					Konglomeratik jips merceği			
					Jips konglomerası	Normal derecelenme,		
					Jips kumtaşı/arenit	kanal yapıları, kanallar,		
					Kalış bandı	paralel ve çapraz tabakalanma		Havza dolgusu
					Jips kumtaşı/arenit			
					Jips konglomerası	Tabakalı yer yer masif yapılı jips blokları içeren konglomera		Havza dolgusu
					Silisiklastik çamurtaşı	Normal derecelenme		
Paleosen	Kartal	YK 1-3	0 m		Kırmızı-bordo renkli çakıltı, kumtaşı, çamurtaşı ardalanması			Karasal
					Tektonik Dokanak			
					Ofiyolitik Temel			

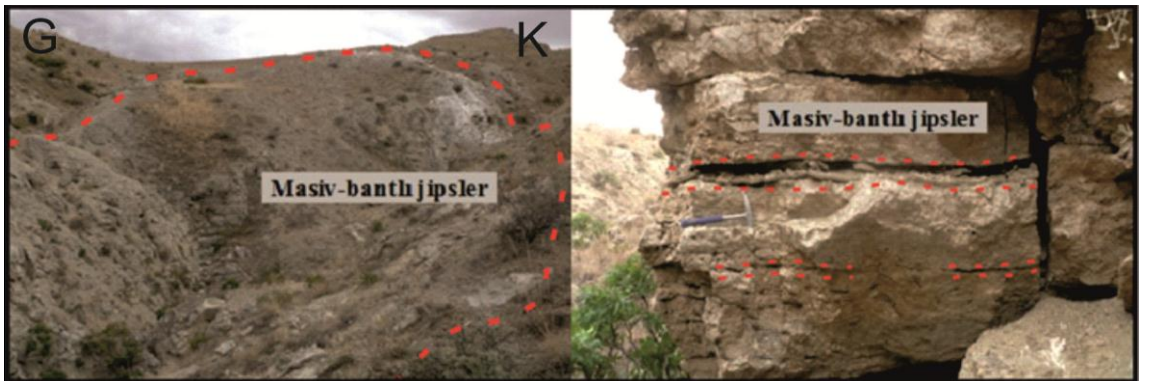
Şekil 4.12 Kütükuşağı Köyü Ünlünün Mandırası mevkiî ölçülü stratigrafik kesit çalışması (Tekin vd. 2014'den değişikle kesit hattı koordinatı K:38⁰ 52,813, D:32⁰ 41,094)

4.1.2.1 Masiv jips fasiyesi (F₁)

Çalışma bölgesinde kırmızı-bordo renkli, alüvyal-flüvyal yelpaze ürünü çakıлтаşı ve kumtaşı gibi kırıntılı fasiyeslerden oluşan Kartal Formasyonu'nun üzerine uyumsuzlukla gelen beyaz-krem renkli, sığ ortam çökellerini temsil eden masiv jips fasiyesi yaklaşık 5-10 metre kalınlığındadır (Şekil 4.13). Bu masiv yapılar ara ara organik boyamanın gerçekleştirdiği daha koyu renkteki jips bantlarını içermektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.13 Masiv jipsler genel arazi görünümü



Şekil 4.14 Masiv jipsler arazi görünümü ve yakın plan görünümü (Tekin vd. 2014'den değişiklikle Kütükuşağı Köyü güney batısı Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

4.1.2.2 Kırıntılı jips fasiyesleri (F₄)

Kütükuşağı Köyü Ünlününmandırası mevkiinde gerçekleştirilen ölçülü stratigrafik kesit çalışmalarında Gökdağ Formasyonu içerisinde ağırlıklı olarak kırıntılı jips fasiyeslerine rastlanılmıştır (Şekil 4.15).

Temelde bulunan ofiyolitik istifin Oligo-Miyosen döneminde ikinci kez faylanması ve özellikle Kelhasan Fay'ı ve Kandil Köy Fayı'nın oluşturduğu tektonik aktivite burada tabanda gözlenen masiv karakterli jipslerin havza dolgusu şeklinde aktarılması ile kumblok boyu jips çakılları içeren geniş yelpazeli bir çökel istif oluşmuştur. Bunlar sırası ile jips arenit fasiyeslerini, jips rudit fasiyeslerini ve merceksi jips konglomeraları fasiyeslerini oluşturmaktadır.



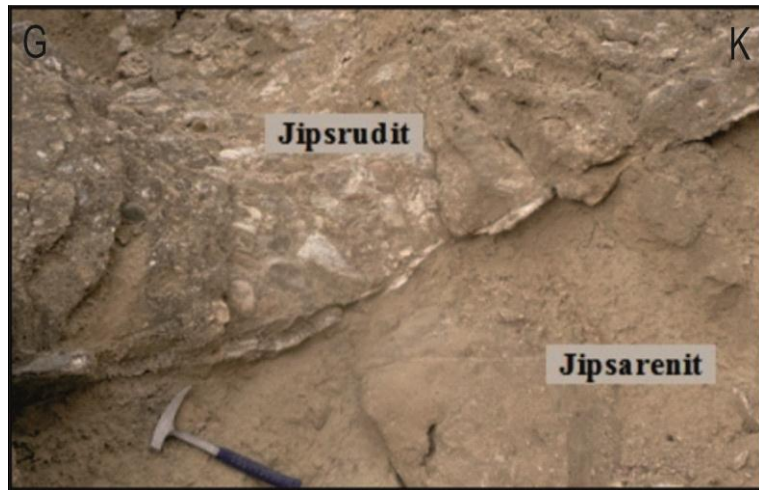
Şekil 4.15 Gökdağ Formasyonu kırıntılı jipsleri genel arazi görünümü (Ünlünün Mandırası mevki vadi içi yarmalar)

4.1.2.2.1 Jips arenit fasiyesi (F_{4a})

Ara ara küçük ölçekte paralel ve çapraz tabakalanmalar ihtiva eden jips arenit fasiyesi, eş zamanlı çökelim sonrası oluşan küçük kalış yumurulu seviyeler ve karbonat ara bantları içermektedir (Şekil 4.16). Çoğunlukla normal derecelenme bazen de ters derecelenmenin gözlemlendiği bu birimler jips rudit fasiyesleri ile ardalanmalı seviyeler oluşturmaktadır (Şekil 4.17).



Şekil 4.16 Jips arenit fasiyesi ve karbonatlı ara seviyeler (Ünlünün Mandırası mevkii vadi içi dere yatağı)



Şekil 4.17 Jips arenit-jips rudit ardalanması (Tekin vd. 2014'den değişiklikle Ünlünün Mandırası mevkii vadi yarmalar Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

4.1.2.2.2 Jips rudit fasiyesi (F_{4b})

Çakıl-blok boyutunda jips taneleri içeren bu birim, bölgede aktarılmış havza dolgusu niteliğinde olup oldukça yuvarlak ve küresel tanelere sahiptir (Şekil 4.18). Birim içerisinde ofiyolit temelden beslenmenin göstergesi olan ultra bazik karakterli kayalar çakılları mevcuttur (Şekil 4.19).



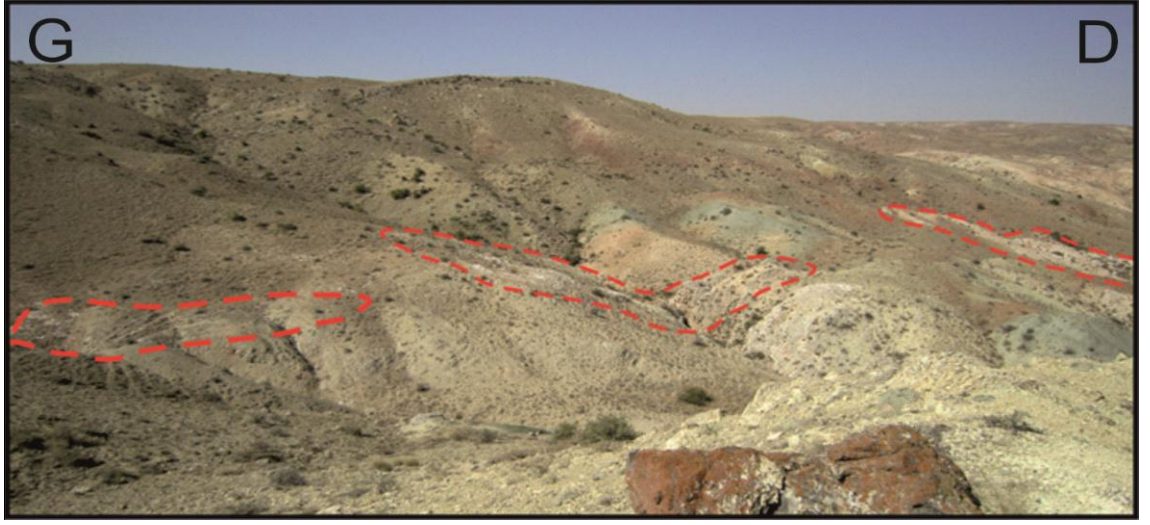
Şekil 4.18 Ters derecelenmeli jips rudit fasiyesi yakın plan görünümü (Köseyurdu mevki Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)



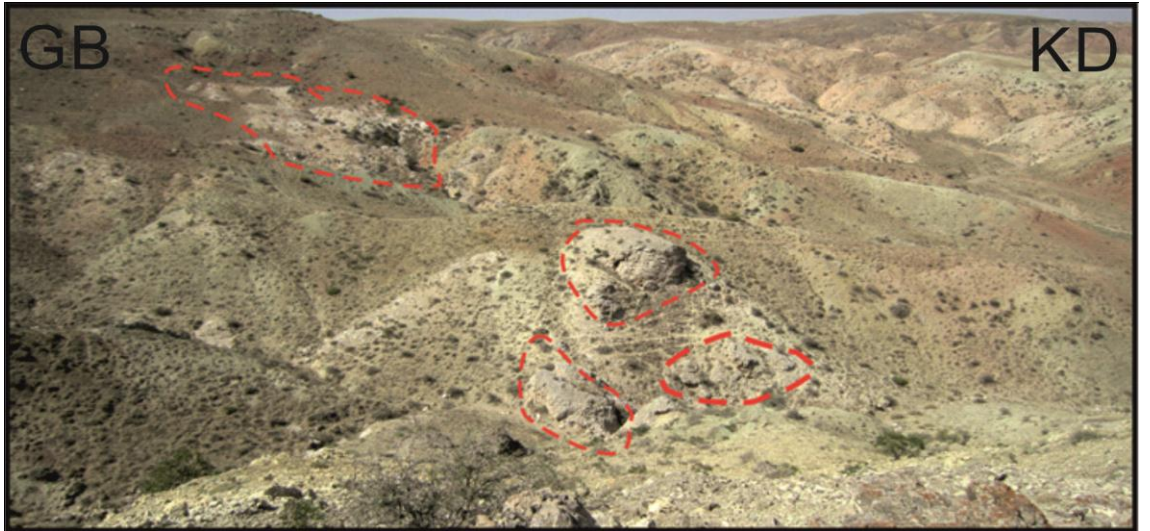
Şekil 4.19 Jips rudit fasiyesi içerisindeki detritik taneler (Köseyurdu mevki Tekin vd. 2014'den değişiklikle hazırlanmıştır)

4.1.2.2.3 Merceksi jips konglomeraları fasiyesi (F_{4c})

Gökdağ ve Cihanbeyli Formasyonları içerisinde kamalanma şeklinde sokulmuş olan merceksi jips konglomeraları içerisinde parça-blok boyutundaki oldukça kırıklı yapıda jips taneleri içermektedir (Şekil 4.20). Yanal devamı birkaç metre ile sınırlı olup bloğumsu-merceğimsi yapıdadır (Şekil 4.21).



Şekil 4.20 Merceksi jips konglomeraları fasiyesi genel arazi görünümü(Küçük Kaletpe mevki kuzey batı yönünde bakış)



Şekil 4.21 Merceksi jips konglomeraları fasiyesi genel arazi görünümü (Küçük Kaletpe mevki kuzey batı yönünde bakış)

4.1.2.3 Satin-spar jips fasiyesi (F₅)

Satin-spar jips fasiyesine inceleme alanındaki Cihanbeyli Formasyonu'nun alt karasal kırıntılılar üyesi içerisindeki kalın çamurtaşı katmanları arasında düzensiz bir yapıda rastlanılır (Şekil 4.22). Çamurtaşı katmanları arasında 3-25 cm kalınlığa kadar ulaşabilen satin-spar jips fasiyesi ara ara yüzey ve zemin suyu etkisi ile su alıp şişerek kubbemsi/çadır yapılı kıvrımlar oluşturabilmektedir (Şekil 4.23). Çamurtaşı katmanlarının kalın olduğu topografyada oluşan dere yatağı yarmalarında gözlemlenen satin-spar jipslerin yanal devamlılığı birkaç 10 metre ile sınırlı olup, satin-spar jipsleri oluşturan lifsi kristal büyümeleri aynı katmanda birbirine farklı yönlerde gelişebilmektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4.22 Düzensiz satin-spar oluşumları



Şekil 4.23 Satin-spar yapılı jipsler içerisindeki çadır yapılı kıvrımların yakın plan görünümü



Şekil 4.24 Satin-spar liflerindeki farklı yönlü büyümeler

4.2 İnceleme Alanı Birimlerinde Yapılan Jeolojik Enine Kesit Çalışmaları

Çalışma alanının farklı bölgelerinde farklı birimlerin birbiri ile olan dokanak ilişkilerinin belirlenmesi, yanal devamlarının daha net gözlemlenebilmesi ve sedimantolojik incelemelerin detaylandırılabilmesi için bölgede dört farklı yerde enine jeolojik kesit çalışması yapılmıştır. Bunlar sırası ile aşağıda belirtilmiştir.

4.2.1 Acısuderesi jips ocağı yarması enine şematik kesiti

Kaletepe Acısuderesi mevkiinde güney-kuzey istikametinde yapılan jeolojik enine kesit çalışmasında oldukça kalın kısmen anhidritleşmiş masiv jips kütlesi ve bu kütleden aşınma ile kenar bölümlerde bordo-kırmızı renkli çamurtaşı katmanlarını arasında jips arenitlere rastlanılmıştır (Şekil 4.25).

4.2.2 Kütükuşağı Köyü Ünlünün Mandırası mevki vadi enine şematik kesiti

Kütükuşağı Köyü'nün güney batısındaki Ünlünün Mandırası mevkiinde güney-kuzey istikametinde yapılan jeolojik enine kesit çalışmasında vadi içerisindeki güncel çökeller ile kapalı derenin güney yamaçlarında ağırlıklı olarak jips konglomeraları, kırmızı renkli kilitaşı-çamurtaşı ardalanması ile beraber bulunmaktadır (Şekil 4.26). Dere yatağının kuzey kesimini oluşturan sırtlarda ise kırıntılı jips fasiyesleri arasında kalış yumrulu bir zon ve bu zonun üzerinde kalın bir kırıntılı (çakilitaşı, çamurtaşı ve kilitaşı gibi) istif mevcuttur. Bu kırıntılı istif üzerinde açısız uyumsuzluğa killi kireçtaşı litolojisinde başlayıp gölsel ve deltayik karakterli, Cihanbeyli Formasyonuna ait Üst Karasal Kırıntılılar (Tmck 2) Üyesinin konglomera ve kumtaşları gelmektedir.

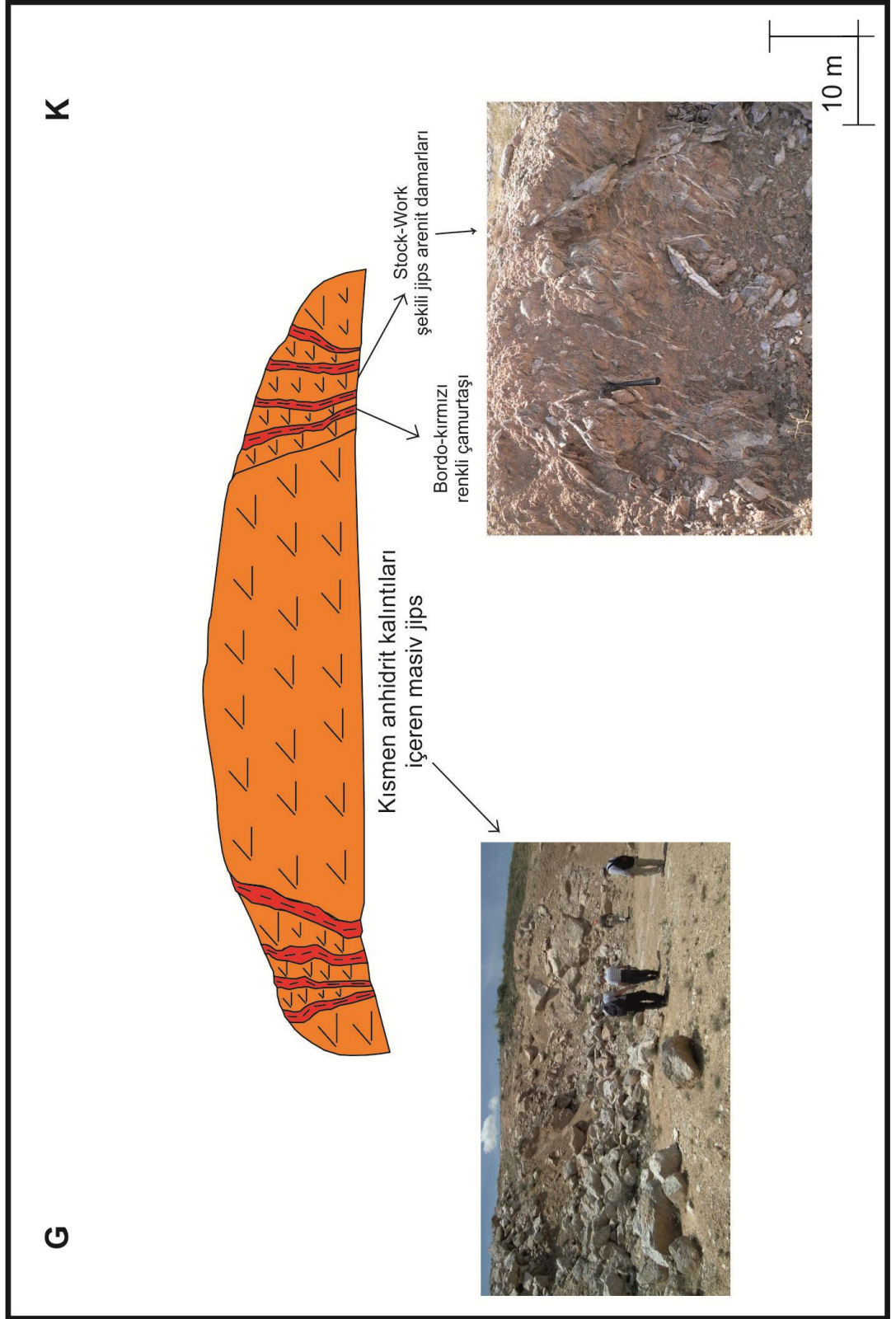
4.2.3 Kütükuşağı Köyü Dulayşe Bahçeleri mevki vadi enine şematik kesiti

Kütükuşağı Köyü Dulayşe Bahçeleri mevkiinde güney batı-kuzey doğu istikametinde gerçekleştirilen jeolojik enine kesit çalışmasında vadinin güney batısında Cihanbeyli

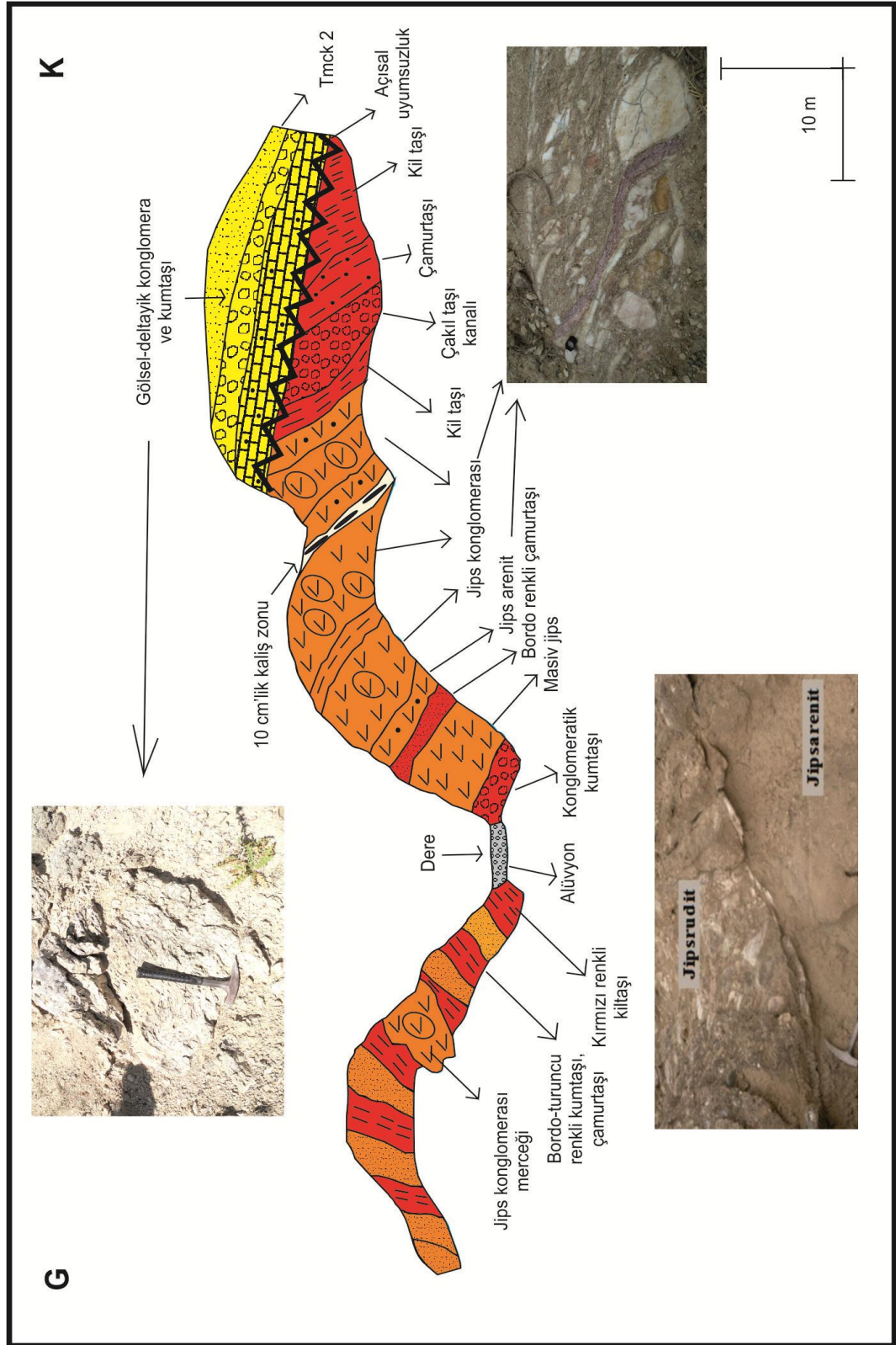
Formasyonu'na ait Üst Karasal Kırıntılar Üyesi ve Gölsel Karbonatlar Üyesi bulunmaktadır. Sırası ile altta bulunan Cihanbeyli Formasyonu'nun Üst Karasal Kırıntılar Üyesi olan içerisinde ofiyolit ve Çaldağ kireçtaşı çakıllarını içeren flüvyal-alüvyal karakterli konglomera ve kumtaşlarından oluşmaktadır. Bu birimin üzerinde bulunan gölsel kireçtaşları travertenimsi dokulu, bol erime boşluklu ve bitki kök izli yapılar içermektedir (Şekil 4.27). Cihanbeyli Formasyonu ile faylı dokanağı olan Kartal Formasyonunun bordo-kırmızı renkli silisiklastik kırıntıları üzerinde ondülasyon şeklinde kıvrımlı Çaldağ Formasyonu Kireçtaşları bulunmaktadır. Bölgedeki en yaşlı birimi temsil eden Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı (O.A.O.K) ise Çaldağ Formasyonu üzerine bindirmeli olarak gelmektedir.

