

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**DENİZLİ-İSPARTA ARASINDAKİ GEÇ PALEOJEN-ERKEN NEOJEN
İSTİFLERİNİN JEOLJİSİ VE GELİŞİMİNDEKİ TEKTONİK KONTROLÜN
İNCELENMESİ**

Gülşen ELMAS

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2019**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Gülşen ELMAS tarafından hazırlanan “Denizli-Isparta Arasındaki Geç Paleojen-Erken Neojen İstiflerinin Jeolojisi ve Gelişimindeki Tektonik Kontrolün İncelenmesi” adlı tez çalışması 19/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Hükmü ORHAN
Selçuk Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı



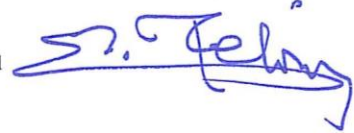
Üye : Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI
Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Kadir DİRİK
Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı



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




Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdür Vekili

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.

19.06.2019


Gülşen ELMAS

ÖZET

Doktora Tezi

DENİZLİ-İSPARTA ARASINDAKİ GEÇ PALEOJEN-ERKEN NEOJEN İSTİFLERİNİN JEOLJİSİ VE GELİŞİMİNDEKİ TEKTONİK KONTROLÜN İNCELENMESİ

Gülşen ELMAS

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Eş Danışman: Prof. Dr. Veysel IŞIK

Çalışma alanı, tektonik açıdan aktif olan GB Anadolu'da Denizli-Isparta arasında yer alır. Bu alanda Oligosen'de Datça-Kale ana ayrılma fayı vasıtası ile KD-GB uzanımlı Datça-Kale-Acı Göl havzası gelişmiştir. Datça-Kale ana ayrılma fayı, Acı Göl'ün güneyinden geçerek kuzeydoğuya doğru uzanır ve yer yer büyüme fayı karakterini gösterir. Daha KD'da Dinar civarında ise, daha genç Dinar fayı tarafından kesildiğinden, fayın izi kaybolur. Havzanın GB kesimindeki istifin faylanmayla eş zamanlı ve Oligosen yaşlı olduğu bilinmesine rağmen, havzanın KD'daki konumu ve fayın KD'daki devamı hakkında günümüze dek herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. KD Datça-Kale-Acı Göl havzasının GD sınırını belirlemek için İnceler-Söğütköy, Atabey ve Yassıören-Yakaköy; KB sınırı ile ilgili ise Cerityayla, Tokça ve Kuzunkaya'da ayrıntılı arazi çalışmaları ve CBS çalışmaları yapılmıştır. Anahtar lokasyonlarda sedimanter birimlerden ölçülü stratigrafik kesitler alınarak, sedimantasyon ile tektonik aktivite arasındaki ilişki belirlenmiştir. Havzanın KB kenarındaki fay düzlemi ölçümleri ve arazi gözlemleri, önceki çalışmalarda belirtilen Oligosen öncesi temel ile Oligosen istif arasındaki bindirmeli sınırların aksine, normal faylı sınırların varlığını göstermektedir. Havzayı GD'dan sınırlayan faylar, KB'ya eğimli ana fayı temsil etmektedir. Elde edilen sonuçlar, Batı Anadolu'nun Oligosen'deki coğrafi konumunu netleştirmesi açısından önemli olmakla beraber, Menderes masifinde baskın olarak gözlenen üst KKD makaslamayı destekleyen modele de uyum sağlar.

Haziran 2019, 151 sayfa

Anahtar kelimeler: Datça-Kale-Acı Göl havzası, Oligosen, Menderes masifi, ayrılma fayı, genişleme.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

GEOLOGY OF LATE PALEOCENE-EARLY NEOGENE SEQUENCES BETWEEN DENİZLİ-İSPARTA AND INVESTIGATION OF TECTONIC CONTROL IN THEIR DEVELOPMENT

Gülşen ELMAS

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

Supervisor : Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Co-Supervisor : Prof. Dr. Veysel IŞIK

The study area is located between Denizli and Isparta at the tectonically active SW part of Anatolia. In this area, the NE-SW trending Datça-Kale-Acı Göl basin was developed in the Oligocene with Datça-Kale main breakaway fault. Datça-Kale main breakaway fault, lie to the northeast passing through the south of Acı Göl and shows the character of growth fault locally. In the upnortheast vicinity of Dinar, because of cutting by the Dinar fault, the trace of the fault is lost. Although it is known that the sequence in the SW section of the basin is concurrent with faulting and Oligocene aged, there is no study on the location of the basin in NE and the continuation of the fault in NE until today. Detailed field studies and GIS studies were carried out in İnceler-Söğüt köyü, Atabey and Yassören-Yakaköy to determine the SE boundary of the Datça-Kale-Acı Lake basin; also detailed field studies and GIS studies were carried out in Cerityayla, Tokça and Kuzunkaya related to the NW boundary. Measured stratigraphical sections were taken from sedimentary units in key locations and the relationship between sedimentation and tectonic activity were determined. The fault plane measurements and field observations at the NW edge of the basin indicate the presence of normal fault boundaries, unlike the overlapping boundaries between the Oligocene basement and the Oligocene succession, which are mentioned in previous studies. Faults bounding the basin from SE, represent the main fault dipping to NW. The results obtained are important in terms of clarifying the geographic location of Western Anatolia in Oligocene, It is also compatible with to the model that supports the dominant NNE shear observed in the Menderes massif.

June 2019, 151 pages

Key Words: Datça-Kale-Acı Göl basin, Oligocene, Menderes massif, breakaway fault, extension

TEŞEKKÜR

“Denizli-Isparta arasındaki Geç Paleojen-Erken Neojen istiflerinin jeolojisi ve gelişimindeki tektonik kontrolün incelenmesi” isimli bu çalışma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında 2011-2019 yılları arasında Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU’nun danışmanlığı ve Prof. Dr. Veysel IŞIK’ın eş danışmanlığında (Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) DOKTORA TEZİ olarak gerçekleştirilmiş olup, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi’nin 13L4343006 kodlu “Datça-Kale ana ayrılma fayının kuzeydoğu uzanımının tektono-sedimanter evrimi, GB Anadolu” adlı Doktora Tezi Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir.

Tez çalışmalarım sırasında sonsuz desteğini hissettiğim, mesleki bilgi ve birikimlerini, katkı ve yorumlarını benden esirgemeyerek değerli zamanını benimle paylaşan danışmanım Sayın Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği) ve eş danışmanım Sayın Prof. Dr. Veysel IŞIK’a (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği) teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesi üyeleri olarak görüş ve eleştirileriyle tez çalışmamın şekillenmesine katkılarından dolayı Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü) ve Prof. Dr. Kadir DİRİK’e (Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü),

Laboratuvar çalışmalarına katkı sağlayan Dr. Ercüment SİREL (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği) ve Prof. Dr. Baki VAROL’a (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği), ayrıca uzaktan algılama çalışmaları ile arazi çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Korhan ESAT’a (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği), arazi çalışmalarının bir bölümüne eşlik eden Jeoloji Mühendisi Anıl ARDAHANLIOĞLU ve Jeoloji Mühendisi Efe DEMİRCİ’ye,

Literatür taraması sırasında desteklerinden dolayı Dr. Akın KÜRÇER (MTA Genel Müdürlüğü), Jeoloji Yüksek Mühendisi Necmettin AVCI (Maden İşleri Genel Müdürlüğü), Jeoloji Mühendisi M. Fikret HARÇVURAN (Maden İşleri Genel Müdürlüğü) ve Dr. Ayşe ÖZDEMİR’e (Yüzüncüyıl Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği),

Doktora çalışmalarım sırasında; değerli dostluklarıyla hep yanımda olan ve tez verilerimin şekillenmesinde desteklerini esirgemeyen Dr. Ayşe ÇAĞLAYAN (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği) ve Jeoloji Yüksek Mühendisi Reza SABER’e (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği),

En önemlisi bu zorlu ve uzun süreçte her daim sabır, anlayış, güven ve maddi-manevi destekleri ile her zaman yanımda olan, anlayış ve fedakarlık gösteren, beni her zaman her konuda destekleyen annem Gülten YILMAZ’a ve eşim Ali ELMAS’a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gülşen ELMAS
Ankara, Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

| | |
|--|------|
| ETİK | i |
| ÖZET | ii |
| ABSTRACT | iii |
| TEŞEKKÜR | iv |
| SİMGELER DİZİNİ | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | viii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | xiv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1 Çalışma Alanı | 1 |
| 1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı | 2 |
| 1.3 Çalışma Yöntemi | 4 |
| 1.4 Önceki Çalışmalar | 6 |
| 2. BÖLGESEL TEKTONİK | 13 |
| 2.1 Batı Anadolu'nun Oligosen'deki Genişleme Tarihçesi | 13 |
| 2.2 Metamorfik Çekirdek Kompleksleri ve Menderes Masifi | 15 |
| 2.3 Datça-Kale Ana Ayrılma Fayının Önemi | 22 |
| 3. ARAŞTIRMA BULGULARI | 25 |
| 3.1 Stratigrafi | 25 |
| 3.1.1 Temel birimler | 27 |
| 3.1.1.1 Çifteöz formasyonu (Triyas-Kretase) | 28 |
| 3.1.1.2 Cerityaylası ünitesi (Triyas-Kretase) | 28 |
| 3.1.1.3 Beydağları formasyonu (Jura-Kretase) | 29 |
| 3.1.1.4 Yandağ kireçtaşı (Jura-Kretase) | 30 |
| 3.1.1.5 Tınaztepe formasyonu (Jura-Kretase) | 31 |
| 3.1.1.6 Çökelez formasyonu (Jura-Kretase) | 32 |
| 3.1.1.7 Karatepe formasyonu (Üst Kretase) | 33 |
| 3.1.1.8 Şalvan formasyonu (Üst Kretase-Paleosen-Alt Eosen) | 34 |
| 3.1.1.9 Uluborlu formasyonu (Üst Paleosen-Eosen) | 35 |
| 3.1.1.10 Varsakyayla formasyonu ve kireçtaşı üyesi (Eosen) | 37 |
| 3.1.1.11 Yavuz formasyonu (Eosen) | 37 |
| 3.1.1.12 Başçeşme formasyonu (Eosen) | 40 |

| | |
|--|-----|
| 3.1.2 Oligosen havza dolgusu istifleri. | 40 |
| 3.1.2.1 Mortuma formasyonu | 41 |
| 3.1.2.2 Çardak formasyonu | 43 |
| 3.1.2.3 Hayrettin formasyonu..... | 51 |
| 3.1.3 Neojen (Miyosen ve Pliyosen) kayaları | 74 |
| 3.1.3.1 Aksu formasyonu (Miyosen) | 74 |
| 3.1.3.2 Çameli formasyonu (Miyosen-Pliyosen) | 74 |
| 3.1.3.3 Killik formasyonu (Pliyosen)..... | 78 |
| 3.1.4 Kuvaterner oluşuklar | 79 |
| 3.2 Datça-Kale- Acı Göl Havzasının Tektonosedimanter Evrimi..... | 80 |
| 3.2.1 Kuzeydoğu Datça-Kale- Acı Göl havzasının güneydoğu kenarı..... | 81 |
| 3.2.1.1 İnceler-Söğüt köy bölgesi gözlemleri..... | 81 |
| 3.2.1.2 Yassıören-Yakaköy bölgesi gözlemleri..... | 88 |
| 3.2.1.3 Isparta-Atabey bölgesi gözlemleri | 92 |
| 3.2.1.3.1 Atabey güneybatısı..... | 92 |
| 3.2.1.3.2 Atabey kuzeyi | 97 |
| 3.2.2 Kuzeydoğu Datça-Kale- Acı Göl havzasının kuzeybatı kenarı..... | 101 |
| 3.2.2.1 Kuzunkaya bölgesi gözlemleri | 101 |
| 3.2.2.2 Tokça bölgesi gözlemleri..... | 107 |
| 3.2.2.3 Cerityaylası-Çobansaray bölgesi gözlemleri | 117 |
| 4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR..... | 125 |
| KAYNAKLAR | 131 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 148 |

SİMGELER DİZİNİ

Simgeler

| | |
|----------------|------------------------|
| σ ₁ | En büyük gerilme eksen |
| σ ₂ | Ortaç gerilme eksen |
| σ ₃ | En küçük gerilme eksen |

Kısaltmalar

| | |
|-------|--|
| ASTER | Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer |
| D | Doğu |
| B | Batı |
| K | Kuzey |
| G | Güney |
| GD | Güneydoğu |
| GB | Güneybatı |
| KD | Kuzeydoğu |
| KB | Kuzeybatı |
| UTM | Universal Transverse Mercator |
| MTA | Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü |
| DAKAC | Datça-Kale-Acı Göl havzası |
| HGK | Harita Genel Komutanlığı |
| GPS | Global Positioning System |
| SLR | Satellite Laser Ranging |
| ÖSK | Ölçülü Stratigrafik Kesit |
| KAF | Kuzey Anadolu Fayı |
| DAF | Doğu Anadolu Fayı |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 1.1 Çalışma alanının yer bulduru haritası | 1 |
| Şekil 2.1 Metamorfik çekirdek kompleksi modelleri..... | 17 |
| Şekil 2.2 a) Ege gerilme/genişleme bölgesinin yayılımını gösteren harita b) Ege bölgesinde (Batı Türkiye, Ege Denizi, Yunanistan) metamorfik çekirdek kompleksi oluşumları | 17 |
| Şekil 2.3 Menderes masifinin asimetric ve simetric çekirdek kompleksi olarak iki evrede yüzeylenmesi modeli ve bu model içinde GD Türkiye'deki Oligosen havzaların konumu | 20 |
| Şekil 2.4 a) Datça-Kale ana ayrılma fayı etkisiyle Datça-Kale-Acı Göl havzasının Gelişimi | 21 |
| Şekil 2.4 b) Menderes masifinin asimetric yüzeylenmesi | 22 |
| Şekil 3.1 Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD'sundaki çalışma alanı | 25 |
| Şekil 3.2 Bölgenin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti | 26 |
| Şekil 3.3 Atabey G'inde Beydağları formasyonunun Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları ile Oligosen yaşlı birimleri sınırlayan ondüasyonlu fay yüzeyi..... | 30 |
| Şekil 3.4 Yassıören'de yüzeylenen temel birim Yandağ Kireçtaşı ve Acıgöl'e Eğimli Oligosen yaşlı birimlerin uzaktan görünümü | 31 |
| Şekil 3.5 Atabey'in K'inde Tınaztepe formasyonu kireçtaşları ve bindirme düzlemine G'den K'e bir bakış..... | 32 |
| Şekil 3.6 Kuzunkaya mevkiindeki Çökelez formasyonuna ait Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları | 33 |
| Şekil 3.7 a) Kuzunkaya mevkiindeki Karatepe formasyonuna ait Üst Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar b) Karatepe formasyonuna ait ofiyolitik kayaların yakından görünümü | 34 |
| Şekil 3.8 Süller D'sunda Şalvan formasyonuna ait metamorfik kayalardan bir görünüm..... | 35 |
| Şekil 3.9 Kısık mevkiindeki Uluborlu formasyonunun Eosen yaşlı kumtaşları ile oligosen konglomeralar arasındaki açısız uyumsuz ilişki..... | 36 |
| Şekil 3.10 Temel kayalar (Varsakyayla formasyonu ve Jura-Kretase kireçtaşları) ile Oligosen istifi sınırlayan İnceler fayına KB'dan GD'ya genel bir bakış | 37 |
| Şekil 3.11 a) Çobansaray mevkiindeki Yavuz formasyonunun kumtaşı-kiltaşı birimlerinin genel görünümü b,c) Eosen yaşlı kumtaşı-kiltaşı birimlerindeki fosillerin yakından görünümü | 38 |
| Şekil 3.12 Hayrettinköy mevkiindeki Başçeşme fm.'nun fosilli kireçtaşı-kumtaşı birimlerinden bir görünüm..... | 40 |

| | |
|---|----|
| Şekil 3.13 Cerityaylası mevkiindeki Rekrystalize kireçtaşı-kumtaşı çakılları içeren konglomeraların yakın görünümü | 46 |
| Şekil 3.14 Keklice GB'sındaki K50B,40KD konumlu kumtaşı-çamurtaşı- konglomera ardışımı..... | 47 |
| Şekil 3.15 Çağlayan mevkiindeki K20D,18GD konumlu tane boyu yukarı doğru incelen sekanstaki birimler | 48 |
| Şekil 3.16 Hayrettinköy mevkiindeki Oligosen yaşlı gri renkli konglomera ile kumtaşlarının genel görünümü..... | 49 |
| Şekil 3.17 Gri renkli kumtaşları içerisindeki çapraz laminalanma ve kaval dolgusu | 49 |
| Şekil 3.18 a) Kısık mevkiinde K40B,30GB konumlu Oligosen konglomeralar b) Konglomeralardaki çakıl tanelerinin yakından görünümü..... | 50 |
| Şekil 3.19 Bayıralan G'indeki K81D,32KB konumlu metamorfik çakıl içeren konglomeralar..... | 54 |
| Şekil 3.20 Bayıralan G'indeki Oligosen yaşlı K14D,31GD konumlu kalın tabakalı Kumtaşları | 54 |
| Şekil 3.21 Bayıralan G'indeki bordo renkli ince taneli ve koyu sarı orta-kaba taneli kumtaşı ardışımı | 55 |
| Şekil 3.22 Tokça mevkiindeki karbonat çimentolu tane destekli kötü boylanmalı konglomeralar | 56 |
| Şekil 3.23 K-G,12D konumlu sarı renkli kumtaşlarından bir görünüm..... | 56 |
| Şekil 3.24 Sarı kumtaşı ile eflatun-pembe-sarı çamurtaşı araldanması | 56 |
| Şekil 3.25 Kirli beyaz-gri çamurtaşı/ sarı laminalı kumtaşı araldanması | 57 |
| Şekil 3.26 Tokça mevkiindeki pembe çamurtaşları içerisindeki kömürleşme izleri | 57 |
| Şekil 3.27 İnceleme alanının Google Earth görüntüsü..... | 58 |
| Şekil 3.28 a,b Atabey GGB'sındaki Oligosen yaşlı fosil içerikli kumlu kireçtaşları | 59 |
| Şekil 3.29 Atabey GGB'sında Oligosen yaşlı orta tabakalı kireçtaşlarından genel bir görünüm | 59 |
| Şekil 3.30 Atabey GGB'sındaki Oligosen yaşlı orta tabakalı, gri renkli kireçtaşları. | 60 |
| Şekil 3.31 Atabey GGB'sında Oligosen yaşlı yarı köşeli/ yarı yuvarlak Konglomeralar..... | 61 |
| Şekil 3.32 Atabey ölçülü stratigrafik kesiti, m: çamur, s: kum, g: çakıl..... | 62 |
| Şekil 3.33 Çardak formasyonuna ait Oligosen yaşlı tane destekli konglomeralar..... | 63 |
| Şekil 3.34 Çobansaray ölçülü stratigrafik kesiti, m: çamur, s: kum, g: çakıl..... | 64 |
| Şekil 3.35 Cerityaylası mevkiindeki konglomera ara tabakalı kumtaşı-çamurtaşı araldanması | 65 |
| Şekil 3.36 Cerityayla ölçülü stratigrafik kesiti, m: çamur, s: kum, g: çakıl..... | 66 |
| Şekil 3.37 Maymundağı KB'sında yer alan Hayrettin ölçülü kesitinin konumu..... | 67 |

| | |
|--|----|
| Şekil 3.38 Hayrettinköy mevkiindeki Hayrettin fm.'nun çamurtaşı ara katkılı İnce tabakalı ince taneli kumtaşları..... | 68 |
| Şekil 3.39a) Maymundağ KB'sında ölçülen Hayrettin kesiti b) Hayrettin kesiti devamı..... | 70 |
| Şekil 3.40 Sarı renkli orta taneli kumtaşları ve aralarında merceksi şekilde görünen konglomeralar | 72 |
| Şekil 3.41 İnceler mevkiindeki iyi yuvarlaklaşmış konglomeralar ve kaba taneli kumtaşları..... | 72 |
| Şekil 3.42 İnceler mevkiindeki toplam 46 m kalınlıktaki kumtaşı-konglomera ardalanmasından genel bir görünüm | 72 |
| Şekil 3.43 Söğütköy ölçülü stratigrafik kesiti | 73 |
| Şekil 3.44 İnceler mevkiindeki Neojen kırmızı renkli çamurtaşı ve konglomera ardışımından görünüm | 75 |
| Şekil 3.45 İnceler mevkiinde gözlenen çakıllı çamurtoptarı..... | 75 |
| Şekil 3.46 İnceler mevkiinde Neojen kireçtaşları (traverten) ve üzerindeki ince taneli konglomeralar..... | 76 |
| Şekil 3.47 a) İnce kalsisiltit hamur içerisinde Charaphyte oogonium fosili b) Bitkisel kökenli ince kum-kalsisiltit boyundaki taneseli hamur içinde pelesipod kavkısı..... | 76 |
| Şekil 3.48 a) Bitki kökenli kalsitleşmiş iri-orta kum boyu tanelerin aralarını dolduran iri bloksu kalsit çimento b) Kök tüpleri içerisinde pelloidal dolgu ve kalsit çimento | 77 |
| Şekil 3.49 Pellet (tek ok) ve iri onkoidal taneler (çift ok)..... | 77 |
| Şekil 3.50 Kuzunkaya'daki Killik fm.'nin K40D, 22GD konumlu konglomeralarından bir görünüm..... | 79 |
| Şekil 3.51 Datça-Kale-Acıgöl havzasının KD bölümüne ait sadeleştirilmiş jeoloji haritası. Kırmızı çerçeveli alanlar ayrıntılı gözlem alanlarının yerini göstermektedir..... | 80 |
| Şekil 3.52 Gözlem alanının GoogleEarth görüntüsü ve tabaka ölçümü alınan noktalar..... | 81 |
| Şekil 3.53 İnceler fayı ve Oligosen istif arasındaki ilişkiyi gösteren jeolojik harita | 82 |
| Şekil 3.54a) Söğütköy batısında İnceler fayına eğimli Oligosen istiftan genel görünüm b) Kırmızı çerçeveli fotoğraf eğimli tabakaların yakından görünümüdür tabaka eğimleri üste doğru azalmaktadır..... | 83 |
| Şekil 3.55 İnceler fayını ve Oligosen-Neojen birimleri yansıtan enine jeolojik kesit | 84 |
| Şekil 3.56 a)İnceler fayı tavan bloğunda kama geometrisi gösteren Oligosen istif b)Tabaka düzlemlerindeki kama geometrisinin yakından görünümü..... | 85 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 3.57 a)Oligosen ince taneli kumtaşı-konglomera ardışımında ufak çaplı normal fay b) 3.57a'daki fotoğrafın yakın görünümü (işlenmemiş fotoğraf) c) 3.57 b'deki fotoğrafın işlenmiş hali | 86 |
| Şekil 3.58 a)Normal faylanmadan etkilenen kumtaşı ve konglomera tabakaları b,c) Çardak fm. birimleri ve konglomera içindeki çakıl tanelerinin yakın görünümü | 87 |
| Şekil 3.59 Acıgöl D'sundaki Yassıören-Yakaköy civarının GoogleEarth görüntüsü..... | 88 |
| Şekil 3.60 Yassıören-Yakaköy civarının jeoloji haritası..... | 90 |
| Şekil 3.61 a) Yassıören civarının enine jeolojik kesiti b) Yakaköy civarının enine jeolojik kesiti | 90 |
| Şekil 3.62 a) Temel birimleri üzerleyen Oligosen yaşlı Çardak formasyonu birimleri..... | 91 |
| Şekil 3.62 b) Oligosen konglomeralar içindeki çapraz laminalı kumtaşı mercekleri..... | 91 |
| Şekil 3.63 İslamköy B'sının Google Earth görüntüsü, tabaka ölçümü alınan noktalar..... | 92 |
| Şekil 3.64 Kırkdağ Tepe mevkiinin jeoloji haritası | 93 |
| Şekil 3.65 Kırkdağ Tepe mevkiinin jeolojik enine kesiti..... | 94 |
| Şekil 3.66 Beydağları fm. kireçtaşları ile Çardak fm. Oligosen yaşlı birimlerini sınırlayan ondülasyonlu fay yüzeyi..... | 95 |
| Şekil 3.67 a) Atabey güneyinde kireçtaşlarındaki fay yüzeyinin yakından görünümü b) Ok, tavan bloğun hareket yönünü göstermektedir..... | 96 |
| Şekil 3.68 Normal Fay düzlemi ve çizgiselliklerinin alt yarımküre eş alan neti üzerindeki görünümü | 96 |
| Şekil 3.69 Atabey kuzeyi-Kısıık Mevkii'nin 3D Google Earth görüntüsü..... | 97 |
| Şekil 3.70 Kısıık mevkiinin jeoloji haritası..... | 98 |
| Şekil 3.71 Jura-Kretase yaşlı rekristalize kireçtaşları ile Eosen kumtaşları arasındaki D-B,40K konumlu bindirme düzlemine doğudan bakış..... | 99 |
| Şekil 3.72 Bindirme hattındaki makaslama zonunun detaylı görüntüsü..... | 99 |
| Şekil 3.73 Kısıık mevkiinin enine jeolojik kesiti | 100 |
| Şekil 3.74 Kısıık mevkiinde Eosen kumtaşları ile Oligosen konglomeralar arasındaki normal faylı dokanak | 100 |
| Şekil 3.75 Kısıık mevkiinde Oligosen konglomera tabakalarındaki kalınlaşma ve gömülü normal fay | 101 |
| Şekil 3.76 Kuzunkaya mevkiinin Google Earth görüntüsü..... | 102 |
| Şekil 3.77 Çal-Çivril-Karahallı dolayının jeolojik haritası | 103 |
| Şekil 3.78 Çal-Çivril-Karahallı dolayındaki temel birimler ile ofiyolitler arasındaki tektonik ilişkiyi gösteren enine jeolojik kesiti | 103 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 3.79 Çökelez Dağ güneyinin jeoloji haritası..... | 104 |
| Şekil 3.80 Kuzunkaya civarının jeolojik haritası | 105 |
| Şekil 3.81 Bayıralan-Kuzunkaya mevkiinde Oligosen istif ile ofiyolitlerin ilişkisini gösteren enine jeolojik kesit..... | 106 |
| Şekil 3.82 Kuzunkaya mevkiinde Ofiyolitik temel ile Oligosen istifin normal faylı dokanağı..... | 106 |
| Şekil 3.83 Tokça mevkii ve çevresindeki grabenlerin uydu görüntüsü | 107 |
| Şekil 3.84 Tokça’da bindirme zonu olduğunu gösteren jeolojik harita..... | 108 |
| Şekil 3.85 Tokça köyü çevresinin ayrıntılı jeolojik haritası | 109 |
| Şekil 3.86 Tokça civarının jeolojik haritası | 110 |
| Şekil 3.87 G-G’ Enine jeolojik kesit..... | 111 |
| Şekil 3.88 Tokça fayının Baklan grabeni içinden kesit görüntüsü | 111 |
| Şekil 3.89 Tokça fayına GD’dan KB’ya bakış..... | 111 |
| Şekil 3.90 Tokça köyü batı çıkışındaki Oligosen birimlerde açılmış inşaat çukurundaki hidrotermal aktivite izleri..... | 112 |
| Şekil 3.91 Tokça fay yüzeyi genel görünüm..... | 113 |
| Şekil 3.92 Kireçtaşları üzerindeki okside olmuş normal fay düzlemi ve çizgiselliklerinin alt yarımküre eş alan neti üzerindeki görünümü | 113 |
| Şekil 3.93 Tokça mevkiinde K35D,31GD konumlu karbonat çimentolu tane destekli iri çakıllı konglomeralar | 114 |
| Şekil 3.94 Tokça fayı tavan bloğundaki Oligosen birimlerdeki açık kıvrımlar..... | 114 |
| Şekil 3.95 Kıvrım eksenleri faya paralel olan açık kıvrımların stereonet görünümü | 115 |
| Şekil 3.96 Tokça mevkiinde normal faya yakın alanlarda K72D,13GD konumlu çok köşeli taneli Oligosen konglomeralar..... | 116 |
| Şekil 3.97 Cerityaylası-Çobansaray mevkiinin Google Earth görüntüsü | 117 |
| Şekil 3.98 Cerityaylası-Çobansaray mevkiinin jeolojik haritası..... | 118 |
| Şekil 3.99 Cerityaylası mevkiinden KD’ya bakış ve Cerityaylası fayının görünümü | 119 |
| Şekil 3.100 Cerityaylası fay düzlemi | 119 |
| Şekil 3.101 Cerityaylası mevkiinin jeoloji haritası | 120 |
| Şekil 3.102 Cerityaylası mevkiinde F-F’ hattı boyunca çizilen enine kesit..... | 121 |
| Şekil 3.103 Cerityaylası mevkiinde Oligosen konglomeralar ile Kuvaterner yaşlı gevşek birimlerin sınırı..... | 122 |
| Şekil 3.104 Keklicecek batısındaki Muratlı gömülü normal fayı..... | 123 |
| Şekil 3.105 Muratlı fayına doğru kalınlaşan Oligosen istifteki kama geometrisi..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 3.106 a) Büyüme fayının etkisiyle kama görünümü alan konglomera tabakaları b) Alta doğru eğimi artan konglomera tabakalarının yakından görünümü c) Üstteki azeğimli Oligosen konglomera tabakalarının yakın görünümü..... | 124 |
| Şekil 4.1 Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD‘undaki ölçülü stratigrafik kesitlerin görelî konumlarını gösteren KB-GD yönündeki temsili enine kesit..... | 128 |
| Şekil 4.2 Datça-Kale-Acı Göl havzasının kuzeydoğu bölümünün Oligosen’deki durumunu gösteren şematik blok diyagram | 129 |