4.2.4 Kütükuşağı Köyü Köseyurdu mevki vadisi enine şematik kesiti

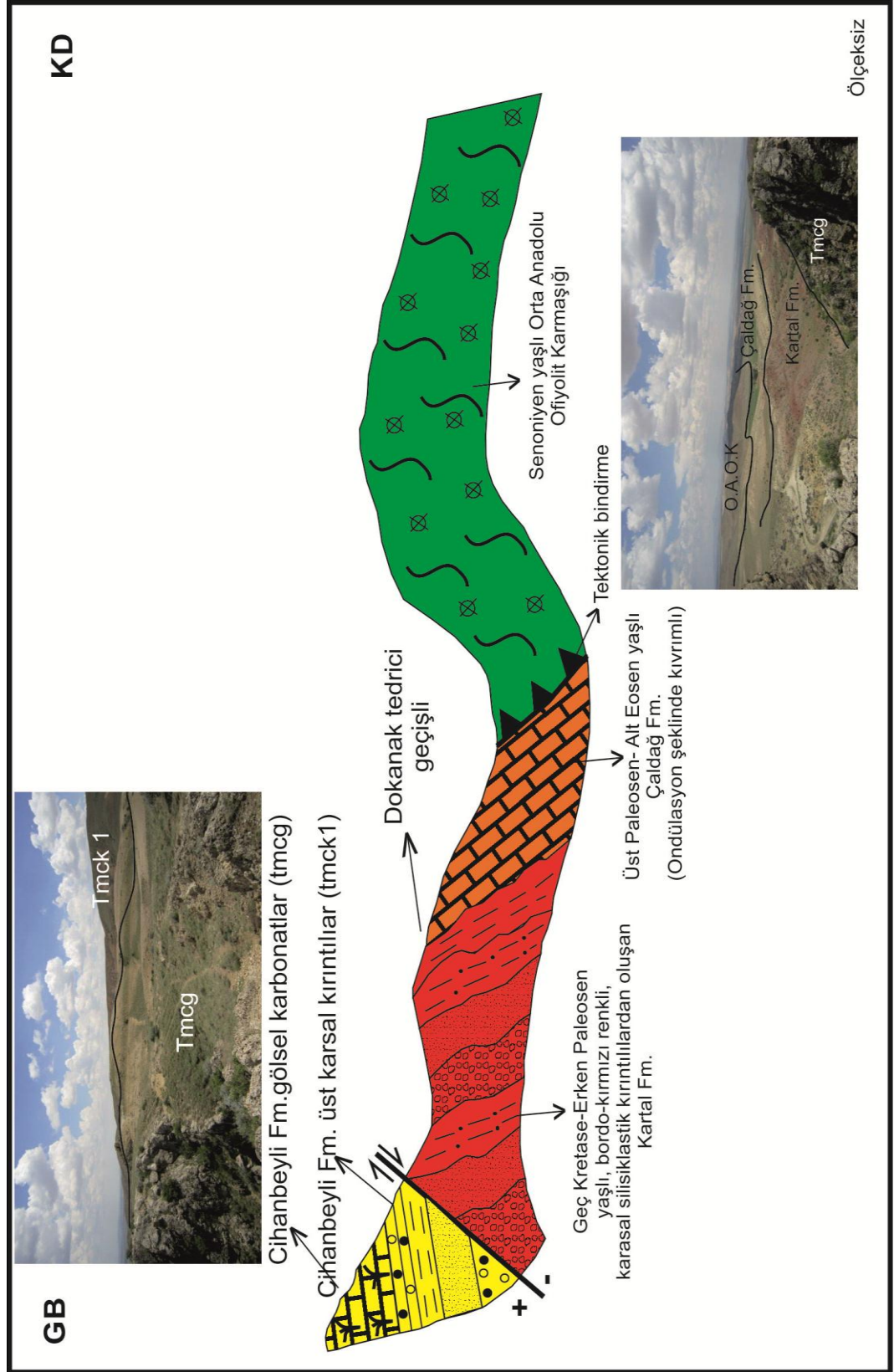
Kütükuşağı Köyü Köseyurdu mevkiinde güneydoğu-kuzeybatı istikametinde gerçekleştirilen jeolojik enine kesit çalışmasında kesit hattının güney doğusunda kırmızı-bordo renkli Kartal Formasyonu'na ait kırıntılı birimlerin üzerinde açılmal uyumsuz olarak bol nümmulit fosilli Çayraz Formasyonu kireçtaşları yer almaktadır. Çaldağ Formasyonu'na ait kireçtaşları ise bölgede sınırlı bir alanda temsil edilmektedir. Gökdağ Formasyonu kırıntılı jips fasiyesleri uyumsuz olarak Kartal Formasyonu'nu üzerlemektedir. Bölgedeki ofiyolit ilk seferde faylı olarak Gökdağ Formasyonu jipslerine, ikinci seferde de tektonik olarak Cihanbeyli Formasyonu üzerine bindirmiştir. Cihanbeyli Formasyonu Alt Karasal Kırıntılılar Üyesini temsil eden sınırlı bir mostrada bölgede örtü niteliğindedir (Şekil 4.28).



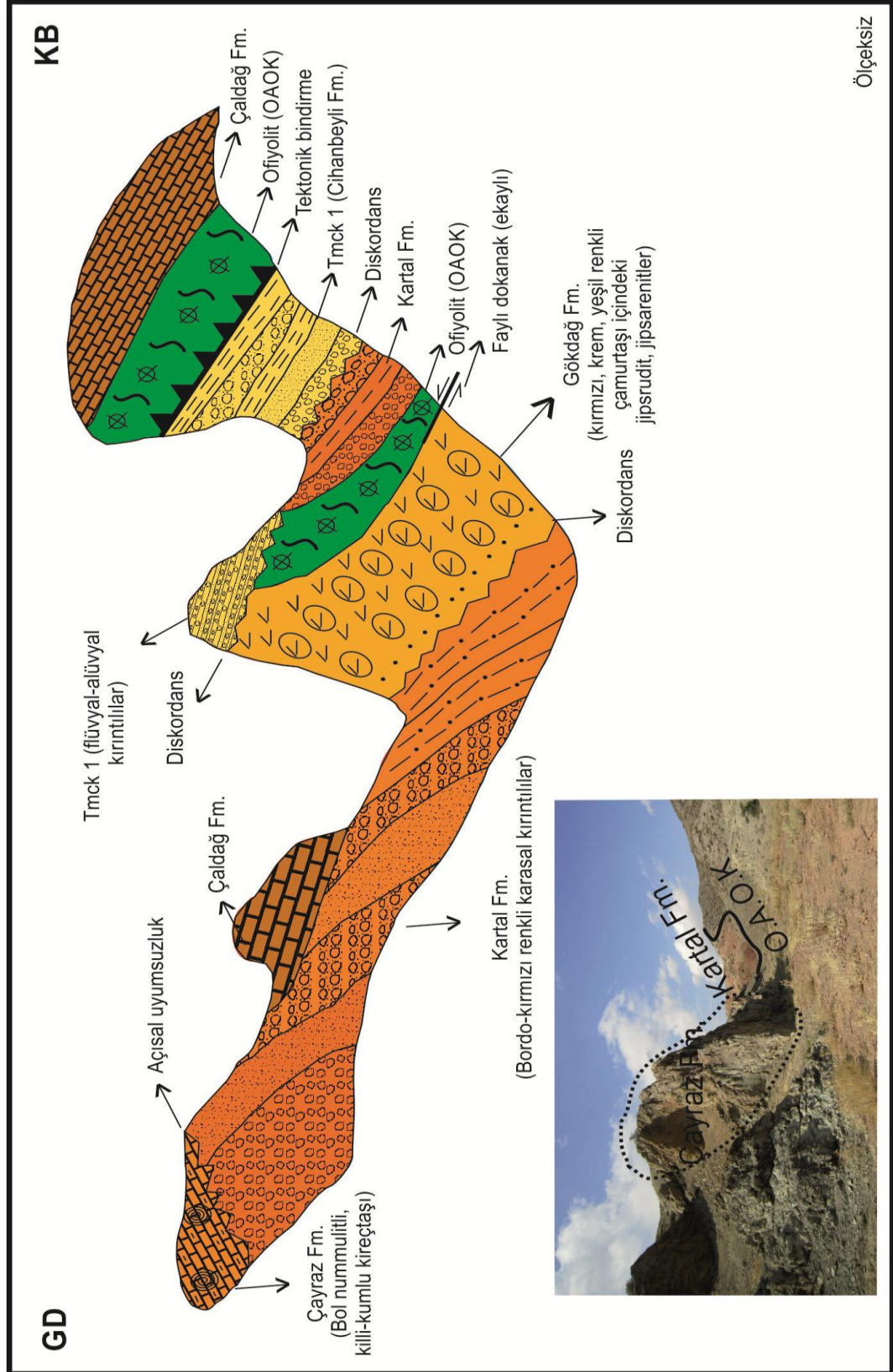
Şekil 4.25 Acısuderesi jips ocağı yarması enine şematik kesiti (Tekin vd. 2015'den değişikle)



Şekil 4.26 Kütükuşağı Köyü güney batısındaki Ünlünün Mandırası mevkii vadisi enine şematik kesiti (Tekin vd. 2015'den değişikle)



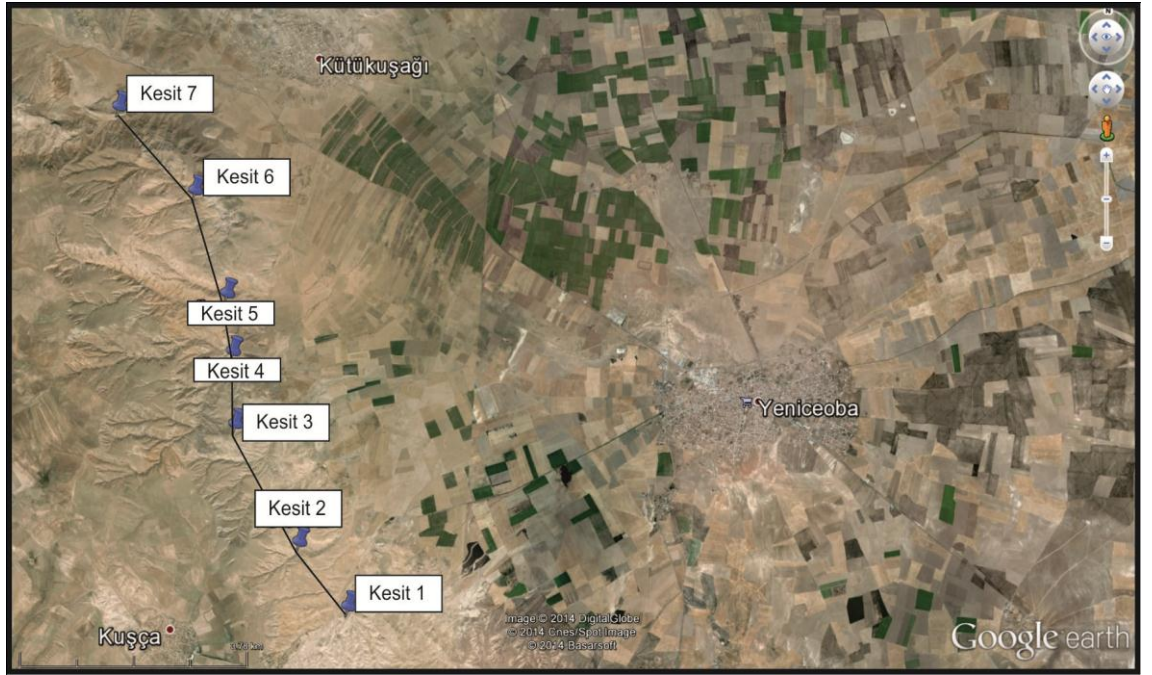
Şekil 4.27 Kütükuşığı Köyü Dulayşe Bahçeleri mevkii vadisi enine şematik kesiti
(Tekin vd. 2015'den değişikle)



Şekil 4.28 Kütükuşağı Köyü Köseyurdu mevkii vadisi enine şematik kesiti (Tekin vd. 2015’den değişikle)

4.3 Çalışma Alanındaki Birimlerin Havza Ölçeğindeki Korelasyonları

Havzada kuzeybatı-güneydoğu istikametinde gerçekleştirilen 7 adet stratigrafik kesit (Kesit 1-7) çalışması (Şekil 4.29) neticesinde havzanın farklı bölgelerinde gözlemlenen farklı birimlerin yayılımları tespit edilmiş ve bu birimler yanal devamları ile korele edilmeye çalışılmıştır (Şekil 4.30).



Şekil 4.29 Çalışma alanı farklı stratigrafik kesit hatları yer bulduru haritası (Kesit 1-7)

Bölgede temeli oluşturan Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşı (O.A.O.K) hemen hemen yapılan tüm stratigrafik kesit çalışmalarında tabanda gözlenmektedir. Havza taban topografyası ile paralellik sergileyen bu birim daha sonraki dönemlerde havza da içi yükselimleri ile aşınmaya uğramış, bölgedeki etkin tektonizma ile Orta Eosen ve Erken Miyosen sonlarında iki kez faylanarak daha geç birimler üzerine bindirmiştir.

Cihanbeyli Formasyonu'nun tabanını oluşturan Alt Karasal Kırıntılılar Üyesi (Tmck 1) havzanın güney doğusunda Cihanbeyli Formasyonu'nun Kuşça Üyesi ile örtülmektedir.

Birimin havza kuzey doğusuna doğru yanal devamı oldukça azalarak yerini Cihanbeyli Formasyonu'nun Üst Karasal Kırıntılar Üyesi' ne bırakmıştır.

Cihanbeyli Formasyonu içerisinde Kuşça Üyesi (Tmckü) olarak ayrılan ağırlıklı olarak zayıf volkaniklastik malzeme içeren dolomitik kireçtaşı, tuf ve tüfitik kumtaşından oluşan birim havza güney doğusunda oldukça kalın ve tipik mostralara vermekte olup, yanal devamı kuzey batı istikametinde azalarak sönümlenmiştir.

Cihanbeyli Formasyonu içerisinde tanımlanan, Kuşça Üyesi üzerinde gözlemlenen Gölsel Karbonatlar Üyesi (Tmcg) daha çok havza güney doğusu ve havza ortası kesimlerde mostra vermiş olup, havzanın kuzey batı kesimlerinde gözlenmemektedir. Göl ortamını temsil eden bu kireçtaşları travertenimsi dokulu olup, içerisinde bitki köklü rizolitik yapılar ve bol erime boşluklu kireçtaşı dokusu tipiktir.

Cihanbeyli Formasyonu'nun en üst seviyelerini oluşturan Üst Karasal Kırıntılılar Üyesi (Tmck 2) flüvyal-alüvyal karakterli olup, içerisinde havza temelindeki ofiyolit karamaşığı ve Çaldağ Formasyonu kireçtaşı çakıllarını ihtiva eden konglomera birimleri oldukça tipiktir. Birim yapılan bütün kesit çalışmalarında farklı kalınlıklarda bir örtüyü temsil etmektedir.

Bordo-kırmızı renkli kumtaşı, çakıltası birimlerinden oluşan Kartal Formasyonu havza da 4. Kesit hattı ve havzanın kuzey batısı boyunca yanal devamlılığa sahiptir. Cihanbeyli Formasyonu Üst Karasal Kırıntılılarına göre daha koyu rengiyle ayırt edilen birim içerisinde yer yer çapraz tabakalanmalı kumtaşları ihtiva etmektedir.

Yapılan kesit çalışmalarında havzanın kuzeybatı istikametinde Kartal Formasyonu üzerinde gözlemlenen Çaldağ Formasyonu (Tpeç) resifal kireçtaşı karakterindedir. nummulitli seviyeler içermesi bakımından havzada karakteristiktir.

Havzada sınırlı bir alanda (5. Kesit hattı civarı) gözlemlenen Çayraz Formasyonu (Teç) oldukça az yanal devamlılığa sahiptir. Altta bulunan Çaldağ Formasyonundan farklı olarak daha iri nummulit türleri içermektedir.

5. PETROGRAFİ ve MİKRODOKU (SEM) ÇALIŞMALARI

Çalışma alanında evaporitik oluşumları ihtiva eden formasyonların (Gökdağ Formasyonu, Cihanbeyli Formasyonu, Tuzgölü Formasyonu) makroskobik ölçekteki özellikleri ve fasiyesleri bir önceki bölümde incelenmiştir. Bu bölümde ise Gökdağ Formasyonu, Cihanbeyli Formasyonu ve Tuzgölü Formasyonu ile temsil edilen yaklaşık 40 adet evaporit örneğin de polarizon mikroskobu ile incelenmiş ve bunlardan bazılarının mikro dokusal özellikleri aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Evaporitler genel olarak oluşum şekillerine göre birincil (sedimanter) ve ikincil (diyajenetik) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadırlar (Gündoğan, 2000). Bunlardan ikincil jips terimi; ilk kez Murray (1964) ve daha sonra Mossop ve Sherman (1972) tarafından, anhidritlerin su alması ile oluşmuş jipsler için kullanılmıştır. Anhidritlerin su alması ile alabastrin ve porfiroblastik dokulu ikincil jipsler oluşmaktadır. Diğer yandan ikincil jipsler ayrıca birincil jipslerin anhidritleşmesi ve sonra tekrar su alarak jipslere dönüşmesi yoluyla veya Na-Ca sülfatlı kayaların yüzey alterasyonu sonucu da gelişebilmektedirler. Ayrıca ikincil jipslerde alabastrin ve porfiroblastik dokular içinde ve özellikle anhidritlerin su alma kanalları içinde lifsi jips (satin-spar jips) oluşumları şeklinde sıklıkla görülmektedir (Gündoğan 2000).