ÇİZELGE DİZİNİ

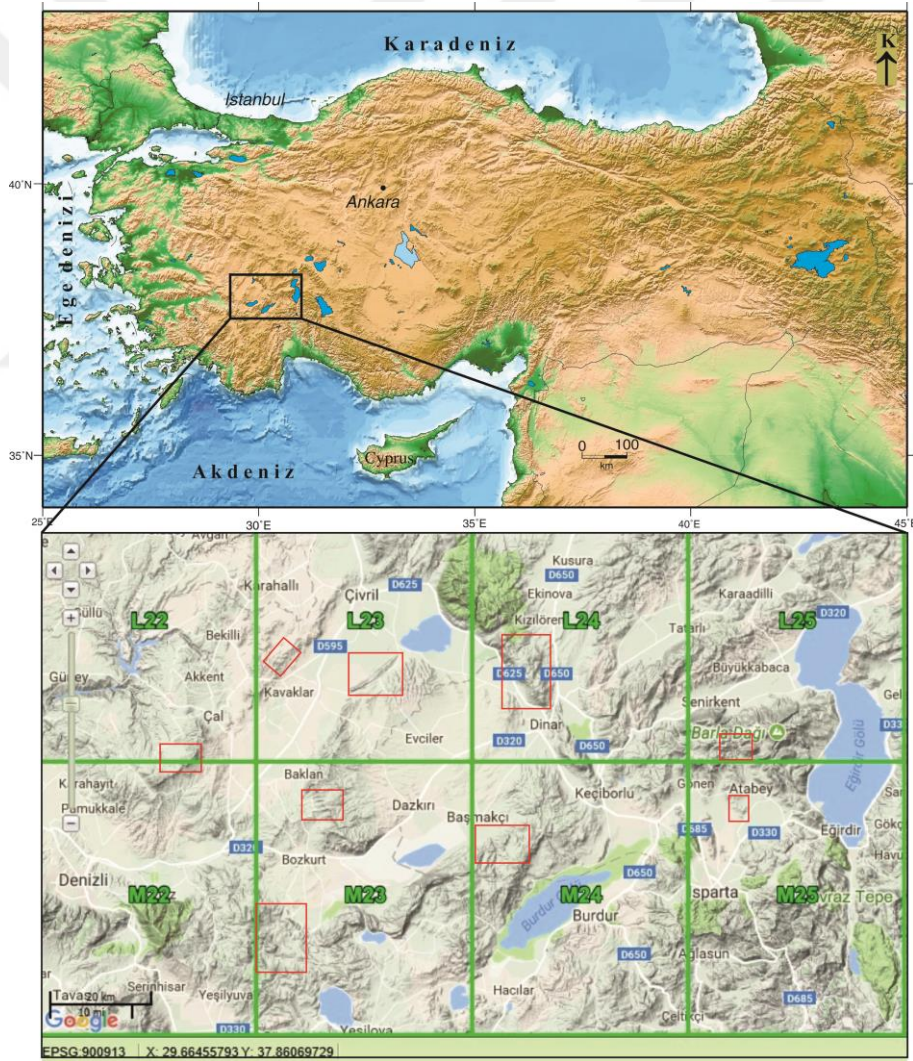
Çizelge 3.1 Havza dolgusunun en alt bölümlerine ait fosil ve yaş verileri.....39



1. GİRİŞ

1.1 Çalışma Alanı

İnceleme alanının sınırları, UTM Koordinat sisteminin küresel bölümlenmesi üzerinde boylamsal 35. ve 36. Zonlar ile enlemsel S dilimi (UTM35S, UTM36S) içerisinde yer almaktadır. Çalışma alanı, Türkiye topografik pafta indeksine göre 1/100.000 ölçekli M22, M23, M24, M25, L22, L23, L24 ve L25 topografik paftaları kapsamında kalmaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Çalışma alanının yer buldurular haritası
(Mta 2017 (<http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>))

Denizli-Isparta arasında yer alan çalışma alanında, bu tez kapsamında Bayıralan-Kuzunkaya (Denizli KD'su), İnceler-Söğütköy (Denizli GD'su), Hayrettinköy (Denizli D'su), Tokça (Denizli KD'su), Cerityaylası-Çobansaray (Dinar K'i), Atabey (Isparta K'i), Yassıören-Yakaköy (Burdur K'i) civarında gerçekleştirilen gözlemler sunulacaktır (Şekil 1.1'deki kırmızı çerçeveli alanlar, gözlem alanlarını göstermektedir).

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmada; Denizli-Isparta arasındaki Geç Paleojen-Erken Neojen istiflerinin jeolojisi ve tektonizmanın bu istiflerin gelişimindeki rolünün ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Çalışma alanı, günümüzde tektonik açıdan aktif olan GB Anadolu'da yer almaktadır. Bölgedeki genişleme rejiminin başlangıç zamanı ve nedenleri, geçen son yirmi yıl içinde tartışılmıştır. Önceki çalışmalarda Batı Anadolu'daki genişlemenin Oligosen öncesinde etkisini gösterdiği ya da Oligosen'den beri genişleme tektoniğinin etkisi altında kaldığı veya Geç Miyosen-Pliyosen'den itibaren etkili olduğu yönünde farklı görüşler öne sürülmüştür (Şengör vd. 1985, Şengör 1987, Yılmaz vd. 2000, Seyitoğlu ve Scott 1991, 1996, Seyitoğlu 1997, Koçyiğit vd. 1999a, Koçyiğit 2005, Bozkurt ve Rojay 2005).

Batı Anadolu'da Sakarya kıtası, İzmir-Ankara kenet zonu, Menderes masifi ve Likya napları üzerinde gelişmiş havzalar, bölgede etkin olan K-G yönlü genişlemeli tektoniğin anlaşılması amacıyla incelenmiştir. Bunun için morfolojik olarak çok belirgin olan D-B gidişli Alaşehir (Gediz) ve Büyük Menderes grabenleri ile çevrelerindeki KD-GB gidişli havzalar üzerinde durulmuş ve bunların batı Anadolu'daki genişlemeli tektoniğinin başlangıcına ait verileri içerdikleri düşünülmüştür. Burada yapılan çalışmalar sonucunda üç farklı model ortaya konmuştur: Bunlardan ilki, bölgedeki KKD doğrultulu havzaların, Sakarya kıtası ve Anatolid-Torid platformu arasında Geç Miyosen'e kadar devam eden K-G sıkışmanın ürünü olduğu ve Geç Miyosen'den itibaren tektonik kaçma modeli ile ilişkili olduğu düşünülen K-G genişlemeli tektonizma nedeni ile D-B doğrultulu havzaların KKD doğrultulu havzaları keserek

oluşturduğunu öne sürer (Şengör vd. 1985, Şengör 1987, Yılmaz vd. 2000). İkinci görüş, bölgedeki K-G genişlemeli tektoniğin orojenik çökme sonucunda en Geç Oligosen-Erken Miyosen'de başladığını ve D-B ile KKD doğrultulu havzaların birlikte oluştuğunu öne sürmektedir (Seyitoğlu ve Scott 1991, 1996, Seyitoğlu 1997). Üçüncü görüş, Erken Miyosen'de genişlemeli tektoniğin varlığını kabul etmekle birlikte, Miyosen sonu ile Erken Pliyosen arasındaki kısa bir zaman aralığında bölgenin sıkışmalı bir tektonik rejim etkisinde kaldığını savunmakta ve Erken Pliyosen sonrasında tekrar genişlemeli bir tektonik rejimin egemen olduğunu savlamaktadır (Koçyiğit vd. 1999a, Koçyiğit 2005, Bozkurt ve Rojay 2005). Bu farklı görüşler arasındaki tartışmalar, yakın zamana kadar devam etmiştir (Seyitoğlu 1999, Yılmaz vd. 2000, Seyitoğlu vd. 2000, 2002, Bozkurt 2002, Yusufoglu 2002) ve etmektedir (Gürer vd. 2009).

Bölgede en önemli jeolojik unsur olan Menderes masifi, genişlemeli tektonik rejimde yüzeylemiş bir metamorfik çekirdek kompleksi olarak bilinmektedir. Menderes masifi üzerinde yapılan çalışmaların artması ile Oligosen dönemi, Batı Anadolu'da genişlemeli tektoniğin başlangıcı olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Buna bağlı olarak D-B gidişli grabenler, bölgesel genişlemeli rejimin başlangıç aşamasının incelenmesi için önemlerini yitirmişlerdir. Bölgesel ölçekte Menderes masifinin yüzeylemesini açıklamaya çalışan iki model bulunmaktadır: Ring vd. (2003), masifin güneye eğimli Likya ve kuzeye eğimli Simav sıyrılma fayları boyunca simetrik çekirdek kompleksi şeklinde yüzeyletiğini savunur. Buna karşılık Seyitoğlu vd. (2004) ise, Menderes masifinin Oligosen'de kuzeye eğimli Datça-Kale ana ayrılma fayı ve onun kuzeydeki devamı olan Simav sıyrılma fayı (Işık ve Tekeli 2001, Işık vd. 2003) boyunca asimetrik metamorfik çekirdek kompleksi olarak yüzeyletiğini belirtir. Bu görüş Batı Anadolu'da Oligosen yaşlı sedimanter çökellerin varlık nedenini açıklaması, Menderes masifinden elde edilen kinematik belirteçlere (Işık vd. 2003) ve termokronolojik verilere (Gessner vd. 2001a) uygun olması, Likya naplarının gözlenen kuzeye ve güneye farklı hareketlerine mantıklı çözümler üretmesi ile dikkat çekmektedir. Bu tez çalışmasında, modelin ana unsurlarından olan Datça-Kale ana ayrılma fayının kuzeydoğu devamının ve ilişkili çökellerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Sedimentolojik, stratigrafik ve tektonik çalışmalar sonucu; Türkiye'nin GB ucundaki Gökova Grabeni'nin güney kesimini sınırlayan Datça fayının, tavan bloğundaki sedimanter istifini denetlediği, benzer şekilde Kale-Tavas havzasına ait çökellerin havzanın GD'sundaki normal faylarla sınırlandırıldığı ve bu fayların GB'da yer alan Datça Kale ana ayrılma fayı ile kökensel ilişkili olduğu bilinmektedir (Kurt vd. 1999.). Önceki çalışmalarda bu fayın Datça'nın kuzeydoğusuna, Burdur'a doğru, Burdur-Akşehir hattı boyunca uzandığı belirtilse de (Karadenizli vd. 2009), fayın KD uzanımındaki devamı ve Datça-Kale-Acı Göl (DAKAC) havzasının kuzeydoğu ucundaki diğer faylarla olan ilişkisi günümüze değin net bir şekilde teşhis edilememiştir. Diğer yandan; Datça-Kale ana ayrılma fayının Burdur-Isparta civarındaki kuzeydoğu ucu hakkında herhangi bir çalışma bulunmamakta olup, bu belirsizlik genişlemeli tektoniğin başlangıç dönemi hakkındaki bilgilerimizi kısıtlı hale getirmektedir. Ayrıca Anadolu'nun Oligosen'deki coğrafi konumu hakkındaki çalışmalar da sınırlıdır (Lüttig ve Steffens 1976, Görür 1998). Bu tez çalışmasının amacı söz konusu boşluğun doldurularak, fayın kuzeydoğuya devam edip etmediği ve başka bir faya dönüşüp dönüşmediğini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile, Menderes masifinin GD'sunda yer alan ve Datça-Kale-Acı Göl arasında KD-GB yönünde gelişmiş olan DAKAC havzasının KD kesiminde fay denetiminde geliştiği düşünülen sedimanter havza dolgusu birimlerinin yayılımları takip edilmiştir. Datça-Kale ana ayrılma fayının kuzeydoğu devamının ve ilişkili çökellerin incelenmesi ile Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD bölümünde anahtar lokasyonlarda yapılan arazi gözlemleri rapor edilerek havzanın tektono-sedimanter gelişimi açıklanmaya çalışılmıştır.

1.3 Çalışma Yöntemi

Tez çalışması; ön çalışmalar, saha çalışmaları ve verilerin değerlendirilmesi ve tez yazımını şeklinde başlıca üç aşamada yürütülmüştür:

Ön çalışmalar kapsamında çalışma alanı ve civarında yapılmış olan konuyla ilişkili tüm jeolojik, jeofizik ve jeomorfolojik çalışmalardan bir literatür taraması yapılmıştır.

Ayrıca arazi çalışmalarına başlamak için rehber oluşturmak üzere, farklı ölçek ve özellikteki haritalar derlenmiştir.

Arazi çalışmaları 2013, 2014 ve 2015 yıllarının yaz aylarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar sırasında önceden büro çalışmaları kapsamında derlenen bölgeye ait Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün (MTA) 1/100.000 ölçekli M23, M24, M25, L24 ve L25 paftalı jeolojik haritaları ile 1/500.000 ölçekli Ankara, Konya, İzmir ve Denizli paftaları ve Harita Genel Komutanlığı (HGK)'nın 1/25.000 ölçekli M22, M23, M24, M25, L22, L23, L24 ve L25 topoğrafik haritalarından yararlanılmıştır. Datça-Kale ana ayrılma fayının KD uzanımı, bu fayın denetlediği Datça-Kale-Acı Göl havza dolgusunu oluşturan baskın olarak Oligosen birimlerden (konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı) meydana gelen çökellerin havza kenar fayları ile olan ilişkisi arazide takip edilerek, anahtar lokasyonlarda bu ilişkiyi belgeleyecek jeolojik harita alımı çalışmaları yapılmıştır. Oligosen yaşlı havza dolgusu birimlerinin en iyi gözlemlendiği yerlerde 5 adet ölçülü stratigrafik kesit yapılmıştır. Ölçümler sırasında çelik şeritmetre ve pusula kullanılmıştır. Bu kesitlerde litolojik birimlerin değiştiği yerlerde örnekler derlenmiştir. Stratigrafik kesit ölçümü sırasında litoloji birimlerinin makroskobik özellikleri tanımlanarak örnekleme işlemleri yapılmıştır. Ölçülen kesit yerlerinde GPS ölçümleri alınarak fotoğraf çekimleri yapılmıştır.

Son aşamada ise yaş, ortam ve kinematik yorumlar için kayalardan alınan örneklerden Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü İnce kesit Laboratuvarı'nda incekesit yaptırılmıştır. Fosil içerikli incekesitler ile yönlü numunelerden alınan incekesitler mikroskopta incelenerek yorumlanmıştır. Arazi çalışmalarına destek olması amacıyla proje dahilinde alınan bölgeye ait ASTL1A 0008280912450212310625 ve ASTL1A0106280905410107050781 ASTER uydu görüntüleri ve Google Earth görüntüleri kullanılmıştır. Tez çalışması boyunca, arazi verilerinin değerlendirilmesinde, uydu görüntülerinin analizinde ve jeoloji haritaları, stratigrafik istif ve diğer haritalar ile şekillere ait çizimlerde Global Mapper 13, Corel Draw X5, FaultkinWin 5.2 (Allmendinger 2011) ve Stereonet 8 (Allmendinger 2012) programları kullanılmıştır. Uydu görüntülerinden elde edilen çizgiselliklerden

yararlanılarak, arazide belirlenen çizgisel yapıların doğruluğu test edilmiştir. Tüm bu çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirilerek tez yazımı sonuçlandırılmıştır.

1.4 Önceki Çalışmalar

Tez çalışma sahası ve konusuyla ilgili jeolojik, tektonik ve jeomorfolojik çalışmaları içeren literatür çalışması gerçekleştirilmiştir.

Menderes masifinin ilk yüzeylenme evresinin (Oligosen- Erken Miyosen) Datça-Kale ana ayrılma fayı (main breakaway fault) ve onun kuzeydeki devamı olan Simav sıyrılma fayı (Işık ve Tekeli 2001, Işık vd. 2003, Işık 2004) ile oluştuğu, Kale ve Gökova havzalarının açılmasının ve havza dolgularının yine bu fayla kontrol edildiği öne sürülmüştür (Seyitoğlu vd. 2004). Datça-Kale ana ayrılma fayı, güneybatı Anadolu'da Gökova Körfezi güneyinden başlayarak kuzeydoğuya Acı Göl'e doğru yaklaşık 300 km boyunca uzanır. Bu fayın düşen bloğunda faya doğru kalınlaşan kama geometrisi gösteren çökel istif, çökelmenin faylanma ile eş yaşlı olduğunu göstermektedir (Seyitoğlu vd. 2004). Kara alanlarında yapılan stratigrafik çalışmalar (Karadenizli vd. 2009, 2017), Datça-Kale ana ayrılma fayı tavan bloğundaki sedimanter birimlerin yaşlıdan gence doğru Oligosen yaşlı Mortuma formasyonu, Çardak formasyonu, Hayrettin formasyonu ile Hayrettin formasyonunun Üçtepeliler resif üyesi ve en üstte uyumsuz dokanaklı Miyosen yaşlı çökellerden oluştuğunu göstermektedir. Datça-Kale ana ayrılma fayının Burdur-Isparta civarındaki kuzeydoğu ucu hakkında herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Önceki çalışmalarda (Gutnic 1977, Hakyemez 1989, Göktaş vd. 1989, Karaman 1989, Akgün ve Sözbilir 2001, Sözbilir 1997, 2005, Yılmaz vd. 2000, Gürer ve Yılmaz 2002, Atalay 2007, Karadenizli vd. 2009) bölgede Gökova'dan Burdur'a kadar olan alanlarda, Kale-Tavas havzası, Denizli havzası, Acıgöl havzası, Çardak-Dazkırı havzası, Çardak-Tokça havzası, Burdur havzası, İncesu havzası, Gökova havzası, Ören havzası, DAKAB (Datça-Kale-Burdur) havzası olarak bir çok küçük ve farklı havzalar tanımlanmış ve bu havzalardaki Senozoyik çökeller ayrı ayrı incelenmiştir. Sedimanter istiflerdeki çalışmalardan, palinoloji (Akgün ve Sözbilir 2001, Akkiraz ve Akgün 2005) nannoplankton, foraminifer, mollusk (İslamoğlu vd., 2006;

Gedik, 2008; İslamoğlu, 2008), palinoloji ve bentik foraminifer (Akkiraz 2008, Akkiraz vd. 2010, 2011) yaş verileri elde edilmiştir.

Bu çalışmada ise bölge Datça-Kale-Acı Göl (DAKAC) havzası olarak ele alınmıştır. Aşağıda, çalışma alanı ve yakın çevresinde daha önceden yapılmış olan jeoloji-stratigrafi konulu çalışmalar verilmiştir:

Göktaş vd. (1989); ayrıntılı olarak ilk kez Çardak-Tokça havzasını çalışmışlardır. Çivril-Çardak arasının jeolojisini detaylı olarak incelemişler ve bölgede görülen formasyonların adlamalarını ilk kez kendileri yapmışlardır. Araştırmacılar, Oligosen yaşlı tortulları Acıgöl grubu olarak tanımlamış ve alttan üste Armutalanı, Çardak, Hayrettin, Tokça ve Bozdağ formasyonlarından oluştuğunu belirtmişlerdir. Oligosen yaşlı Acıgöl grubuna ait formasyonlar tek tek irdelenip, fasiyeslerine ayırtlanmıştır. Göktaş vd. (1989)'a göre, Acıgöl grubuna ait çökeller, yer yer karasal girdilerin olduğu deltaik, sığ denizel çökellerden oluşmaktadır.

Hakyemez (1989); Kale-Kurbalık (GB Denizli) mevkinde gözlenen Senozoyik yaşlı tortul kayaların jeolojik ve stratigrafik özelliklerini ortaya koymuştur. Oligosen yaşlı Karadere ve Mortuma formasyonlarının detaylı sedimantolojik ve stratigrafik incelemeler yaparak, bu çalışmaya göre, en altta temel kayaların üzerine uyumsuz bir şekilde yerleşen Oligosen yaşlı Karadere formasyonu görülmektedir. Karadere formasyonu, depolanma ortamı olarak alüvyal yelpaze çökellerini yansıtan karasal bir ortamda çökelmiştir. Bu birimin üzerine uyumlu olarak gelen Üst Oligosen yaşlı Mortuma formasyonu ise, örgülü ve menderesli akarsu çökelleri ile beraber kömür oluşukları barındıran lagüner ortamı yansıtan çökellerle karakterize edilmektedir. Oligosen birimlerinin üzerine uyumsuz olarak Alt Miyosen yaşlı Yenidere formasyonu gelmektedir.

Yılmaz vd. (2000); Batı Anadolu'daki grabenlerin gelişmeye başlama zamanı ile Türkiye'deki tektonizma ve magmatizma konulu çalışmalarında, Kale-Tavas havzasının Likya Napları'nın güneye doğru yerleşmesi ile eş zamanlı oluşan piggy-back bir havza olduğunu düşünmektedir.

Akgün ve Sözbilir (2001); Oligo-Miyosen yaşlı Kale-Tavas ve Denizli molas havzalarında yaptıkları palinostratigrafik çalışma sonucunda, iki farklı palinomorf topluluğunun bulunduğunu ve Geç Oligosen-Erken Miyosen zamanında K-G genişleme tektoniği ile bu havzalarda depolanmanın başladığını belirtmişlerdir. Tortulların Türkiye'nin güneybatısındaki K-G yönlü açılma tektoniği ile gelişen Gediz ve Büyük Menderes grabenlerinin dolgularından daha yaşlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çağlar ve Duvarcı (2001); Gökova Körfezi'ndeki denizaltında gözlenen faylanma ve ilişkili oluşumların doğuda karada da devam ettiğini jeofizik verilerle göstermişlerdir. Yazarlara göre Gökova Grabeni'nin G sınırı listrik tipteki düşük açılı faylarla karakterize edilerek, Gökova rift sisteminin açılması tamamen güneydeki bu listrik fay ile bitmektedir. Yazarlar bölgenin kuzeyinde jeoelektrik temelin güneye doğru, güneyindeki jeoelektrik temelin (daha alt Miyosen) ise kuzeye doğru eğimlendiğini, asimetrik olarak görülen Gökova graben havzasının yapısal geometrisinin Gediz ve Büyük Menderesinkine oldukça benzediğini ve çok daha kompleks olduğunu belirtmişlerdir.

Gürer ve Yılmaz (2002); Ören ve çevresinin jeolojisini inceledikleri çalışmada, Gökova Körfezi'nin kuzeyinde Oligosen konglomeralarının varlığını ortaya koymuşlardır. GB Anadolu'da Likya napları üzerinde iki farklı zamanda iki farklı yönde gelişmiş Neojen havzaların geliştiğini belirtmişlerdir. Yazarlar bölgede iki aşamalı genişleme rejiminin var olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlara göre Oligosen döneminde D-B gidişli Kale-Tavas havzası oluşmaya başlamıştır. Erken Miyosen'de K-G yönlü sıkışma ve D-B yönlü genişleme rejimi altında K-G gidişli Ören havzası oluşmaya başlamıştır. Yazarlara göre Geç Miyosen'de KKB-GGD gidişli fayların yeniden aktif hale gelmesi ile yeni bir grup havza gelişmeye başlamıştır. Bu dönem aynı zamanda K-G yönlü genişleme rejiminin başladığı dönem olup, bu dönem olasılıkla Erken Pliyosen'e kadar sürmüştür. Havzalar, Geç Miyosen sonunda havza çökelleri ile doldurulduğu için önceki havzalara ait morfolojik izler silinmiştir. Güncel Gökova Grabeni ise daha sonra D-B gidişli normal faylar denetiminde gelişmiş olup, bu faylar kendisinden önceki jeolojik üniteleri ve yapıları kesmektedir.

Akkiraz ve Akgün (2005); Çardak-Tokça havzasındaki Hayrettin ve Tokça formasyonlarının palinolojisini incelemişler ve bu formasyonların yaşının Erken-Geç Oligosen'in altı olduğunu belirtmişlerdir. Palinostratigrafik yaş tayinleri sonucunda; Acıgöl grubu içinde yer alan Hayrettin ve Tokça formasyonlarındaki organik maddece zengin kömürlü seviyelerden alınan örneklerde, *B. hohli*, *S. hippophaëoides*, *A. cyclops*, *D. kockeli*, *C. rhizophorus ssp. burghasungensis*, *M. compactus ssp. ellenhausensis*, *P. pentangulus*, *S. Simplex* ve *I. instructus* gibi Erken Oligosen yaşı veren palinomorflar saptanmıştır. Palinolojik bu veriler ışığında Hayrettin ve Tokça formasyonlarına ait tortulların, nemli yarı-tropik iklim koşullarının egemen olduğu bir ortamda çökeldiği sonucuna varılmıştır.

Sözbilir (2005); Batı Anadolu'daki Tersiyer havzaları ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, Kale-Tavas, Denizli ve Çardak-Dazkırı havzalarının, Likya napları tarafından birbirleriyle bağlantıları kesilmeden önce tek bir havza olarak bulunduğunu ve bu havzaların doğudan batıya (Çardak-Dazkırı, Denizli ve Kale-Tavas) doğru giderek gençleştiğini belirtmiştir. KD-GB uzanımlı hat boyunca Muğla'dan Burdur'a kadar yüzlek veren ve güneybatı Anadolu'da Likya naplarından oluşan bindirmeli temel üzerinde gelişen alanı Likya molas havzası olarak tanımlamış ve Denizli, Çardak-Dazkırı ve Kale-Tavas olmak üzere üç alt basene ayırarak incelemiştir. Kale-Tavas, Denizli ve Çardak-Dazkırı havzalarının molas havza olduğu ve Erken Oligosen-Erken Miyosen zaman aralığında bindirmeli dilimlerden oluşan Likya orojeninin orojenik çökmesi ile oluştuğunu ileri sürmüştür. Likya orojenindeki KB-GD yönündeki Oligo-Miyosen açılmasıyla ilişkili olarak gelişen Tersiyer çökellerini inceleyerek, havzayı dolduran bu tortulların, eğimli bir temel olan Likya naplarının üzerine uyumsuz olarak oturduklarını ve doğudan batıya doğru gençleşerek çökeldiklerini belirtmiştir. Çalışma alanı olan Çardak-Dazkırı molas havzası ile ilgili olarak, en yaşlı molas tortullarına, Erken Oligosen (Rupeliyen) yaşı verirken, daha batısında yer alan Kale-Tavas havzasındaki en yaşlı birime ise Şattiyen yaşını vermektedir. Bu veriler ışığında, Erken Oligosen döneminde Çardak-Dazkırı molas havzasının doğu kenarında çökme başlamış ve Erken Miyosen'e kadar da batıya doğru ilerlemeye devam etmiştir. Sözbilir (2005)'e göre, molas havzası çökmeden hemen sonra KB-GD yönünde bir sıkışmaya maruz kalmış ve bunun sonucunda KD-GB uzanımlı kıvrımlanmalar gelişmiştir.

İslamoğlu vd. (2006); Denizli ve çevresinde yer alan Oligosen çökellerine ait (Acıgöl, Denizli ve Kale-Tavas molas havzaları) ilk fosil bulgularını, çamurtaşı-kumtaşı ardalanmasından oluşan Çardak formasyonundan elde etmişlerdir. Buna göre, NP23 (*Sphenolithus predistentus*) ve NP24 (*Sphenolithus distentus*) nannoplankton biyozonları ile SB21 (*Nummulites fichteli Michelotti*, *N. vascus* Joly and Leymerie ve *Operculina complanata* (Defrance)) iri bentik foraminifer biyozonunu karakterize eden taksonlar belirlenmiş ve bu kesitler, *Turborotalia ampliapertura* (Bolli), *Subbotina gortanii* (Borsetti), *Paragloborotalia opima nana* (Bolli), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Globoquadrina cf. tripartita* (Koch), *G. venezuelana* (Hedberg) ve *Subbotina gr. eocaena* (Gümbel) gibi planktik foraminifer türlerinin varlığına dayanılarak Orta-Geç Rupeliyen olarak yaşlandırmışlardır. Acıgöl havzasının güneyinde yüzlek veren Hayrettin formasyonundan aldıkları ölçülü kesitlerde ise birimin yaşını, geç Rupeliyen-Erken Şattiyen olarak saptamışlardır. Acıgöl havzasının kuzeydoğusunda yüzlek veren denizel karakterli Tokça formasyonundan aldıkları ölçülü kesitlerde, istifin yaşını, Erken-Geç Şattiyen olarak kabul etmişlerdir.

Akkiraz (2008); Tersiyer yaşlı Çardak-Tokça, Burdur ve İncesu bölgelerinde yaptığı doktora tezinde, bu alanlardan elde ettiği palinolojik ve foraminifer bulgularını karşılaştırmalı olarak ayrıntılı bir şekilde çalışmıştır. Tokça (Çardak-Tokça havzası) formasyonundan derlenen palinomorf ve bentik foraminifer içeriklerine göre, formasyonun yaşını Erken-“Orta” Oligosen olarak belirlemiştir.

Toker (2008); Çardak-Dazkırı havzasındaki doktora çalışmasında Likya naplarının üzerine uyumsuz olarak gelen Eosen çökelleri ve onlar üzerine uyumsuz olarak gelen Oligosen yaşlı Armutalanı formasyonu (Erken Oligosen), Çardak formasyonu (Erken-‘Orta’ Oligosen), Hayrettin formasyonu (‘Orta’-Geç Oligosen), Tokça formasyonu (Geç Oligosen) yüzeylendiğini belirtmiştir. Havzanın, bindirmenin gerisinde olduğu için "piggy-back" havza olarak adlandırılması gerektiği ve böylece çalışma alanındaki çökellerin de piggy-back havza çökelleri olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir. Oligosen yaşlı kumtaşlarından alınan çatlak ölçümleri sonucunda egemen çatlak sistemlerinin KB-GD yönünde olduğu belirlenmiş ve birimlerin KD-KB yönünde çekme kuvvetlerinin etkisinde kaldığı sonucuna varılmıştır.

Karadenizli vd. (2009); Batı ve Orta Anadolu Oligosen Paleocoğrafyası adlı çalışmalarında, Datça ile Burdur arasında yer alan Oligosen yüzlekleri inceleyerek buradaki havzaların tümünü içeren ve Erken Oligosen’de Datça-Kale ana ayrılma fayının oluşturduğu Datça-Kale-Burdur (DAKAB) havzasını adlandırmışlardır. Yazarlara göre bölgedeki genişleme rejiminin başlangıç yaşı Geç Eosen (?)- Erken Oligosen olup, Erken Oligosen’de orojenik çökme ve yay-gerisi genişleme ile açılmış olan bu havza dolgusunu sığ denizel, kıyı ve alüvyal yelpaze ortamlarını yansıtan fasiyesler oluşturmaktadır. İstifte yapılan sedimentolojik incelemeler sonucunda G-GB yönünde bir beslenmenin olduğu ve bu ana kaynaktan kırıntılıların taşındığı öngörülmektedir. Ayrıca bölgenin batısından (Alakilise-Ören) denizel bir bağlantının varlığı ve denizel sürecin Orta Miyosen’e kadar devam ettiği de saptanmıştır. Denizel fasiyeslerin Dinar ve doğusuna doğru devam ettiği, Datça-Kale-Burdur ana fayının Kale ve Gökova havzalarının yanı sıra, Denizli, Acıgöl ve Burdur civarındaki kalın istifin de depolanmasını kontrol ettiğini belirtmişlerdir. Karadenizli vd. (2009) ve Karadenizli vd. (2017)’e göre, Oligosen Datça-Kale-Acıgöl havzası için genelleştirilmiş stratigrafi, Mortuma, Çardak ve Hayrettin formasyonlarından meydana gelir. Hayrettin formasyonu içinde Üçtepe resif üyesi bulunmaktadır. Bu formasyonlarda yapılan fasiyes analizlerinde alüvyal yelpaze ve flüviyal çökeller, fan delta, plaj, denizel girdi çökelleri, sığ şelf karbonat çökelleri ve açık deniz geçiş çökelleri saptanmıştır.

Akkiraz vd. (2010); “Çivril doğusu’nda (Denizli) yüzlek veren Rupeliyen–Erken Şattiyen (Oligosen) yaşlı Tokça formasyonunun Paleoeolojisi” konulu çalışmalarında Çardak-Tokça havzasının, Tokça köyü dolaylarında Likya napları üzerine uyumsuzlukla gelen Oligosen yaşlı Tokça formasyonu, Üçtepeler resif üyesi ve Bozdağ formasyonu çökellerini içerdiğini belirtmişlerdir.

Toker ve Yağmurlu (2010); Acıgöl havzasının kuzeyindeki Oligosen alüvyal sedimentasyonda yapılan fasiyes analizi ve paleocoğrafik evrim çalışmalarında Oligosen sedimanter istifleri, sedimanter bileşenleri nedeniyle kendi içinde iki birime ayırmışlardır: Bunlar; (1) Armutalanı ve (2) Çardak formasyonlarıdır. Sedimentolojik değerlendirmeler ve saha gözlemlerine göre Oligosen alüvyal yelpaze çökelleri, başlıca Oligosen öncesi Likya naplarının güney kaynak kaya birimlerinden türetilmiştir.

Akkiraz vd. (2011); İncesu (Isparta) bölgesindeki Alt-Orta Oligosen birimlerde yaptıkları stratigrafik ve paleoortamsal çalışmalarda Isparta kuzeyinde gözlenen Tersiyer tortulları, alttan üste Kayıköy, Delikarkası ve İncesu formasyonları olarak üç parça halinde incelemişlerdir. Bölgedeki Oligosen birimlerin regresif bir dizilim sunduğunu, Oligosen sedimanların Delikarkası formasyonuna ait kireçtaşlarıyla başlayıp, İncesu formasyonuna ait konglomera, kumtaşı, alüvyal ve flüvyal kökenli çamurtaşları ile devam ettiğini, içerdiği faunalara göre Delikarkası formasyonunun yaşının Erken Oligosen olduğunu, İncesu formasyonunun yaşının da içerisindeki gözlenen mikrofloralara göre Erken Oligosen yaşlı olarak belirlendiğini belirtmişlerdir. Delikarkası formasyonundan toplam 250 m kalınlığa sahip ayrıntılı bir stratigrafik kesit ölçülmüştür.

Seyitoğlu ve Işık (2015); “Batı Anadolu'nun Geç Senozoyik Genişleme Tektoniği” konulu çalışmalarında Batı Anadolu'nun Geç Senozoyik jeolojisi ile Menderes çekirdek kompleksinin yüzeylemesi ve ilişkili havza oluşumunu değerlendirmişlerdir. Yazarlar bu çalışmada ayrıntılı olarak Menderes çekirdek kompleksinin litolojik ve yapısal özellikleri, yüzeyleme mekanizması ve üzerinde gelişen Neojen havzalara (D-B doğrultulu grabenler ve KD-GB, D-B doğrultulu havzalar) değinmiş olup, Oligosen Kale havzasının konumunu, Likya naplarının Datça-Kale ana ayrılma fayı kuzey ve güney kesimlerinde farklı yönlere hareketini ve tüm Menderes masifinde baskın olarak görülen üst-KKD yönlü makaslamaı önceki çalışmaların ışığında açıklamışlardır.

Tur vd. (2015); Gökova Körfezi'nin Pliyosen-Kuvaterner tektonik evrimi ile ilgili çalışmalarında, körfez içinde yapılan detaylı çalışmalar sonucu BKB-DGD doğrultulu Gökova Oluğu'nu tanımlamışlar ve bölgedeki Miyosen aralanmalarının Gökova-Nisyros-Karpathos Grabeni'nin gelişmesinden önce var olan supradetachment havzaya ait olduğunu, grabeni şekillendiren faylarla kökensel ilişkili olmadığını savunmuşlardır. Bu çalışmada, Gökova Grabeni'nin batısının grabenin doğu bölümünden daha hızlı çökmekte olduğu ve daha yaşlı olduğu belirtilmiştir.

2. BÖLGESEL TEKTONİK

2.1 Batı Anadolu'nun Oligosen'deki Genişleme Tarihçesi

Oligosen, Afrika ve Arabistan kıtalarının Avrasya ile çarpıştığı kabul edilen kilit bir dönemdir. Geç Paleosen-Erken Eosen'de İzmir-Ankara Sütur Zonu boyunca Menderes-Toros Bloğu ve Sakarya Kıtası arasında gerçekleşen çarpışmadan sonra, Geç Eosen'de Likya naplarının Menderes masifi üzerine yerleşmesi ile “Ana Menderes Metamorfizması” meydana gelmiştir. Menderes masifi üzerine gerçekleşen bu bindirmenin hemen sonrasında, Oligosen'de kuzeye eğimli makaslama zonu boyunca K-G yönlü genişleme başlamıştır. Batı Anadolu'da, Datça-Burdur arasında orojenik çökme ve/veya yay-gerisi genişlemenin etkisiyle Erken Oligosen'de Datça-Kale-Burdur havzası açılmıştır (Karadenizli vd. 2009).

Batı Anadolu'daki kabuk genişlemesinin yaşı, kökeni ve sonuçları ile ilgili olarak “yay ardı genişleme modeli, tektonik kaçma modeli, orojenik çökme modeli, episodik iki evreli graben modeli ve konverjan yayılma hızı farklılığına bağlı olarak gelişen genişleme modeli” olmak üzere 5 farklı model öngörülmektedir (Karadenizli vd. 2009).

a) Yay ardı genişleme modeli: Afrika levhası ile Anadolu levhası arasındaki dalma-batma olayı ile dalan levhanın geri çekilmesi ve hendeğin güneye hareketi sonucunda yay ardı bölgesinde Batı Anadolu ve Ege'de K-G genişleme gerçekleşmiştir. Bu genişlemenin başlangıç yaşının 5 milyon yıl ile 60 milyon yıl arasında değişebileceği önerilmektedir. (Mc Kenzie 1978, Le Pichon ve Angelier 1979, 1981, Jackson ve Mckenzie 1988, Meulenkamp vd. 1988, Meulenkamp vd. 1994, Thomson vd. 1998, Gürer ve Yılmaz 2002, Avigad vd. 1997, Jolivet vd. 1998).

b) Tektonik kaçma modeli: Orta Miyosen'de Arap levhası ve Avrasya levhasının çarpışması sonucunda KAF ve DAF doğrultu atımlı faylarının gelişimiyle Anadolu levhasının batıya doğru hareket etmesi, Batı Anadolu'da K-G genişlemeli tektonik rejimini başlatmıştır (Şengör vd. 1985, Dewey ve Şengör 1979, Şengör 1979, 1982,

1987, Görür vd. 1995). Bu model için Geç Miyosen- Pliyosen arasında değişen yaşlar önerilen Kuzey Anadolu Fayı'nın yaşı anahtar bir rol oynar (Ketin 1948, 1966 (Geç Miyosen), Nebert 1960 (Geç Miyosen sonrası), Tokay 1973 (Erken Pliyosen), Erinç 1973 (Geç Miyosen-Erken Pliyosen), Seymen 1975 (Burdigaliyen sonrası), Tatar 1978 (Geç Miyosen sonrası), Barka 1981, 1985, 1992 (Tortoniyen sonrası), Yılmaz 1985 (Pliyo-Kuvaterner), Şengör vd. 1985 (Geç Serravaliyen), Şaroğlu 1988 (Geç Pliyosen), Barka ve Kadinsky-Cade 1988 (Pliyosen), Barka ve Gülen 1988 (Tortoniyen sonrası), Koçyiğit 1989, 1990 (Erken Pliyosen), Rojay 1993 (Pliyosen), Westaway 1994 (Pliyosen), Şaroğlu vd. 1995 (Geç Pliyosen), Gautier vd. 1999 (Geç Miyosen-Pliyosen), Barka vd. 2000 (Geç Miyosen-Pliyosen), Bozkurt 2002 (Pliyosen), Herece ve Akay 2003 (1,9 My ve sonrası), Westaway vd. 2003 (Geç Miyosen-Pliyosen), Şengör vd. 2005 (Geç Miyosen-Pliyosen)).

c) Orojenik çökme modeli: G'de Anatolit-Torid platformu ve K'de Sakarya kıtası arasındaki Neotetis okyanusunun kapanmasıyla bu kıtaların Geç Paleojen'de çarpışması sonucu gelişen İzmir-Ankara sütürü boyunca aşırı kalınlaşan kabuğun incelerek yayılması ile Geç Oligosen-Erken Miyosen'de Anadolu'nun batısında genişlemeli tektonik dönem başlamıştır (Seyitoğlu ve Scott 1991, 1992, 1996, Hetzel vd. 1995, Işık ve Tekeli 2001, Lips vd. 2001, Gessner vd. 2001 a;b, Seyitoğlu vd. 2002, 2004, Işık vd. 2003 a;b, 2004, Purvis vd. 2005 a;b, Ring ve Collins 2005, Alçiçek 2007).

d) Episodik iki evreli graben modeli: Koçyiğit vd. (1999) tarafından bundan önce önerilen tek aşamalı modellere nazaran Batı Anadolu'daki genişlemenin farklı iki evrede meydana geldiği ileri sürülmüştür. İlk evrede Erken-Orta Miyosen'de grabenlerin oluşumunda orojenik çökme rol oynamıştır. Pliyo-Kuvaterner-günümüz zamanını kapsayan ikinci evrede ise, Anadolu'nun batıya kaçışıyla ilişkili olarak gelişen K-G açılma sonucu normal faylarla grabenlerin oluşmuştur. İlk evre ile ikinci evre Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de K-G yönlü sıkışma ile ayrılmaktadır. Birinci evredeki istiflerin kıvrımlı olmasına karşın ikinci evredeki istiflerde herhangi bir deformasyon olmaması kanıt olarak gösterilmektedir. Buna karşı farklı görüşler de vardır (Seyitoğlu 1999). Özellikle Seyitoğlu vd. (2000) ilk evrede görülen kıvrımların genişleme kökenli olduğunu savunurken, Sözbilir (2001, 2002) ise bunları faylardaki rampa-düzlük

geometrisi ile ilişkilendirir. Daha sonra çeşitli havzalarda gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda iki evreli graben modelinin geçerliliği savunulmuştur (Bozkurt 2000, 2001 a,b, 2003, Bozkurt vd. 2006, Yılmaz vd. 2000, Cihan vd. 2003, Purvis ve Robertson 2004, 2005 a,b, Westaway vd. 2004, Koçyiğit 2005, Westaway vd. 2005, Sözbilir 2005, Beccaletto ve Steiner 2005, Bozkurt ve Rojay 2005). Diğer yandan, orojenik çökme ile birlikte yay gerisi genişlemenin ilk aşamayı etkilediği, ikinci aşamada ise yay gerisi genişleme ve tektonik kaçma süreçlerinin birlikte etki ettiği belirtilmiştir (Bozkurt ve Mittewede 2005).

e) Konverjan yayılma hızı farklılığına bağlı olarak gelişen genişleme modeli: Bu modelde ise; Batı Anadolu ve Ege'deki genişlemenin konverjan Afrika levhası ve Anadolu levhası arasındaki dalma-batma sürecinde Ege'deki yaklaşma hızının Anadolu'ya nazaran fazla olmasından kaynaklandığı savunulmaktadır (Doglioni vd. 2002, Bozkurt ve Mittewede 2005).

Reilinger vd. (1997)'ye göre, Datça Yarımadası'ndaki Marmaris bölgesinde genişleme $14\pm 5\text{mm/yıl}$ 'dır. Eyidoğan (1988) ise Batı Anadolu'daki K-G genişlemenin K'den G'ye arttığını ve 25 depremden açığa çıkan toplam sismik momentten saptanan GB Anadolu'daki baskın genişlemenin $13,5\text{ mm/yıl}$ olduğunu belirtir. Jackson vd. (1992) de, 1909 ve 1983 yıllarında Ege bölgesindeki depremlerin moment tensörlerinden hız alanının GB'ya arttığını tespit etmiştir. Kurt vd. (1999) tarafından, Geç Miyosen-Pliyosen'den (5.2 My) günümüze yılda ortalama en az 1,1 mm genişleme oranıyla toplam en az 5,5 km lik K-G yönlü açılma (Datça fayı ve onun antitetik faylarındaki açılma) meydana geldiği belirtilmektedir. Özetle GPS (Global Positioning System: Küresel Konumlandırma Sistemi) ve SLR (Satellite Laser Ranging: Uydu Lazer Konumlayıcısı) çalışmaları ile depremlerin moment tensörlerinden hesaplanan hız değerleri birbiriyle uyumlu olup, genişleme hızı GGB'ya artmaktadır (Kurt vd. 1999).

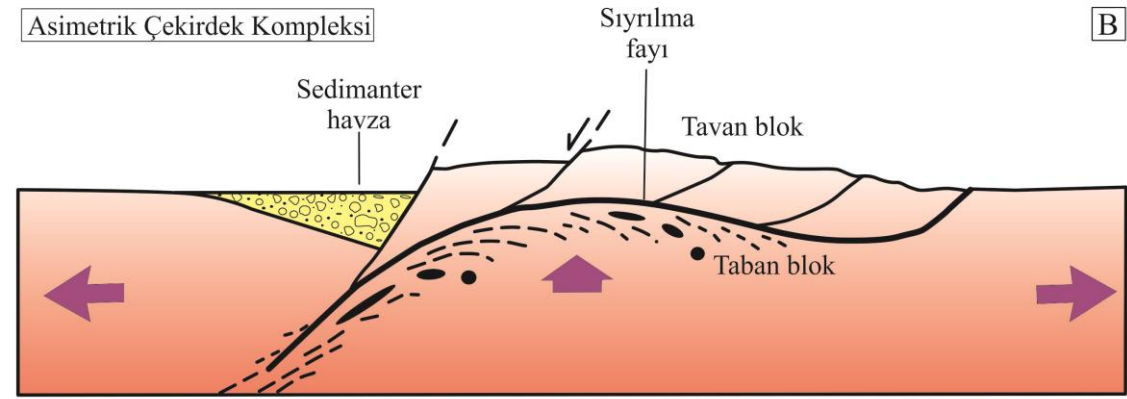
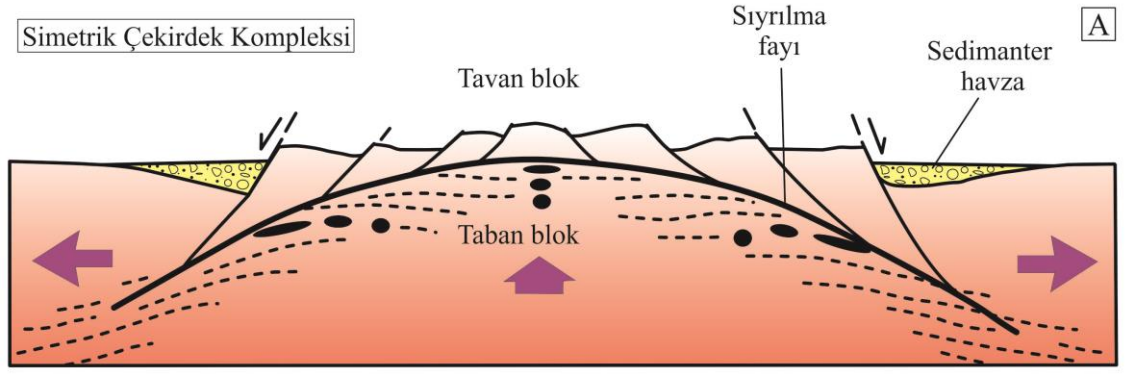
2.2 Metamorfik Çekirdek Kompleksleri ve Menderes Masifi

Metamorfik çekirdek kompleksleri, büyük ölçekli kabuk genişlemesi etkisinde kalan alanların ana tektonik özelliğidir ve ilk defa "Basin and Range" bölgesinde (Kuzey

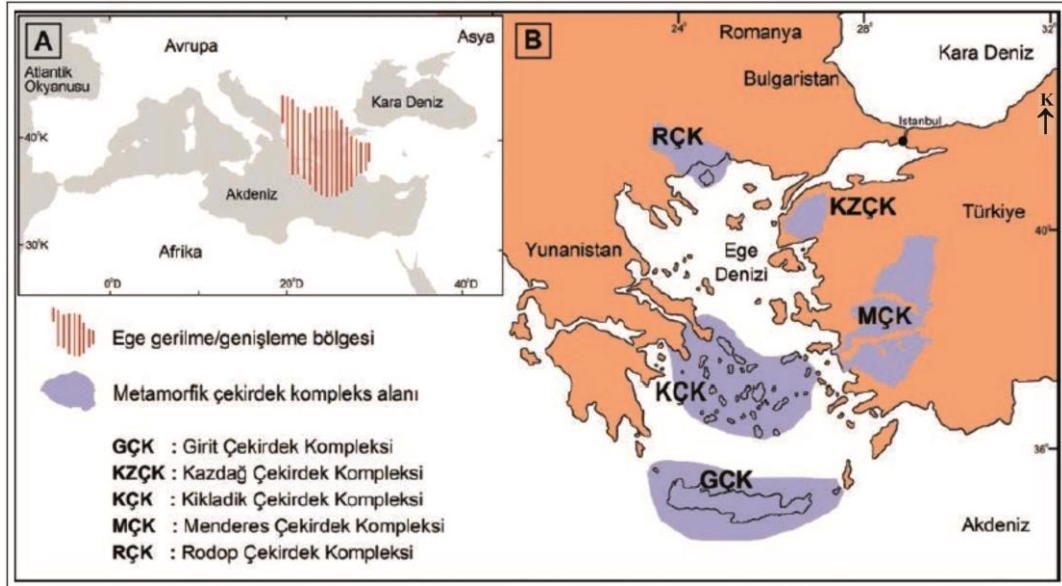
Amerika) tanımlanmışlardır. “Basin and Range” bölgesi; Kuzey Amerika'da jeolojik olarak oldukça aktif bir bölge olup, genişlemeli bir tektonik rejime sahiptir. Bu özelliğiyle, Batı Anadolu ile benzerlik göstermektedir (Coney 1980, Wernicke 1981, 1985).

Metamorfik çekirdek kompleksi modelleri; bölgesel ölçekli genişlemeli makaslama zonlarının geometrisi ve kinematiği göz önüne alınarak, simetrik ve asimetrik çekirdek kompleksleri olmak üzere iki farklı şekilde ortaya konmuştur (Şekil 2.1 a,b). Simetrik metamorfik çekirdek kompleksi, birbirlerine zıt yönelimli iki sıyrılma fayı ve bu faylar ile ilişkili sünümlü makaslama zonlarıyla temsil edilir. Orta ve alt kabuk kayaları bu zonlar boyunca simetrik olarak yüzeyleyler. Asimetrik metamorfik çekirdek komplekslerinin ise, diğerinin aksine, yüzeylemesi tek bir sıyrılma fayı ve ilişkili sünümlü makaslama zonu ile gerçekleşir (Seyitoğlu ve Işık 2015).

Ege Adaları'nda, Lister vd. (1984) tarafından, bölgesel genişlemeye bağlı olarak "Basin and Range" bölgesindeki benzer metamorfik çekirdek kompleksi oluşumunun ortaya çıkarılmasının ardından, Ege bölgesinde pek çok benzer oluşum tanımlanmıştır (Gibson 1990, Gautier ve Brun 1994, Bozkurt ve Park 1994, Dinter vd. 1995, Jolivet vd. 1996, Vandenberg ve Lister 1996, Hetzel vd. 1995, Okay ve Satır 2000, Işık ve Tekeli 2001, Gessner vd. 2001 b). Bunlar; Menderes, Kazdağ, Rodop, Kikladik ve Girit çekirdek kompleksleridir (Işık vd. 2004, Seyitoğlu ve Işık 2015) (Şekil 2.2 a,b).



Şeki 2.1 Metamorfik çekirdek kompleksi modelleri (Seyitoğlu ve Işık 2015'ten alınmıştır)
a) Simetrik çekirdek kompleksi b) Asimetrik çekirdek kompleksi



Şekil 2.2 a) Ege gerilme/genişleme bölgesinin yayılımını gösteren harita b) Ege bölgesinde (Batı Türkiye, Ege Denizi, Yunanistan) metamorfik çekirdek kompleksi oluşumları (Seyitoğlu ve Işık 2015'ten alınmıştır)

Menderes masifi (Parejas 1940); Ege Bölgesi'nin (Yunan anakarası, Ege denizi ve Batı Türkiye) doğusunda, Batı Anadolu'da, yapısal anlamda bölgesel ölçekte Tersiyer yaşlı çekirdek kompleksi olarak tanımlanmıştır (Verge 1993, Bozkurt vd. 1993, Bozkurt ve Park 1994, Hetzel vd. 1995, Emre ve Sözbilir 1997, Gessner vd. 2001 a;b, Işık ve Tekeli 2001, Ring vd. 2003, Seyitoğlu vd. 2004, Seyitoğlu ve Işık 2015).

Menderes masifi üzerine sistematik jeolojik-petrolojik araştırma yapan Schuiling (1962), ilk kez litolojik bir istif belirleyerek masifi "Çekirdek" ve "Örtü" olmak üzere iki ana birime ayırmıştır. Kuzeyde İzmir-Ankara kenedi; güneyde ise Likya napları ile sınırlı olan masif; kuzey, güney ve orta Menderes masifi olarak 3 bölüme ayrılmıştır (Işık vd. 2003 a;b, 2004).

Bölgesel gerilme/genişleme rejimine bağlı olarak, Menderes çekirdek kompleksinin megaskobik yapılarını sıyrılan fayları ve/veya bunlar ile ilişkili makaslama zonları oluşturur. Bu yapılara, çekirdek kompleksin bugünkü topografya oluşumunu denetleyen yüksek-açılı normal faylanmalar da eşlik eder (Işık vd. 2003 a;b; 2004, Işık ve Seyitoğlu 2006, 2007, Seyitoğlu ve Işık 2015).

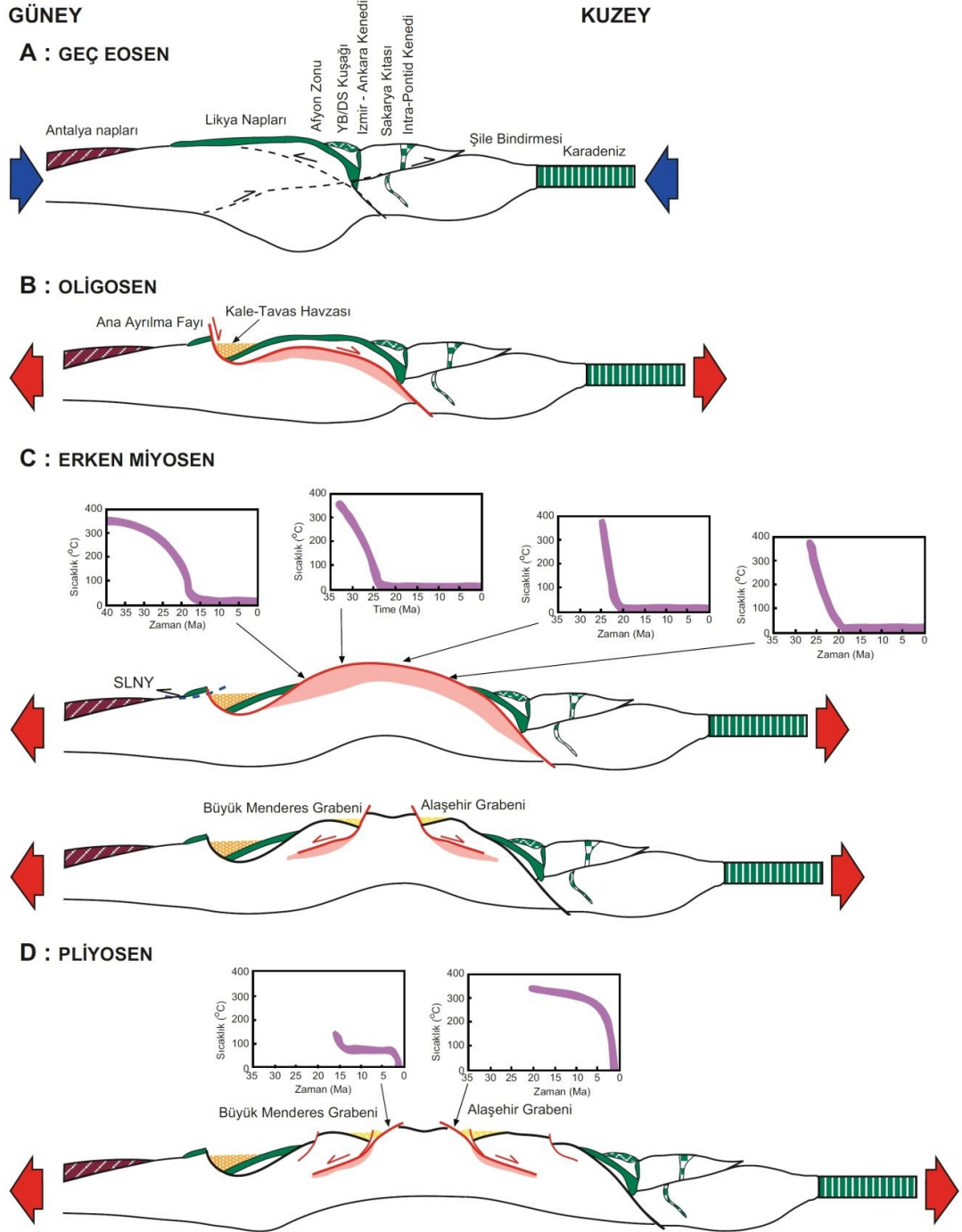
Seyitoğlu vd. (2004) tarafından Datça-Kale ana ayrılma fayı ile Girit Adası kuzeyinde Faure vd. (1991) tarafından önerilen ana ayrılma fayını birbirine bağlayan bir transfer zonu olması gerektiği belirtilmiş ve bu yolla Kikladlar ile Batı Anadolu'nun ortak bir genişlemeli tarihçeye sahip olduğu savunulmuştur. Bunu destekleyecek şekilde Gessner vd. (2013) tarafından da Menderes masifi batısında "Batı Anadolu transfer zonu" adıyla bir sol yönlü makaslamanın bulunduğu önerilmektedir.

Tek büyük metamorfik bir kompleks olan Menderes masifinin, 2 evre halinde derinden yüzeye çıktığı varsayılmaktadır (Gessner vd. 2001 a;b, Ring vd. 2003, Seyitoğlu vd. 2004). Seyitoğlu vd. (2004) ve Ring vd. (2003)'ün çalışmalarında Menderes masifinin derinden yüzeye çıkmasındaki ilk evrenin Oligosen-Erken Miyosen olduğu, 2. Evrenin ise Erken Miyosen sonrası olduğu öngörülmektedir. Yüzeylemenin ilk evresi Datça-Kale ana ayrılma fayı ile başlamış olup, Kale-Tavas havzası açılmış ve havza dolguları

Oligosen-Erken Miyosen süresince yine bu fayla kontrol edilmiştir (Seyitoğlu vd. 2004).