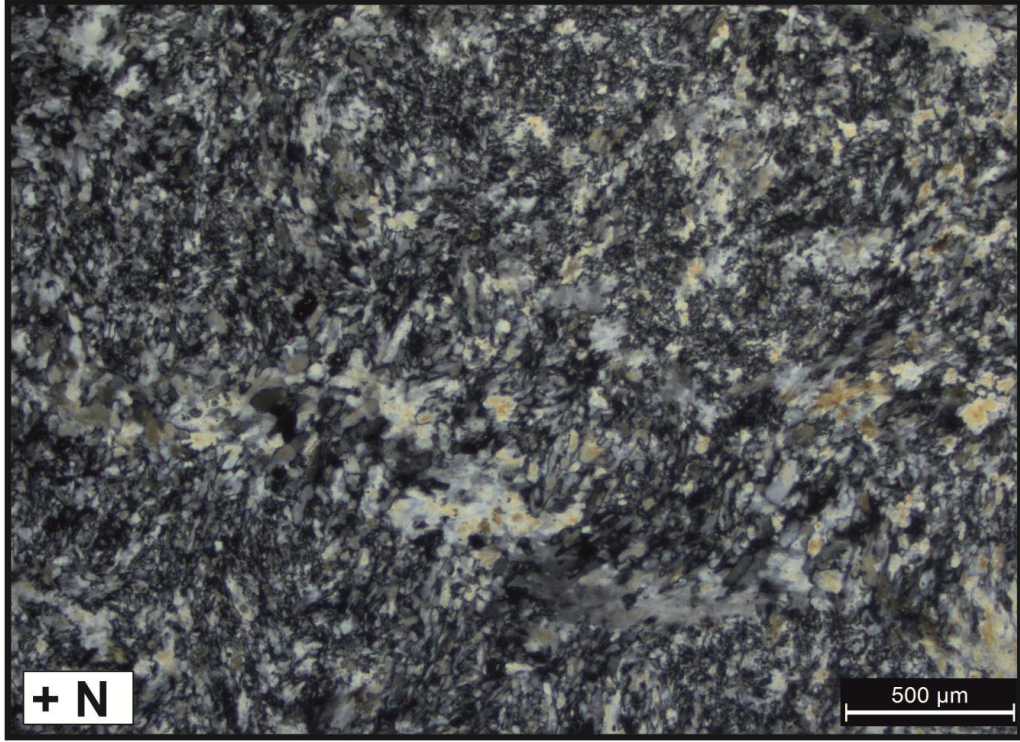
5.1 Polarizan Mikroskop Çalışmaları

Yapılan polarizan mikroskop incelemelerinde bölgede sıklıkla karşılaşılan masiv, laminalı, nodüler, kırıntılı ve satin-spar ikincil jips fasiyeslerinde alabastrin ve porfiroblastik doku yaygın olarak gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra kilce zengin örneklerde mikro nodüler-bantlı yapıya da rastlanılmaktadır. Şiddetli deformasyon ve buna bağlı olarak çoklu diyajenez geçirmesinden dolayı ikincil jipslerin ilksel litofasiyesini (evaporasyonla oluşum) belirlemek oldukça zordur.

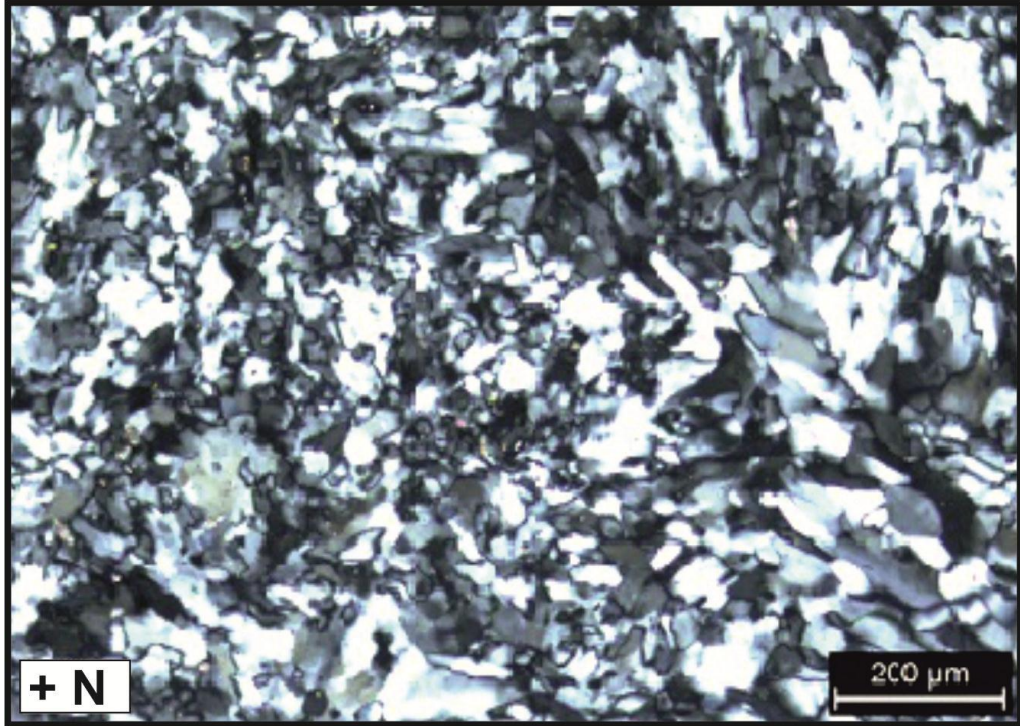
5.1.1 Alabastrin Doku

Holiday (1970) de yaptığı çalışmada alabastrin dokuyu küçük kristalli, sınırları belirgin olmayan, optik özellikleri tespit edilemeyen ve herhangi bir yönlenmesi olmayan jips kristalleri için kullanmıştır. Ayrıca gerçekleştirdiği bu çalışmada alabastrin dokulu jipslerin rekristalizasyon ve hidrasyon sonucu oluştuğunu, dolayısıyla ikincil jipslerin çoğunluğunun alabastrin dokulu olduğunu belirtmiştir. Bu dokunun su alma olayının hızlı geliştiği ve suyla temasın fazla olduğu koşullarda anhidritin doğrudan hidrasyonu ile oluşabileceği gibi; güncel olarak yüzey veya yer altı suyu ile temas halindeki porfiroblastik dokulu jipslerin su alması ile de oluşabilmesi mümkündür.

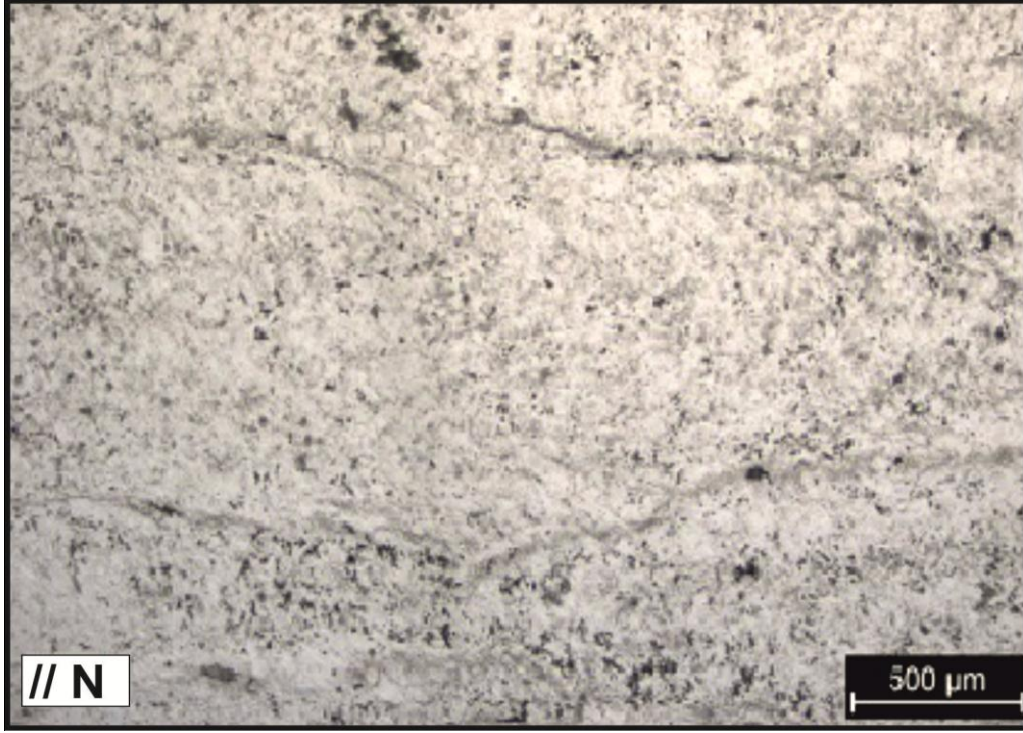
Çalışma alanında Gökdağ Formasyonuna ait masiv ve nodüler-bantlı jipslerde alabastrin dokunun tipik örneklerine rastlanılmıştır (Şekil 5.1-5.4).



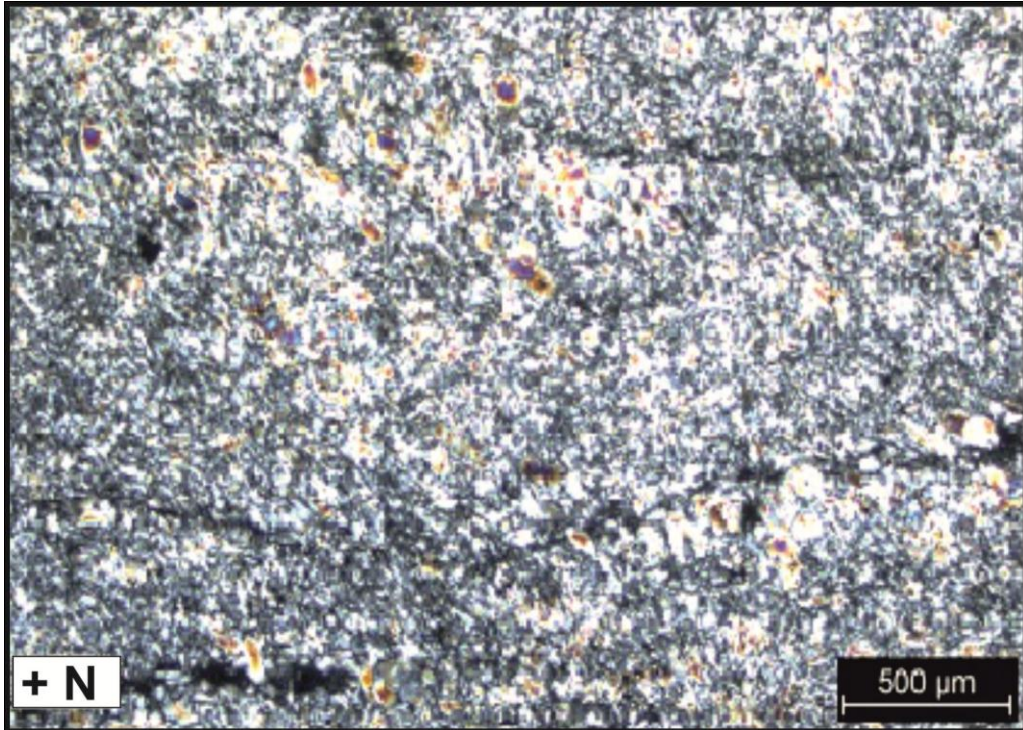
Şekil 5.1 Gökdağ Formasyonu alabastrin dokulu masiv ikincil jips mikroskop görüntüsü
(+ N: Çift nikol)



Şekil 5.2 Gökdağ Formasyonu alabastrin dokulu bantlı ikincil jips mikroskop görüntüsü
(+ N: Çift nikol)



Şekil 5.3 Acısudere alabastrin dokulu masiv jipsleri mikroskop görüntüsü (//N: Tek nikol)



Şekil 5.4 Acısudere alabastrin dokulu masiv jipsleri mikroskop görüntüsü (+ N: Çift nikol)

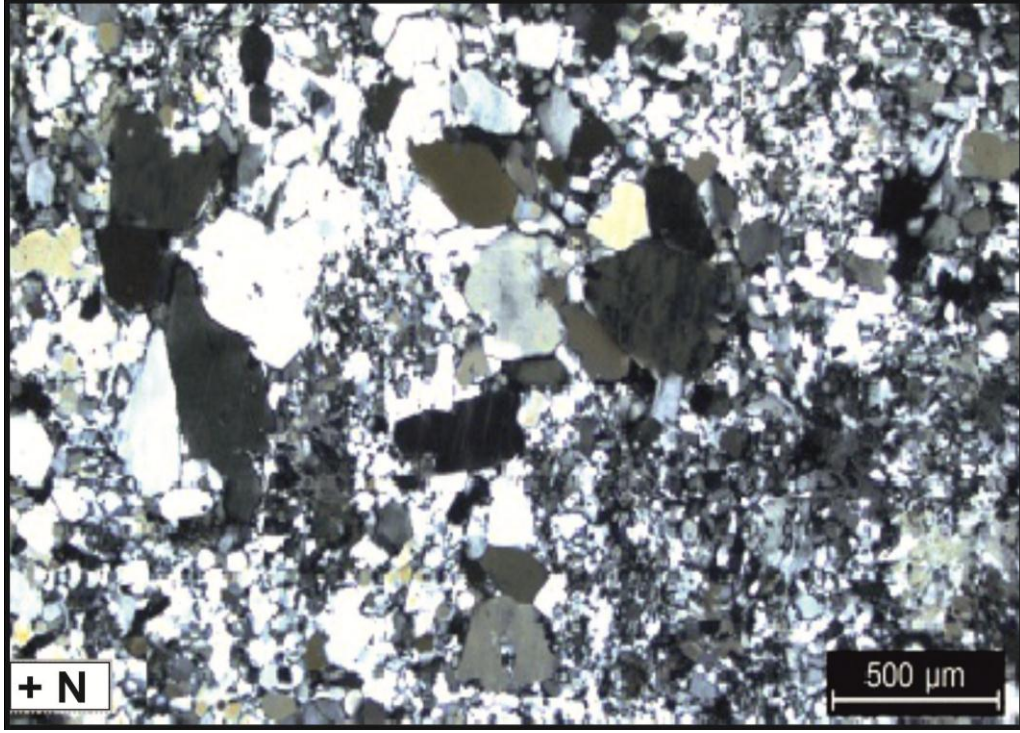
5.1.2 Porfiroblastik Doku

Porfiroblastik doku terimi, Murray (1964)' ın yaptığı çalışmalarda iri kristalli, sınırları belirgin, optik özellikleri incelenebilen jips kristalleri için kullanılmıştır. Bunlar su alma olaylarının çok yavaş ve derinlerde gerçekleştiği kesimlerde doğrudan anhidritlerden dönüşüm yoluyla oluşabildiği gibi, alabastrin yapılı jipslerin yeniden kristallenmesi 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.

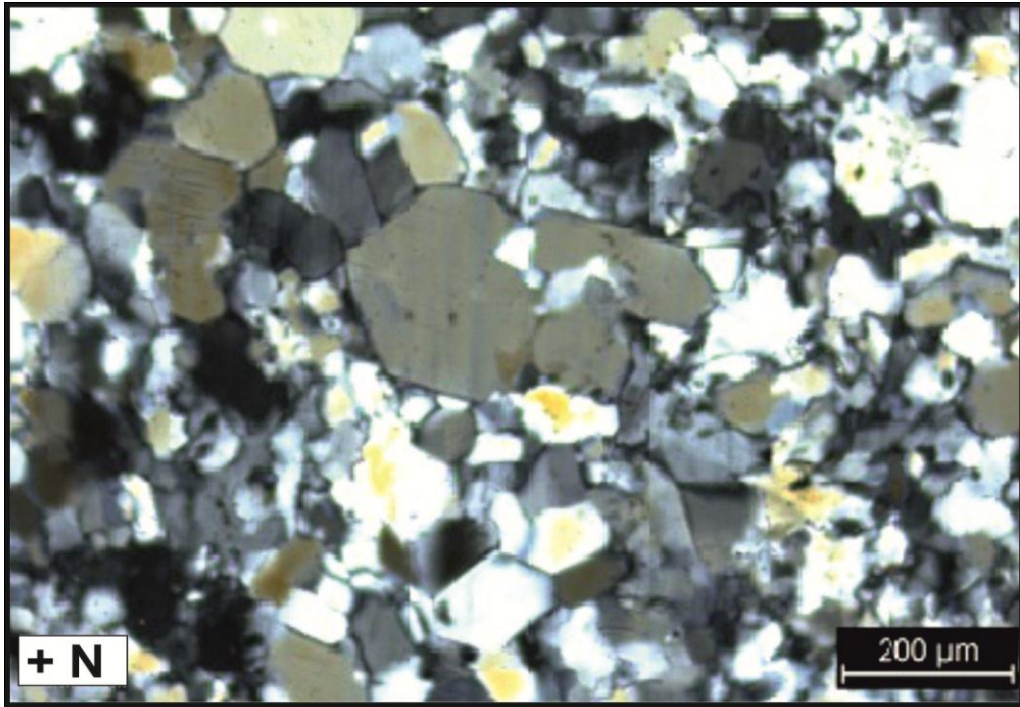
Porfiroblastik dokudan alabastrin dokuya geçiş derinlikle ilişkili olabilmektedir (Warren 1990). Porfiroblastik jipsler derinlerde freatik zondan dolayı oluşan ve bu zon dışına itilen yumrulu anhidritlerin kaçışını tanımlar.

İnceleme alanında Gökdağ ve Cihanbeyli Formasyonları içerisinde alınan jips örneklerinde iri kristallerini ihtiva eden porfiroblastik dokulu jipslere rastlanılmıştır (Şekil 5.5-6).

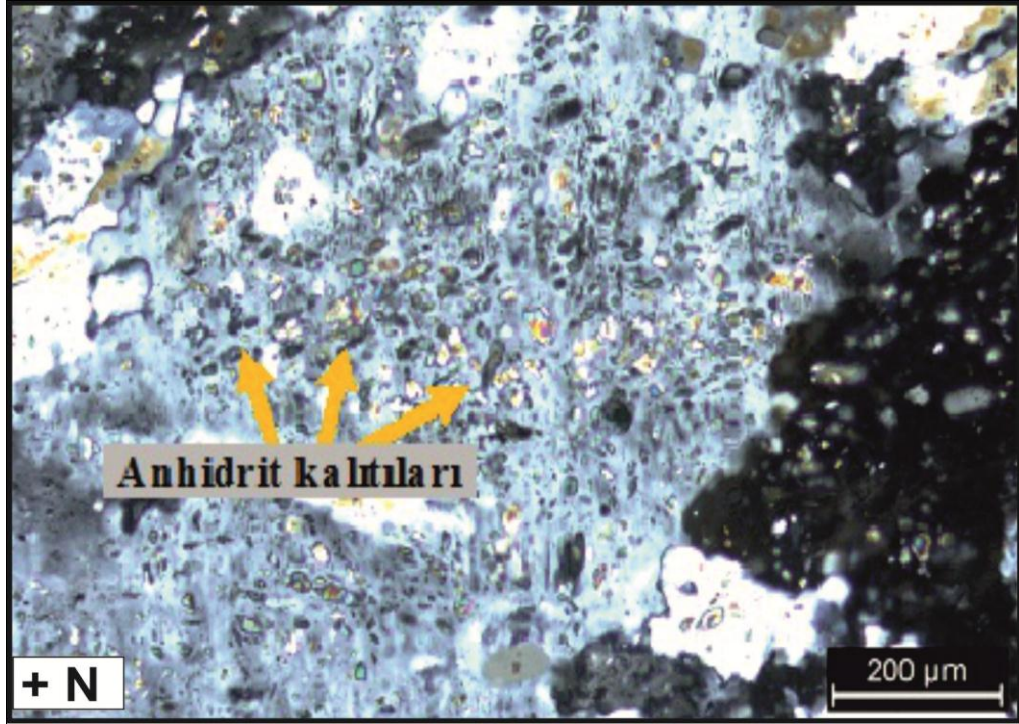
Porfiroblastik doku içerisinde anhidrit kalıntıları oldukça yaygın olarak gözlenmektedir (Şekil 5.7). Ayrıca incelen porfiroblastik dokudaki bu örnekler arasında ender olarak öz şekilsiz sölestin zuhurları da tespit edilmiştir (Şekil 5.8).