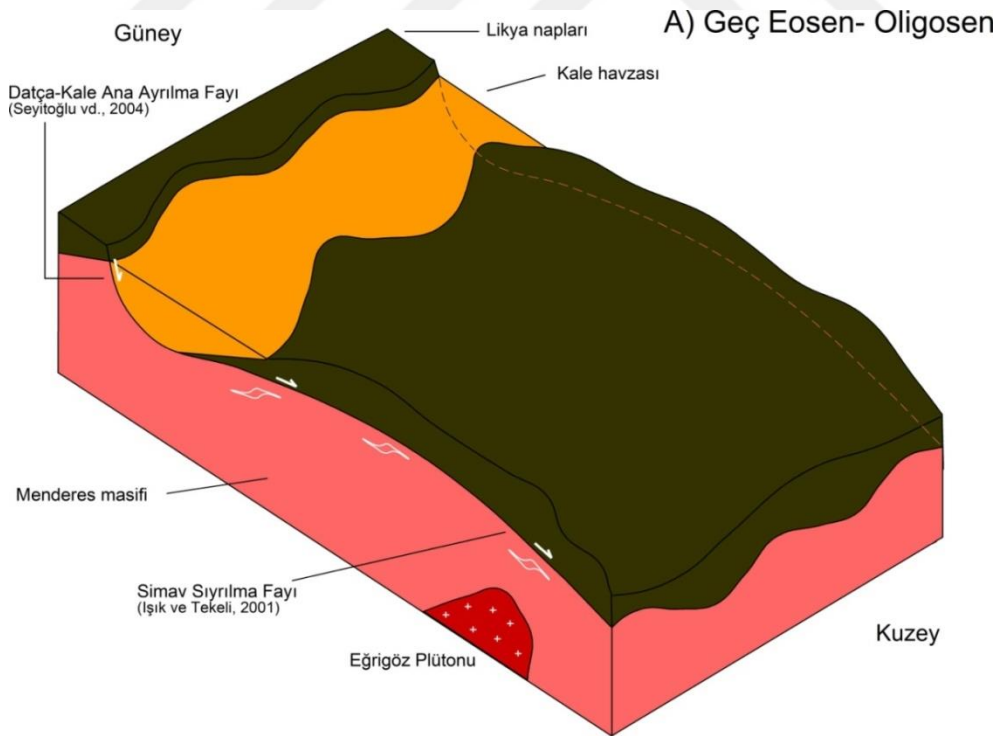
Menderes masifi, Oligosen'de gelişmeye başlayan asimetric çekirdek kompleksi olarak Erken Miyosen'de ilk yüzeylenmesini gerçekleştirmiş ve sonrasında Orta Menderes masifi simetric çekirdek kompleksi olarak tekrar yüzeylenmiştir (Seyitoğlu vd. 2004, Seyitoğlu ve Işık 2015). Menderes masifinin Oligosen döneminde asimetric çekirdek kompleksi şeklinde yüzeylenmesi, Datça-Kale ana ayrılma fayı önünde Oligosen yaşlı havza oluşumuna neden olmuştur (Seyitoğlu vd. 2004).

Termokronolojik verilerin işaret ettiği gibi masif, Erken Miyosen'de dom şeklinde yüzeye ulaşmıştır (Gessner vd. 2001a, Ring vd. 2003). Erken Miyosen'de devam eden K-G genişleme sonucunda bu dom şekilli masif D-B doğrultulu ilksel Alaşehir, Büyük Menderes ve Denizli grabenleri ile parçalanmıştır. Alaşehir ve Büyük Menderes grabenlerini sınırlayan faylar "bükülerek dönme" modeline uygun olarak sınırladıkları orta Menderes masifinin simetric çekirdek kompleksi olarak bir kez daha yüzeylenmesine yol açmıştır (Şekil 2.3) (Seyitoğlu vd. 2004).

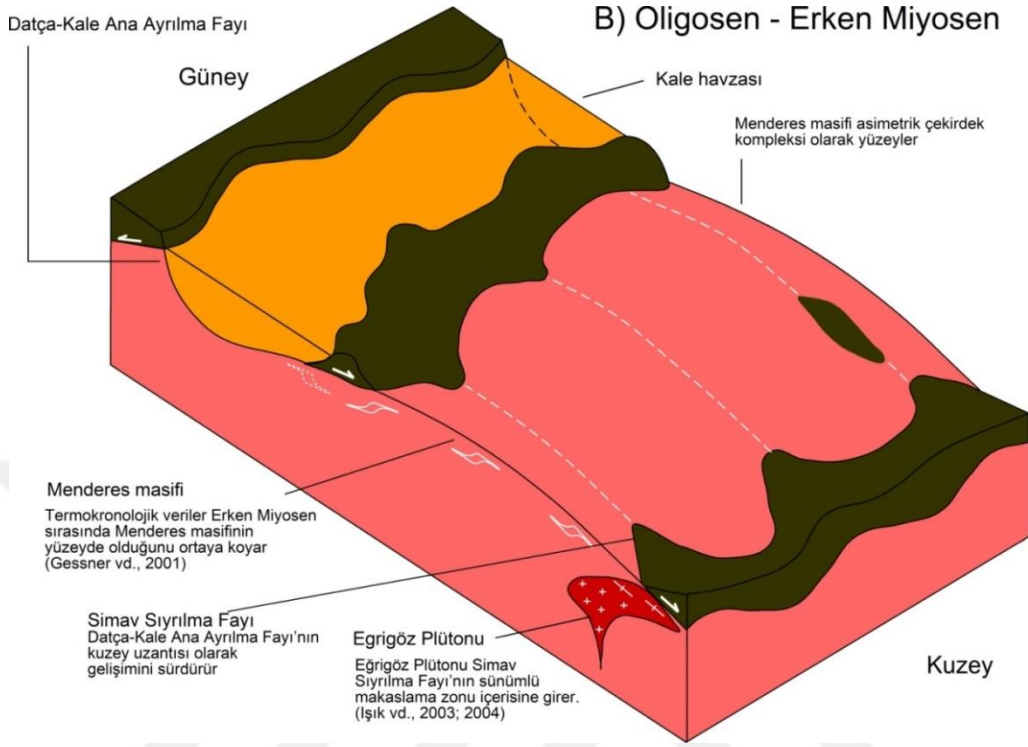


Şekil 2.3 Menderes masifinin asimetrik ve simetrik çekirdek kompleksi olarak iki evrede yüzeylemesi modeli ve bu model içinde GD Türkiye'deki Oligosen havzalarının konumu (Seyitoğlu vd. 2004, Seyitoğlu ve Işık 2015'ten alınmıştır)

Bu model Menderes masifinde baskın olarak gözlenen üst KKD makaslamaı Datça-Kale ana ayrılma fayı ve Simav sıyrılma fayına ait üst levhanın kuzeye sıyrılması ile açıklamaktadır. Ayrıca güney Menderes masifinde gözlenen üst KKD makaslamanın üst G makaslama ile üzerlenmesini de, dom şeklinde yüzeyleyen Menderes masifinde güney kesimde domlaşmayla ilgili güneye hareketle açıklamaktadır. Bu model Likya naplarının Menderes masifi üstünde kuzeye hareketi (Bozkurt ve Park 1999, Rimmel vd. 2003) Datça-Kale ana ayrılma fayının bükülerek yüzeye çıkması ile ilişkilendirilirken, Likya naplarının GD'ya hareketi (Collins ve Robertson 2003) ise Datça-Kale ana ayrılma fayının yükselen bloğu üzerinde güneye gravite kayması ile açıklanmaktadır (Seyitoğlu vd. 2004). Model ayrıca GB Anadolu'daki Oligosen sedimanter havzaların tektono-sedimanter konumunu açıklamakta ve onları Datça-Kale ana ayrılma fayının düşen bloğunda gelişen havzalar olarak değerlendirmektedir (Şekil 2.4 a,b) (Seyitoğlu vd. 2004).



Şekil 2.4 a) Datça-Kale ana ayrılma fayı etkisiyle Datça-Kale-Acı Göl havzasının gelişimi (Seyitoğlu ve Işık 2015)



Şekil 2.4 b) Menderes masifinin asimetric yüzeylemesi (Seyitoğlu ve Işık 2015).

2.3 Datça-Kale Ana Ayrılma Fayının Önemi

Çalışma alanını kapsayan ve yaklaşık 300 km uzunluğunda 50 - 75 km genişliğinde çok büyük bir havza olan Datça Kale Acı Göl havzası, Menderes masifinin GD'sunda yer alır. Kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı bu havzanın, Menderes masifinin asimetric çekirdek kompleksi olarak Oligosen'de ilk sıyırılmasına neden olan, Datça-Kale ana ayrılma fayının düşen bloğunda geliştiği düşünülmektedir (Seyitoğlu vd. 2004, Seyitoğlu ve Işık 2015).

Gökova grabeni, Türkiye'nin GB'sında, 150 km uzunlukta ve 5 ile 30 km genişliğindedir. Gökova körfezi içinde yapılan denizaltı sismik yansıma kesitlerinde, Datça-Kale ana ayrılma fayının havzanın GB ucunda kalan kesimi, kuzeye eğimli bir listrik fay olarak gözlenmiş ve "Datça fayı" olarak adlandırılmıştır (Kurt vd. 1999, Seyitoğlu vd. 2004). Adını Güneybatı Anadolu kıyılarındaki önemli jeomorfolojik bir bölüm olan Datça

Yarımadası'ndan alan Datça fayı, Seyitoğlu vd. (2004) tarafından, KD-GB uzanımlı Gökova Körfezi'nden Denizli havzasına kadar uzanan normal bileşen özellikli fay zone olarak tanımlanmıştır. Datça ve Kale faylarının, kuzeye eğimli bu büyük ana ayrılma fayının bölümleri olarak, Gökova ve Kale-Tavas havzalarının dolgularını kontrol ettiği bilinmektedir (Seyitoğlu vd. 2004).

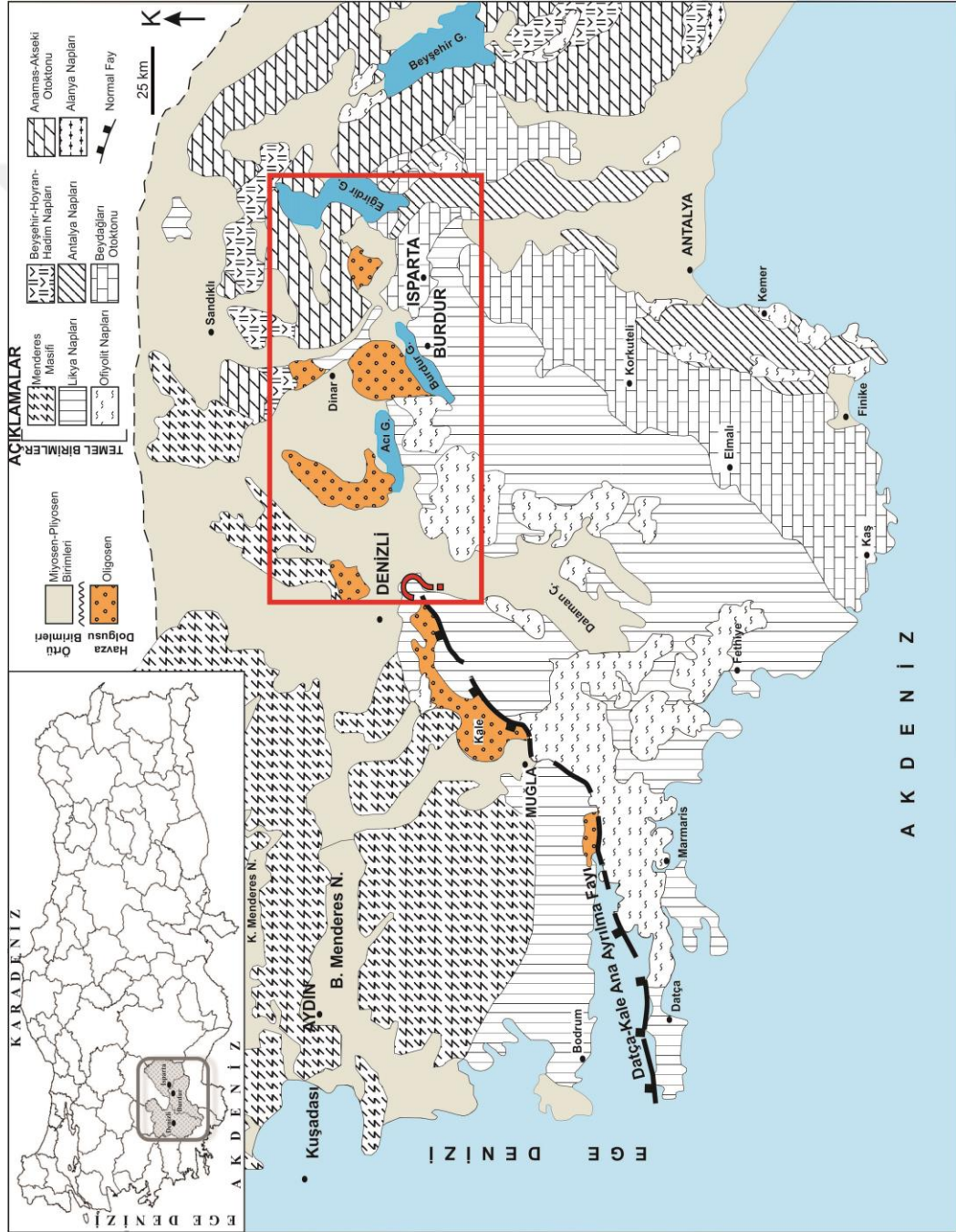
Datça-Kale ana ayrılma fayı, Yatağan kuzeyinde Yatağan-Çine yolunun 6. kilometresinde yüzeye çıkmaktadır ve yer yer üst levhaya ait parçalar bırakarak masifin kuzeyinde Simav sıyrılma fayı (Işık ve Tekeli 2001) adını almaktadır (Seyitoğlu vd. 2004). Datça-Kale ana ayrılma fayının yukarı doğru bükülmesi, Gessner vd. (2001a) tarafından yapılan termokronoloji çalışmalarının da desteklediği gibi, Miyosen başında alt levhaya ait kayaçları yüzeye getirmiştir (Seyitoğlu vd. 2004). Fayın taban bloğundaki izostatik yükselme, Burdigaliyen süresince Likya Napları'nın güneye doğru en son yerleşmelerini tetiklemektedir (Seyitoğlu vd. 1992, Collins ve Robertson 1998; 2003, Seyitoğlu vd. 2004). Bazı araştırmacılara göre de Datça fayı, Ege-Anadolu ve Afrika konverjan levhalarına paralel olan kuzeydoğu gidişli ve sol yanal atımlı aktif Gökova transfer fayının devamı ve sol yanal bitişi olarak da yorumlanmaktadır (Uluğ vd. 2005). Datça-Kale ana ayrılma fayının Erken Oligosen'de, Datça ile Burdur arasında yer alan Oligosen yüzlekleri incelenerek buradaki havzaların birleştirilmesiyle adlandırılan, Datça-Kale-Burdur (DAKAB) havzasını oluşturduğu ve denizel fasiyeslerin Dinar ve doğusuna doğru devam ettiği belirtilmiştir (Karadenizli vd. 2009). Koçyiğit (1984) tarafından Dinar yöresinde bulunan foraminifer fosillerince zengin Erken-Orta Oligosen istifleri de bunun en güzel kanıtlarıdır. Karadenizli vd. (2009) tarafından Datça-Kale ana ayrılma fayının doğuya doğru devam ettiği ve Güneybatı Anadolu fayı (Karaman 1989) ile birleşebileceği de belirtilmiştir. Karaman (1989) tarafından sol yönlü doğrultu atımlı "Güneybatı Anadolu fayı" olarak adlandırılan fayın devamının Yalvaç havzası içindeki uzantısı, Yağmurlu (1991) tarafından "Kumdanlı fayı" olarak isimlendirilmekte ve sol oblik atımlı normal fay karakterinde olduğu belirtilmektedir. Hem doğrultu hem de eğim bileşenli olarak nitelendirilen bu fayın Eğirdir Gölü'nü kestiği ve Sultandağı'na doğru devam ettiği de öngörülmektedir (Karaman 1989).

Bu fayın tavan bloğunda sismik yansıma kesitlerinde gözlenen ve faya doğru kalınlaşan kama geometrisi gösteren çökel istif, sedimantasyonun faylanma ile eş yaşlı olduğunu göstermektedir (Seyitoğlu vd. 2004). Kurt vd. (1999) tarafından bu çökel istifin yaşı Neojen (Geç Miyosen-Kuvaterner) olarak değerlendirilmiştir. Ancak; Datça Kale Acı Göl havzasının Kale bölümünde yapılan incelemelerden, havzanın bu kesimindeki çökel istifin Geç Oligosen yaşlı birimler ile başladığı bilinmektedir (Hakyemez 1989, Akgün ve Sözbilir 2001, Gürer ve Yılmaz 2002). Havzanın GD'sunda Kale-Tavas havzası birimlerinin KD-GB uzanımlı ve KB'ya eğimli normal faylar ile sınırlı olduğu, bu fayların GB'da yer alan Datça fayı ile kökensel ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. İstifin yaşı, Oligosen olarak yorumlanmıştır (Seyitoğlu ve Işık 2015). Datça-Kale ana ayrılma fayının KD'ya devamı Gökova Körfezi doğusunda kara içinde jeoelektrik çalışmalar ile saptanmıştır (Çağlar ve Duvarcı 2001). Bölgede yüzeyleyen Likya naplarına ait egemen karbonat kayaları ile ofiyolit ve ofiyolitli melanj kayaları fayın taban bloğunu oluşturmakta, tavan blokta ise havza dolgusu bulunmaktadır (Hakyemez 1989, Akgün ve Sözbilir 2001, Gürer ve Yılmaz 2002, Seyitoğlu ve Işık 2015).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1 Stratigrafi

Denizli-Burdur-Isparta civarındaki çalışma alanı ve yakın çevresinde Paleozoyik'ten günümüze kadar değişen yaş ve farklı litolojide kaya birimleri yüzeyler (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Datça-Kale-Acı Gölü havzasının KD'sundaki çalışma alanı (Datça-Kale ana ayrılma fayı, Seyitoğlu vd. (2004)'den, bölge jeolojisi Güter vd. (2013), Konak (2002), Turhan (2002), Konaç ve Şenel (2002), Şenel (2002)'den alınmıştır.)

Bu çalışma kapsamında Datça-Kale-Acı Göl havzasında yüzlek veren litolojiler; temel birimler (Paleozoyik-Mesozoyik-Senozoyik), havza dolgusu istifleri (Oligosen), Neojen (Miyosen ve Pliyosen) kayaları ve Kuvaterner birimler olarak ele alınmıştır. İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti şekil 3.2’de verilmiştir.

| Üst Sistem | Periyod | Sistem | Kat | Grup | Formasyon | Litoloji | Açıklamalar | |
|------------|------------|-------------|--------------|-----------------------|---------------|----------|---|---|
| SENOZOYİK | Kuvaterner | Holosen | | | | | Alüvyon ve yamaç molozları | |
| | | Plevistosen | | | | | | |
| | Neojen | Pliyosen | | | Aksu | Cameli | Küllük | Çakıltaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, traverten, kumtaşı, gösel kıltaşı. |
| | | Miyosen | | | | | | |
| Paleojen | Oligosen | Şattiyen | Acıgöl Grubu | Hayrettin | | | Sığ denizel-kıyı ortamını yansıtan Oligosen yaşlı sedimanter havza dolgusu: çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, killi-kumlu kçt. | |
| | | | | Çardak | | | | |
| | | Rupeliyen | Mortuma | | | | | |
| Eosen | | | | | | | Eosen sedimanter temel | |
| MESOZOYİK | Kretase | | | Toros tek. birlikleri | Likya napları | | Kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, ofiyolitik melanj, kumtaşı. | |
| | Jura | | | | | | | |
| | Triyas | | | | | | | |
| PALEOZOYİK | | | | | | | Mermer, şist, kuvarsit, fillit, mikasist, gözlü gnays | |

Şekil 3.2 Bölgenin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti

Oligosen havza dolgusu birimlerinin alt dokanağında uyumsuz olarak Oligosen öncesi temel birimler (Menderes masifi birimleri, Toros Tektonik Birlikleri) yer alırken, üst dokanağında uyumsuz olarak Miyosen-Pliyosen-Kuvaterner birimleri bulunur. Havzanın Oligosen öncesi temel kayaçlarından biri olan Menderes masifi; Anatolidlerin iç kesimlerinde ve İzmir-Ankara Süturu'nun güneyinde yer almakta olup, pan-Afrikan yaşlı bir temel ve onu üzerleyen Paleozoyik-Paleojen yaşlı örtü serilerinden oluşmaktadır (Dürr 1975, Şengör vd. 1984, Dora vd. 2001, Konak vd. 1987, Konak 2002, Konak ve Şenel 2002). Masifin en altında Prekambriyen-Kambriyen yaşlı gözlü

gnayslar; üstte doğru ise Prekambriyen-Paleozoyik yaşlı mikaşist, fillit, mermer, metakuvarist, Mesozoyik yaşlı mermer ve metadetritikler bulunur (Karadenizli vd. 2009). Çalışma alanında Menderes masifine ait birimlerden sadece örtü serileri yer almaktadır.

Oligosen öncesi temel kayalarından bir diğeri olan Likya napları, Güneybatı Anadolu'da Menderes masifi ile Beydağları otoktonu arasında yer alan ve Erken Langiyen'de Beydağları otoktonu üzerine yerleşmiş olan allokton konumlu kütleler olarak tanımlanır (Şenel 1997 a,b, Şenel 2007). Likya napları, birbirinden farklı ortam koşullarında gelişmiş ve birbiri üzerinde binik yapılar oluşturan kaya birimleri ile temsil edilir. Likya napları; Tavas napı, Bodrum napı, Domuzdağı napı, Gülbahar napı ve Marmaris ofiyolit napı olmak üzere 5 ana tektonik birliğe ayrılır ve en altta Yeşilbarak Napı yer alır (Şenel 2007). Bölgede çalışma alanı yakın çevresinde Beyşehir-Hoyran-Hadim Napları (Gutnic vd. 1968, Brunn vd. 1971, 1973), Antalya napları (Lefevre 1967) ve Alanya naplarına (Okay ve Özgül 1984) ait birimler de mevcuttur.

Ayrıca, Batı Toroslar'da otokton kaya birimlerini temsil eden Beydağları otoktonu (Brunn vd. 1973, Marcoux 1977, 1979, Poisson 1977, Şenel vd. 1981, 1989) ile Orta Toroslar'da otokton kaya birimlerini temsil eden Anamas Akseki otoktonu (Şenel vd. 1992, 1996) kaya birimleri de temel birimler içerisinde yer almaktadır.

3.1.1 Temel birimler

İnceleme alanındaki temel birimlerden Likya napları; Çifteöz formasyonu (Üst Triyas-Kretase), Cerityaylası ünitesi (Triyas-Kretase), Yandağ kireçtaşı (Jura-Kretase), Tınaztepe formasyonu (Jura-Kretase), Çökelez formasyonu (Jura-Kretase), Karatepe formasyonu (Üst Kretase) ve Uluborlu formasyonu (Üst Paleosen-Eosen) ile, Beydağları otoktonu; Beydağları formasyonu (Jura-Kretase) ile, metamorfik kayalar; Şalvan formasyonu (Üst Kretase-Paleosen-Eosen) ile, Eosen sedimanter birimler ise; Varsakyayla formasyonu ve Kireçtaşı üyesi (Eosen), Yavuz formasyonu (Eosen) ve Başçeşme formasyonu (Eosen) ile temsil edilmektedir (Şekil 3.51). Çalışma alanındaki tüm bu birimler yaşlıdan gence doğru sıralanarak aşağıda kısaca anlatılmaktadır:

3.1.1.1 Çifteöz formasyonu (Triyas-Kretase)

Göktaş vd. (1989) tarafından tanımlanan formasyon, dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Baklan civarında normal fay boyunca küçük mostralalar halinde ve çalışma alanında Tokça Köyü batısında KD-GB uzanımlı bir dilim olarak yayılım gösterir (Şekil 3.86). Tektonik etkinlikler nedeniyle, tabandan tavana düzenli bir sıralanım gözlenememiştir. Koyu gri, siyahımsı gri renklerdeki kalın-orta tabakalı dolomitler ile genellikle gri, yer yer beyaz, sarımsı beyaz, koyu gri renklerdeki, genellikle orta, yer yer ince-kalın tabakalı kristalize kireçtaşları, formasyonun yaygın kaya türleridir. Formasyonun yaşı, Geç Triyas-Kretase olarak kabul edilmiştir (Göktaş vd. 1989). Formasyon, Sözbilir (2005) ve Akkiraz vd. (2010)'un çalışmalarında Likya napları adı altında incelenmiştir.

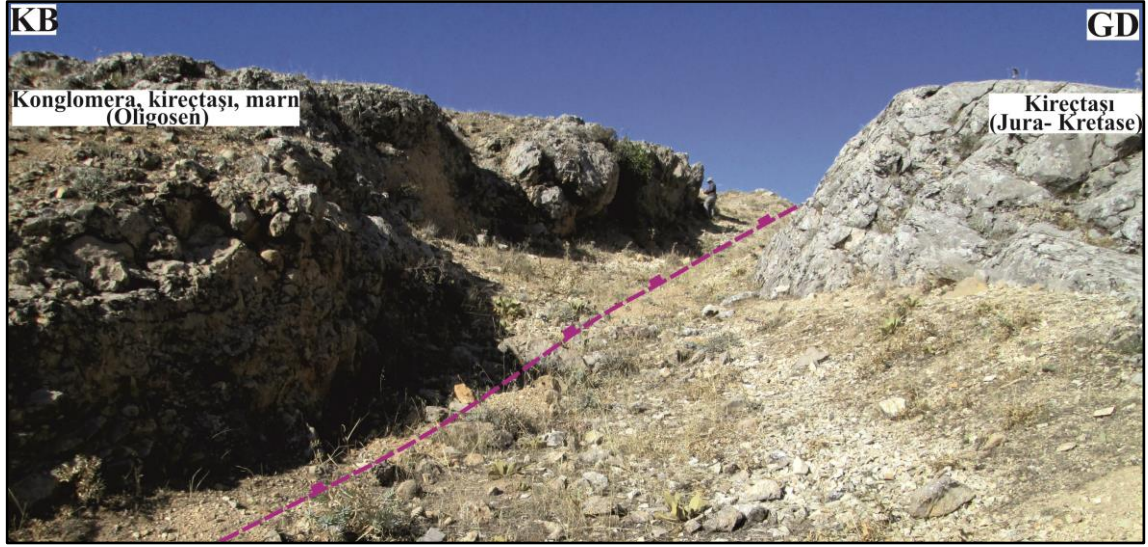
3.1.1.2 Cerityaylası ünitesi (Triyas-Kretase)

Cerityaylası ünitesi; Gutnic (1977) tarafından Homa-Dinar arasında ayırtlanmış ve yerleşim yaşları dikkate alınarak Likya naplarına dahil edilmiş olan ünitelerden en güneydekidir. Birim çoğunlukla çörtlü mikritlerden oluşur ve Sazak grubu (Öztürk ve Öztürk 1989) ve Gülbahar ünitesi (Poisson 1977) ile karşılaştırılabilir. Cerityaylası ünitesi; altta Geç Triyas yaşlı, siyah renkli, mikritik ve içinde çeşitli fosiller tespit edilen ve mikrobreşler içeren çörtlü kireçtaşlarıyla başlar. Çörtlü kireçtaşlarının üst seviyelerinde Galeanella'lı biyoklastikler ve breşik kireçtaşları yer alır. Bu seviye üzerine de Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı "*Globotruncana gr. contusa caliciformis*, *Globotruncana cf. arca* (Cushman)" gibi formlar içeren mikritler gelir (Gutnic 1977, Şenel 2011a). Çalışma alanında, Dinar'ın kuzeyinde Cerityaylası mevki civarında, Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları ve Oligosen konglomera birimleri arasındaki tektonik sınır boyunca Cerityaylası ünitesi görülmüştür (Şekil 3.101).