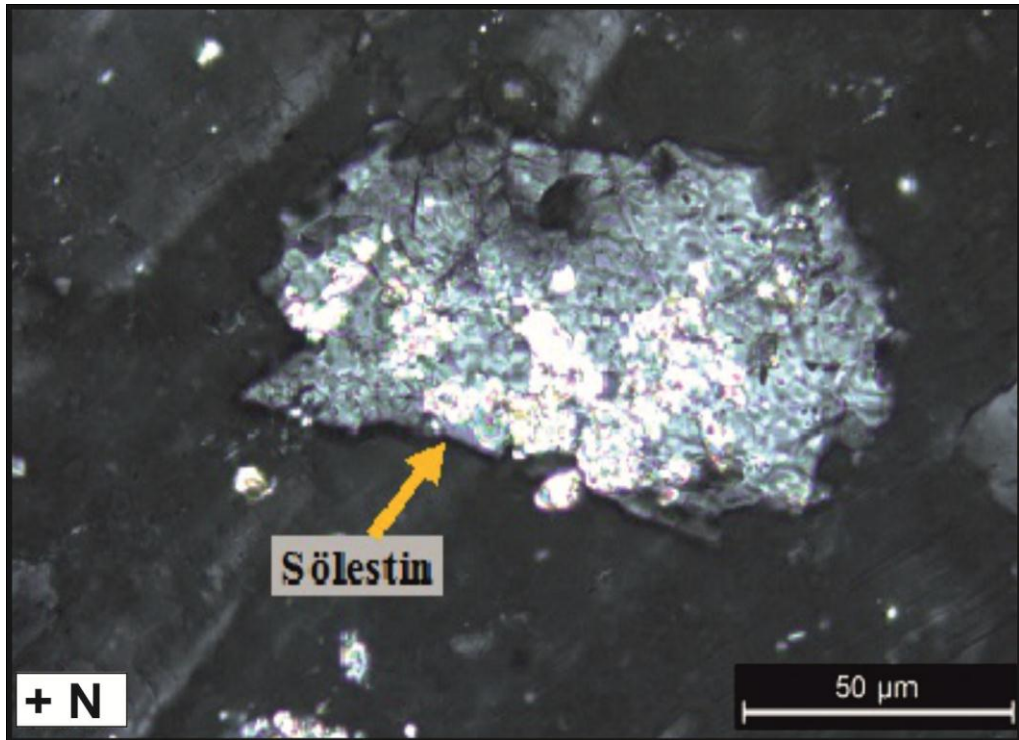
Şekil 5.5 Gökdağ Formasyonu alabastrin dokulu jips matriksi içerisinde gelişmiş iri porfiroblastik dokulu ikincil jipsler (+ N: Çift nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



Şekil 5.6 Gökdağ Formasyonu porfiroblastik dokulu ikincil jipsler (+ N: Çift nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



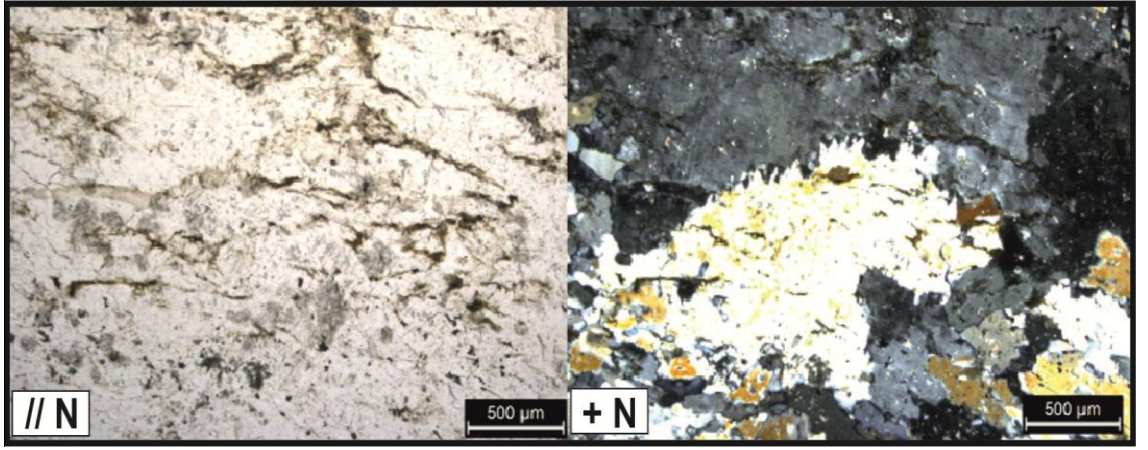
Şekil 5.7 Gökdağ Formasyonu iri porfiroblastik dokulu jipsler içerisindeki anhidrit kalıntıları (+ N: Çift nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



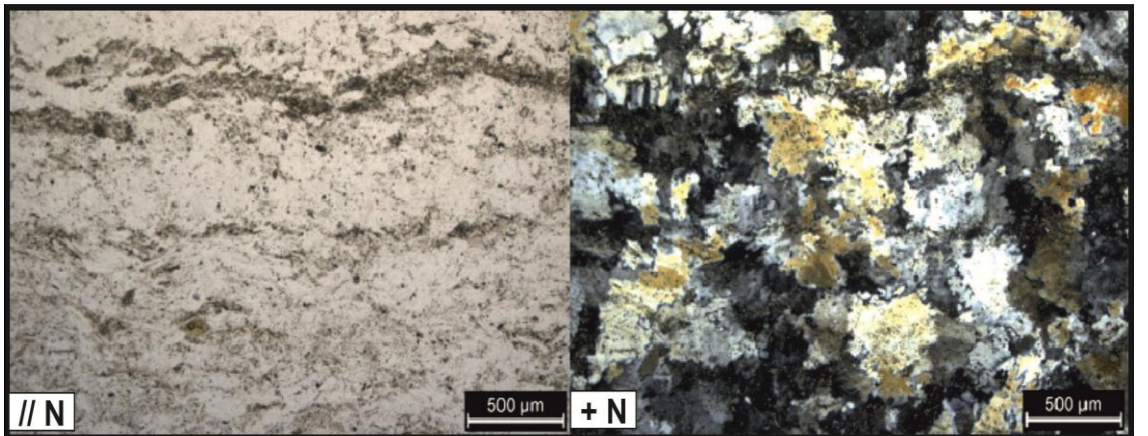
Şekil 5.8 Gökdağ Formasyonu porfiroblastik dokulu jipsler içerisindeki öz şekilsiz sölestin minerali (+ N: Çift nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)

5.1.3 Mikro Nodüler-Bantlı Yapı Mikroskop Görünümleri

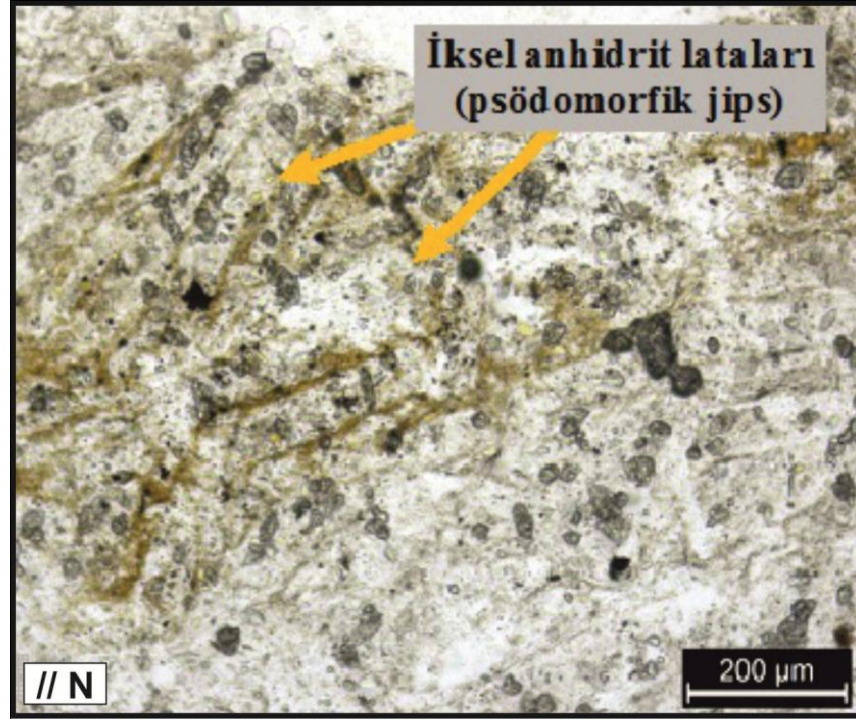
İnce kesit çalışmaları sırasında özellikle kilce zengin örneklerde mikro nodüler- bantlı yapı gözlenmektedir. Bu yapılar daha çok tektonik etkilerden korunmuş bölgelerdeki masiv ve nodüler-bantlı ikincil jips mostralarında ağırlıklı olarak gözlemlenmektedir (Şekil 5.9-10). Killi ve karbonat matriksi yüksek olan örneklerde nodüler yapıların matriksle etkileşimde olan dış kısımları ve matriks içerisinde kristal sınırları kısmen korunmuş ilksel anhidrit lataları (şu an ikincil jipslere dönüşmüş) gözlenmektedir (Şekil 5.11-12).



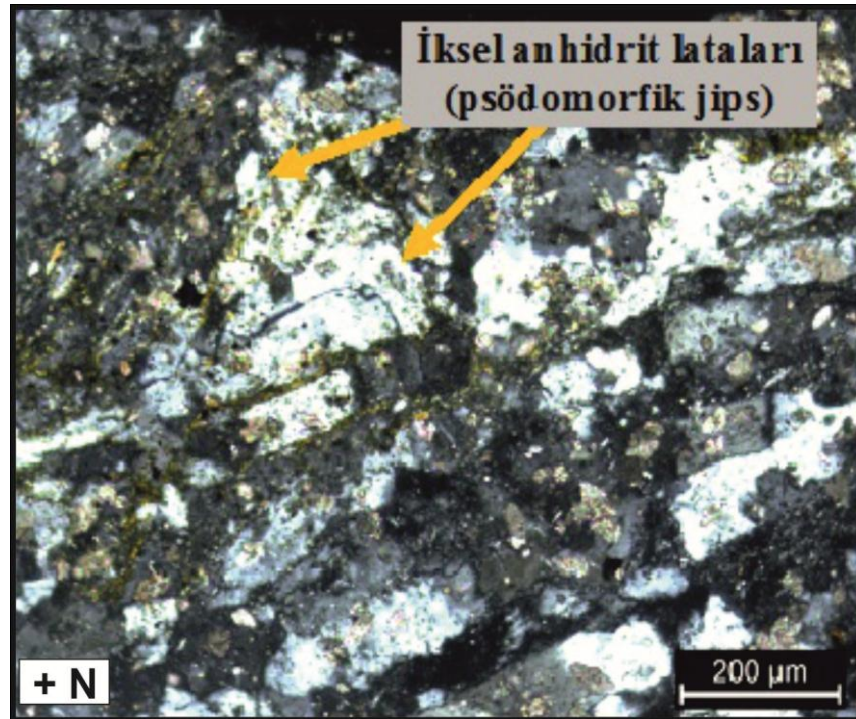
Şekil 5.9 Mikro nodüler bantlı ikincil jips mikroskop görünümü (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



Şekil 5.10 Sütürlü-kenetli yapıda nodüler bantlı ikincil jips mikroskop görünümü (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



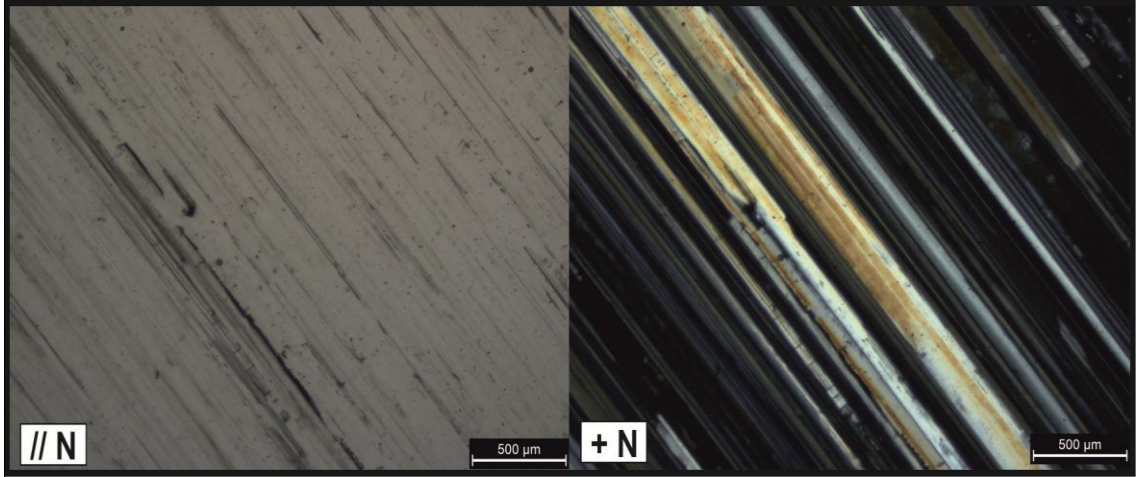
Şekil 5.11 İlksel anhidrit lataları (// N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



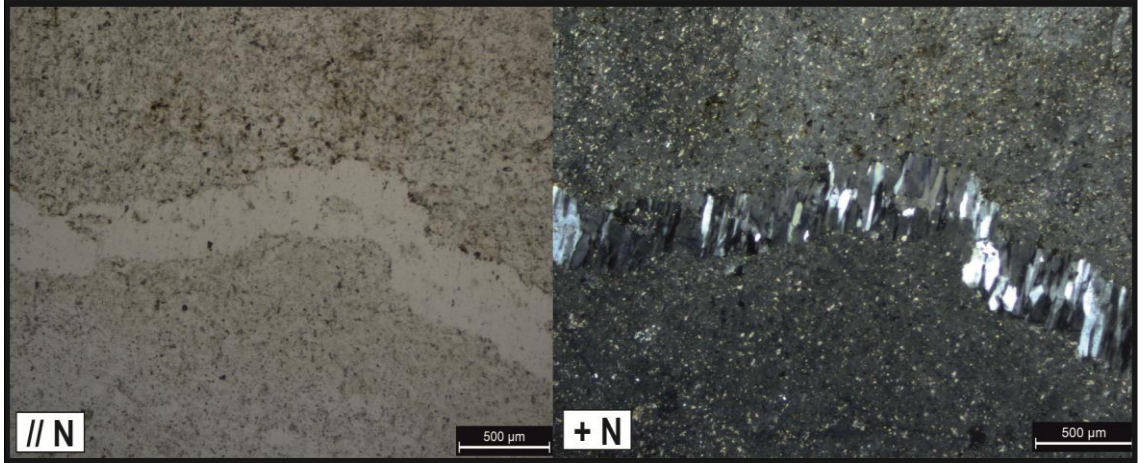
Şekil 5.12 İlksel anhidrit lataları (+ N: Çift nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)

5.1.4 Satin-spar Jipslerin Mikroskop Görünümleri

Çalışma bölgesinde bulunan nodüler anhidritlerin hidratasyonu sırasında nodüler-bantlı yapılar arasındaki tabakalanma, çatlak ve hidratasyon kanalları gibi bölgeleri lifsi yapıdaki satin-spar jipsler doldurmuştur (Şekil 5.13). Bunlar makro ölçekte gözlenebildiği gibi mikro ölçekte de gözlenebilmektedir (Şekil 5.14).



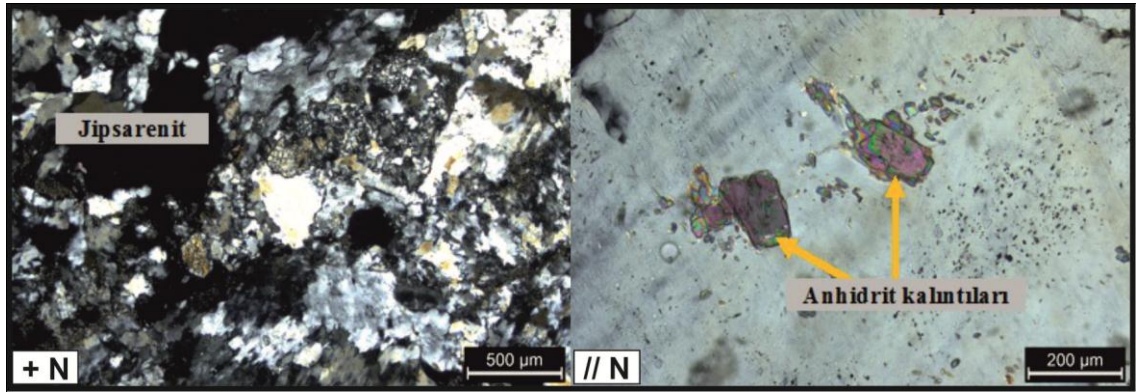
Şekil 5.13 Satin-spar jips mikroskop görüntüsü (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol)



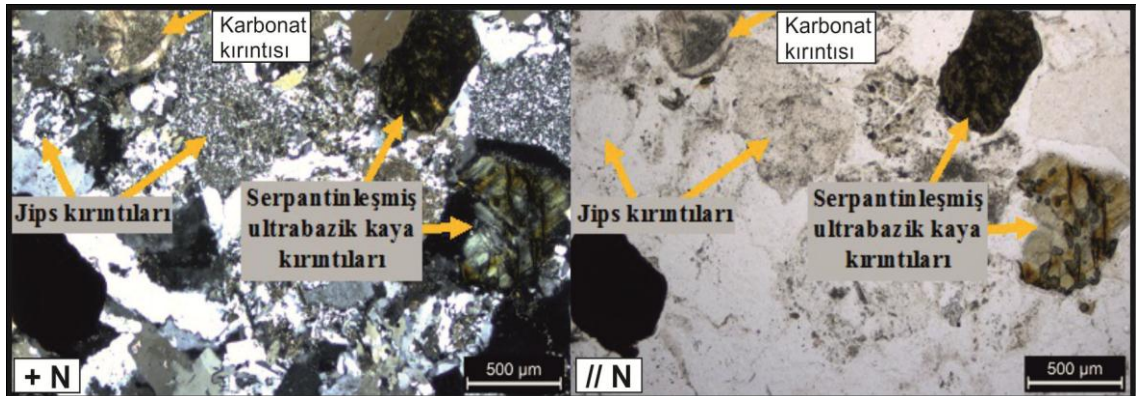
Şekil 5.14 Satin-spar jips dolgusu (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol)

5.1.5 Kırıntılı Jipslerin (Jips rudit, jips arenit) Mikroskop Görünümleri

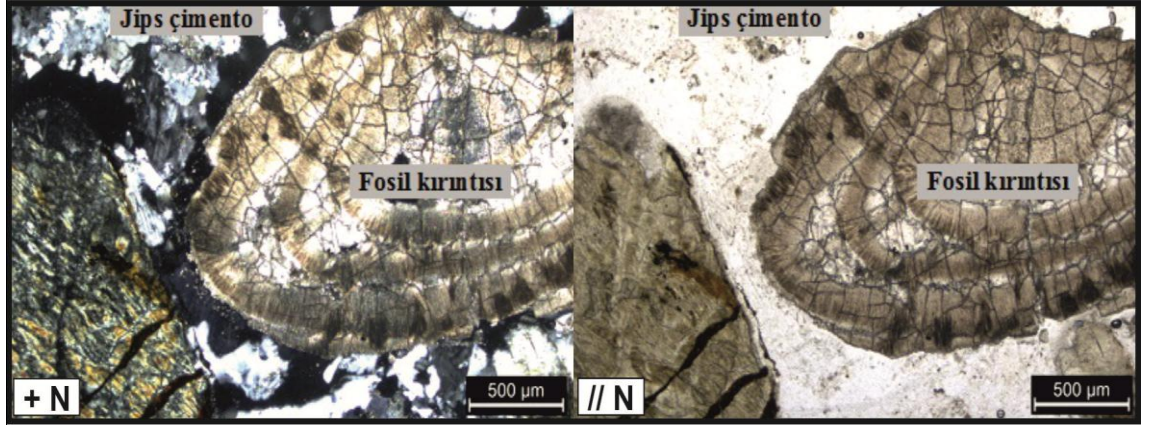
Çalışma alanında Gökdağ Formasyonu Acısuderesi kırıntılı jips (jips rudit ve jips arenit) örneklerinde gerçekleştirilen mikroskop çalışmalarında jips kırıntılarının alabastrin ve porfiroblastik dokulu ikincil jipslerden meydana geldiği tespit edilmiştir (Şekil 5. 15). Jips kırıntılarına ofiyolitten malzeme alımını gösteren serpantin, serpantinleşmiş ultra bazik kaya kırıntıları (Şekil 5.16), nummulit-alg fosili içeren kireçtaşı parçaları (Şekil 5.17) ve volkanik kaya parçaları eşlik etmiştir (Şekil 5.18). Ayrıca jips kırıntıları arasında yer yer öz şekilsiz sölestin oluşumları da gözlenmiştir (Şekil 5.19). Yapılan ince kesit çalışmalarında taneler arası jips çimentolanma ağırlıklı olup, yer yer karbonat çimentoya da rastlanılmıştır.