3.1.1.3 Beydağları formasyonu (Jura-Kretase)

Günay vd. (1982) tarafından adlandırılan formasyon, Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birimin üst düzeyinde gözlenen Geç Kretase yaşlı pelajik/yarı pelajik karakterdeki globotruncanalı mikritler, Tekkeköy üyesi olarak ayırtlanmıştır. İçerisinde dolomit, dolomitik kireçtaşı ve rekristalize kireçtaşları da bulunan formasyon, orta-kalın tabakalı, gri, koyu gri renkli, yer yer dolomitik, yer yer makro fosil izli (alg, mercan, gastropod gibi) kireçtaşları ile temsil edilir. Beydağları formasyonu; Geç Kretase yaşlı yer yer rudist yama resifli kireçtaşları, orta-kalın tabakalı, bej, gri, krem, açık kahve renklerde. Birim yer yer mercan, gastropod, lamelli gibi makro fosiller kapsar. Üzerinde çok sayıda dolin, düden ve geniş polyeler gelişmiş olan ve karstlaşmanın yaygın olduğu Beydağları formasyonu, sık erime boşlukludur. Formasyon, Akbulut (1979), Özgül vd. (1991) ve Şenel vd. (1992) tarafından “*Palaeodasyclus mediterraneus* (Pia), *Selliporella donzellii* Sartoni-Cresenti, *Mesoendothyra croatica* Gusic, *Haurania deserta* Henson, *Protopeneroplis striata* Weynschenk, *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Kurnubia palastiniensis* Henson, *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Trocholina elongata* (Leupold), *Salpingoporella annulata* (Carozzi), *S. dinarica* (Radoicic), *S. muehlbergii* (Lorenz), *Cuneolina tenuis* Velic-Gusic, *Cuneolina gr. pavonia* d'Orbigny, *Orbitolina concava* (Lamarck), *Nezzazata conica* (Smout), *N. cf. concava* (Smout), *Pseudorhapydionina dubia* (De Castro)” vb. formlara göre Liyas-Senomaniyen olarak yaşlandırılmıştır. Beydağları formasyonunun Jura-Senomaniyen boyunca duraylı sığ karbonat şelfi ortamında çökeldiği, Senoniyen'de ortamın giderek derinleşerek derin şelf-yamaç ortamına dönüştüğü belirtilmiştir (Şenel 2010 c).

Beydağları formasyonu, inceleme alanında Isparta-Atabey'in güneyindeki Kırkdağ Tepe mevkiinde (Şekil 3.64), Oligosen yaşlı Acıgöl grubu birimleri ile tektonik dokanaklı olarak görülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Atabey G'inde Beydağları formasyonunun Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları ile Oligosen yaşlı birimleri sınırlayan ondüslasyonlu fay yüzeyi (GGB'dan bakış)

3.1.1.4 Yandağ kireçtaşı (Jura-Kretase)

Bilgin vd. (1990) tarafından adlandırılan birim, üstte kıvılcımlı tabakalı çört seviyeli kireçtaşlarından oluşur. Likya naplarına dahil edilen formasyonun tabanında; pembemsi gri renkli, kalın-orta tabakalı bol brachiopod ve yersel ammonit izli kireçtaşları, üstünde orta-kalın tabakalı, gri, koyu gri, kirli beyaz renkli kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşları, daha üstte ince-orta-kalın tabakalı, gri, bej, krem, koyu gri yersel oolitli, genelde mikritik dokulu, üstte doğru çört yumruları artan kireçtaşları, en üstte ise üzerinde kırmızı renkli globotruncanalı mikritler olan kıvılcımlı tabakalı çörtler bulunur. Burdur Gölü çevresinde yaklaşık 450 metre kalınlıktadır (Şenel 2010 b).

Alt düzeylerde resif önü-yamaç, üstte ise yamaç-havza kenarı ortamında çökelen birim, içerisindeki “*Siphovalvulina* sp., *Pseudocyclamina* sp., *Protopenoroplis striata* Weynschenk, *Lucasella* sp., *Trocholina* sp., *Calpionella alpina* Lorenz, *Remaniella cadishiana* Colom, *Hedbergella* sp., *Rotalipora appenninica* (Renz), *Globoruncana stephani* (Gandolfi), *G. linneiana* (d'Orbigny), *Marginotruncana coronata* (Bolli)” vb. formlara göre, Geç Liyas (Toarsiyen)-Koniasiyen yaşlı kabul edilmiştir (Şenel 2010).

Çalışma alanında Acı Göl G-GD'sundaki Yakaköy-Yassıören civarında (Şekil 3.60), temele ait kireçtaşlarının yüzeylendiği görülmüştür (Şekil 3.4).

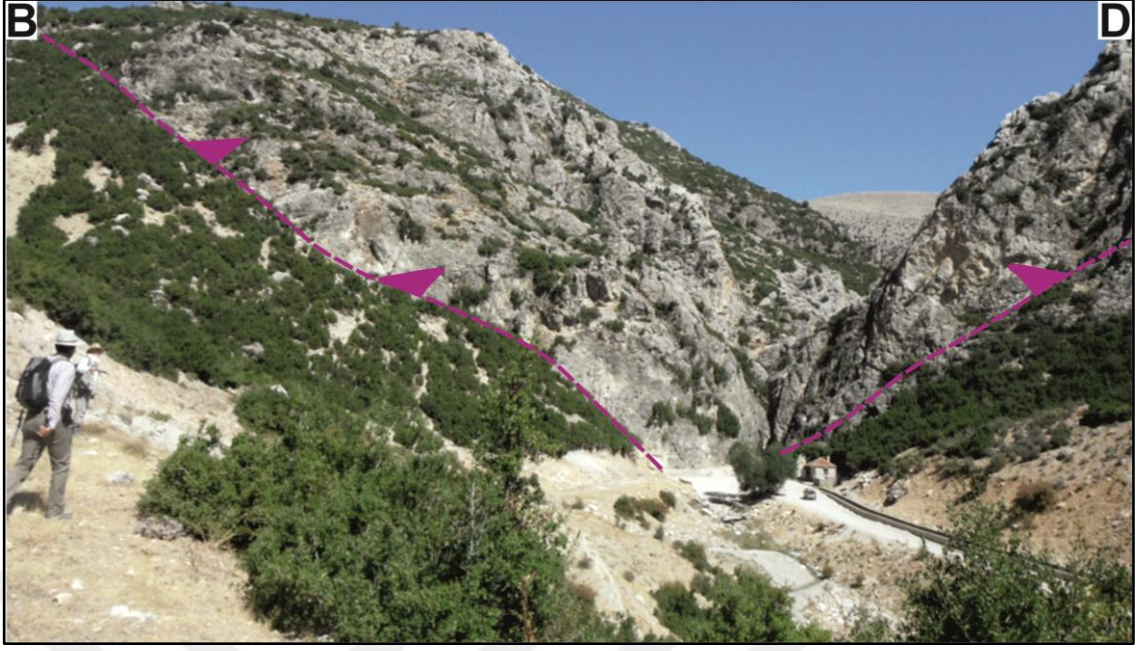


Şekil 3.4 Yassıören’de yüzeylenen temel birim Yandağ kireçtaşı ve Acı Göl’e eğimli Oligosen yaşlı birimlerin uzaktan görünümü (G’den bakış)

3.1.1.5 Tınaztepe formasyonu (Jura-Kretase)

İlk kez Özgül vd. (1991) tarafından adlandırılan birim, başlıca çörtlü kireçtaşı ve kalsitürbiditlerle temsil edilir. Tınaztepe formasyonu; ince-orta, yer yer kalın tabakalanmalı, gri, krem, bej, kirli sarı, yeşilimsi gri, pembe vb. renklerde, kalsitürbidit ara düzeyli, radyolaryalı, çört yumru ve bantlı mikritik kireçtaşlarından meydana gelir. Tabanda seyrek ammonit izli, gri renkli, yumrulu mikritik kireçtaşları yer alır. Birimin Üst Jura’ya karşılık gelen düzeylerinde yaklaşık 30 metre kalınlıkta, ince-orta tabakalanmalı, yeşil, sarımsı kahve, kirli sarı, yeşilimsi gri renkli radyolarit ve çörtler bulunur. Birim, yaklaşık 220 metre kalınlık gösterir. Formasyon, Özgül vd. (1991)’e göre Dogger-Senomaniyen yaşında kabul edilmiştir. Birim, yamaç-havza ortamında çökelmiştir (Şenel 2011 b).

Çalışma alanında Isparta-Atabey’in kuzeyinde Kazankaklık Tepe’nin yakınlarındaki Kısık mevki-Karagüney mevkiinde (Şekil 3.70) Jura-Kretase yaşlı Tınaztepe formasyonu kireçtaşları Eosen kumtaşları ile bindirme dokanaklı olarak görülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Atabey'in K'inde Tınaztepe formasyonu kireçtaşları ve bindirme düzlemine G'den K'e bir bakış

3.1.1.6 Çökelez formasyonu (Jura-Kretase)

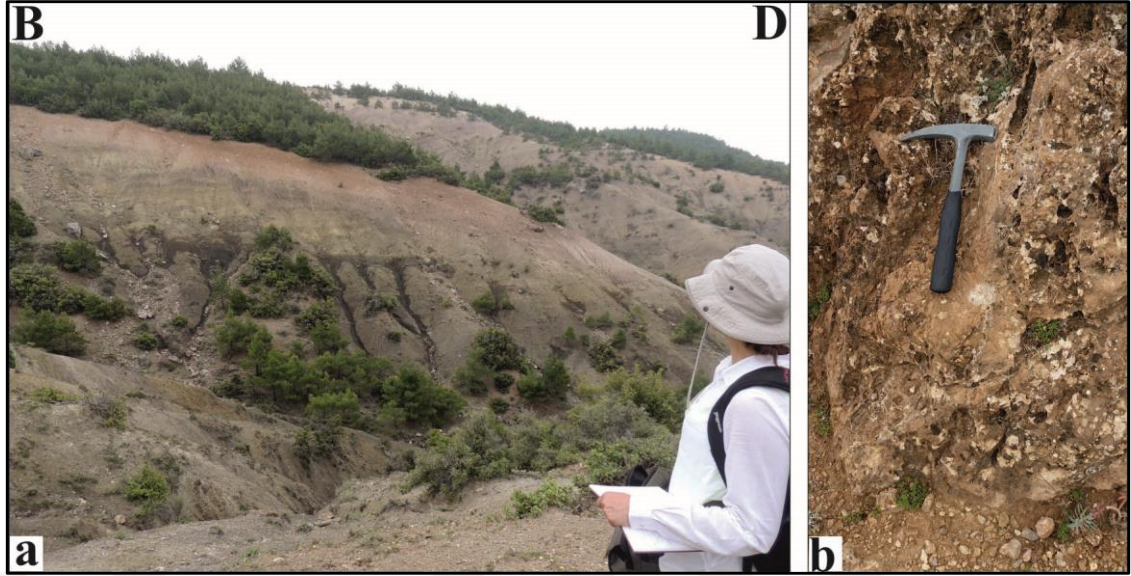
İlk kez, Konak vd. (1986) tarafından Çal-Çivril-Karahallı dolayında, Çökelez kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Genellikle kristalize, açık renkli kireçtaşlarından oluşan birim adını Çal-Çivril-Karahallı dolayındaki en önemli yükselti olan Çökelez Dağı'ndan almıştır. Formasyonun bu bölgedeki kalınlığı 100-500 m dolayındadır. Kireçtaşları, süt beyaz-siyah arasındaki tonlarda, bej, sarımsı, pembe renklerde, yersel dolomitik, breşik, konglomeratik, mikritik ve iri kristalli, çoğun sparmikritiktir. Çalışma alanında Kuzunkaya mevkiinde (Şekil 3.80) yüzeleildiği görülmüştür (Şekil 3.6). Birimin sığ karbonat şelfinde çökeldiği ve yaşının *Trocnolina sp.*, *Lituolidae*, *Ekinoideae* ve alg kalıntılarından Jura-Kretase olduğu belirtilmiştir (Konak vd. 1986).



Şekil 3.6 Kuzunkaya mevkiindeki Çökelez formasyonuna ait Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarından görünüm.

3.1.1.7 Karatepe formasyonu (Üst Kretase)

Adını Kara Tepe'den alan Karatepe formasyonu, ilk kez Erişen (1971) tarafından adlandırılmış olup, Sözbilir (2005) tarafından Karatepe melanji olarak anılmıştır. İnceleme alanında Çökelez Dağı güneyindeki Kuzunkaya dolaylarında (Şekil 3.80) küçük yüzeylenimi bulunan formasyon (Şekil 3.7 a,b), Kara Tepe'de tipik yayımlıdır. Çal-Çivril-Karahallı güneyinde birbiri ile karışmış fliş ve ofiyolit kayaları şeklinde bulunan ve görünür kalınlığı 60 m'den fazla olan Karatepe formasyonunun Geç Kretase (Kampaniyen-Maastrichtiyen) yaşında olduğu rapor edilmiştir (Konak vd. 1986).



Şekil 3.7 a) Kuzunkaya mevkiindeki Karatepe formasyonuna ait Geç Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar (K-KB'ya dağa doğru eğimlenmiş) b) Karatepe formasyonuna ait ofiyolitik kayaların yakından görünümü

3.1.1.8 Şalvan formasyonu (Üst Kretase-Paleosen-Alt Eosen)

Şalvan formasyonu, Konak vd. (1986) tarafından Menderes masifinin örtü kayaları olan Bekilli grubu adı altındaki altı formasyondan biri olarak ayırtlanmıştır.

Çivril-Baklan grabeninin KB sınırında yeşilden kırmızıya kadar değişen renklere mermer mercekli, kalkışist ve metafliş izlemine veren çeşitli metamorfizmlerden oluşmuş litoloji topluluğudur. Genel uzanımı KD-GB olan formasyonun kalınlığı, yaklaşık 100 m dolayındadır (Konak vd. 1986).

Formasyonun alt düzeylerinde mermer, kalkışist, serizitklorit şist ve fillat ardalaması egemendir. Alt düzeylerde mermer bant ve merceklerinin çört bantlı oluşu, çökelme sırasındaki volkanik aktiviteyi işaret eder. Üst düzeylere doğru ise formasyon kalkışist, serizit-klorit şist ve fillat ardalaması ile temsil edilir. Oldukça kıvrımlı bir yapıya sahip olan formasyonda üste doğru karbonat oranının azaldığı, şist düzeylerinin giderek kalınlaşarak bazik ara katkılı kırıntılıların artması sonucu metafliş benzeri litolojilere geçildiği görülmektedir. Bu durum, çökelme ortamının değişerek derinleştiğini işaret eder (Konak vd. 1986).

Konak vd. (1986) tarafından alttaki formasyonla ilişkisine göre Şalvan formasyonunun yaşının Geç Kretase-Paleosen-Erken Eosen olabileceği belirtilmiştir. Çalışma alanında Süller doğusunda (Şekil 3.51) Gözlek Tepe yakınlarında Şalvan formasyonuna ait metamorfik kayalar gözlenmiştir (Şekil 3.8).



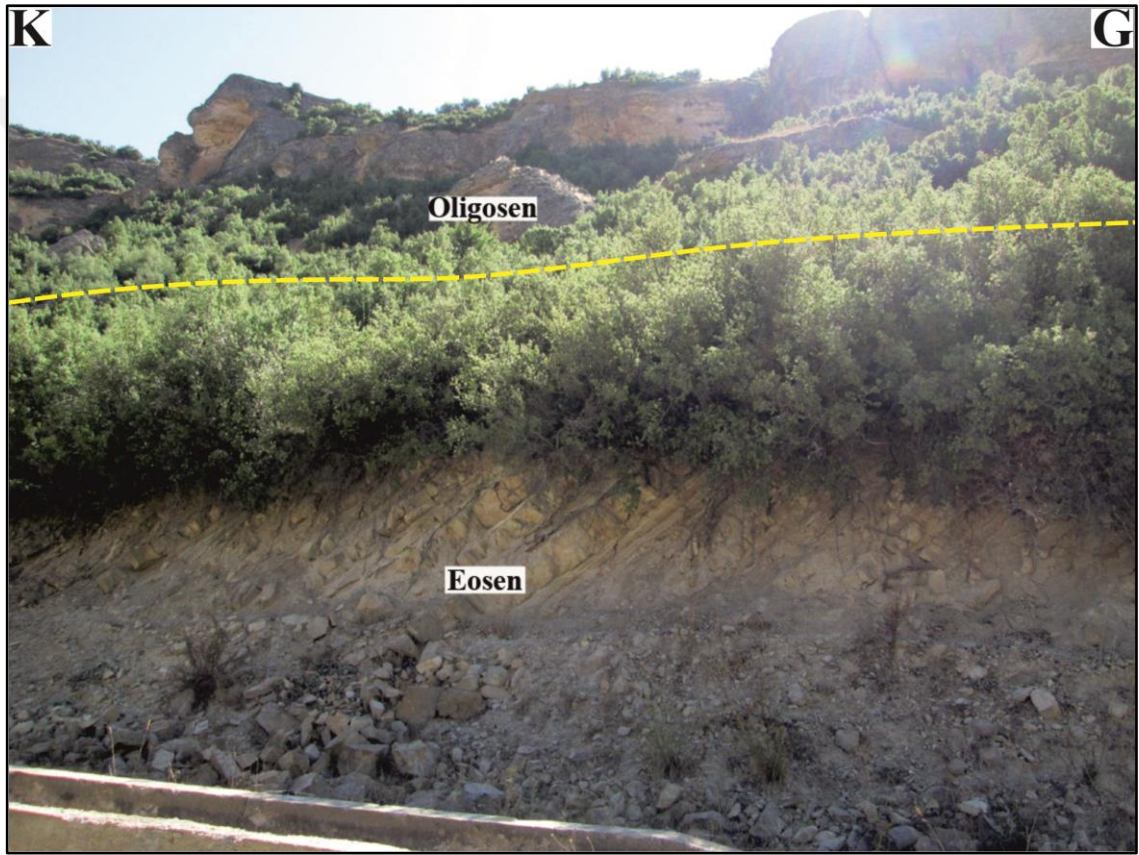
Şekil 3.8 Süller D'sunda Şalvan formasyonuna ait metamorfik kayalardan görünüm

3.1.1.9 Uluborlu formasyonu (Üst Paleosen-Eosen)

İlk kez Özgül vd. (1991) tarafından isimlendirilmiştir. Altta bej, kırmızı renkli ince tabakalanmalı mikritik kireçtaşlarıyla başlayan formasyon, ince-orta-kalın tabakalanmalı, gri, yeşil, bej, krem, kirli sarı, pembe vb. renklerde, kalkarenit, mikrit, killi, kumlu kireçtaşı ara seviyeli kumtaşı, kıltaşı, siltaşı ve konglomeralardan meydana gelir. Yaklaşık olarak 1000 metrelik bir kalınlık gösteren fliş karakterindeki birim, duraysız yamaç- havza ortamında çökelmiş olup üst ilişkisi tektoniktir. Özgül vd.

(1991) tarafından, içerdiği fosillere göre, formasyona Geç Paleosen-Eosen yaşı verilmiştir (Şenel 2011 b).

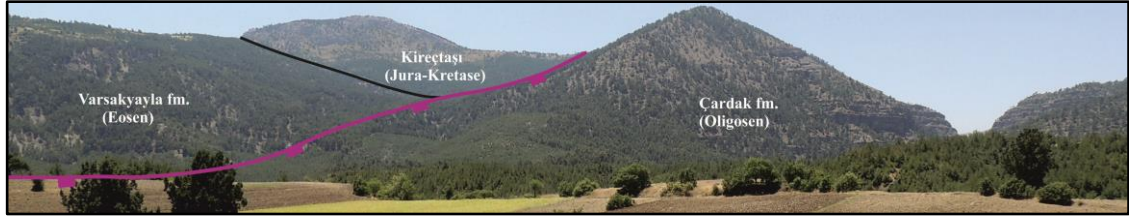
Çalışma alanında Senirkent'in güneyinde Kısık mevkiinde (Şekil 3.70) Uluborlu formasyonunun Eosen yaşlı kumtaşları, düşük eğimli Oligosen konglomeraları ile açısız uyumsuz dokanaklı olarak gözlenmiştir (Şekil 3.9). Diğer yandan; Jura-Kretase yaşlı rekristalize kireçtaşlarının ise Eosen kumtaşları ile bindirme dokanaklı olduğu görülmüştür.



Şekil 3.9 Kısık mevkiindeki Uluborlu formasyonunun Eosen yaşlı kumtaşları ile Oligosen konglomeralar arasındaki açısız uyumsuz ilişki (Doğuya bakış)

3.1.1.10 Varsakyayla formasyonu ve kireçtaşı üyesi (Eosen)

İlk kez Poisson (1977) tarafından adlandırılan formasyon, kırıntılı kayalar ve kireçtaşlarından oluşur. Birimin tabanında kötü boylanmalı, genelde ofiyolitlerden türeme içinde yer yer kumlu ve siltli düzeyler görülen 2-4 metre kalınlıktaki koyu gri, yeşil renkli konglomeralar bulunur. Bu kırıntılılar üzerinde, bol makro ve mikro fosilli (mercan, alg, nummulit vb.), yer yer ofiyolit kırıntılı kireçtaşları (kireçtaşı üyesi) olup, bunların üzerinde ise, ince-orta-kalın tabakalı, bej, gri, yeşilimsi' gri, açık kahve, kirli sarı vb. renklerde kireçtaşı, kumlu-killi kireçtaşı aradüzeyleli kumtaşı, kiltası ve silttaşları yer alır. Birim içinde bazen konglomera düzeylerine de rastlanır. Bol makro fosilli olan formasyon, Geç Lütesiyen?-Priaboniyen yaşlıdır. En fazla 770 metre kalınlığa ulaşır. Formasyonun transgresif karakterde olduğu ve bu alanda şelf ortamında çökelediği, üste doğru daha derin (yamaç) ortam koşullarının egemen olduğu belirtilmiştir (Şenel 2010a). Varsakyayla formasyonu, çalışma alanında Söğütköy'ün batısında (Şekil 3.53) yayılım göstermektedir (Şekil 3.10).

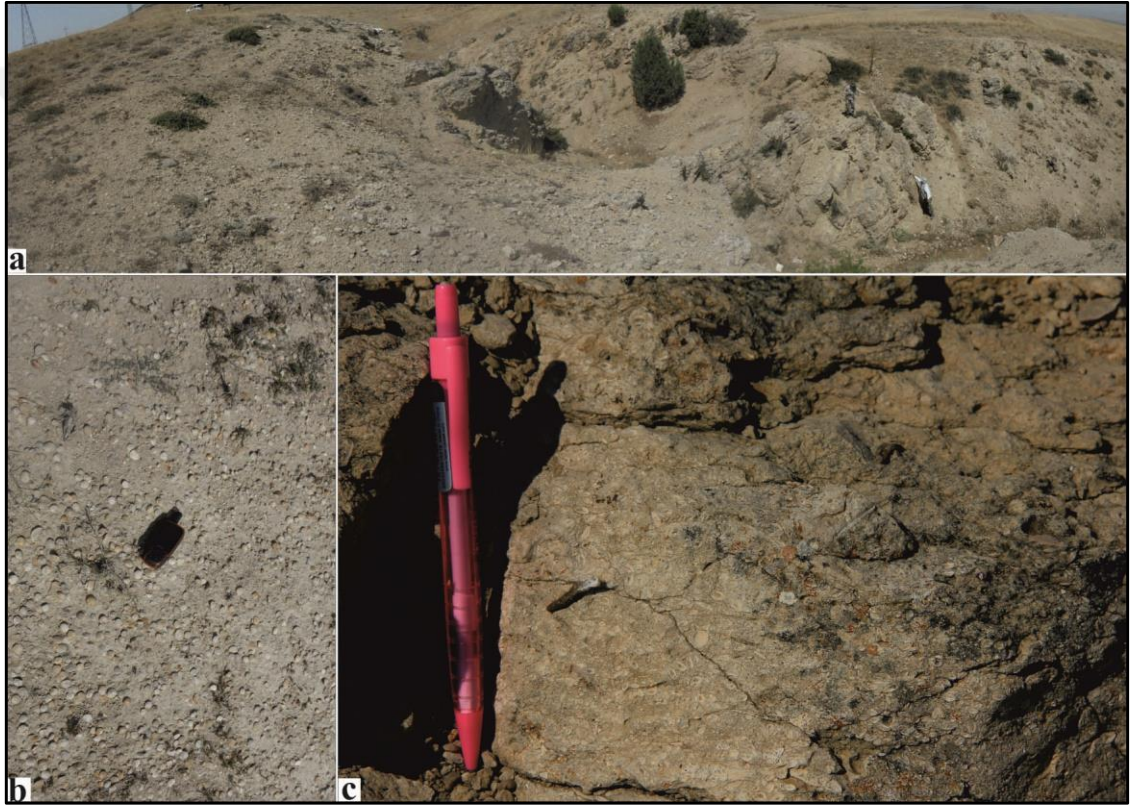


Şekil 3.10 Temel kayalar (Varsakyayla formasyonu ve Jura-Kretase kireçtaşları) ile Oligosen istifini sınırlayan İnceler fayına KB'dan GD'ya genel bir bakış

3.1.1.11 Yavuz formasyonu (Eosen)

İlk kez Poisson (1977) tarafından adlandırılmıştır. Birim, ince-orta-kalın tabakalı, bej, krem, gri, kirli sarı, yeşil renkli, üste doğru kireçtaşı oranı azalan kumlu-killi kireçtaşı, kalsitürbidit ve mikritik kireçtaşı araseviyeli kumtaşı, kiltası ve silttaşlarından oluşur. Birim içindeki kireçtaşı seviyeleri aşırı deformasyon nedeniyle makaslanmış ve blok görünümü kazanmıştır. Türbiditik özellikte olan formasyonda seyrek de olsa mikrokonglomera düzeyleri görülebilir (Şenel 1997c). Kireçtaşı ara seviyeli kumtaşı ve kiltaşlarından oluşan formasyonun kalınlığı yaklaşık 460 m. dolayındadır. Şenel vd.

(1989) tarafından Geç Lütésiyen-Priaboniyen yaşımda olduğu belirlenen formasyon, yamaç-havza ortamında çökelmıştır (Şenel 2011a). Çalışma alanı içerisinde Çobansaray mevkiinde (Şekil 3.98) Yavuz formasyonunun fosil içerikli kumtaşı-kiltaşı birimleri ile (Şekil 3.11 a,b,c) Acıgöl grubuna (Göktaş vd. 1989) ait birimler uyumsuz dokanaktır. Bu alanda alınan örnekler incelendiğinde; *Nummulites* spp., *Asferigerina rotula* (Kaufmann), *Sphaerogypsina globula* (Reuss) fosillerine rastlanıldığından, formasyon Dr. Ercüment Sirel tarafından Erken-Orta Eosen (muhtemelen Lütésiyen) olarak yaşlandırılmıştır (Çizelge 3.1).



Şekil 3.11 a) Çobansaray mevkiindeki Yavuz formasyonunun kumtaşı-kiltaşı birimlerinin genel görünümü b,c) Eosen yaşlı kumtaşı-kiltaşı birimlerindeki fosillerin yakından görünümü

Çizelge 3.1 Havza dolgusunun en alt bölümlerine ait fosil ve yaş verileri

| NO | Koordinat | Yükseklik | Yer | Yaşı | İçerdiği fosiller |
|----------------|-----------------------|-----------|--|--|---|
| KRD1 | Y:290723 X:4198949 | 1037m | Eğirdir G. batısı, Isparta-Atabey güneyi, Kırkdag T. mevki | Rupeliyen- Erken Şattiyen | * <i>Nummulites fichteli</i> MICHELOTTI * <i>Operculina complanata</i> DEFRANCE * <i>Eulepidino</i> sp. * <i>Amphistegina</i> sp. *Miliolidae |
| KRD2 | X:290696 Y:4198986 | 1049m | Eğirdir G. batısı, Isparta-Atabey güneyi, Kırkdag T. Mevkii | Şattiyen | * <i>Miyogypsinella</i> sp. * <i>Planorbulinella bronnimanni</i> Deciyouez&Bignot * <i>Amhistugina</i> sp. * <i>Neorotalia</i> sp. * <i>Operculina</i> sp. *Ezilmiş alveolinid taksonlar** |
| ATA2 | Y:290725 X:4198952 | 1037 m | Eğirdir G. batısı, Isparta-Atabey güneyi, Kırkdag T. mevki | Rupeliyen- Kısmen Erken Şattiyen (Muhtemelen Rupeliyen) | * <i>Nummulites fichteli</i> MICHELOTTI |
| ATA4 | Y:290692 X:4199075 | 1044 m | Eğirdir G. batısı, Isparta-Atabey güneyi, Kırkdag T. mevki | Rupeliyen- Erken Şattiyen | * <i>Borelis merici</i> Sirel&Gündüz * <i>Neorotalia</i> sp. *Miliolidae *Bryozoa *Coral *Algae |
| ATA5 | Y:290644 X:4199128 | 1044 m | Eğirdir G. batısı, Isparta-Atabey güneyi, Kırkdag T. mevki | Rupeliyen- Erken Şattiyen | * <i>Neorotalia</i> cf. <i>lithothamnica</i> (Uhlig) * <i>Nephrolepidina</i> sp. * <i>Nephrolepidina</i> cf. <i>partita</i> Douville * <i>Heterostegina</i> sp. * <i>Borelis</i> sp. *Amphisteginid tipi formlar * <i>Borelis pygmaea</i> Hanzawa *Bryozoa *Alg |
| Kısık 1 | Y:291672 X:4208777 | | Atabey-Isparta | Kretase'den genç | * <i>Globotruncana</i> (<i>G. Lapparanti</i> grubu) * <i>Orbitoides</i> (parça) |
| Kısık 2 | Y:290285 X:4209543 | 1197m | Atabey-Isparta | Orta Eosen (son iki türe göre) | * <i>Alveolina</i> sppp. (taşınmış kırık tipler) * <i>Fabiania</i> sp. * <i>Gyroidinella</i> sp. |
| Çob1 | Y:252913 X:4222030 | 1093 m | Dinar kuzeyi- Çobansaray | Erken -Orta Eosen (muhtemelen Lütesiyen) | * <i>Nummulites</i> spp. * <i>Asferigerina rotula</i> (Kaufmann) * <i>Sphaerogypsina globula</i> (Reuss) |

(Bunlar, havza dolgulanmasının Erken Oligosen'de başladığını göstermektedir)

3.1.1.12 Başçeşme formasyonu (Eosen)

Adını Başçeşme köyünden alan birim, ilk kez Göktaş vd. (1989) tarafından adlandırılmıştır. Formasyon içerisinde çakıltaşı-kumtaşı ardalanmaları ve resifal kalkarenitler ve çamurtaşları bulunur. Makro ve mikro fosil kapsamı bolluk ve çeşitlilik sunar. İçerdiği bentonik foraminifer türlerine göre yaşı Priaboniyen'dir (Göktaş vd. 1989).