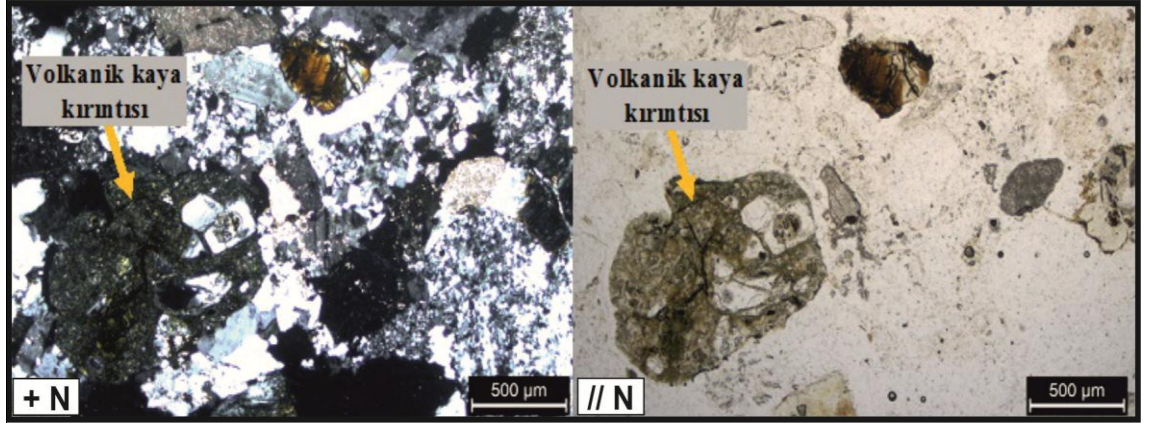
Şekil 5.15 Jips arenit mikroskop görüntüsü ve anhidrit kalıntıları (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



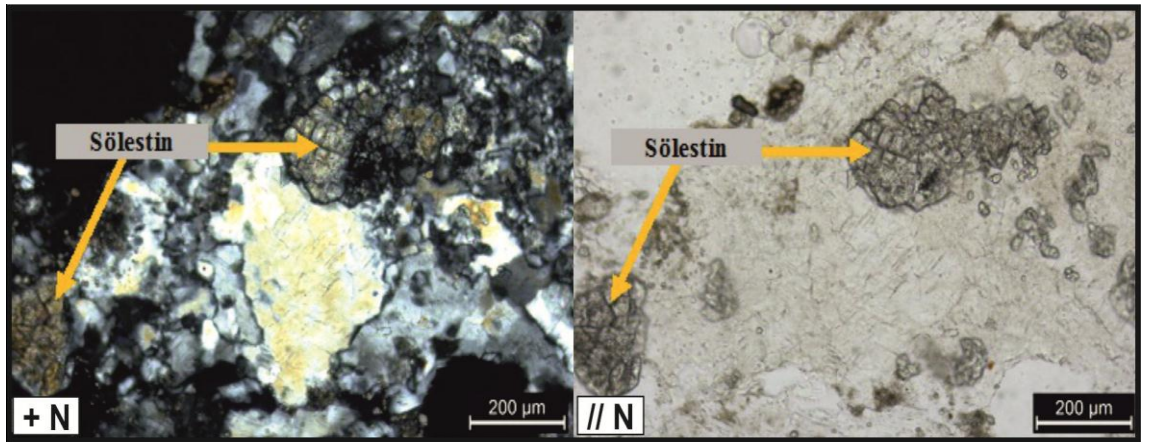
Şekil 5.16 Jips arenit içerisindeki detritik kırıntılar (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



Şekil 5.17 Jips arenit içerisindeki fosil kırıntıları (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



Şekil 5.18 Jips arenit içerisindeki volkanik kaya kırıntıları (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)



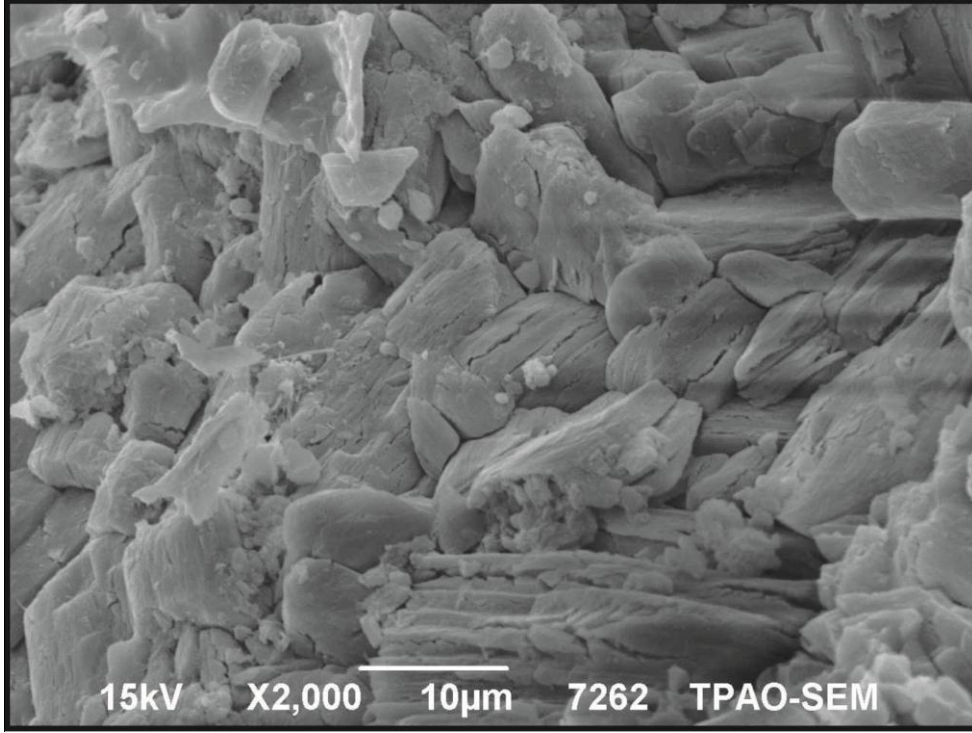
Şekil 5.19 Kırıntılı jipslerdeki sölestin oluşumları (+ N: Çift nikol, //N: Tek nikol Tekin vd. 2014'den değişikle)

5.2 Mikrodoku (SEM) Çalışmaları

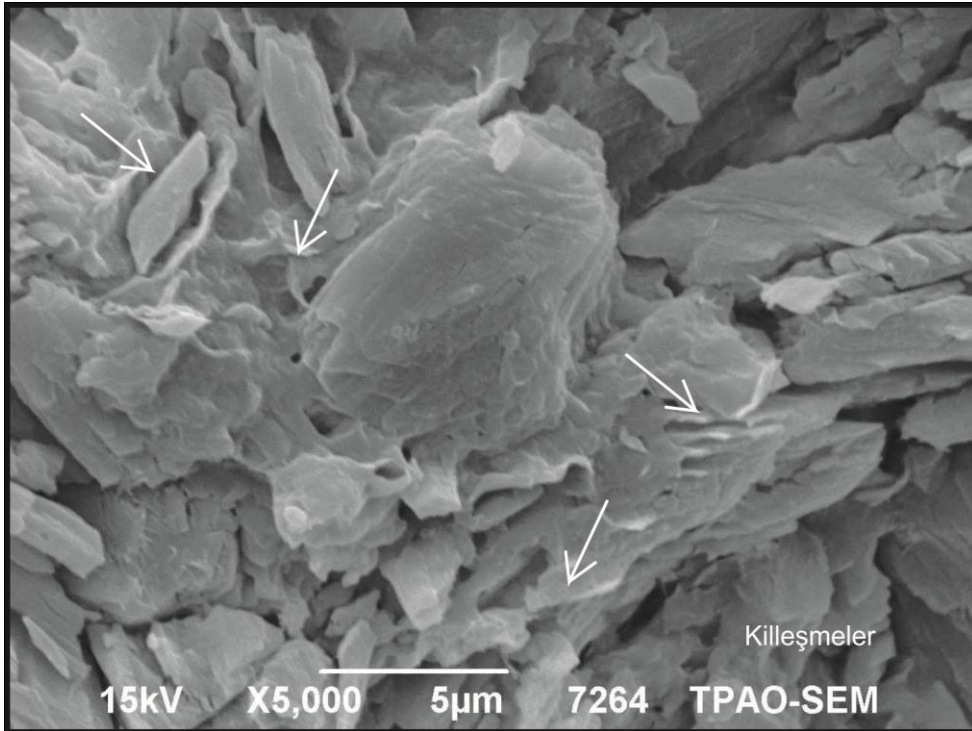
SEM çalışmaları T.P.A.O Araştırma Daire Başkanlığı laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Örnekler laboratuvarda yaklaşık 5 dakikalık bir süre zarfında altın-paladyum karışımı ile kaplanmıştır. Bu işlem elektron mikroskobunda görüntü elde etmek için elektron bombardımanına tabi tutulan örneğin tahrip edilmesinin önlenmesi amacı ile yapılır. Daha sonra vakumlanmış tüp içerisinde incelemeye alınan örnekten elektron bombardımanı sonrasında yansıyan ışınlardan cismin görüntüsü elde edilir.

Çalışma alanındaki masiv karakterli jips ve anhidritleşmiş yapıdaki masiv jips örneklerinde ayrıntılı mikrodoku çalışmaları ve EDS analizleri yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde masiv jips örneklerindeki jips kristallerinin genel dokusu görüntülenmiştir (Şekil 5.20). Ayrıca incelenen bu örnekte petrografik ince kesit çalışmalarında karşılaşılan anhidrit minerali kalıntıları daha detaylı olarak görüntülenmiş (Şekil 5.22) ve bu noktadan EDS analizi (Şekil 5.23) gerçekleştirilmiştir. Örneğin daha detaylı büyütülmüş görüntülerinde ise (Şekil 5.21) jips mineralleri arasındaki kil mineralleri dikkat çekmektedir.

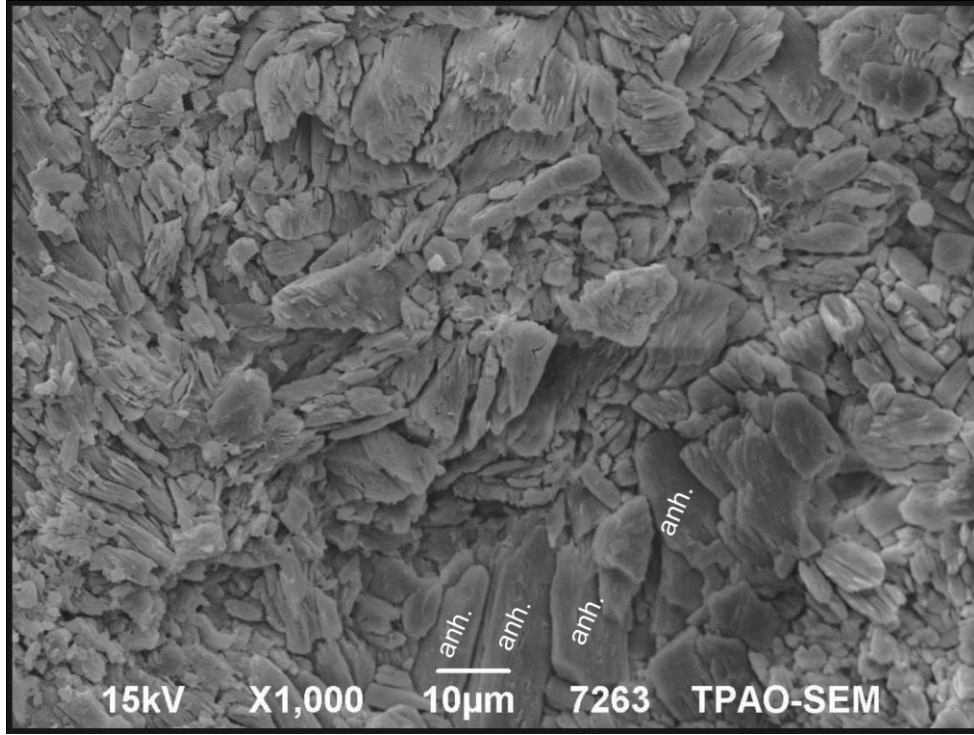
Kırıntılı jips fasiyesleri içerisindeki jips arenit örneğine ait mikro doku çalışmasında (Şekil 5.24) ise jips matriksinin genel görünümü ve bu genel görünümünden elde edilen EDS grafiği aşağıda sunulmuştur (Şekil 5.25).



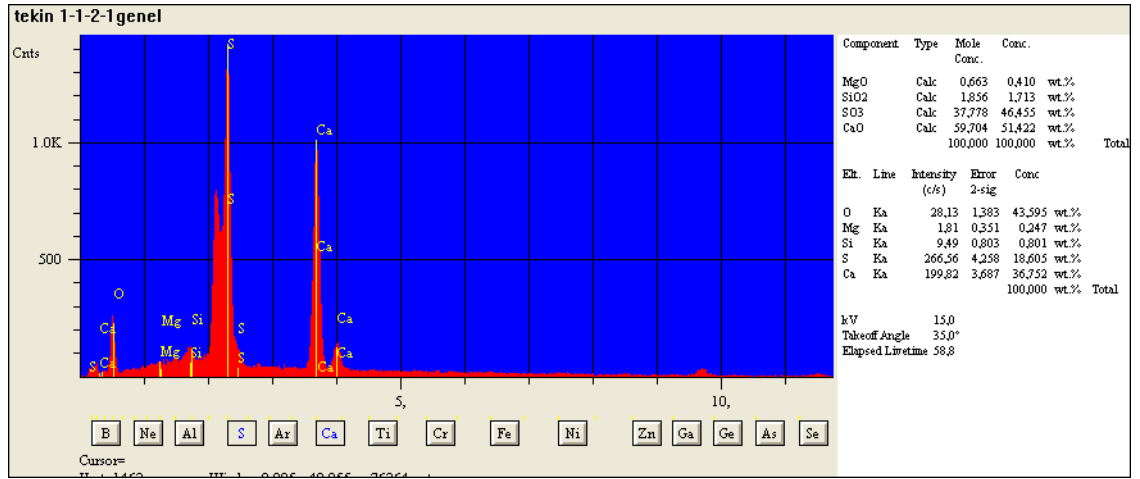
Şekil 5.20 Jips kristallerinin genel doku SEM görüntüsü



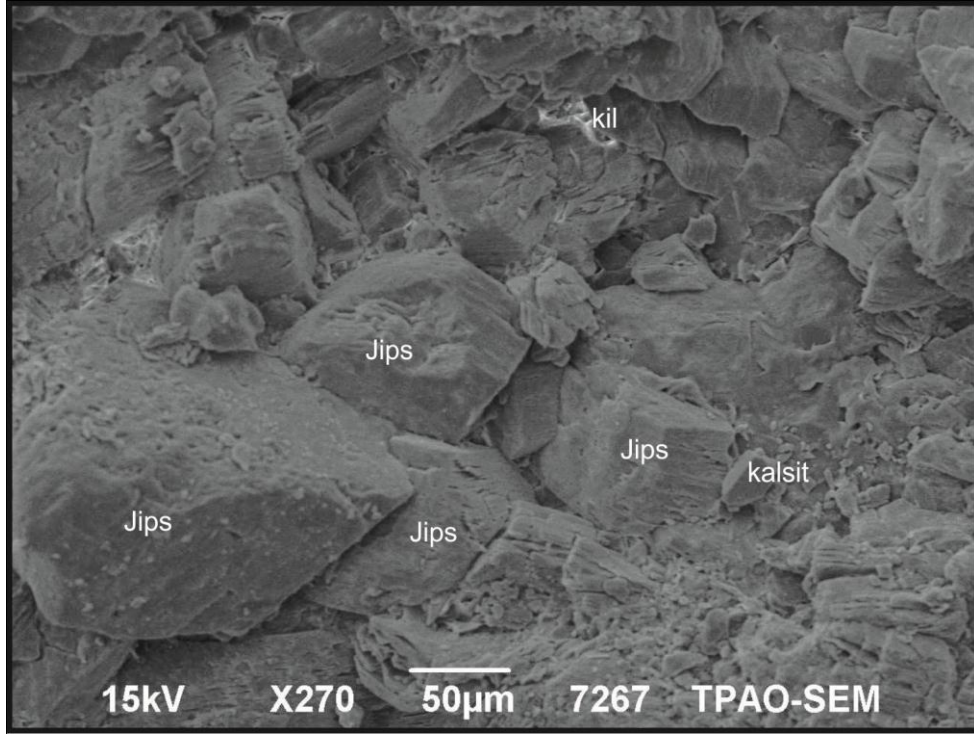
Şekil 5.21 Jips örneği arasındaki killeşmeler



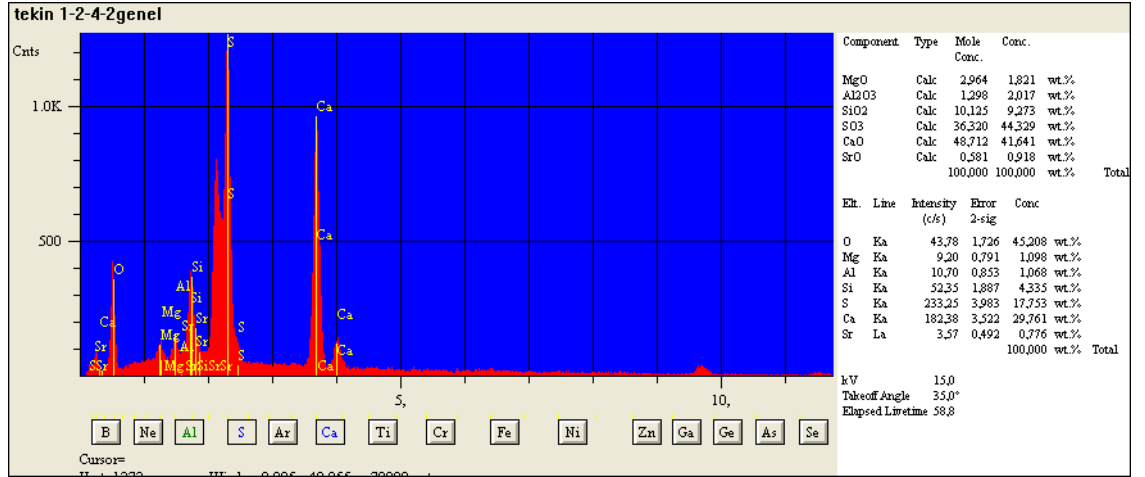
Şekil 5.22 Jips minerali içerisindeki anhidrit kalıntıları



Şekil 5.23 Jips minerali içerisindeki anhidrit kalıntıları EDS grafiği



Şekil 5.24 Jips arenit örneği içerisindeki jips matriksin genel görünümü



Şekil 5.25 Jips matrikse ait EDS grafiği

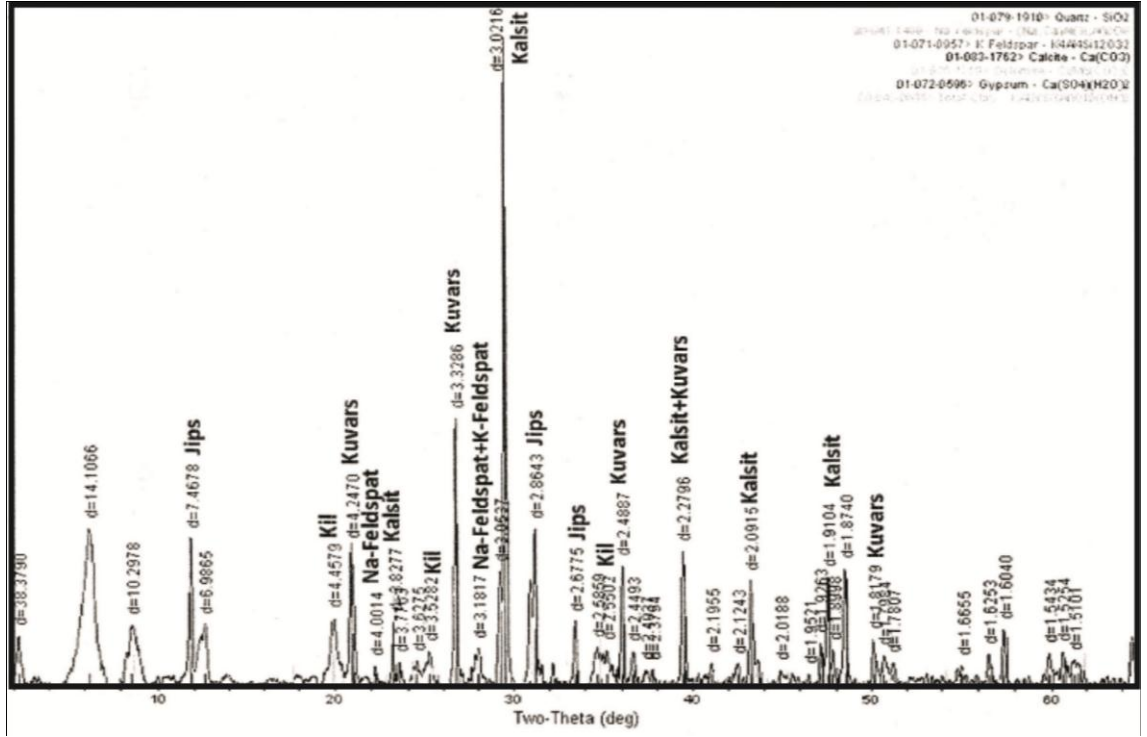
6. MİNERALojİK XRD ÇALIŞMALARI

Çalışma alanında mostra veren kırıntılı jips ve bu jips oluşumları ile ardalanmalı olan kilitaşı örneklerinin mineral bileşiminin tespit edilebilmesi ve daha ayrıntılı tanımlamaların yapılabilmesi için XRD analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Örnekler halkalı öğütücüler vasıtası ile 200 mesh altı tane boyutuna indirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

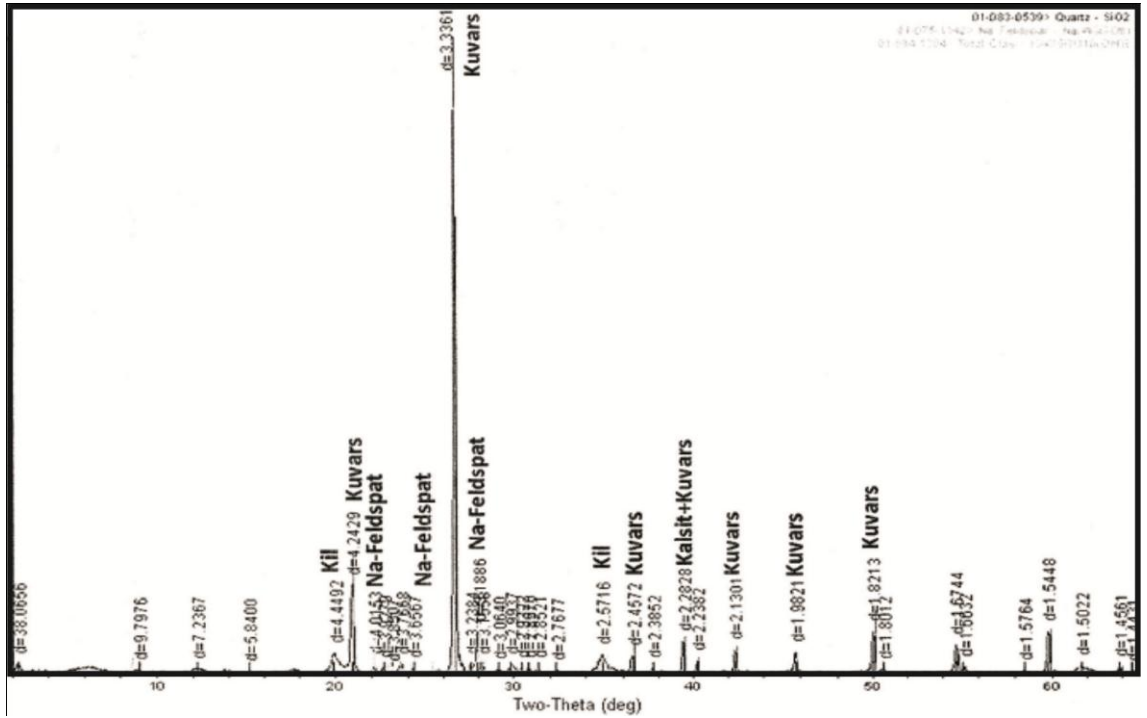
Şekil 6.1’de Gökdağ Formasyonu jips arenit fasiyesine ait bu örnekte yapılan XRD analizinden elde edilen difraktogramda kalsit, kuvars, jips, dolomit ve sölestin minerallerine ait pikler elde edilmiştir.