Çalışma alanı içerisinde Hayrettinköy-Mecidiye mevkiinde tabanda yaklaşık 190 m olarak ölçülen Eosen yaşlı yer yer masif yer yer kalın tabakalı, bej- krem renkli, bol makro fosiller içeren, Başçeşme formasyonuna ait kumtaşı arakatlı kireçtaşları görülmüştür (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Hayrettinköy mevkiindeki Başçeşme formasyonunun fosilli kireçtaşı-kumtaşı birimlerinden bir görünüm

3.1.2 Oligosen havza dolgusu istifleri

Göktaş vd. (1989) tarafından Acı Göl'ün kuzeyindeki Oligosen birimler; Armutalanı formasyonu, Çardak formasyonu, Hayrettin formasyonu, Tokça formasyonu ve Bozdağ formasyonu olmak üzere 5 formasyona ayrılmıştır. Acı Göl'ün güneyinde bu formasyon ayrımı yapılamadığı için Acıgöl grubu olarak haritalanmıştır. Gutnic (1977) tarafından

Samsundağı çakıltaşları, Öztürk (1981) tarafından Samsundağı formasyonu adı ile anılan Acıgöl grubu, Acı Göl'ün güneyinde Bilgin vd. (1990) tarafından Çambaşı formasyonu olarak adlandırılmış olup, Koçyiğit (1980)'in Hoyran Gölü batısındaki Akçaköy formasyonu ile de deneştirilmiştir. Acıgöl grubu; açık gri, açık bej renklerde, kalın tabakalı, karbonat çimentolu çakıltaşlarından oluşmaktadır. İçerisindeki çakıllarda Permien ve Eosen yaşları bulunmaktadır. Birimde yer yer kumtaşı ve çamurtaşları da izlenmektedir. Kalınlığı 1000-1500 m. arasında değişir. Öztürk ve Öztürk (1989) tarafından çalışma alanı dışından alınan bir kesitteki kumtaşlarında bulunan fosillere göre Erken-Orta Oligosen olarak belirlenen birimin yaşı, içerisinde gözlenen “*Nummulites fichteli Michelotti*, *N. Intermedius (d'Archiac)*, *Lepidocyclina (eulepidina)*” fosillerine göre Yalçinkaya vd. (1986) tarafından Oligosen olarak belirlenmiştir. Birim, karasal girdilerin söz konusu olduğu sığ şelf ortamında çökelmiştir (Şenel 2011). Hakyemez (1989) tarafından Denizli'nin güneybatısındaki Oligosen-Burdigaliyen yaşlı birimler “Akçay grubu” olarak adlandırılmıştır. Akçay grubu; Karadere, Mortuma, Yenidere, Künar ve Kale formasyonlarının karasal ve kısmen lagüner-denizel kırıntılı ve karbonat kayalarından oluşmaktadır (Hakyemez 1989).

İnceleme alanındaki Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD kesimi içerisinde çökelen Oligosen yaşlı havza dolgusu birimleri; Çardak formasyonu ve Hayrettin formasyonundan oluşmaktadır. Mortuma formasyonu, havzanın daha çok Kale tarafında yüzlek vermektedir. Aşağıda bu formasyonlar açıklanmıştır:

3.1.2.1 Mortuma formasyonu

Formasyonun tanımı ilk kez Leflef ve Hakyemez (1978) tarafından yapılmış olup, daha sonra Hakyemez ve Örcen (1982) ile Hakyemez (1989) tarafından yaygın olarak kullanılmıştır (Karadenizli vd. 2009). Konak vd. (1986)'nın Çal-Çivril-Karahallı dolayındaki çalışmasında Mortuma formasyonunun Oligo-Miyosen yaşlı istifleri, Bayıralan formasyonu olarak adlandırılmıştır (Semiz 2003). Mortuma formasyonu, Oligosen öncesi temel kayalar (Paleozoyik yaşlı birimler, Mesozoyik yaşlı kireçtaşı, ofiyolitler) üzerine uyumsuz olarak gelir. Formasyonun üst sınırına ise uyumsuz olarak

Erken Miyosen tortulları gelir. Formasyon, çakıltası, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, kiltası, ve linyitten oluşur (Karadenizli vd. 2009).

Lüttig (1964) tarafından saptanan “*Cytherelloidae jonesiana*, *Cytheridae* sp., *Pontocythere* sp., *Loxoconcha delemontensis*, *Loxoconcha cf. Eggerina*” ostrakod faunasına göre yaşı Erken Oligosen (Rupeliyen) olarak önerilmektedir. Hakyemez ve Örçen (1982) çalışmasında “*Ampullina (Ampullinopsis) cf. Bourcarti* (Cossman), *Barbatia albanica (Oppenheim)*, *Tympanotonus* sp., *Potamides* sp., *Ampullina* sp., *Deltoidisporites triplan*” türlerine atfen birimi Geç Oligosen (Şatiyen) olarak yaşlandırılırlar (Karadenizli vd. 2009). İslamoğlu vd. (2005)’e göre saptanan “*Agapilia picta* (Ferussac), *Melanopsis impressa* Krauss, *Tympanotonos margaritaceus* (Brocchi), *Tympanotonos conjunctoturris* (Sacco), *Tympanotonos trochlearispina* (Sacco), *Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Turritella (Haustator) imbricataria* Lamarck, *Terebellum (Terebellum) fusiforme* Lamarck ile bivalvlerden *Pitar villanovae* (Hebert&Reneiver) ve *Ostrea* sp.” fosil türlerine göre yaşı Oligosen (Orta-Geç Rupeliyen)’dir. Silttaşları ve kilttaşları içinde ince kavkılı pelesipodlar, bitki fosil parçaları, gastropodlar, ostrakodlar ve balık dişleri saptanmıştır. Makro fosiller Oligosen yaşını vermektedir. Diğer taraftan, linyit düzeylerinden alınan örneklerde yapılan palinolojik çalışmalar, Oligosen yaşını vermektedir. Spor-pollenlerin daha dar bir yaş aralığı vermeleri dikkate alınarak formasyonun yaşı Geç Oligosen olarak değerlendirilmiştir (Atalay 2007). Karadenizli vd. (2009) tarafından Batı Anadolu’da DAKAB (Datça-Kale-Burdur) havzasında yapılan çalışmada ise, Cankurtaran mevkiisindeki istifin üst seviyelerinde *Tympanotonos margaritaceus* (Brocchi 1814), *Melanopsis impressa hantkeni* (Hoffman 1870) mollusklarına göre Oligosen yaşı verilmiştir. Ayrıca Kale-Muğla yolu üzerinde saptanan “*Paracricetodon kavakderensis*, *Paracricetodon primitivus*” memeli fosillerine göre Mortuma formasyonunun yaşı, Erken Oligosen olarak kesinleşmiştir (Karadenizli vd. 2009).

Oligosen yaşlı Mortuma formasyonu çalışma alanının daha güneybatısında Datça-Kale-Acı Göl havzasının Kale bölümünde (Şekil 3.1) yayılım gösterdiğinden, bu çalışmada formasyondan çok ayrıntılı olarak bahsedilmemiştir.

3.1.2.2 Çardak formasyonu

Genellikle konglomeralardan oluşan formasyon, ilk kez Göktaş vd. (1989) tarafından adlandırılarak Karanlık üyesi, Kirazlı üyesi, Avdan üyesi ve Maymundağ üyesi olmak üzere 4 üyeye ayrılmıştır (İslamoğlu ve Hakyemez 2010). Karanlık Üyesi, Çardak formasyonunun tabanını oluşturur. Avdan üyesi; yanal yönde Kirazlı üyesi ile geçişlidir. Maymundağı üyesinin adı, Çardak İlçesi kuzeyinde bulunan Maymundağı'ndan alınmış ve ilk kez Göktaş vd. 1989'daki çalışmada kullanılmıştır (Akyürek 2010). Karadenizli vd. (2009) tarafından, Maymundağı üyesinin Çardak formasyonunun genel çatısını oluşturduğu ve diğer üyelerin ise bunların yanal ve düşey fasiyes değişikliklerini yansıttığı kanısıyla, bu üyeler birleştirilerek "Çardak formasyonu" olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Burdur yöresindeki Yalçınkaya vd. (1986) tarafından Ardıçlı formasyonu, Şenel (1997b) tarafından ayrılmamış Acıgöl Grubu diye de adlandırılan kalın çakıltası-kumtaşından oluşan istif de Çardak formasyonuna katılarak değerlendirilmiştir (Karadenizli vd. 2009). Şenel (2010 b;c, 2011 a;b) tarafından Eğirdir Gölü batısındaki konglomera, kumtaşı, çamurtaşı birimleri adlanmamış Pliyo-Kuvaterner birimler olarak anılırken; Akkiraz vd. (2011) tarafından içerisindeki fosillerden bu birimler Oligosen yaşlı İncesu formasyonuna (Gutnic vd. 1979) dahil edilmiştir. Bu çalışmada ise, Çardak formasyonu adı altında incelenmiştir.

Başlıca çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı ve kiltaşlarından oluşan Çardak formasyonunun çakıl bileşenlerinin büyük çoğunluğu Permiyen yaşlı kireçtaşlarından, daha az olarak da dolomit, kuvarist, çört ve radyolarit tanelerinden oluşmaktadır. Özellikle çakıllar içerisinde saptanan Geç Permiyen yaşlı *Kahlerina* sp., *Staffella* sp., *Neoschwagerina* sp., *Rectostipulina* sp., *Mizzia* sp. (Determinasyon: Dr. Cengiz Okuyucu) fosilleri ile kaynak alanın G ve GB'da yer alan Likya napları'na ait birimlerce beslendiği ve özellikle Kızılcadağ melanjı ve olistostromuna (Poisson, 1977; Şenel, 1997a) ait Permiyen bloklarından çakıl üretildiği saptanmıştır (Karadenizli vd. 2009).

İstifin Denizli KD'sunda Kirazlı üyesi içerisinde ölçülen Koyunyağlıdere ölçülü stratigrafik kesitindeki kalınlık 600 m iken (Gedik 2008), Maymundağı yöresinde ölçülen maksimum kalınlığı 1500 m'dir (Karadenizli vd. 2009).

Çardak formasyonunun alt sınırı Oligosen öncesi birimler ile dokanak olduğu yerlerde uyumsuz olup, Mortuma formasyonu ile uyumludur. Üst sınırı ise yanal ve düşey geçişli olarak Hayrettin formasyonuna geçer (Karadenizli vd. 2009, Akyürek 2010).

Göktaş vd. (1989) tarafından “Nannoplankton; *Sphenolithus predistensus* (Bramlette ve Wilcoxon), *Sphenolithus distensus* (Martini), *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann ve Stradner), *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre), *Cyclicargolithus abisectus* (Müller), *Cyclicargolithus floridanus* (Roth ve Hay), *Lanternithus minutus*, *Reticulofenestra bisecta* (Hay, Mohler ve Wade), *Reticulofenestra reticulate* (Bramlette ve Wilcoxon), *Helicopontosphaera compacta* (Bramlette ve Wilcoxon), *Helicopontosphaera seminulum* (Bramlette ve Sullivan), *Helicopontosphaera euphratis* (HAQ), *Helicopontosphaera perc-nielseniae* (HAQ), *Helicopontosphaera intermedia* (Martini), *Pontosphaera multipora* (Kamptner), *Pontosphaera plana* (Bramlette ve Sullivan), *Braarudosphaera bigelowi* (Deflandre), *Rhabdosphaera perlonga* (Deflandre), *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette ve Sullivan), Mollusk; *Turritella* (*H*) *caspiosa*, *Diastoma* cf. *Costellatum elongatum*, *Ancilla* (*Baryspira*) *spissa*, *Vexillum* (*Costellaria*) *biarritzensis*, *Clavatula* (*Trachelochetus*) *subconoidea*, Bentonik mikrofauna; *Nummulites intermedius* (d’ Archiac), *Nummulites vascus* (Joly ve Leymerie), *Halkyardia maxima* (Cimerman)” fosillerine göre Çardak Formasyonu’na Erken-Orta Oligosen yaşı verilmiştir. İslamoğlu vd. (2005) de “Nannoplankton; *Sphenolithus predistensus* (Bramlette ve Wilcoxon), *Cyclicargolithus abisectus* (Müller), *Dictyococcites abisectus*, *Dictyococcites bisectus*, *Cyclicargolithus floridanus* (Roth ve Hay), *Sphenolithus distensus* (Martini), *Lanternithus minutus*, *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre), *Sphenolithus ciperoensis*, *Subbotina* gr. *Eocaena* (Gümbel), *Globoguadrina venezuelana* (Hedberg), *Turborotalia* cf. *Ampliapertura* (Bolli), *Globorotaloides suteri* (Bolli), *Subbotina gortanii* (Borsetti), *Turborotalia* cf. *Ampliapertura* (Bolli), *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann ve Stradner), Bentikler: *Nummulites fichteli*, *Nummulites vascus*, *Operculina complanata* (Defrance), *Subbotina gortanii* (Borsetti), Mollusk; *Turritella* (*H*) *asperula*, *Athleta* (*Neoathleta*) *affinis* (Brocchi), *Conus carcarenensis*, *Amelda toumoueri*, *Cerithium meneghini*, *Dentalium kicxki*, *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann ve Stradner)” fosillerine göre benzer bir yaş verip Orta Rupeliyen devresini önerirler. Çardak formasyonu, Denizli bölgesindeki

çamurtaşı-kumtaşından oluşan şelf çökellerinde ölçülen kesitlerde saptanan “NP23 (Sphenolithus predistentus)” ve “NP24 (Sphenolithus distentus) nannoplankton biyozonları” ile “SB21 (Nummulites fichteli Michelotti, N. vascus Joly and Leymerie ve Operculina complanata (Defrance))” iri bentik foraminifer biyozonunu karakterize eden taksonlardan ve “*Turborotalia ampliapertura* (Bolli), *Subbotina gortanii* (Borsetti), *Paragloborotalia opima nana* (Bolli), *Globorotaloides suteri* Bolli, *Globoquadrina cf. tripartita* (Koch), *G. venezuelana* (Hedberg) ve *Subbotina gr. eocaena* (Gümbel)” gibi planktik foraminifer türlerinin varlığından Orta-Geç Rupeliyen olarak yaşlandırılmıştır (İslamoğlu vd. 2006). Tüm bu verilerden hareketle Çardak formasyonunun yaşı, Karadenizli vd. (2009) tarafından Orta-Geç Rupeliyen olarak önerilmektedir.

Acıgöl-Çardak (Denizli) grabeninin kuzeyinde yapılan fasiyes analizlerine göre, Çardak formasyonunun depolanma ortamı Toker (2008) tarafından akarsu, delta-yelpaze deltası ve sığ denizel olarak belirlenmiştir. Batı Anadolu’da DAKAB (Datça-Kale-Burdur) havzasında yapılan çalışmada Çardak formasyonunun tip kesiti olarak Maymundağı (Çardak ilçesi kuzeyi) alınmış ve diğer fasiyeslerin yanal-düşey geçişli kıyı ortamını yansıtan tortullar olduğu tespit edilmiştir (Karadenizli vd. 2009). Göktaş vd. (1989) tarafından ise genel olarak çökeltme ortamının Alüvyon yelpazesi ortamını yansıttığı belirtilmiştir (İslamoğlu ve Hakyemez 2010).

Çalışma alanında Denizli’nin yaklaşık 45 km güneydoğusunda Söğütköy-İnceler mevkiinde Çardak formasyonuna ait birimler, seyrek olarak sarı kumtaşı mercekleri içeren yer yer de kumtaşları ve çamurtaşları ile ardalanmalı olacak şekilde baskın olarak gri renkli orta-iyi yuvarlak iri konglomeralardan oluşmaktadır. Oligosen Çardak formasyonu birimlerinin en üstünde ise; olasılıkla paralel aşınmalı uyumsuzluk ile gelen kırmızı çamurtaşları, zırlı çamurtoptarı, bitki parçaları içeren kireçtaşı ve gevşek konglomeradan oluşan Neojen istifli yer almaktadır (Şekil 3.43). İstif içerisinde hem konglomeratik seviyelerde hem de kumtaşı seviyelerinde hiç kil malzeme bulunmayışı, iyi yıkanmış olan bu birimlerin su altı koşullarında çökeldiğini göstermektedir. Yenidağ Tepe yakın GD’sundaki Oligosen yaşlı K15D,55GD konumlu kumtaşı-konglomera tabakaları bol kırıklı-çatlaklı yapıdadır. Bölmeç Tepe’nin yaklaşık 650 m D’sunda

konglomera tabakaları K44D, 24GD olarak ölçülmüştür (Şekil 3.53). Bölmeç Tepe'nin 638 m GB'sında ise Oligosen yaşlı çakıl-kaba çakıl içerikli K16B, 30KD konumlu konglomera tabakalarının yaklaşık 2 m kalınlıkta, kumtaşı seviyeleri ise yaklaşık 5-10 cm kalınlıkta olduğu görülmüştür. Bu birimlerin yaklaşık 310 m ilerisinde ise, ince sarı-gri renkli kumtaşı-çamurtaşı arakatkılı, yuvarlak-yarı yuvarlak çakıl içerikli konglomeraların yanal olarak merceklenmiş gözlenmiştir.

Acıgöl güneyinde Yassıören-Yakaköy civarında, Likya naplarına ait Yandağ kireçtaşı üzerine uyumsuzlukla gelen Çardak formasyonunun konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı birimleri görülmüştür (Şekil 3.60, 3.61 a,b).

Çobansaray mevkiinde, Oligosen yaşlı Çardak formasyonuna ait istifin tabanı, Eosen yaşlı kumtaşı-çamurtaşı birimlerinin üzerini uyumsuzlukla örtmektedir. Uyuzyurt tepe güneyinde, Oligosen yaşlı Çardak formasyonunun K79D,14KB konumlu, gri renkli orta kalın-kalın tabakalanmalı, yarı yuvarlak rekrystalize kireçtaşı çakılları içeren karbonat çimentolu konglomera tabakalarına rastlanmıştır (Şekil 3.101). Cerityaylası yerleşim yerinin çok yakın güneyinde Oligosen konglomeralar, yuvarlak-yarı yuvarlak rekrystalize kireçtaşı çakılları ve az miktarda kumtaşı parçaları içermektedir (Şekil 3.13).



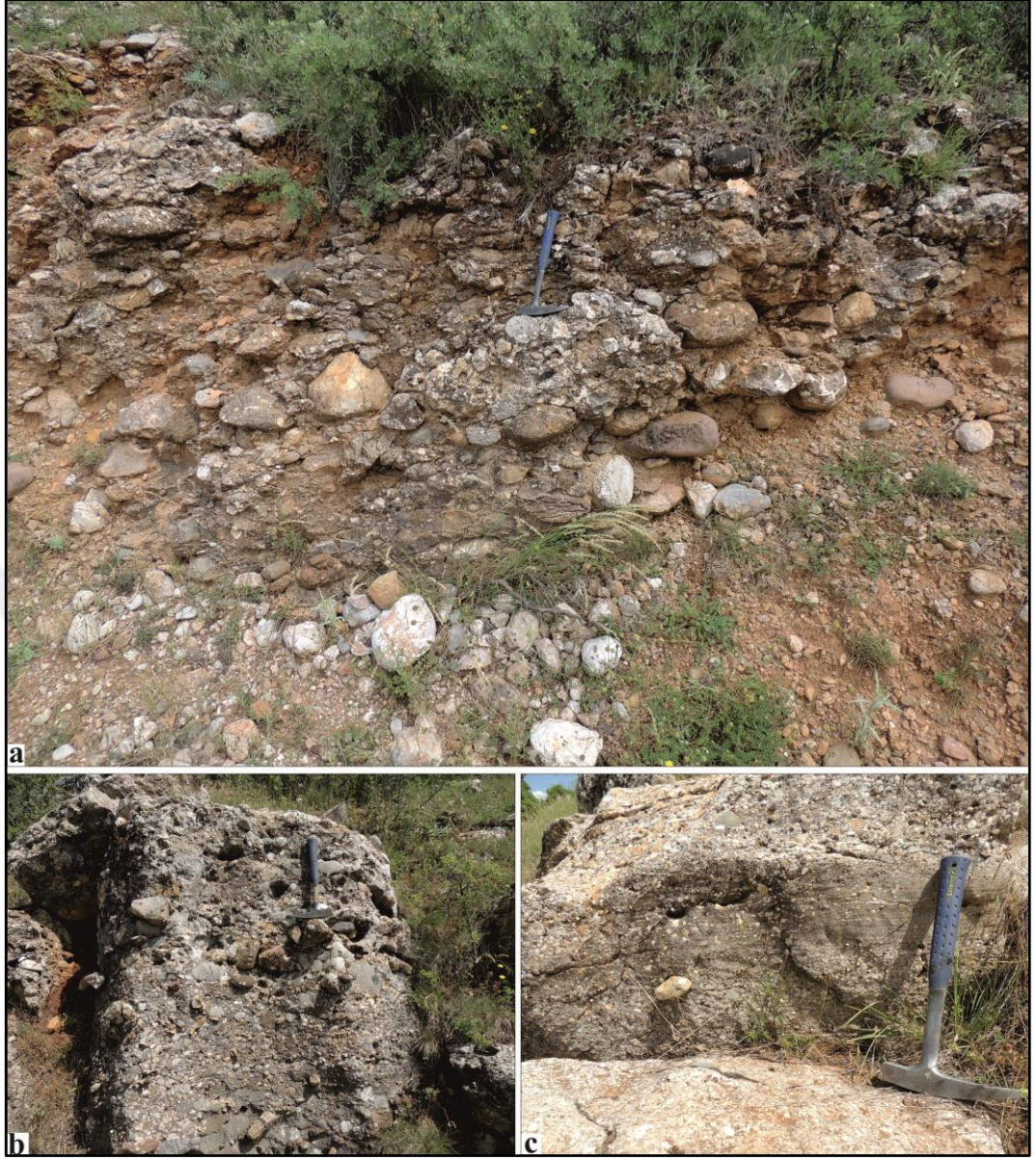
Şekil 3.13 Cerityaylası mevkiindeki rekrystalize kireçtaşı ile kumtaşı çakılları içeren konglomeraların yakın görünümü

Keklicek mevkii güneybatısında da iri kumtaşı, kırmızı renkli çamurtaşı ve ince çakıllı konglomera ardışımı görülmüştür (Şekil 3.14).



Şekil 3.14 Keklicek GB'sındaki K50B, 40KD konumlu kumtaşı-çamurtaşı-konglomera ardışımı

Keklicek köy yolunda K75D, 22KB konumlu Oligosen konglomeraların çakılları içerisinde de küçük çakıl tanelerinin bulunduğu ve konglomera tabakalarındaki maksimum çakıl tanesinin 75 cm olduğu görülmüştür. Çağlayan mevkiinin yakın güneybatısındaki orta kalın tabakalanmalı GD'ya eğimli Oligosen yaşlı birimler, eğim yönünde ve kendi içerisinde tane boyu yukarı doğru incelen bir istif oluşturur. Bu alandaki istifte gözlenen sedimanter birimler aşağıdan yukarıya doğru; kalın tabakalı karbonat çimentolu kaba çakıl büyüklüğünde taneler içeren konglomeralarla başlar, bunların üzerine iri taneliden ince taneliye doğru değişen çakıllar içeren konglomeralar ve laminalı kumtaşları ile devam eder (Şekil 3.15 a,b,c, 3.101).



Şekil 3.15 Çağlayan mevkiindeki K20D, 18GD konumlu tane boyu yukarı doğru incelen istifteki birimler

(a) Alttan kalın tabakalı karbonat çimentolu kaba çakıl büyüklüğünde çakıllar içeren konglomeralar b) İri-ince taneli çakıllar içeren konglomeralar c) Üstte ince çakıllı konglomera-laminalı kumtaşları)

Çalışma alanı içerisinde Hayrettinköy-Mecidiye mevkiinde Oligosen yaşlı Çardak formasyonuna ait tabakalanmanın az belirgin olduğu, gri renkli konglomeralar ve kumtaşları görülmüştür (Şekil 3.16). Konglomeralardaki çakıl taneleri yuvarlak-yarı köşeli, kötü boylanmalıdır. Grimsi renkteki kaba taneli kumtaşlarının ise yer yer çapraz laminalanma, kaval dolgusu vb. yapılar sergiledikleri (Şekil 3.17) yer yer de konglomera bantları içerdiği görülmüştür. Aynı bölgede formasyonun ince-orta tabakalı

sarımsı renkte yer yer çapraz laminalanmalı kumtaşı ara seviyeli kalın tabakalı gri renkli konglomeralarındaki çakıllarda, maksimum tane boyu yaklaşık 15 cm'dir. Gri-kahve renkli taneler, çoğunlukla yuvarlak-yarı yuvarlak, kötü boylanmalıdır.



Şekil 3.16 Hayrettinköy mevkiindeki Oligosen yaşlı gri renkli konglomera ile kumtaşlarının genel görünümü



Şekil 3.17 Gri renkli kumtaşları içerisindeki çapraz laminalanma ve kaval dolgusu

Atabey civarında Kısık mevkiindeki Çardak formasyonuna ait Oligosen konglomeraları (Şekil 3.70) tane destekli, orta-kötü boyulanmalı yuvarlak-yarı yuvarlak çakıl-kaba çakıl boyutlu tanelerden oluşmaktadır. Buradaki konglomeraları oluşturan ve kötü derecelenmeli olan tanelerin, kireçtaşlarından ve yer yer de metamorfik kökenli mermerlerden oluştuğu gözlenmektedir. Konglomeralara yakından bakıldığında %80 oranında kum bağlayıcı ve orta yuvarlaklanmalı, orta-iri taneli çakıllardan oluştuğu görülür (Şekil 3.18 a,b). Konglomeralardaki çakıl taneleri ağırlıklı olarak bej kireçtaşları, az oranda volkanik çakıllardan oluşmaktadır. Yeşilimsi renkli çakılların ise, %80-90 oranında bölgedeki temel kayalara ait kireçtaşları olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3.18 a Kısık mevkiinde K40B, 30GB konumlu Oligosen konglomeralar
b Konglomeralardaki çakıl tanelerinin yakından görünümü

3.1.2.3 Hayrettin formasyonu

Hayrettin formasyonu ilk kez Göktaş vd. (1989) tarafından Acıgöl ile Çivril arasındaki bölgedeki jeolojik çalışmalarda Acıgöl grubu formasyonlarından biri olarak tanımlanmış olup, formasyon içerisinde "Sarıkavak resif üyesi" ve "Dazkırı üyesi" olmak üzere iki üye ayırtlanmıştır (Şenel 2010 a). Karadenizli vd. (2009) tarafından Batı Anadolu'da DAKAB (Datça-Kale-Burdur) havzasında yapılan çalışmada ise Hayrettin formasyonu, Tokça formasyonu (Göktaş vd. 1989) ile birlikte değerlendirilmiş ve sadece Üçtepe resif üyesi (Göktaş vd. 1989) diye bir alt birime ayrılmıştır. Ayrıca Denizli'nin 25 km KD'sında yüzlek veren Bayıralan formasyonu (Konak vd. 1986) da Hayrettin formasyonuna dahil edilmiştir. Bayıralan formasyonu; Sözbilir (1997, 2005) tarafından Sağdere formasyonu olarak anılmakta olup, Karadenizli vd. (2009)'un çalışmasında tüm bu formasyonlar Hayrettin formasyonuna katılmıştır.

Formasyonun adı Hayrettin köyünden alınmış olup (Göktaş vd., 1989), Batı Anadolu'da Datça Kale Acıgöl havzasında ve Denizli'nin KD'sunda geniş bir yayılım göstermektedir (Karadenizli vd. 2009). Formasyon, Dazkırı yöresinde maksimum 1500 m lik bir kalınlığa ulaşır (Göktaş vd., 1989, Akyürek 2010). Hayrettin formasyonu genellikle yersel linyitli çamurtaşı ara düzeyleri kapsayan çeşitli tane boylarına sahip kumtaşı ve kıltaşı litolojilerinden olup, yer yer çakıltaşı ve fosilli kireçtaşlarından oluşmaktadır. Formasyon, alt sınırında Çardak formasyonu ile uyumludur (Karadenizli vd. 2009).

Göktaş vd. (1989) tarafından belirtilen "*Lepidocyclina cf. dilatata* (Michelotti), *Nummulites intermedius* (d'Archiac), *Nummulites cf. Vascus* (Joly ve Leymerie), *Diastroma costellatum elongatum*, *Septifer eurydices vapicanus*, *Cardium cf. Gratum*, *Cyrena valdensis*, *Tympanotonos* (Eottmpanotonos) *cordieri*, *Cyrena sirena*, *Pitar cf. Heberti*, *Anomia tenuistriata*, *Ostrea plicata*, *Ostrea flabellum*, *Corbula cicer*, *Cardium rouyanum*, *Conus diversiformis*, *Globularia grossa*" fosillerine göre formasyona Orta-Geç Oligosen yaşı verilmiştir. İslamoğlu vd. (2005)'e göre belirlenen "*Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Turritella* (*Peyrotia*) *strangulata* Grateloup, *Turritella* (*Haustator*) *conofasciata* (Sacco), *Pycnodonte gigantea callifera* (Lamarck),

Nummulites fichteli Michelotti ve *Operculina* sp., *Tympanotonos margaritaceus* (Brocchi), *Tympanotonos trochlearispina* (Sacco 1895), *Globularia gibberosa* (Grateloup), *Melanopsis* (Lyrcaea) *impressa* Krauss, *Terebralia bidentata*, *Tympanotonos conjunctoturris* (Sacco), *Tympanotonos margaritaceus* (Brocchi), *Tympanotonos trochlearispina* (Sacco), *Granulolabium plicatum* (Bruguiere), *Agapilia picta* (Ferussac), *Arca biangula* (Lamarck 1805), *Barbatia* cf. *Appendiculata* (Sowerby), *Mytilus* (*Crenomytilus*) *aguitanicus* (Mayer-Eymar), *Psammobia protracta* (Mayer-Eymar), *Pitar villanovae* (Hebert ve Reneiver), *Turritella* (*Haustator*) *imbricata* (Lamarck), *Terebellum* (*Terebellum*) *fusiforme* (Lamarck), *Hyotissa hyotis*, *Nephrolepidina partita* (Douville), *Glyphastraea laxelamellata* (Michelotti), *Mycetophyllia* sp., *Agathiphyllia* sp., *Siderofungia morloti* (Reuss), *Meandrina* sp., *Lithophyllia* sp., *Antillia* sp., *Antiguastraea alveolaris* (Catullo), *Pecten arcuatus* (Brocchi), *Amussiopecten labadyei* (d'Archiac ve Haime), *Stylophora conferta* (Reus), *Stylophora thirsiformis* (Michelotti), *Stylophora microstyla* (Meneghini), *Astrocoenia septemdigitata* (Catullo), *Montastraea inaequalis* (Gümbel), *Antillia carcarenensis* (Michelotti), *Tarbellastraea organalis* (Calmus), *Mycetophyllia mirabilis* Gerth, *Eulepidina dilatata* (Michelotti), *Mussismilia* sp., *Porites* sp., *Astrocoenia* sp., *Favites* sp., *Stylophora* sp., *Glyphastraea* sp., *Eulepidina* sp., *Nummulites* sp., *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., *Neorotalia* sp., *Asterigerina* sp.” fosillerine göre Hayrettin formasyonu Rupeliyen-Erken Şatiyen yaşlıdır (Karadenizli vd. 2009). Acıgöl havzasının daha güney kesimlerinde, Hayrettin Formasyonu'ndan ölçülen kesitlerin alt seviyelerinde sırasıyla “*Turritella* (*Haustator*)-*conofasciata* (Sacco), *Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Turritella* (*Peyrotia*) *strangulata* Grateloup ve *Pycnodonte gigantea callifera* (Lamarck)” gibi Rupeliyen'e özgü sığ denizel mollusk topluluğu, mercan fosilleri ve SB22 biyozunun karakterize eden iri bentik foraminiferler (*Nummulites fichteli* ve lepidocyclinidler) bulunmuştur. Aynı formasyonun regresif olarak devam eden en üst seviyelerinde ise lagüner gastropod topluluğu (*Tympanotonos conjunctoturris* (Sacco), *Tympanotonos trochlearispina* Sacco, *Tympanotonos* (*Tympanotonos*) *margaritaceus* (Brocchi), *Melanopsis impressa* Krauss, *Agapilia picta* (Férussac), *Granulolabium plicatum* (Bruguiere)) saptanmıştır. Bölgede, bu çökelleri Hayrettin formasyonunun kömürlü ve karasal istifleri takip eder. Tüm paleontolojik bulgulara ve litobiyostratigrafik karşılaştırmaya göre, Hayrettin formasyonu geç

Rupeliyen-erken Şattiyen olarak yaşlandırılmıştır (İslamoğlu vd. 2006). Karadenizli vd. (2009) tarafından Burdur yöresinde yapılan çalışmadaki bulgularda rastlanan “*Nummulites fichteli* (Michelotti), *Operculina complanata* (Defrance), *Eulepidina* sp., *Nephrolepidina* sp., *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., Dazkırı yöresi; *Oprculina complanata* (Defrance), *Nummulitesvascus* (Joly ve Leymerie), *Eulepidina* sp., *Nephrolepidina* sp., *Miogypsinoides* sp., Kuşbuymuş tepe; *Nephrolepidina partita* (Douville), *Oprculina complanata* (Defrance), *Ampullinopsis crassatinus* (Lamarck), *Turritella (Haustator) conofasciata* (Sacco), *Polymesoda subarata convexa* (Brongniart)” fosillerine göre ise Hayrettin formasyonunun yaşı Orta Rupeliyen-Şattiyen verilmiştir. Çalışma alanı içerisinde Hayrettinköy-Mecidiye, Kuzunkaya mevkiileri ile Tokça köyü civarında Hayrettin formasyonuna ait birimler yüzlek vermektedir.

Kuzunkaya civarındaki Hayrettin formasyonuna ait Oligosen yaşlı çakıltası, kumtaşı, marn ve tuf birimlerinin (Karadenizli vd. 2009) altındaki temel kayalar (Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları ve Geç Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar) ile tektonik dokanaklı ve üst sınırında ise Neojen yaşlı çakıltası, kumtaşı ve silttaşı birimleri (Killik formasyonu, Konak vd. 1986; Belevi Grubu, Sözbilir 2005) ile uyumsuz dokanaklı olduğu görülmüştür. Bayıralan köyü yolu boyunca Bayıralan’ın güneyinde Hayrettin formasyonuna ait birimler, içinde metamorfik çakıl olan konglomeralar (Şekil 3.19) ve daha kuzeye istifin altına doğru gidildikçe kalın tabakalı, ince taneli, sarımsı gri kumtaşı tabakaları şeklinde yüzlek vermektedir (Şekil 3.20). Bu gözlem noktasının kuzeydoğusunda ise bordo renkli ince taneli kumtaşları ile koyu sarı orta-kaba taneli kumtaşları ardışımı görülmektedir (Şekil 3.21).



Şekil 3.19 Bayıralan G'indeki K81D, 32KB konumlu metamorfik çakıl içeren konglomeralar



Şekil 3.20 Bayıralan G'indeki Oligosen yaşlı K14D, 31GD konumlu kalın tabakalı kumtaşları

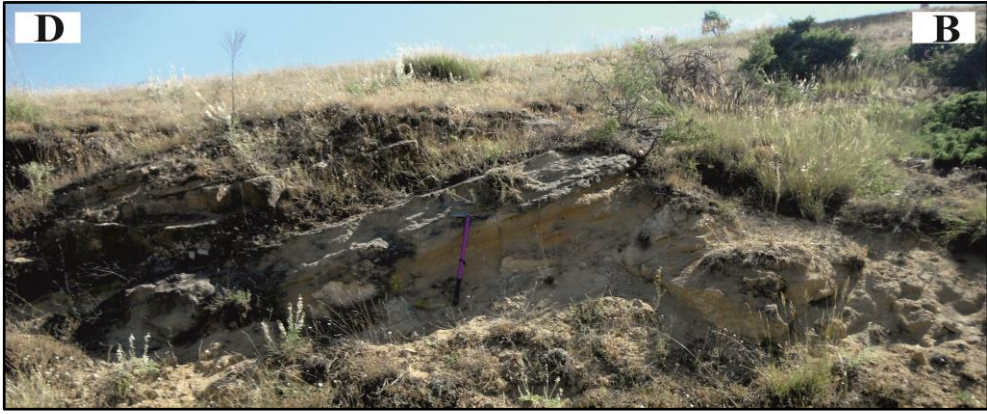


Şekil 3.21 Bayıralan G'indeki bordo renkli ince taneli ve koyu sarı orta-kaba taneli kumtaşı ardışımı

Tokça köyü yakınlarında Oligosen yaşlı Hayrettin formasyonuna ait birimler, Triyas-Kretase kireçtaşları ile tektonik dokanaklı olarak bulunmaktadır (Şekil 3.86). Bu alanda Hayrettin formasyonuna ait sedimanter istif tekdüze halde güneydoğuya eğimli olarak gözlenir ve istif aşağıdan yukarı şu litolojilerden meydana gelmektedir: Karbonat çimentolu tane destekli yuvarlak yarı yuvarlak rekristalize kireçtaşı çakılları içeren kötü boylanmalı konglomera (Şekil 3.22), yer yer laminalı sarı kumtaşı (Şekil 3.23), eflatun çamurtaşı, pembe çamurtaşı, sarı çamurtaşı ve kirli beyaz-gri çamurtaşı/sarı laminalı kumtaşı ardalanmasıdır (Şekil 3.24, 3.25). Pembe renkli çamurtaşlarına yakından bakıldığında içerisinde kömürleşme izlerinin olduğu görülmektedir (Şekil 3.26). Tabaka düzlemleri K35D, 31GD konumludur.



Şekil 3.22 Tokça mevkiindeki karbonat çimentolu tane destekli kötü boylanmalı Konglomeralar



Şekil 3.23 K-G, 12D konumlu sarı renkli kumtaşlarından bir görünüm



Şekil 3.24 Sarı kumtaşı ile eflatun-pembe-sarı çamurtaşı ar dalanması



Şekil 3.25 Kirli beyaz-gri çamurtaşı/ sarı laminalı kumtaşı ardalanması (Tabaka düzlemi K-G, 20D konumludur)



Şekil 3.26 Tokça mevkiindeki pembe renkli çamurtaşları içerisindeki kömürleşme izleri

Çalışma alanında Oligosen yaşlı sedimaner istiflerin dağılımının incelenmesi ve yorumlanması amacıyla 5 adet ölçülü stratigrafik kesit yapılmıştır (Şekil 3.27). Bunlar; Atabey, Cerityaylası, Çobansaray, Hayrettin ve Söğütköy kesitleridir.

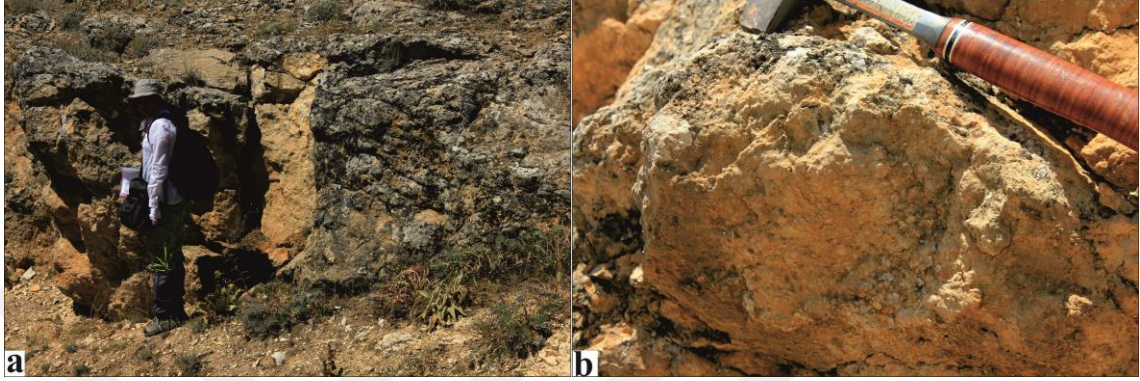


Şekil 3.27 İnceleme alanının Google Earth görüntüsü (ÖSK'lar işaretli alanlarda yapılmıştır)

Atabey ölçülü stratigrafik kesiti:

Çalışma alanında Atabey'in 4,8 km GGB'sında Kırkdag Tepe mevkiinde Oligosen yaşlı birimlerden tabandan itibaren Ölçülü Stratigrafik kesit alımı yapılmıştır (Şekil 3.32). Başlangıç Y1:290720, X1:4198951 ile bitiş Y2:290503, X2:4199375 koordinatlarında ölçülen Atabey ölçülü stratigrafi kesitinin tabanındaki Oligosen yaşlı birimler, Beydağları Formasyonu'nun orta-kalın tabakalı, gri-koyu gri renkli yer yer rekristalize olmuş neritik kireçtaşları üzerine uyumsuz dokanakla gelmektedir. Toplam 264 m ölçülen bu kesitten, 8 adet örnek (ATA 1-6, KRD1, KRD2) derlenmiştir. ÖSK'dan derlenen örneklerde rastlanan fosiller, Dr. Ercüment Sirel tarafından tanımlanarak Çizelge 3.1'de açıklanmıştır. Tabakalar genel olarak KB'ya doğru eğimlidir. Atabey kesitinde; Oligosen yaşlı birimler en altta 2 m kalınlıkta ve içerisinde bol miktarda *Nummulites fichteli* MICHELOTTI (Sirel 2014) görülen Çardak formasyonuna ait krem renkli, bol fosilli kumlu kireçtaşları ile başlar (Şekil 3.28 a,b; ATA-2, KRD1). Bu

birimin içermiş olduğu fosillerin türleri şöyledir: *Nummulites fichteli* MICHELOTTI, *Operculina complanata* DEFRANCE, *Eulepidino* sp., *Amphistegina* sp., *Miliolidae*. Saptanan bu fosillere göre, birimin yaşı Rupeliyen-Erken Şattiyen olarak belirlenmiştir (Sirel 2014).



Şekil 3.28 a,b Atabey GGB’ındaki Oligosen yaşlı fosil içerikli kumlu kireçtaşları (ATA-2, KRD1)

Bu birim üzerine Çardak formasyonunun 50 m ölçülen, tabaka kalınlığı 7-8 m olan orta tabakalı, açık gri renkli kireçtaşları gelmektedir (Şekil 3.29).



Şekil 3.29 Atabey GGB’ında Oligosen yaşlı orta tabakalı kireçtaşlarından genel bir görünüm.

Bu birimin üzerinde Çardak formasyonuna ait kalınlığı 50 m ölçülen krem renkli, ince-orta tabakalı, fosil içerikli, altere olmuş ve kırıklarında kil oluşmuş kireçtaşları yer

almaktadır (ATA-4, KRD2). Bu birimin içermiş olduğu fosillerin türleri şöyledir: *Miyogypsinella* sp., *Planorbulinella bronnimanni* Decouez ve Bignot, *Amhistugina* sp., *Neorotalia* sp., *Operculina* sp., ezilmiş alveolinid taksonlar, *Borelis merici* Sirel ve Gündüz, *Neorotalia* sp., *Miliolidae*, *Bryozoa*, *Coral*, *Algae* (Sirel 2014). Bunların üzerine ise Çardak formasyonuna ait kalınlığı 72 m ölçülen orta-kalın tabakalı, açık gri renkli algli kireçtaşları gelmektedir (Şekil 3.30, ATA-5). Bu birimin içermiş olduğu fosillerin türleri şöyledir: *Neorotalia* cf. *lithothamnica* (Uhlig), *Nephrolepidina* sp., *Nephrolepidina* cf. *partita* Douville, *Heterostegina* sp., *Borelis* sp., Amphisteginid type, *Borelis pygmaea* Hanzawa, *Bryozoa*, *Alg*. Saptanan bu fosillere göre birimin yaşı Rupeliyen-Erken Şattiyen olarak belirlenmiştir (Sirel 2014).



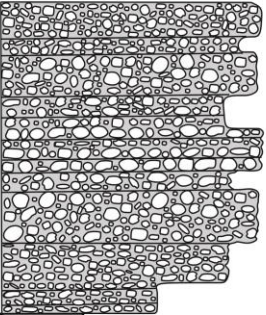

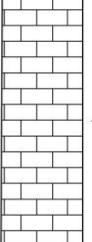
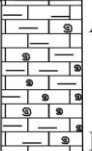
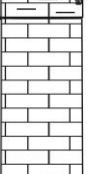


Şekil 3.30 Atabey GGB'sındaki Oligosen yaşlı orta-kalın tabakalı, gri renkli kireçtaşları (ATA-5)

Kesit, ölçülemeyen kısımdan sonra, en üstte 90 m kalınlık sunan Çardak formasyonunun açık grimsi bej renkli, masif-yer yer orta tabakalı, kötü boylanmış, bazı

yerlerde iyi boylanmalı olarak görülen yarı köşeli/yarı yuvarlak çakıllar içeren, matriksi kum ve kil olan konglomeraları ile son bulmaktadır (Şekil 3.31). Konglomera seviyelerindeki çakıllardaki maksimum tane boyunun 5 cm olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3.31 Atabey GGB'sında Oligosen yaşlı yarı köşeli/ yarı yuvarlak taneli konglomeralar

| YAŞ | GRUP | FORMASYON | KALINLIK (m) | SİMGE | LİTOLOJİ | |
|-----------|----------------|-------------------|--------------|---|--|--|
| OLİGOSEN | ACIGÖL GRUBU | Çardak Formasyonu | 90 m |  | Açık gri- bej renkli, masif-yer yer tabakalı, çakıl boyutu ince- orta- ve kaba olarak değişen, çakılları kötü boylanmalı, yer yer köşeli- yer yer yarı yuvarlak, bağlayıcısı kum-kil olan çakıltaşı. | |
| | | | ? |  | Örtülü | |
| | | | 72 m |  | ATA5 | Orta-kalın tabakalı, açık gri renkli, algli kireçtaşı. |
| | | | 50 m |  | ATA4 KRD2 | İnce-orta tabakalı, krem renkli, killi fosilli kireçtaşı. |
| | | | 50 m |  | | Orta-kalın tabakalı, açık gri renkli kireçtaşı. |
| | | | 2m |  | ATA2, KRD1 uyumsuzluk | Orta-kalın tabakalı, krem renkli bol fosilli kumlu kçt. Orta-kalın tabakalı gri-koyu gri renkli neritik kçt |
| JURA KRE. | Beydağları Fm. | | ? |  | | |

Şekil 3.32 Atabey ölçülü stratigrafik kesiti, m: çamur, s: kum, g: çakıl.
(Konum için Şekil 3.27'ye, fosil listesi için Çizelge 3.1'e bakınız)

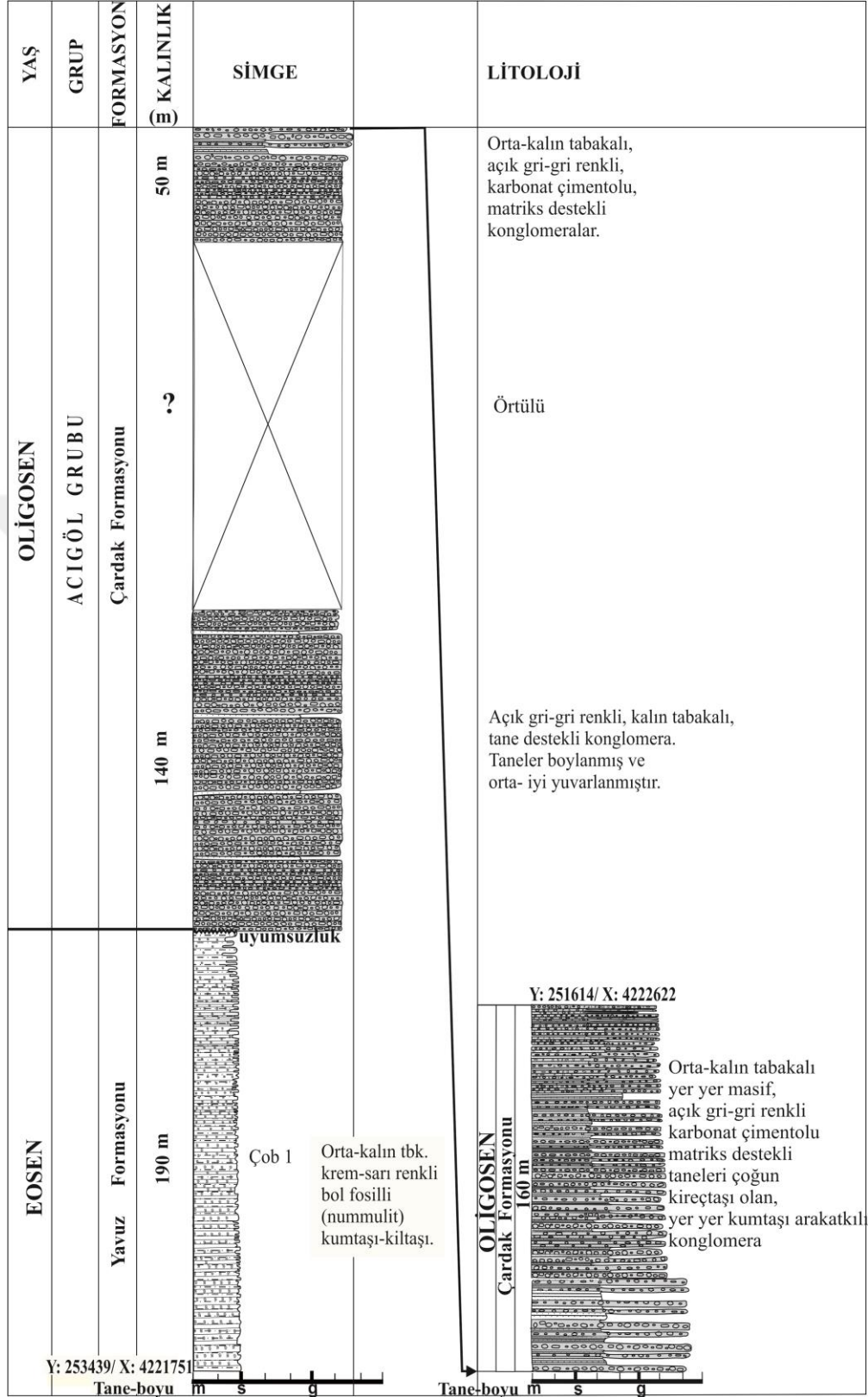
Çobansaray ölçülü stratigrafik kesiti:

Dinar'ın yaklaşık olarak 5 km kuzeyindeki Çobansaray mevkiinde tabandan itibaren kalınlığı toplam 540 m olarak ölçülen stratigrafik kesitte Oligosen birimlere ait tabakalar, genel olarak KB'ya doğru eğimlidir. Kesit ölçümü başlangıç olarak

Y1:253439, X1:4221751 ile bitiş olarak ise Y2:251614, X2:4222622 koordinatlarında yapılmıştır (Şekil 3.34). İlk olarak tabanda kalınlığı yaklaşık 190 m olarak ölçülen Eosen yaşlı orta-kalın tabakalı krem-kirli sarı renkli, bol fosilli (Çob 1, Çizelge 3.1) Yavuz formasyonuna ait kumtaşı-kiltaşı birimleri görülmüştür (Şekil 3.11 a,b,c). Bu birim üzerine kalınlığı yaklaşık 140 m olarak ölçülen kalın tabakalı, açık gr-gri renkli, çakıl taneleri yuvarlak-yarı köşeli ve kaba olan, tane destekli, Oligosen yaşlı Acıgöl Grubu'nun Çardak formasyonuna ait konglomeralar gelmektedir. Konglomeratik seviyelerdeki çakıllardaki maksimum tane boyunun yaklaşık 20 cm olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.33). Kesitin, örtülü olan ve ölçülemeyen kısmından sonra, yaklaşık 210 m olarak yine Oligosen yaşlı Çardak formasyonu konglomeraları gelmektedir. Konglomeraların yer yer masif, orta kalın tabakalı, açık gri renkli, karbonat çimentolu, matriks destekli, kötü boylanmalı ve çoğun kireçtaşı taneleri içeren, yer yer kumtaşı arakatlı olduğu görülmüştür.



Şekil 3.33 Çardak formasyonuna ait Oligosen yaşlı tane destekli konglomeralar



Şekil 3.34 Çobansaray ölçülü stratigrafik kesiti, m: çamur, s: kum, g: çakıl.
(Konum için Şekil 3.27 ve 3.98'e, fosil listesi için Çizelge 3.1'e bakınız)

Cerityaylası ölçülü stratigrafik kesiti:

Çalışma alanında, Dinar kuzeybatısında Cerityaylası mevki civarında, Çardak formasyonuna (Göktaş vd. 1989) ait birimler içerisinde başlangıç olarak Y1:245400, X1:4230061 bitiş olarak ise Y2:244374, X2:4229165 koordinatlarında toplam kalınlığı 520 m olan Ölçülü Stratigrafik Kesit alımı yapılmıştır (Şekil 3.36). Tabaka kalınlıkları değişkendir. Cerityaylası Ölçülü Stratigrafik Kesiti; tabanda Çardak formasyonunun yaklaşık 62 m olarak ölçülen orta tabakalanmalı, krem renkli, karbonat çimentolu, matriks destekli, tane boyu kaba çakıl-ince taneli çakıl olarak değişken olan, kötü boylanmalı, köşeli-yarı yuvarlak, yer yer kumtaşı ara katkılı konglomeraları ile başlar. Bu birim üzerine, kalınlığı yaklaşık 164 m olarak ölçülen orta tabakalanmalı, krem renkli, alttaki birime göre daha tane destekli ve kaba çakıl taneli olan, kötü boylanmalı, köşeli-yarı yuvarlak, yer yer kumtaşı ara katkılı konglomeralar gelmektedir. Bunlar üzerine yaklaşık 185 m kalınlıkta ince-orta kalın tabakalanmalı çamurtaşı arakatlı konglomera-kumtaşı ardalanması gelir. Konglomeraların içerdiği çakıllar ince taneli, yarı yuvarlak-yarı köşeli olup, kumtaşları ise yanal yönde süresiz ve orta tanelidir. Kesit, kalınlığı 37 m olarak ölçülen orta kalın tabakalanmalı konglomera ara katkılı kırmızı renkli altere çok ince taneli kumtaşı-çamurtaşı ardalanması ile son bulur (Şekil 3.35). Çamurtaşlarında yer yer küçük kıvrımlanmaların olduğu görülmüştür.



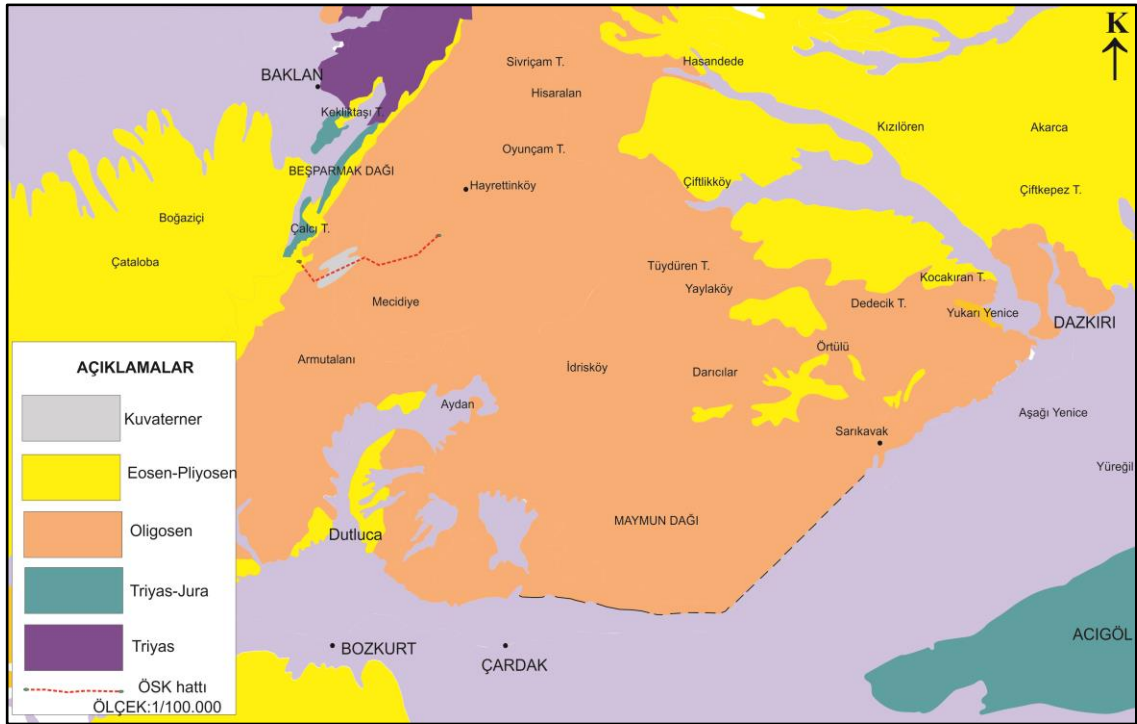
Şekil 3.35 Cerityaylası mevkiindeki konglomera ara tabakalı kumtaşı-çamurtaşı ardalanması

| YAŞ | GRUP | FORMASYON | SİMGE | LİTOLOJİ | |
|-----------------------|--------------|-------------------|-----------------------|---|---|
| OLİGOSEN | ACIGÖL GRUBU | Çardak Formasyonu | Y: 244374/ X: 4229165 | <p>Örtülü</p> <p>Konglomera tabakaları ile bölünmüş, ince taneli kumtaşı-çamurtaşı seviyesi</p> <p>Çamurtaşı tabakaları ile bölünmüş, ince-orta kalın tabakalı, konglomera-kumtaşı ardalanması.</p> <p>Konglomera çakılları ince taneli ve yarı yuvarlak-yarı köşeli olup, kumtaşları orta tanelidir.</p> <p>Kumtaşı seviyeleri ile bölünmüş, orta-kalın tabakalı, tane destekli ve kötü boylanmalı konglomera.</p> <p>Kumtaşı tabakaları bulunduran, köşeli-yarı yuvarlak taneler içeren, karbonat çimentolu kötü boylanmalı konglomera.</p> | |
| | | | 37 m | | ? |
| | | | 185 m | | |
| | | | 164 m | | |
| | | | 62 m | | |
| Y: 245400/ X: 4230061 | Tane-boyu m | | | | |

Şekil 3.36 Cerityaylası ölçülü stratigrafik kesiti, m: çamur, s: kum, g: çakıl.
(Konum için Şekil 3.27 ve 3.98'e bakınız)

Hayrettin ölçülü stratigrafik kesiti:

Baklan'ın yaklaşık 6 km güneydoğusundaki Hayrettinköy-Mecidiye mevkiinde (Şekil 3.37) başlangıç olarak Y1:728634, X1:4201360 ile bitiş olarak ise Y2: 733076, X2:4202479 koordinatlarında ÖSK alımı yapılmış olup (Şekil 3.39 a,b), toplam kalınlığı 1340 m ölçülen kesitte tabakaların genel olarak KD'ya doğru eğimli olduğu görülmüştür.