Gökdağ Formasyonuna ait kilitaşı-çamutaşı örneklerinde yapılan XRD çalışmalarında elde edilen difraktogramda (Şekil 6.2) genel olarak kaolinit türü kil mineralleriyle beraber ağırlıklı olarak kuvars ve sodik feldispat mineralleri gözlenmiştir. Kaolinit türü kil mineralleri, sodik feldispatların bozunma ürünleri olarak örneğin bileşiminde yer almaktadırlar.

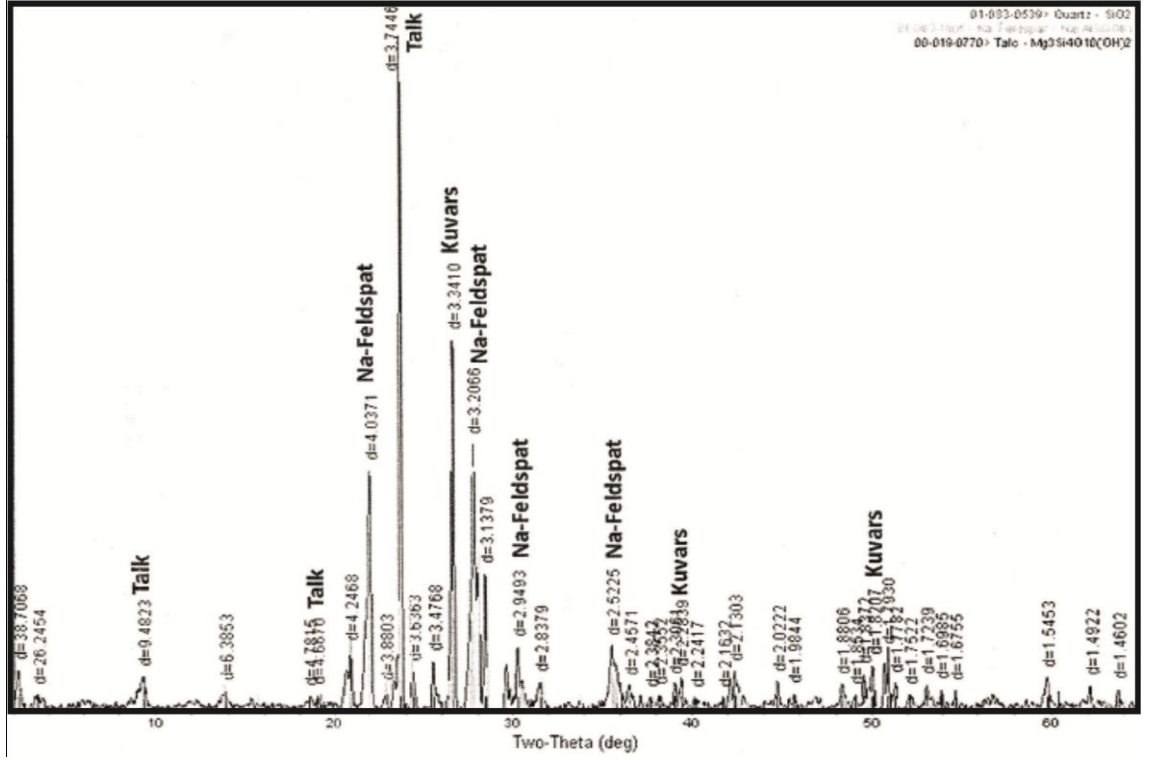
Gökdağ Formasyonuna ait kilitaşı-çamutaşı örneklerine ait olan bir başka XRD analizinde ise (Şekil 6.3) örneğin genel olarak talk, feldispat ve kuvars minerallerinden oluştukları gözlenmiştir. Örnek içerisinde gözlenen talk mineralleri, bölgedeki Na’lı feldispat minerallerinin alterasyonu sonucu geliştikleri düşünülmektedir. Bölgedeki serpantin minerallerinin kaynağını ise Orta Anadolu Ofiyolitik Melanjı oluşturmaktadır.



Şekil 6.1 Gökdağ Formasyonu jips arenit örneği XRD diyagramı



Şekil 6.2 Gökdağ Formasyonu kilaşı örneği XRD diyagramı



Şekil 6.3 Göksağ Formasyonu kilaşı-çamurtaşı örneği XRD diyagramı

7. JEOKİMYA ÇALIŞMALARI

Bu tez çalışması kapsamında havzada bulunan evaporit içerikli fasiyeslerin sedimantolojik ve petrografik özellikleri yapılan ölçülü stratigrafik kesit ve polarizan mikroskop çalışmalarında bundan önceki bölümlerde ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir. Bu bölümde ise Orta Doğu Teknik Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda yaptırılan $^{87/86}\text{Sr}$ radyojenik izotop analizi sonuçlarının değerlendirmelerini içermektedir.

7.1 $^{87/86}\text{Sr}$ İzotop Analiz Çalışmaları

Evaporit kökenli kayalarda kaynak veya jeokronolojik çalışmalarda, stronsiyumun radyoaktif bozunma-yarılma süresinin değerlendirilmesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğada stronsiyumun (Sr) bugünkü miktarı ve oranları sabit dört duraylı izotopu vardır. Bunlar; ^{88}Sr : / 82.56, ^{87}Sr :/7.02, ^{86}Sr :/9.87, ^{84}Sr :/0,55 dir. Bunlardan en yaygın izotopu ^{87}Sr ve ^{86}Sr dır. ^{87}Sr ^{87}Rb elementinin radyoaktif (β) parçalanması sonucu oluşmaktadır.

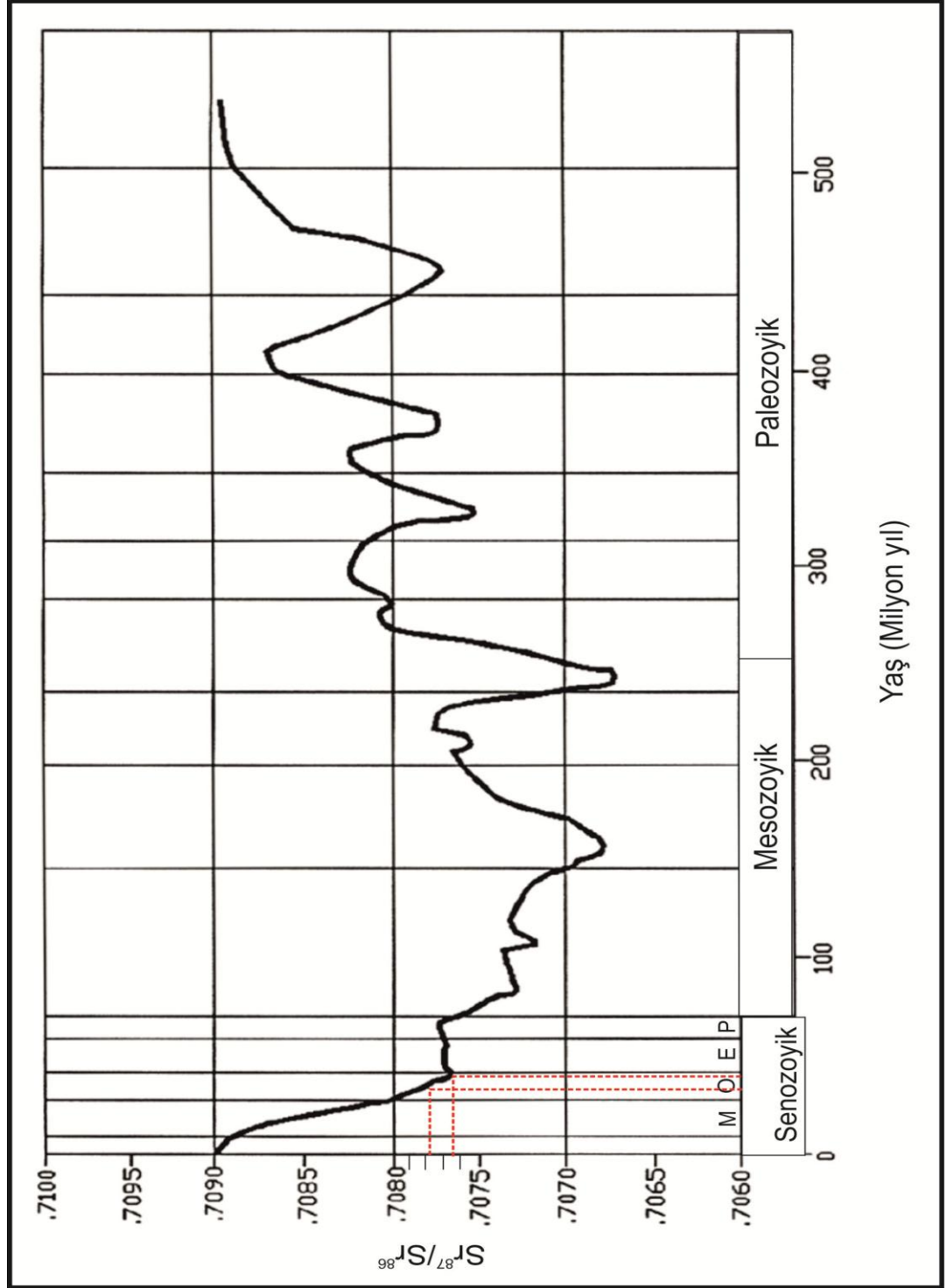
Çalışma alanı evaporitlerinde yapılan $^{87/86}\text{Sr}$ yaş tayini ve buradan elde edilen izotop değerleri yaş aralığı tespiti açısından önemli bir yer tutmaktadır (Çizelge 7.1). Çizelge 7.1'de çalışma alanında farklı bölgelerden alınmış 11 adet evaporit örneğine ait $^{87/86}\text{Sr}$ izotop değerleri bulunmaktadır. Halkalı öğütücüler yardımı ile toz haline getirilen örnekler, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda kimyasal numune hazırlama işlemlerine tabii tutularak temiz laboratuvar koşullarında hazırlanmıştır. Kayaç numunelerinin her birinden yaklaşık 80 mg tartılarak PFA şişelere aktarılmıştır. Örnekler, 10 ml'de iyonize su içinde bir gün süreyle ısıtıcı tabla üzerinde bekletilerek çözülmüştür. Isıtıcı tabla üzerinde kurutulan örnekler önce 4 ml 6 N HCl içinde bir gün süreyle ısıtıcı tabla üzerinde çözülmüştür. Örnekler daha sonra tekrar ısıtıcı tabla üzerinde buharlaştırılıp kurutularak 1 mL 2,5 N HCl içine alınmış ve kromatografiye hazır duruma getirilmiştir. Stronsiyum elementi, 2,5 N HCl asitle 2 ml hacimde Bio Rad AG50 W-X12, 100-200 mesh reçine kullanılarak, katyon değişim prosesi ile ayrılmıştır. Stronsiyum, tek Re-filamentleri üzerine Ta-aktivatör ve fosforik asit eklenerek

yüklenmiş ve statik modda ölçülmüştür. Ölçümler, Triton Termal İyonizasyon Kütle Spektrometresi (Thermo-Fisher) kullanılarak çoklu-toplama ile yapılmıştır.

Çizelge 7.1 Evaporit örneklerin $^{87/86}\text{Sr}$ izotop değerleri

No	Örnek No	Alındığı Yer	Litoloji	$^{87/86}\text{Sr}$
1	Y13-09-01	Acısudere mevki	Masiv jips	0.707737
2	Y13-09-02	Acısudere mevki	Anhidritleşmiş masiv jips	0.707765
3	Y13-09-05	Acısudere mevki	Jips arenit	0.707663
4	Y13-09-09	Acısudere mevki	Anhidritleşmiş masiv jips	0.707689
5	Y13-09-10	Acısudere mevki	Masiv jips	0.707731
6	Y13-09-19	Acısudere kuzey mevki	Anhidritleşmiş masiv jips	0.707742
7	Y13-09-26	Acısudere kuzey mevki	Laminalı jips	0.707768
8	Y13-09-53	Avcılar Yaylası mevki	Satin-spar jips	0.707666
9	Y13-09-56	Avcılar Yaylası mevki	Satin-spar jips	0.707672
10	Y13-09-54	Avcılar Yaylası mevki	Masiv jips	0.707668
11	Y13-09-79	Kaletepe mevki	Masiv jips	0.707752

Çizelge 7.1’de örneklerden elde edilen $^{87/86}\text{Sr} = 0,707663-0,707768$ arasındaki değerler Burke (1982) çalışmasındaki $^{87/86}\text{Sr}$ dağılımı diyagramı üzerine yerleştirildiğinde Oligosen aralığına düşmektedir (Şekil 7.1).



Şekil 7.1 Burke (1982) $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ anomalileri eğrisi

7.2 Esas Oksit ve İz Element Analizi Çalışmaları

Çalışma alanında bulunan farklı bölge ve farklı evaporit litofasiyeslerine ait örneklerden ACME Laboratuvarlarında elde edilen ana oksit ve iz element değerleri çizelge 7.2’de sunulmuştur.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre örneklerde %Ca değeri %34.45-%35.66 arasında, Sr değerleri ise 151 ppm ile 1444 ppm arasında değişmektedir.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, bazı örneklerde SiO₂ değerleri %0.30’dan fazla çıkması, evaporasyon sırasında havzaya silisiklastik malzeme gelişini göstermektedir. Ayrıca bazı örneklerde gözlenen yüksek %Sr değerlerini, kökensel olarak denizel beslenmeyi, düşük %Sr değerleri ise karasal oluşumu belirtmektedir.

Çizelge 7.2 Evaporit örneklerin Ana Oksit ve İz Element Değerleri

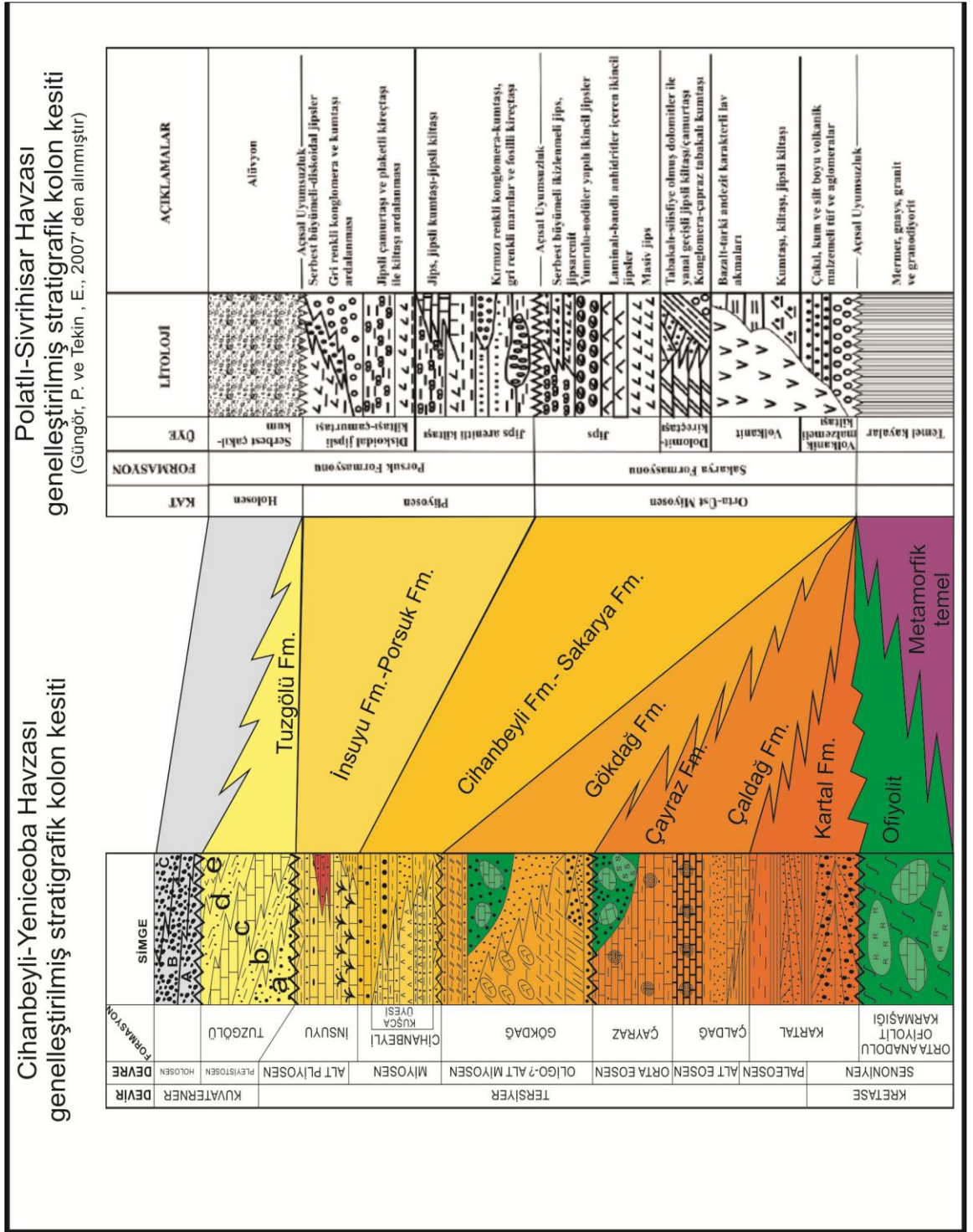
No	Örnek No	$^{87}86\text{Sr}$	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	Ba	Ni	Sr	Zr	Y	Nb	Sc	Cu	Pb	P
1	Y13-09-01	0.707737	<0.01	<0.01	<0.04	0.01	35.55	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	960	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
2	Y13-09-02	0.707765	<0.01	<0.01	0.06	0.01	35.19	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	836	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
3	Y13-09-05	0.707663	0.05	<0.01	<0.04	0.01	34.73	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	186	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
4	Y13-09-09	0.707689	0.15	<0.01	<0.04	0.02	34.63	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	1016	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
5	Y13-09-10	0.707731	<0.01	<0.01	<0.04	0.02	35.18	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	1295	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
6	Y13-09-19	0.707742	0.52	0.13	0.16	0.02	34.77	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	785	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
7	Y13-09-26	0.707768	0.63	0.15	0.13	0.25	34.55	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	1404	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
8	Y13-09-53	0.707666	<0.01	<0.01	<0.04	0.01	35.66	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	154	<5	<3	8	<1	<0.001	<0.01	<0.001
9	Y13-09-56	0.707672	0.30	0.05	<0.04	0.05	34.45	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	151	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
10	Y13-09-54	0.707668	0.03	0.01	<0.04	0.01	34.87	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	6	<20	821	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001
11	Y13-09-79	0.707752	<0.01	<0.01	<0.04	0.02	35.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<5	<20	1444	<5	<3	<5	<1	<0.001	<0.01	<0.001

8. POLATLI ve CİHANBEYLİ-YENİCEOBA HAVZALARI KORELASYONU

Cihanbeyli-Yeniceoba bölgesinde evaporitli birimler üzerinde gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında yapılan gözlemler ve elde edilen bulgular, (özellikle bölgenin genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti) havzanın kuzey batısında bulunan Polatlı-Sivrihisar havzasının genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti (Güngör ve Tekin 2007 tarafından hazırlanan) ile karşılaştırılmıştır (Şekil 8.1). Orta Anadolu Neojen havzaları içerisinde oldukça geniş bir yayılıma sahip olan Polatlı-Sivrihisar havzası; temel kayalar üzerinde gelişen Miyo-Pliyosen yaşlı gölsel ağırlıklı evaporitik istiflerle temsil edilir.

İzmir-Ankara-Erzincan kenet zonunun güneyinde kalan Cihanbeyli-Yeniceoba havzasında temeli oluşturan Orta Anadolu Ofiyolit Karmaşığı bölgede Neo Tetis Okyanusunun kapanması sırasında bir yığılma prizması şeklinde depolanmıştır. Kenet zonunun kuzey kesiminde bu yığılma prizmasına daha sınırlı bir alanda rastlanmaktadır, özellikle Polatlı-Sivrihisar havzası incelemelerinde bu birimin yerini mermer, gnays ve granit gibi metamorfik-mağmatik kayalar almıştır.

Cihanbeyli-Yeniceoba havzası ve Polatlı-Sivrihisar havzasının Samsam bölgesi yükselimi ile bir birinden ayrıldığı düşünülmektedir. Samsam yükseliminin güney kesiminde kalan Cihanbeyli-Yeniceoba Havzasında sıkı denizel karakterli Kartal, Çaldağ, Çayraz Formasyonu çökelişinin üzerine evaporit içeren Gökdağ Formasyonu çökelmiş, tüm çökeliş Paleosen-Miyosen Dönemini kapsamıştır. Samsam yükseliminin kuzeyinde bulunan Polatlı-Sivrihisar havzası ise, Miyo-Pliyosen döneminde bir göl çanağıdır. Havza güneyindeki volkanik aktivitenin bu göl çanağını sığlaştırması ve bu aktivitenin bir ürünü olan hidrotermal çözeltinin sıkı göl çanağındaki çözünmüş malzeme derişimini artırması bu göl ortamında evaporitik minerallerin çökmesine imkan tanımıştır. Tüm bu faktörler haricinde havzada Miyo-Pliyosen döneminde iklim, tektonizma ve drenaj sistemindeki değişimler göl çanağının sınırlarının ve derişimin değişmesinde ve farklı evaporit minerallerinin çökmesinde oldukça etkili olmuştur (Tekin 2005).



Şekil 8.1 Cihanbeyli-Yeniceoba Havzası genelleştirilmiş kolon kesiti ile Polatlı-Sivrihisar Havzası genelleştirilmiş kolon kesitinin korelasyonu

9. SONUÇLAR

Cihanbeyli-Yeniceoba (Konya Kuzeyi) bölgesindeki Oligo-Miyosen yaşlı evaporitlerin sedimantolojisini kapsayan bu tez çalışması kapsamında aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

- 1) İnceleme alanındaki farklı litolojilerdeki birimlerin özelliklerinin belirlenebilmesi amacı ile bölgenin 1/25.000'lik jeoloji haritası revize edilmiş, bölgenin genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti (Özsayın 2007, Akıl 2008)'den değişikliklerle yeniden hazırlanmıştır.
- 2) Kaletepe-Acısudere mevki (ÖSK1) ve Ünlünün Mandırası mevkiinde (ÖSK 2) gerçekleştirilen ölçülü stratigrafik kesit çalışmalarında ve arazi gözlemleri neticesinde havzadaki birimlerin dokanak ilişkileri, sedimanter depolanma ortamları, yanal ve düşey devamlılıkları tespit edilmiş, bunun yanı sıra, yapılan fasiyes haritasında farklı evaporit litofasiyesleri belirlenerek bunlar aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bu evaporit litofasiyesleri sırası ile şu şekildedir; a) Masiv jips fasiyesi (F₁), b) Laminallı-bantlı jips fasiyesi (F₂), c) Nodüler yapıllı jips fasiyesi, (F₃), d) Kırıntılı jips fasiyesleri (F₄), e) Satın-spar jips fasiyesi (F₅).
- 3) Bu 5 farklı evaporit litofasiyesine ait örneklerde gerçekleştirilen polarizan mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu çalışmaları neticesinde alabastrin ve porfiroblastik dokulu ikincil jipsler tanımlanmıştır. Bu jipsler içerisinde ilksel anhidrit kalıntılarının yanı sıra öz şekilsiz sölestin oluşukları ve taşınmış tane fosilleri de ihtiva etmektedir.
- 4) Havzada kuzeybatı-güneydoğu istikametinde yapılan farklı stratigrafik/sedimantolojik kesit çalışmaları ve gerekli bölgelerdeki jeolojik enine kesit çalışmaları ile farklı birimlerin havza ölçeğindeki korelasyonları yapılmıştır. Bu işlem farklı litofasiyes özelliklerindeki birimlerin yayılımlarının

tespit edilmesinde ve bölgedeki tektonizmanın sedimanter süreçler üzerindeki etkisinin belirlenmesinde önemli rol oynadığı belirlenmiştir.

- 5) Çalışma alanında bulunan evaporitlere eşlikçi karbonat fasiyeslerinin ve kırıntılı fasiyeslerin petrografik ve sedimantolojik özelliklerinin yanısıra, SEM görüntüleri ve XRD verileri ile kil mineralleri özellikleri tanımlanmıştır. Bunlar; daha çok kaolinit türü kil mineralleri olup, sodik feldispatların ayrışma ürünü olarak kayaç bünyesinde bulunmaktadır.
- 6) Bu fasiyeslerin havzadaki farklı çökel sistemleri de, blok diyagramlar üzerinde modellenmiştir. Geç Kretase'den günümüze kadar ki geçen dönem sıralı 8 farklı blok diyagram üzerinde şematize edilmiştir. Bu diyagramlar sırası ile şu şekildedir;

Geç Kretase- Erken Paleosen dönemine ait ilk diyagramda (Şekil 9.1) havza temelini Ofiyolitik melanj oluşturmaktadır. Bu melanj üzerine sığ denizel-kıyı ovası karakterli, yer yer çapraz tabakalanmalı Kartal Formasyonu kırıntılı çökelleri depolanmıştır.

Geç Paleosen-Erken Eosen döneminde ise (Şekil 9.2) Kartal Formasyonu üzerine, sığ denizel koşullarda resif ve resif çevresi alanlarda çökelmiş, yerinde büyümeli organik çatıya sahip Çaldağ kireçtaşları çökelmiştir. Bu sırada havzanın kıyı kesimlerinde deniz-akarsu geçişleri gözlenmektedir.

Havzadaki denizin giderek sığlaştığı Orta Eosen evresinde ise (Şekil 9.3) içerisinde mercan ve alg fosillerini de barındıran Çayraz Formasyonu kireçtaşları çökelmiştir.

En Geç Eosen-Erken Oligosen döneminde denizel özelliğini kaybederek gölsel bir karakter kazanan havzada, buharlaşmanın etkisinin yanısıra İç Anadoludaki Eosen regresyonunun da etkisi büyüktür. Bu esnada havzada etkin olan sıkışmalı tektonik

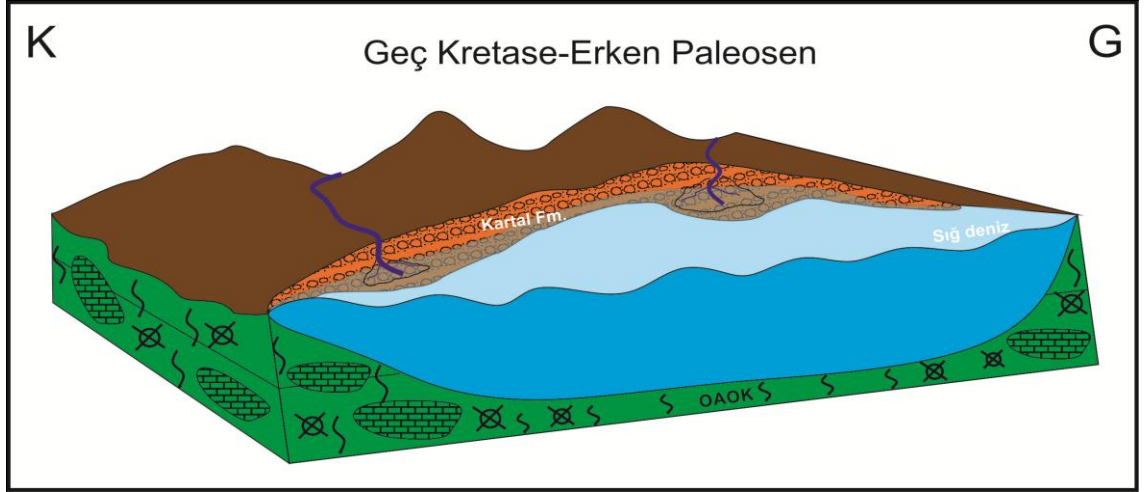
rejimi, temel birim olan ofiyoliti bloklar halinde ayraz Formasyonu zerine iterek ekaylanmaya sebep olmuştur (Şekil 9.4).

Geç Oligosen-Erken Miyosen döneminde karasallaşma ve iklim değişimi gibi faktörler havzada bulunan gllerin buharlaşma etkisi ile iyon konsantrasyonunun artmasına sebep olmuş ve bu artan iyon konsantrasyonu Gökdağ Formasyonu evaporit istifinin (jips, anhidrit) kelmesine olanak sağlamıştır (Şekil 9.5). Masiv ve yer yer laminalı karakterde çökelen bu evaporit istiflerin aşınması ve taşınması gibi çeşitli faktörler havzada farklı evaporit fasiyeslerinin (kırıntılı, nodüler) oluşmasına imkn sağlamıştır. Ayrıca Erken Miyosenin sonlarında bölgede flüvyal-alüvyal sistemlerin ürünü olan Cihanbeyli Formasyonunun alt karasal kırıntılıları (Tmck 1) kelmiştir. Bunlar içerisinde satin-spar dokulu jips çökelleri de gözlenmektedir.

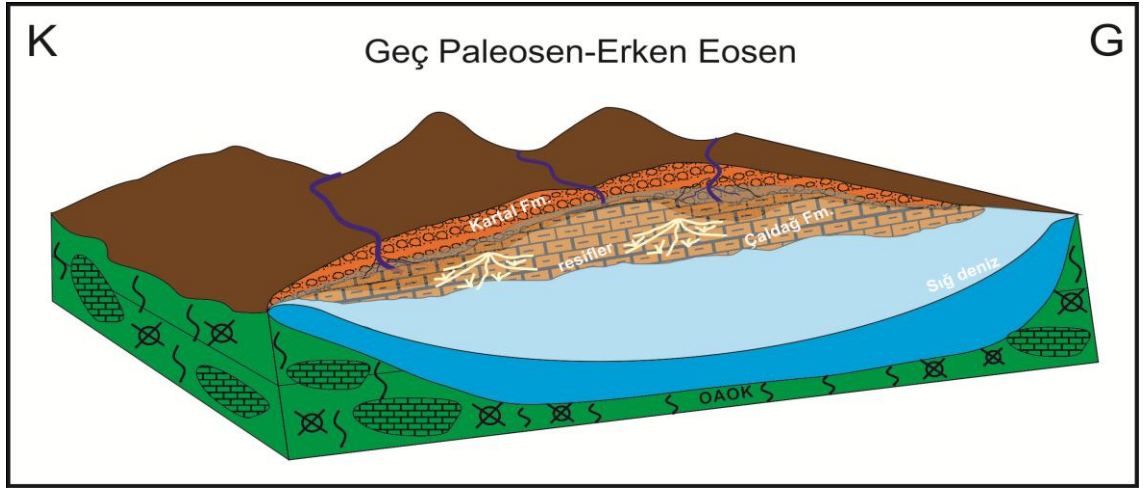
Orta-Geç Miyosen dönemine gelindiğinde civardaki patlamalı volkanizma (Şekil 9.6) havzadaki bazı gl kalıntıları içerisinde Cihanbeyli Formasyonuna ait dolomitik kireçtaşı ara katkılı tüflerin (Tmck) depolanmasına sebep olmuştur. Depolanma esnasında gl ortamına akarsular tarafından getirilen bol miktarda taşınmış sediman ve fosil tanesi mevcuttur. Daha sonraki dönemlerde volkanizmadan etkilenmeyen bazı gl ortamlarında bitki fosilleri ve kök izleri ihtiva eden glssel kireçtaşları (Tmcg) kelmiştir.

En Geç Miyosen-Erken Pliyosen dönemde ise örtü niteliğinde olan Cihanbeyli Formasyonun st karasal kırıntılıları (Tmck 2) bölgede çok büyük bir alan kaplamaktadır (Şekil 9.7).

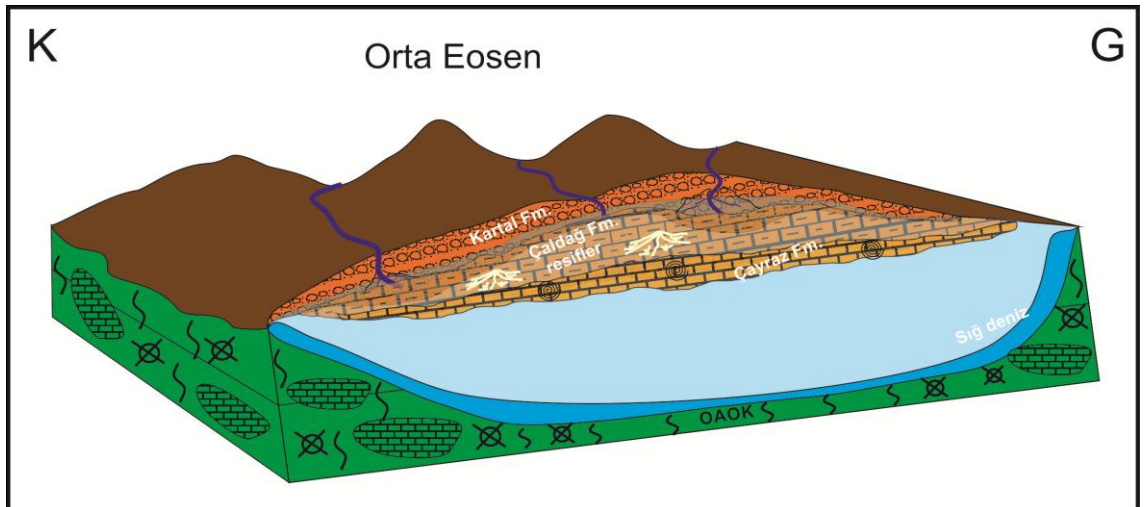
Geç Pliyosen-güncel evresinde ise Tuz Gölü Formasyonunun selenitik karakterdeki jips kristalleri sığ göl ortamında kiltաřı ardalanmaları arasında çökelmiştir (Şekil 9.8).



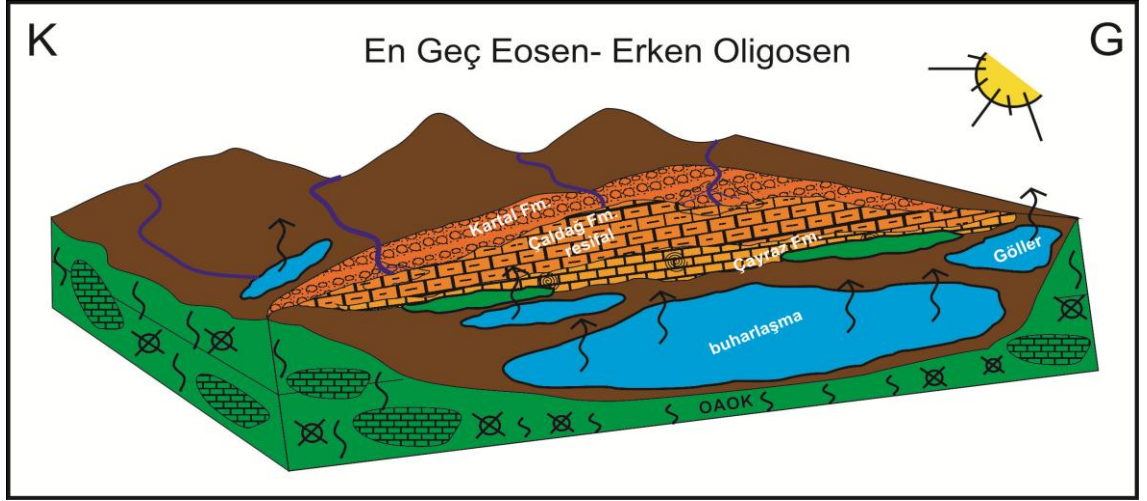
Şekil 9.1 Geç Kretase- Erken Paleosen evresi



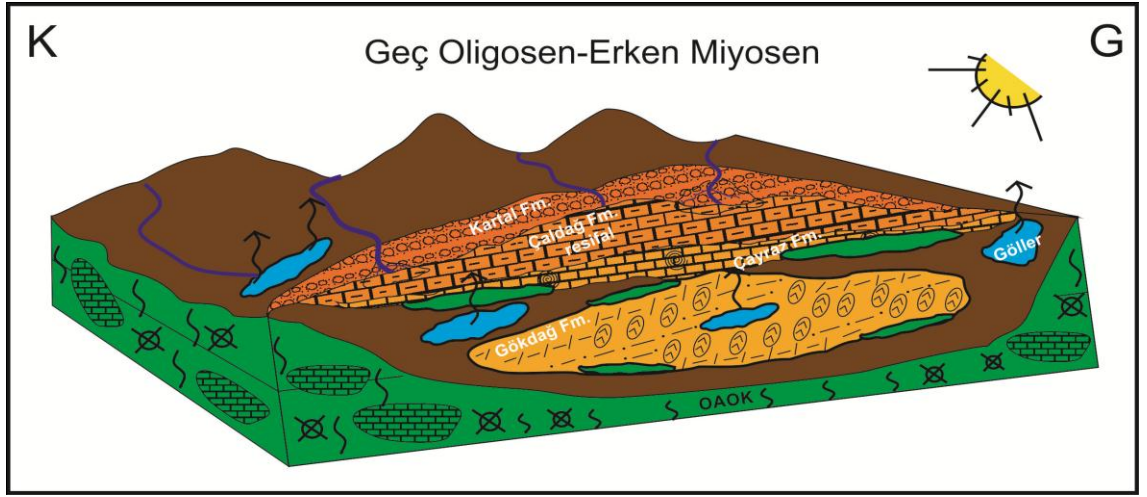
Şekil 9.2 Geç Paleosen-Erken Eosen evresi



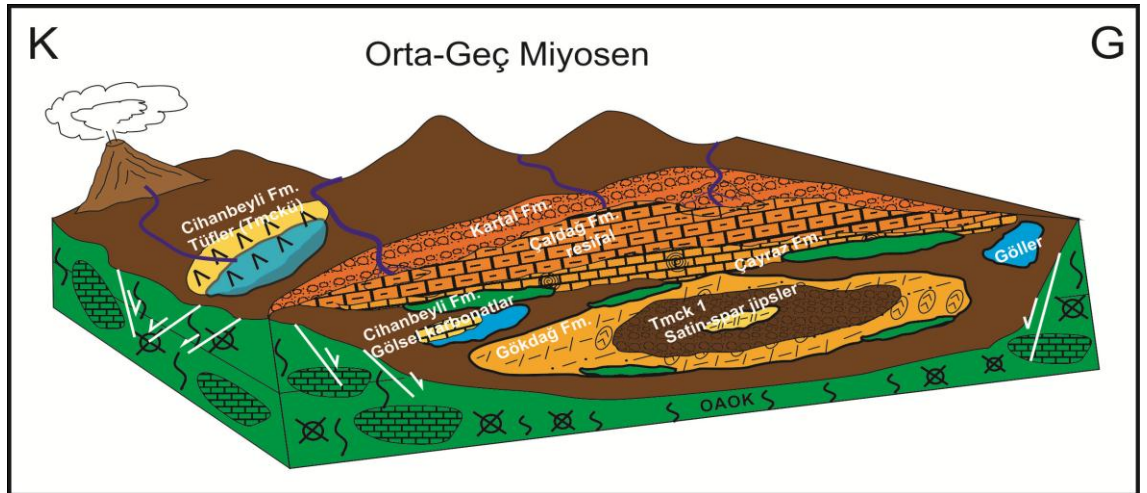
Şekil 9.3 Orta Eosen evresi



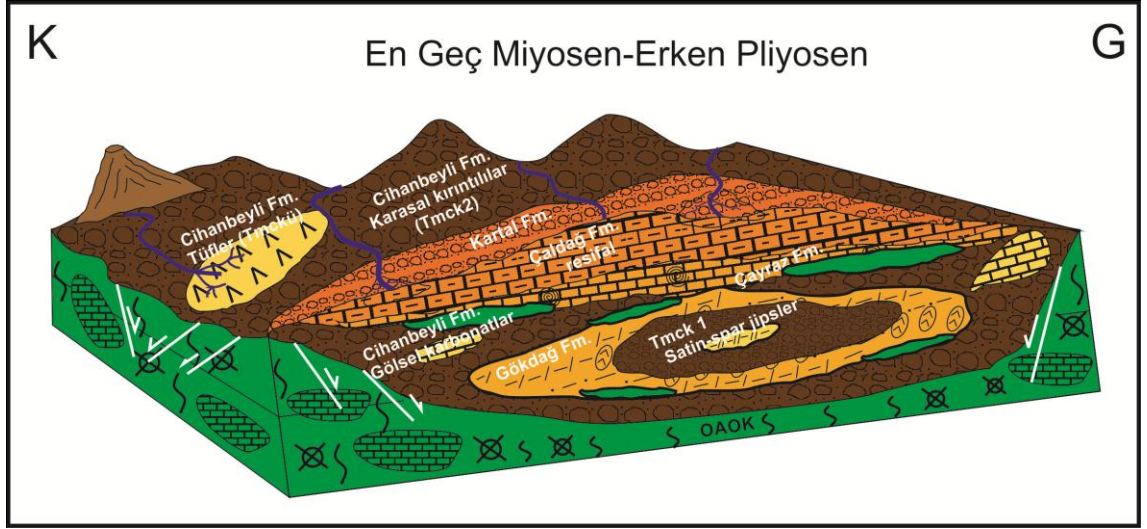
Şekil 9.4 En Geç Eosen-Erken Oligosen evresi



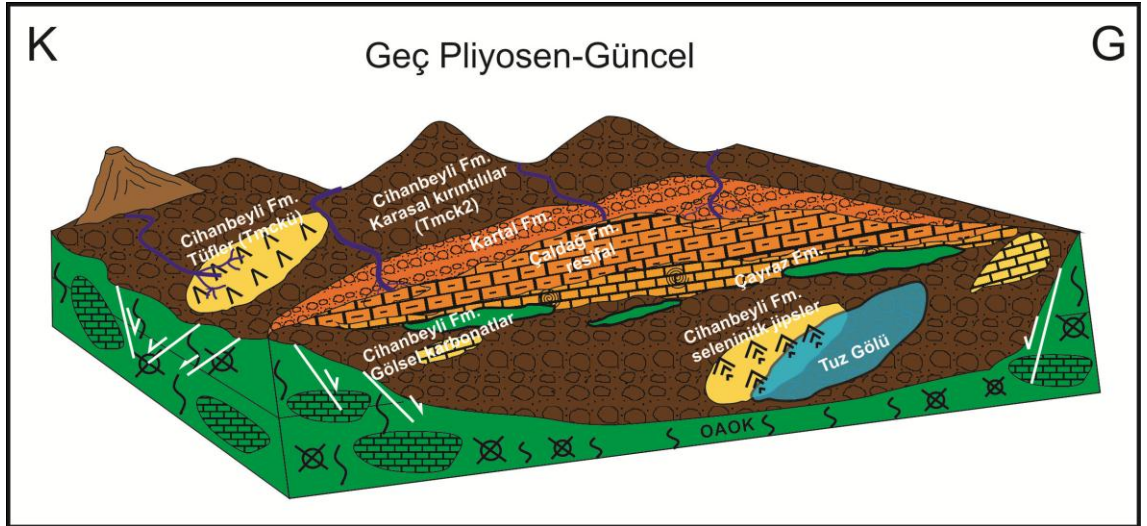
Şekil 9.5 Geç Oligosen-Erken Miyosen evresi



Şekil 9.6 Orta-Geç Miyosen evresi



Şekil 9.7 En Geç Miyosen-Erken Pliyosen evresi



Şekil 9.8 Geç Pliyosen-güncel evresi

KAYNAKLAR

- Agalede, H. 1954. Tuzgölü'nün batı ve güneybatı kenarlarının jeolojik etüdü. MTA Rapor No:2371, Ankara. (Yayınlanmamış)
- Akarsu, İ. 1971. II. Bölge AR/TPO/747 nolu sahanın terk raporu. Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (Yayınlanmamış).
- Akıl, B. 2008. İnönü-Eskişehir Fay Sistemi'nin Günyüzü (Eskişehir)–Yeniceoba (Konya-Türkiye) Arasındaki ölümününYapısal Evrimi.Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Doktora tezi, 126 s, (yayınlanmamış)
- Arıkan, Y. 1975. Tuzgölü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları. MTA Dergisi, 85, 17-38.
- Aydemir, A. and Ateş, A. 2005. Preliminary evaluation of Centrl Anatolian basins in Turkey using the gravity & magnetic data. Journal of Balkan Geophysical Society, 8 (1), 7-19.
- Ayyıldız, T. 2002, Paleocene volcano-clastic sequence in the Tuzgölü basin, Central Anatolia, Turkey: An evolution of petroleum reservoir rock properties using logs, Energy Sources, Volume 24 (8), 725-734.
- Bain, R.J., 1990. Diagenetic non-evaporitic origin for gypsum. Geology, Vol. 18, p. 447- 450.
- Capraru, C. 1977. Considerations regarding the oil possibilities of Tuz Gölü Basin. TPAO Raporu (Yayınlanmamış).
- Capraru, C., 1991. Hydrocarbon trap types in the structural units of the Tuz Gölü Basin. Ozan Sungurlu Sempozyumu, Proceedings, 156-173.
- Çemen, İ., Göncüoğlu, M.C., Dirik, K. ve Erler, A. 1995. Tuzgölü Havzası batı kısmının temel jeolojik sorunları projesi gelişme raporu. Unpubl. Turkish Petrol. Co. Rep.
- Çemen, İ. Göncüoğlu, M.C. and Dirik, K. 1999. Structural evolution of the Tuzgölü basin in Central Anatolia. Turkey, Journal of Geology, 107 (6), 693-706.
- Dellaloğlu, A., Aksu, R., 1984. Kulu-Şereflikoçhisar-Aksaray dolayının jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO Rapor No. 2020 (Yayınlanmamış).
- Dellaloğlu, A. 1991. Ankara-Temelli-Haymana-Kulu-Kırıkkale arasındaki alanın jeolojisi ve petrol olanakları (Yayınlanmamış). TPAO Rapor No: 2020.

- Derman, A.S. 1980. Tuz Gölü ve kuzeyinin jeolojisi. TPAO Rapor No. 1512 (Yayınlanmamış).
- Derman, A. S., Rojay, B., Güney, H., ve Yıldız, M. 2000. GÜNEY, Koçhisar-Aksaray fay zonunun evrimi hakkındaki yeni veriler: Haymana-Tuzgölü-Ulukışla basenlerinin uygulamalı çalışması (Workshop), 9-11 Ekim 2000, Aksaray, Bildiri özetleri, s. 1.
- Dinçer, A., 1982. Kulu batısının jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO Rapor No. 1665 (Yayınlanmamış).
- Dirik, K., 2001. Neotectonic evolution of the northwestward arched segment of the Central Anatolian Fault Zone, central Anatolia, Turkey. *Geodinamica Acta*,14, 147-158.
- Dirik, K., ve Erol, O., 2000. Tuzgölü ve civarının tektonomorfolojik evrimi Orta Anadolu, Türkiye, Haymana-Tuzgölü-Ulukışla Basenleri Uygulamalı Çalışma (Workshop), T.P.J.D. Bülteni, Özel sayı 5.
- Dirik, K., ve Erol, O., 2003. Tectonomorphologic evolution of Tuzgölü and surrounding area, central Anatolia-Turkey. *Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication*, 5, 27-46.
- Duru, M., Gökçen, N., 1985. Polatlı (GB Anadolu) güneyi Alt Paleojen'in beş yeni türü kapsayan ostrakod faunası ve stratigrafik yorumu, T.J.K. Bülteni 28 (2), 147-158.
- Erol, O., 1967-1968. Cihanbeyli güneyinde, Bolluk Gölü çevresindeki traverten konileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 24/25, 64-87.
- Erol, O., 1969. Tuzgölü Havzasının jeolojisi ve jeomorfolojisi. TÜBİTAK Raporu (Yayınlanmamış).
- Göncüoğlu, M. C., Dirik, K., Erler, A., Yalınız, K., Özgül, L., ve Çemen, İ. 1996.Tuzgölü havzası batı kısmının temel jeolojik sorunları. TPAO Rapor No: 3753 (Yayınlanmamış).
- Göncüoğlu, M.C., Erler, A., Toprak, V., Yalınız, K., Olgun, E.,ve Rojay, B., 1992. Orta Anadolu Masifi'nin batı bölümünün jeolojisi, Bölüm 2: Orta Kesim. TPAO Rapor No. 3535 (Yayınlanmamış).

- Görür, N., 1981, Tuzgölü Haymana havzasının stratigrafik analizi, İç Anadolu'nun Jeolojisi Sempozyumu, T. J. K. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiriler Kitabı, 60-65.
- Görür, N., Derman, A. S., 1978. Tuz Gölü-Haymana havzasının stratigrafik ve tektonik analizi. TPAO Rapor No. 1514 (Yayınlanmamış).
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ., and Şengör, A.M.C., 1984. Paleotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, Central Turkey Sedimentary Record of a Neo-Tethyan closure, The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. Geology Society Special Publication, 17, In J.E. Dixon and A.H.F. Robertson(eds.) Oxford, 467-482.
- Görür, N., Tüysüz, O. and Şengör, A.M.C. 1998. Tectonic evolution of the Central Anatolia Basins. International Geology Review, 40, 831-850
- Gündoğan, İ., 2000. Geology, mineralogy-petrography and economic potential of the Upper Miocene evaporites in the Beypazarı and Çankırı-Çorum basins. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mineraloji-Petrografi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 254 s.
- Gündoğan, İ. and Helvacı, C., 1996. Geology, hydrochemistry, mineralogy and economic potential of the Bolluk Lake (Cihanbeyli-Konya) and the adjacent area. Turkish Journal of Earth Sciences, 5, 91-104.
- Güngör, P. ve Tekin, E, 2007. Polatlı-Sivrihisar Neojen Havzası Üst Miyosen Evaporitlerinin Jeokimyasal ve Jeostatistiksel İncelemesi (Demirci Köyü, KD Sivrihisar-İç Anadolu). Türkiye Jeoloji Bülteni, 50/2, 71-93.
- Gürbüz, A. 2012. Tuz Gölü Havzası'nın Pliyo-Kuvaterner'deki Tektono-Sedimanter Evrimi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Enst. 130 s.
- Hardie, L.A. 1984. Evaporites: Marine or non-marine. Amer. Jour. Scien., v. 284, p. 193-240.
- Hardie, L.A. and Eugster, H.P., 1971. The depositional environment of marine evaporites: A case for shallow, clastic accumulation: Sedimentology, v. 16, p. 187-220.
- Holiday, D. W., 1970. The Petrology of secondary gypsum rocks: A review. Jour. of Sed.Petro., v. 40, no.2, p. 734-744.

- Karakaş, Z., Kadir, S., 1998. Konya kuzeyi Neojen göl basenindeki birimlerin jeolojik ve mineralojik incelenmesi, M.T.A. Dergisi, 120, 121-135.
- Koçyiğit, A., 2003. General neotectonic characteristics and seismicity of central Anatolia. Turkish Association of Petroleum Geologist Special Publication, 5, 1-26.
- Kürçer, A. 2012. Tuz Gölü Fay Zonu'nun Neotektonik Özellikleri ve Paleosismolojisi, Orta Anadolu, Türkiye. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Enst. 289 s.
- Lahn, E., 1949. Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkında. TJK Bülteni, 2 (1), 90-107.
- Leventoğlu, H., 1994. Neotectonic characteristics of the central part of the Tuzgölü fault zone around Mezgit (Aksaray), ODTÜ M.Sc. tezi, 86 s.
- Machel, H.G. 1985. Fibrous gypsum and fibrous anhydrite in veins. Sedimentology, v. 32; pp. 443-454.
- Mossop, G.D. and Shearman, D.J., 1972. Origins of secondary gypsum rocks. Trans. Inst. Min. Metal, B., 82, 147-154.
- Murray, R.C., 1964. Origin and diagenesis of gypsum and anhydrite. Jour. Sed. Petrology. 34, 512-523
- Ogniben, L., 1955. Inverse graded bedding in primary gypsum of chemical deposition. Jour. of Sed. Petro. v. 25, p. 273-281.
- Okay, A.I., 1985, Metamorphic belts in northwest Anatolia (in Turkish). In: Ketin Symposium Book, Publication of the Geological Society of Turkey, Ankara, 83-92.
- 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.
- Orti, F., Gündoğan, İ., and Helvacı, C., 2002. Sodium sulphate deposits of Neogene Age: the Kirmir Formation, Beypazarı Basin, Turkey: Sedimentary Geology, v. 146, p. 305-333.
- Özkul, M., Türkmen, İ., 2000. Aktif tektonik rejimde alüvyal yelpaze ve menderesli nehir çökellerinin gelişimi: Peçenek havzası (Pliyosen), İç Anadolu. Haymana-Tuzgölü-Ulukışla basenlerinin uygulamalı çalışması. Bildiri Özleri, 20, Aksaray.
- Özmumcu, Ö., 1974. Tuzgölü batısının jeolojisi, TPAO Rapor No: 876 (yayınlanmamış).

- Özsayın, E., 2007. İnönü-Eskişehir Fay Sisteminin Yeniceoba-Cihanbeyli (Konya – Türkiye) Arasındaki Bölümünün Neojen-Kuvaterner Yapısal Evrimi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 120s. (yayımlanmamış).
- Özsayın, E. and Dirik, K., 2007. Quaternary activity of the Cihanbeyli and Yeniceoba Fault Zones: İnönü-Eskişehir Fault System, Central Anatolia. Turkish Journal of Earth Sciences, 16, 471-492.
- Özsayın, E., Çiner, T.A., Rojay, F.B., Dirk, R.K., Melnick, D., Fernandez-Blanco, D., Bertotti, G., Schildgen, T.F., Garcin, Y., Strecker, M.R., Sudo, M., 2013. Plio-Quaternary Extensional Tectonics of the Central Anatolian Plateau: A case study from the Tuz Gölü Basin, Turkey. Turkish Journal OF Earth Sciences, 22, 691-714.
- Rigo de Righi, M., Cortesini, A. 1960. Regional studies of the Central Anatolian basins progress report. PDR Turkish Gulf Oil Co. Rapor No. II / 11-12 (Yayımlanmamış).
- Shearman, D.J., Mossop, G., Dunsmore, H., and Martin, M.1972. Origin of gypsum veins by hydraulic pressure: Institution of Mining and Metallurgy Transactions Sec. B, Applied Earth Science, v.81;pp. 149-155.
- Sonel, N., Kulke, H., Sarı, A., Acar, A., Ayyıldız, T., Kadioğlu, Y., Özkul, M., Yıldız, A., Doğan, U., Habo, M., Paeghe, W., Doğan, M., 1995. Tuzgölü havzasının jeolojisi ve hidrokarbon potansiyelinin değerlendirilmesi projesi, TPAO 1. Faaliyet Raporu, 27s.
- Sonel, N., Sarı, A., 2003. Mezgit Formasyonu'nun (Tuz Gölü havzası) diyajenez ve rezervuar jeolojisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 16 (1), 115-125.
- Sirel, E., 1975. Polatlı (GB Ankara) güneyinin stratigrafisi: Türkiye Jeo. Kur. Bült., 18 (2), 181-192.
- Sonnenfeld, P., 1984. Brines and evaporites. Academic Press, 631 p.
- Tekin, E., 2005. Occurrences of elemental sulphur related to sulphate reduction in playa environment (Polatlı-Sivrihisar Neogene basin, Central Anatolia, Turkey).Friedman Geoscience Conference, Northeastern Science Foundation, 15,Tory-New York.

- Tekin, E. 2014. Cihanbeyli-Kulu (Konya Kuzeyi) Neojen Havzası Birimlerinin Stratigrafisi, Sedimentolojisi ve Havza Evrimi T B TAK 113Y090 nolu proje 1. Gelişme raporu (Yayınlanmamış).
- Tekin, E. 2015. Cihanbeyli-Kulu (Konya Kuzeyi) Neojen Havzası Birimlerinin Stratigrafisi, Sedimentolojisi ve Havza Evrimi T B TAK 113Y090 nolu proje 2. Gelişme raporu (Yayınlanmamış).
- Ulu,  ., Bulduk, A.K., Ekmekçi, E., Karakaş, M., Ocal, H., Arbas, A., Saçlı, L., Taşkıran, A., Adır, M., Sözeri,  ., Karabıyık  lu, M. 1994a.  nlice-Akkise ve Cihanbeyli-Karapınar Alanının Jeolojisi. MTA Rapor no: 9720, 219 s.
- Umut, M., Bilgin, Z., Güner, E., 1990. Kadınhanı-Sarayönü-Sülüklü (Konya) dolayının jeolojisi, MTA Rapor No: 9030 (Yayınlanmamış).
- Uygun, A., 1981. Tuz Gölü havzasının jeolojisi, evaporit oluşumları ve hidrokarbon olanakları.   Anadolu'nun Jeolojisi Sempozyumu. 66-71.
- Uygun, A., Yaşar M., Erkan, M. C, Ba , H.,  elik, E., Aygün, M., Bilgi , T., Kayakıran, S. Ayok, F., 1982. Tuzgölü Havzası projesi. Cilt 2. MTA Raporu (Yayınlanmamış).
-  nal n, G., Yüksel, V., Tekeli, T., Günü, O, Seyirt, Z., Hüseyin, S., 1976. Haymana-Polatlı yöresinin (GB Ankara)  st Kretase-Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleoco rafik evrimi: Türkiye Jeo. Kur. Bült., 19 (2), 159-176.
-  nal n, G., Yüksel, V., 1978. Eski bir graben  rne i: Haymana - Polatlı havzası. TJK Bült., 21, 165-169.
-  nal n, G., Yüksel, V., 1985. Haymana Polatlı havzasının jeolojisi ve petrol olanakları, M.T.A. Rapor No: 7665, (yayımlanmamış).
- Varol, B., Kazancı, N. ve Tekin, F. G., 2000, (Abstract) Tuzgölü ve yakın civarı Eosen-Oligosen jipslerinin sedimentolojik ve izotopik  zellikleri, Haymana-Tuzgölü - Ulukışla Basenleri Uygulamalı  alı ma (Workshop) , N.  : Aksaray Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aksaray.
- Warren, J. K., 1990, Sedimentology and minerology of dolomitic Coorong lakes, South Australia: Journal of Sedimentary Petrology, v. 60, p. 843-858.
- Yüksel, S., 1970. Etude geologique de la region d'Haymana (Turquie centrale), These. Fac. Sci. Univ. Nancy, Fransa (yayımlanmamış).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Muhammed Sami US
Doğum Yeri :Konya
Doğum Tarihi :1986
Medeni Hali :Evli
Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu:

Lise Konya Başak Lisesi (2004)
Lisans Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü (2010)
Yüksek Lisans Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı (Şubat 2012-Ocak 2015)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Tunceli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Böl. (2012)
Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Böl. (2012-35. madde kapsamında görevlendirme)

Yayınlar/Bildiriler:

Varol, B.E., Tekin, E., Görmüş, M., Herce, İ.E., Sözeri, K., Gündoğan İ., **Us, M.S.**, İslamoğlu, Y., Akgün, F., Şen, S., Göksu, B. 2014. Depositional History of the Yeniceoba-Cihanbeyli Tertiary basin –fill deposits. ISEMG2014, The 8th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology 13-17 October 2014 Turkey, Muğla, abstracts & programs, p.p. 148-149

Görmüş, M., **Us, M.S.**, Tekin, E., Kabakçı, B., Akpınar, S. 2014. Paleoenvironmental interpretations of the Cretaceous-Tertiary sequences and paleoecological approaches to larger benthics from the Nallıhan-Çayırhan area (western Ankara,

Turkey). ISC2014, 19th International Sedimentological Congress 18-22 August 2014 in Geneva, Switzerland, abstracts & programs, p. 254

Görmüş, M., Kabakçı, B., **Us, M.S.**, Akpınar, S. 2014. 15. Paleontoloji-Stratigrafi Çalıştayı 2014. Antalya, Türkiye, Bildiri Özleri Kitabı, s.105-106

Projeler:

Tübitak-Çaydag 113Y090 Nolu 'Cihanbeyli-Kulu (Konya Kuzeyi) Neojen Havzası Birimlerinin Stratigrafisi, Sedimentolojisi ve Havza Evrimi' İsimli proje (Bursiyer araştırmacı 2013-Devam ediyor).

Ankara Üniversitesi B.A.P 13B4343014 Nolu 'Yeşilyurt (Nallıhan)- Dudaş (Beypazarı) Arasındaki Üst Kretase-Paleojen Çökellerinin Bentik Foraminiferleri ve Paleoekolojisi' İsimli proje (Araştırmacı 2013-Devam ediyor).