Şekil 3.37 Maymun Dağı KB'sında yer alan Hayrettin ölçülü kesitinin konumu. (1/100.000 ölçekli jeolojik harita Şenel 2010 a'dan sadeleştirilmiştir)

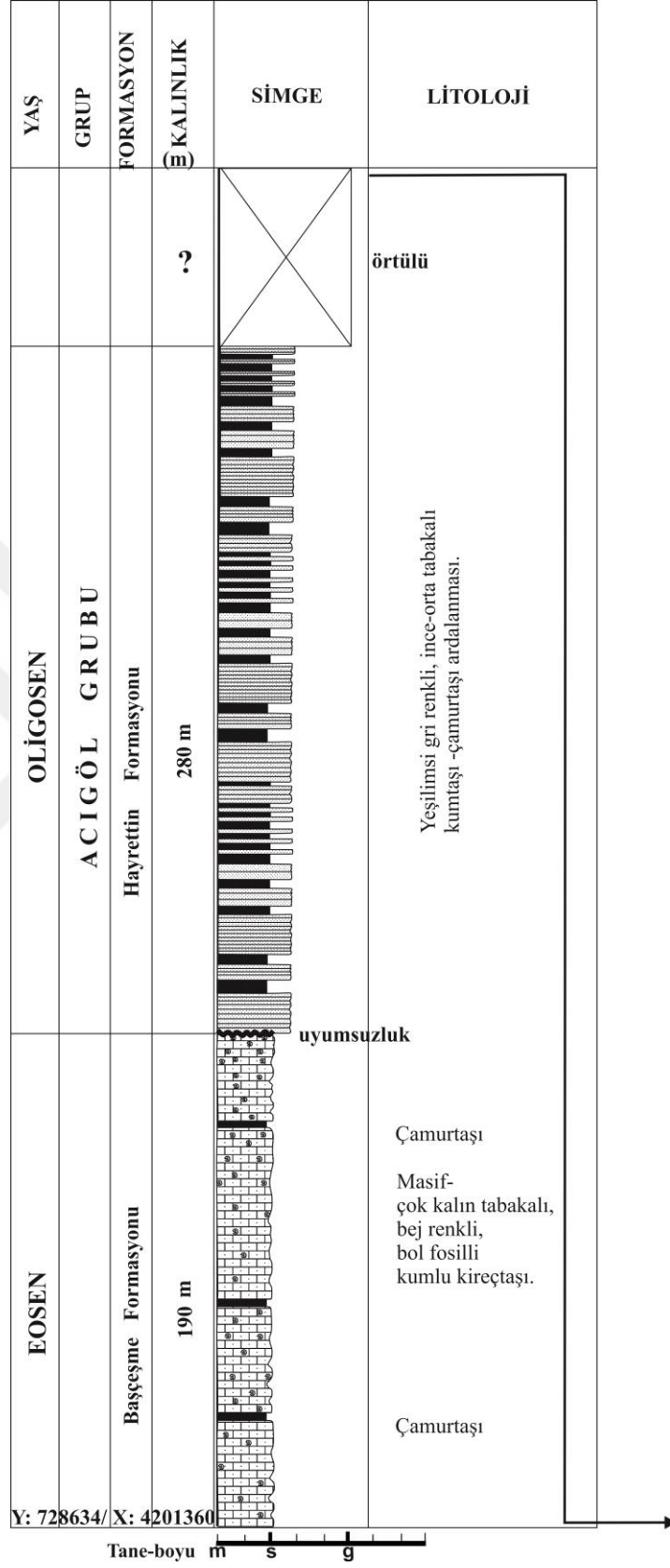
İlk olarak tabanda yaklaşık kalınlığı 190 m olarak ölçülen Eosen yaşlı yer yer masif yer yer kalın tabakalı, bej- krem renkli, bol makro fosiller içeren, Başçeşme formasyonuna ait kumtaşı arakatlı kireçtaşları görülmüştür (Şekil 3.12).

Bu birim üzerine uyumsuz olarak yaklaşık kalınlığı 280 m ölçülen Hayrettin formasyonuna ait ince-orta tabakalı yeşilimsi gri renkli kumtaşı-çamurtaşı birimleri gelmektedir. Kesitin, bir kısmı çoğun örtülü ve yamaç molozu şeklindeki döküntüler

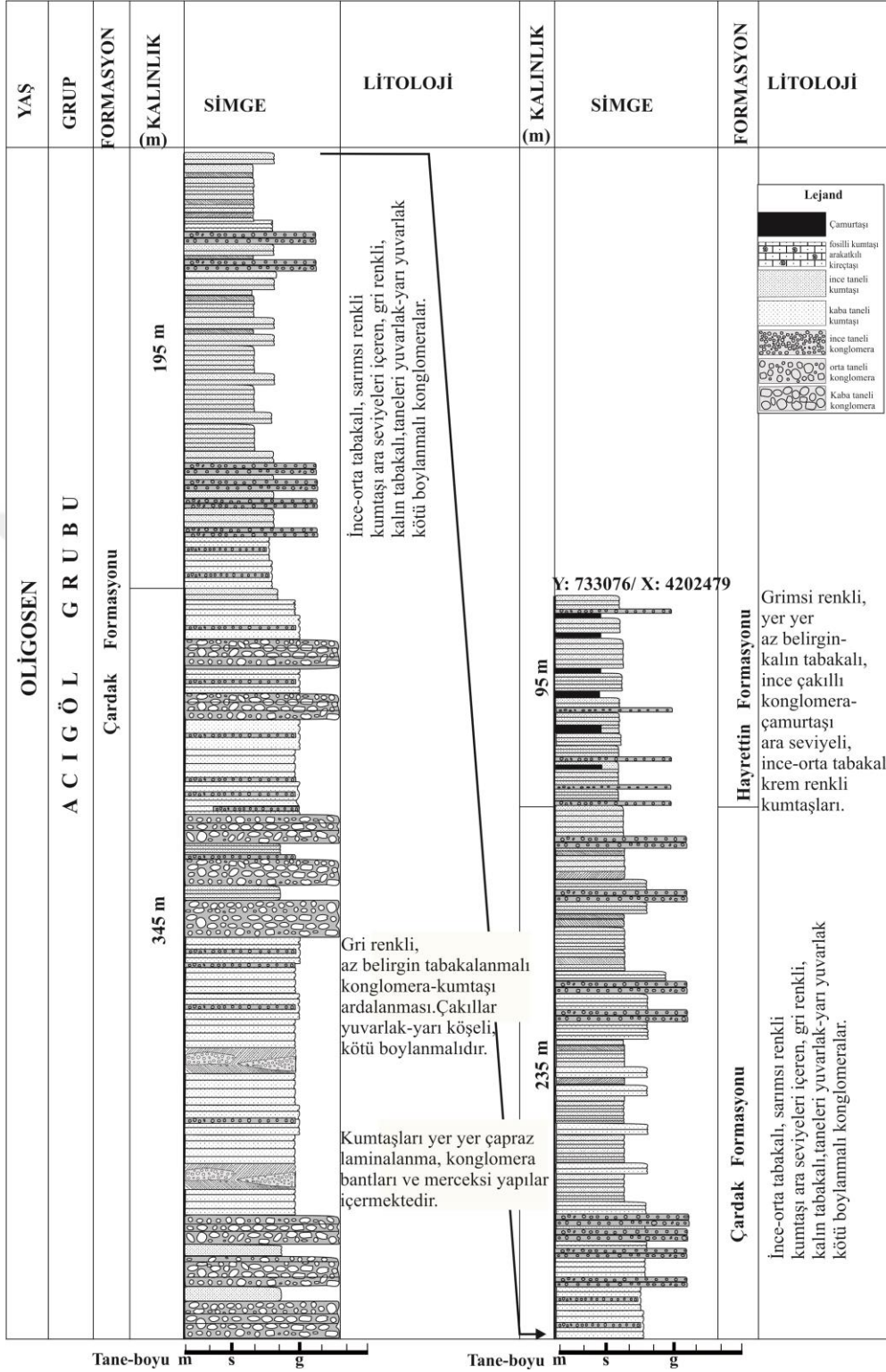
olduğundan ölçülemedi. Ölçülemeden önce bu kısımdan sonra, yaklaşık kalınlığı 345 m olarak ölçülen Çardak formasyonunun Maymundağ üyesine (Göktaş vd. 1989) ait konglomeralar ve kumtaşları ile yaklaşık kalınlığı 430 m kumtaşı ara seviyeli konglomeralar gözlenmiştir. Bu birimler üzerine yaklaşık kalınlığı 95 m olarak ölçülen Oligosen yaşlı Hayrettin formasyonuna ait ince-orta tabakalı krem renkli kumtaşları gelmektedir (Şekil 3.38). Kumtaşlarının, yer yer az belirgin kalın tabakalı grimsi renkli ince çakıllı konglomera-çamurtaşı ara seviyeli oldukları görülmüştür.



Şekil 3.38 Hayrettinköy mevkiindeki Hayrettin fm.'unun çamurtaşı ara katkılı ince tabakalı ince taneli kumtaşları.



Şekil 3.39a) Maymundağ KB'sında ölçülen Hayrettin kesiti,
m: çamur, s: kum, g: çakıl. (Konum için Şekil 3.27'ye bakınız)



Şekil 3.39b) Hayrettin kesiti devamı, m: çamur, s: kum, g: çakıl.
(Konum için Şekil 3.27'ye bakınız)

İnceler-Söğütköy ölçülü stratigrafik kesiti:

Acı Göl'ün yaklaşık 30 km güneybatısındaki Karakısık mevkiinde Çardak formasyonu ve Neojen birimlerden toplam kalınlığı 364,85 m (Oligosen birimler: 46,05 m) olan stratigrafik kesit ölçülmüştür (Şekil 3.43). Kesit ölçümü, başlangıç olarak Y1:721810 X1:4171439, bitiş olarak ise Y2:722320 X2:4170916 koordinatlarında yapılmıştır. Tabakalar genel olarak GD'ya eğimlidir. İnceler-Söğütköy kesiti tabanda, yaklaşık 1 m kalınlıkta sarı renkli iri taneli kumtaşları ile 65 cm kalınlık sunan sarı renkli orta taneli kumtaşları ve bunların arasında merceksi bir şekilde görülen gri renkli, iyi yıkanmış, ortalama tane boyu 5 cm maksimum tane boyu 12 cm olan dereceli, orta-iyi yuvarlaklaşmış 30 cm kalınlıktaki konglomeralarla başlamaktadır (Şekil 3.40). Bunların üzerinde 350 cm kalınlık sunan ortalama tane boyu 9-10 cm maksimum tane boyu 15 cm olan ve kuzeye doğru zayıf çakıl yönlenmelerinin görüldüğü, iyi yuvarlaklaşmış konglomeralar yer almaktadır (Şekil 3.41). Bu birimler üzerine 60 cm kalınlıkta kaba taneli kumtaşları ve bunların üzerine 10 m kalınlıkta gri renkli orta-iyi yuvarlaklaşmış kil içermeyen ve plaj tortulları olduğu düşünülen konglomeralar gelmektedir. 60 cm kalınlıktaki orta taneli kumtaşları, bu birimler üzerine erozyonal bir dokanakla gelmektedir. Daha sonra 3 m kalınlıkta orta-iyi yuvarlaklaşmış çakıl taneleri içeren konglomeralar, 40 cm kalınlıkta orta-kaba taneli kumtaşları, 15 m kalınlıkta yuvarlak-yarı yuvarlak gri renkli çakıl taneleri içeren konglomeralar, 1 m kalınlıkta kendi içerisinde tabakalanmalı ince çakıl taneli konglomeralar ve 10 m çok kötü boylanmalı, köşeli, ortalama tane boyu 20 cm maksimum tane boyu 60 cm olan en üst kısmı çok kaba taneli konglomeralar gelmektedir. Kesitin bu bölümü toplam 46,05 m kalınlıktadır (Şekil 3.42). Kesitin üst seviyelerine doğru çökel ortamının değişikliğini işaret eden 80 cm kalış, toplam 8 m kalınlıktan oluşan ortalama 40'ar cm kalınlıktaki konglomeralar ve bunlarla ardışıklı kırmızı renkli çamurtaşları (Şekil 3.44), 45 m kalınlıkta ve üste doğru çakıl oranı artan ortalama tane boyu 10 cm maksimum tane boyu 20 cm olan çok köşeli ve çok kötü boylanmalı ince-orta tabakalı konglomera ile çamurtaşı ardışıklı, daha üstte ise çakıllı çamurtopları içeren 85 m kalınlıkta iri çakıllı konglomeralar gözlenmiştir (Şekil 3.45). Bunların üzerinde ise, 30 m kalınlıkta tabakalı kireçtaşları (traverten) yer almakta olup, en üstte ise 150 m kalınlıkta ince taneli konglomera tabakaları ile kesit son bulur (Şekil 3.46).



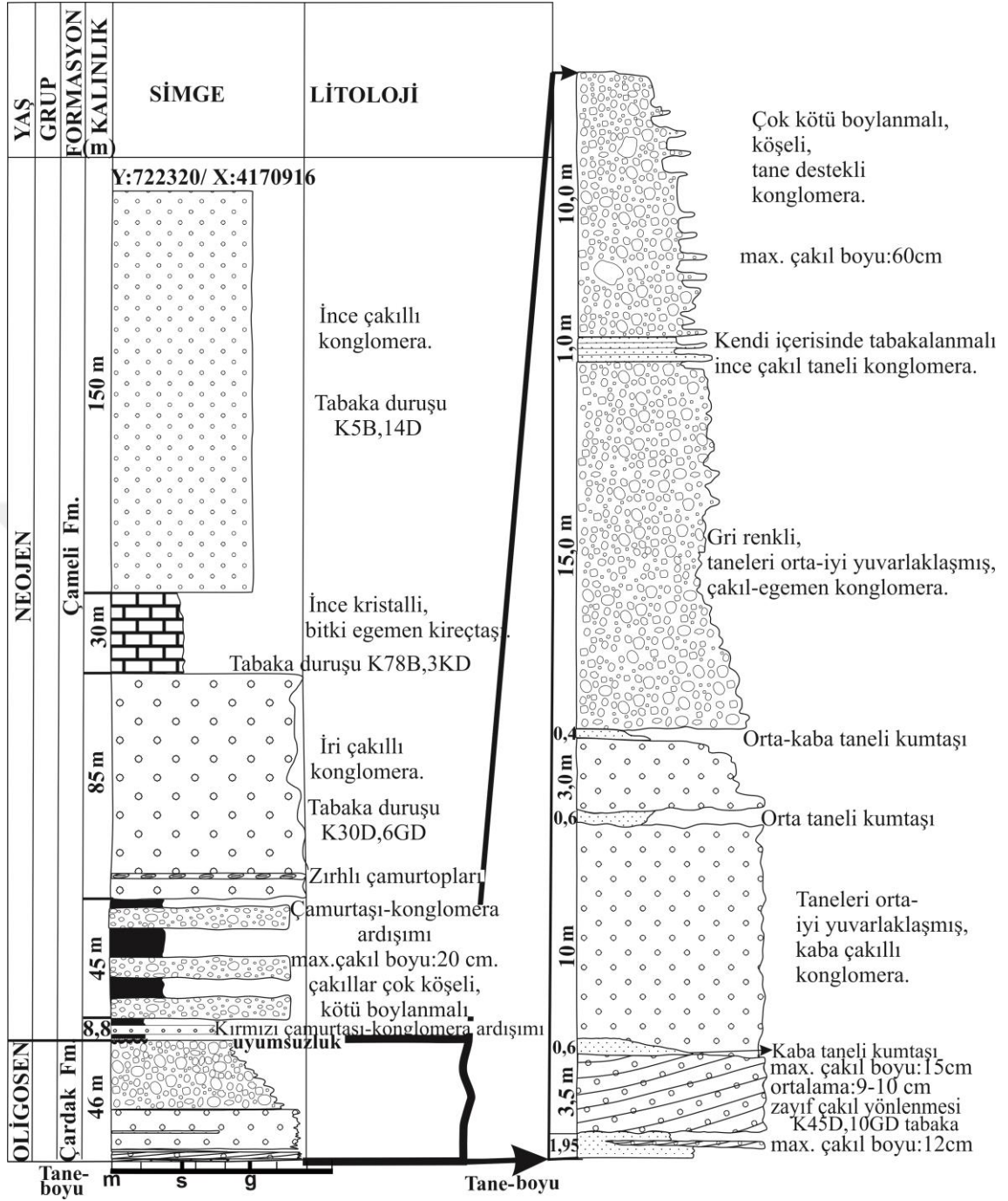
Şekil 3.40 Sarı renkli orta taneli kumtaşları ve aralarında merceksi şekilde görünen konglomeralar (Tabakaların konumu K45D, 10 GD olarak ölçülmüştür)



Şekil 3.41 İnceler mevkiindeki iyi yuvarlaklaşmış konglomeralar ve kaba taneli kumtaşları



Şekil 3.42 İnceler mevkiindeki toplam 46 m kalınlıktaki kumtaşı-konglomera aralanmasından genel bir görünüm



Şekil 3.43 Söğütköy ölçülü stratigrafik kesiti

m: çamur, s: kum, g: çakıl. (Oligosen tortulları tabaka düzeyinde incelenmiş olup, sağdaki kesitte büyütülerek verilmiştir. Konum için Şekil 3.27'ye bakınız)

3.1.3 Neojen (Miyosen ve Pliyosen) kayaları

İnceleme alanındaki Neojen çökeller, Aksu formasyonu (Miyosen), Çameli formasyonu (Miyosen-Pliyosen) ve Killik formasyonu (Pliyosen) olmak üzere üç birim altında toplanmıştır.

3.1.3.1 Aksu formasyonu (Miyosen)

Aksu Miyosen havzasına ait birimler içerisinde olan ve kalın konglomeralardan oluşan bu formasyon, ilk kez Poisson (1977) tarafından adlandırılmıştır. Aksu formasyonu masif, kalın, yerel olarak orta tabakalı, orta-iyi boylanmalı, yer yer kötü boylanmalı, yuvarlak, yarı yuvarlak, bazen köşeli çakıllı, ve yer yer bloklu konglomeralardan oluşur. Bazen birim içerisinde kumtaşı, kiltası, silttaşı, marn gibi düzeyler görülebilir. Aksu formasyonu içinde yer yer gelişmiş olan biyohermlerde ve çevresinde bol mercan, lamelli, gastropod, alg gibi makro fosiller bulunur. Şenel vd. (1992) tarafından formasyonun içerisinde gözlenen fosillere göre Tortoniyen yaşlı olduğu belirtilmiştir. Formasyon, sığ şelf ortamında çökelmiştir (Şenel 2011). Çalışma alanı içerisinde Senirkent'in güneyinde Kazankaklık Tepe'nin yakınlarındaki Kısık mevkiinde Aksu formasyonunun yüzeylendiği görülmüştür (Şekil 3.70).

3.1.3.2 Çameli formasyonu (Miyosen-Pliyosen)

Erakman vd. (1982) tarafından adlandırılan kiltası, marn, kumtaşı, konglomera vb. kaya türlerinden oluşan formasyon, Acı Göl kuzeyinde, Gökteş vd. (1989) tarafından 4 üyeye ayrılmış olup, Acı Göl güneyinde ise birim üyelere ayrılmamıştır (Bilgin vd. 1990). Çameli formasyonu, Acı Göl güneyinde alüvyon yelpaze çökellerini temsil eden konglomera, kumtaşı ve çamurtaşları ile gösel karakterde kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn, killi kireçtaşı ve konglomeralar kapsar (Bilgin vd. 1990).

Çalışma alanı içerisinde Acı Göl'ün K'inde İnceler-Söğütköy mevkiinde (Şekil 3.53) ölçülen stratigrafik kesitin üst kısmındaki Çameli formasyonuna ait Neojen birimler; kalış, konglomeralarla ardışıklı kırmızı renkli çamurtaşları (Şekil 3.44), çakıllı

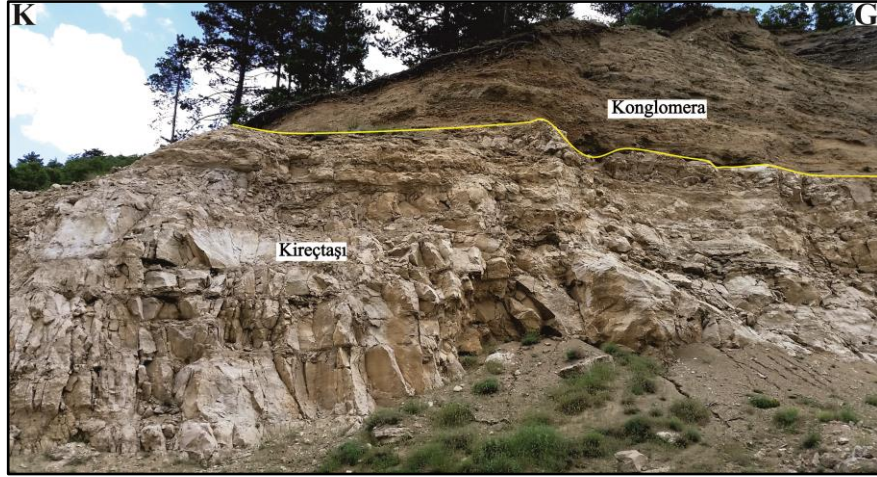
çamurtopları (Şekil 3.45), tabakalı kireçtaşları (traverten) ve ince taneli konglomeralardan (Şekil 3.46) oluşmaktadır. Çakıllı (zırlı) çamurtopları, sellenme sırasında çakıl ve kaba kum tanelerinin çamur etrafına yapışması ile oluşan taşkın sistemi kenarını temsil etmektedir (Kazancı 2015).



Şekil 3.44 İnceler mevkiindeki Neojen kırmızı renkli çamurtaşı ve konglomera ardışımı



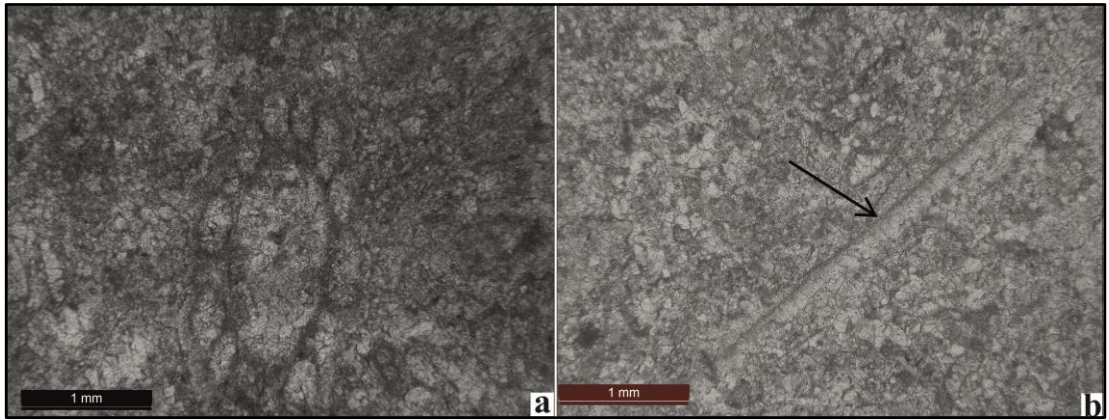
Şekil 3.45 İnceler mevkiinde gözlenen çakıllı çamurtopları
(Tabaka düzlemi K30D, 6GD olarak ölçülmüştür)



Şekil 3.46 İnceler mevkiinde Neojen kireçtaşları (traverten) ve üzerindeki ince taneli Konglomeralar

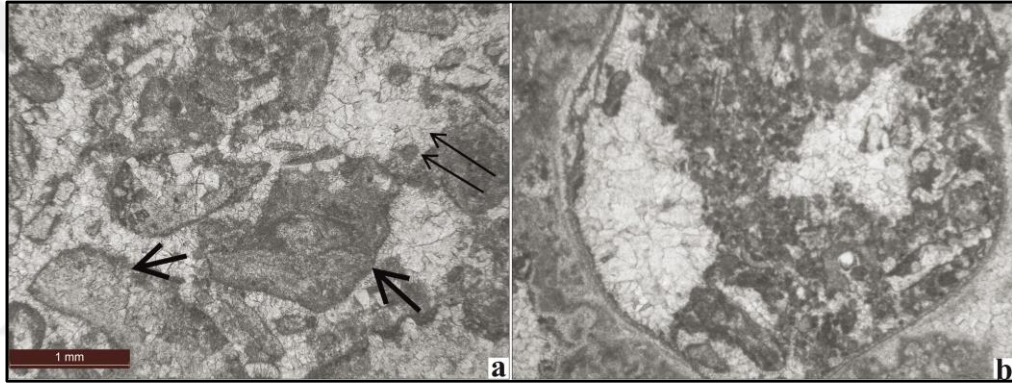
(Kireçtaşları K78B, 3KD, konglomera tabakaları K5B, 14D konumludur)

Bu alandaki Neojen birimler içerisinde alınan örnekler incelendiğinde, formasyon içerisinde ince kristalli bitki egemen kireçtaşları ile gösel travertenlerin de olduğu saptanmıştır (Varol 2016). Şekil 3.47'deki a ve b incekesitlerinde yapılan incelemeler neticesinde; birimin ince kum ve silt boyu kalsit (düşük Mg-kalsit) tanelerinden oluştuğu, bunların büyük bölümünün parçalanmış bitki duvarlarından türediği görülmüştür. Ayrıca, kök yumakları arası diyagonal boşluklar “alveolar structure” mikroyumrular, yeşil algler “Charaphytes”, gastropod kavkı parçaları ve biyotürbasyon yapıları bulunduğu belirlenmiştir. Sığ tatlı su gölü ortamında çökelen ince kristalli kireçtaşı (kalsisiltit)/ gösel traverten olarak tanımlanmıştır.

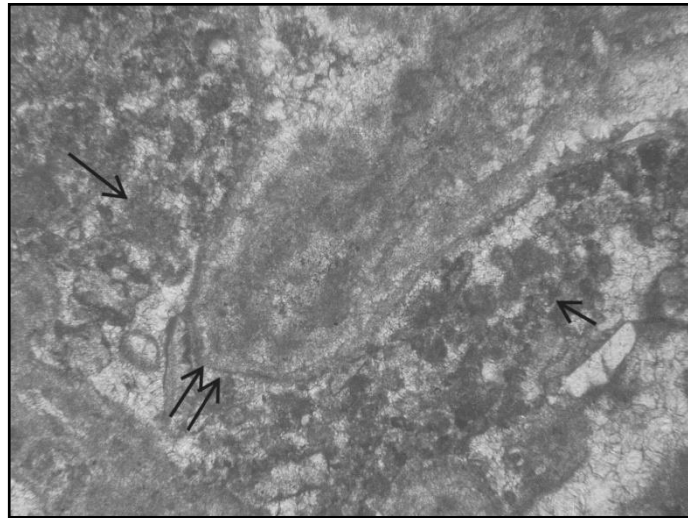


Şekil 3.47 a) İnce kalsisiltit hamur içerisinde Charaphyte oogonium fosili b) Bitkisel kökenli ince kum-kalsisiltit boyundaki taneler içinde pelesipod kavkısı

Şekil 3.48'deki a,b ve Şekil 3.49'daki incekesitlerde yapılan incelemeler neticesinde ise; birimin tümüyle kalsitleşmiş ve çimentolanmış bitki kökenli orta-iri kum boyu parçalardan oluştuğu, tüm tanelerde odunumsu dokunun karakteristik olduğu ve iyi korunduğu görülmüştür. Ayrıca bileşimsel olarak bitki kök ve yumaklarının sarılımdan oluşan onkoidler, mikrobiyal kökenli mikritik zarflı yumrular (glæbules) ve olası bitki yiyen organizmalar tarafından üretilmiş dışkı “fokal” pelletleri, pelesipod (Gastropoda) kavkı parçalarını içerdiği, bloksu kalsit çimentonun tane arası ve içi boşlukları doldurduğu, bunların bir kısmının meteorik diyajenezi yansıtan erime boşlukları şeklinde geliştiği belirlenmiş olup, çok sığ tatlı su gölü ortamında çökelen bitki egemen kireçtaşı/traverten olarak tanımlanmıştır.



Şekil 3.48 a) Bitki kökenli kalsitleşmiş (taşlaşmış) iri-orta kum boyu tanelerin (tek ok),aralarını dolduran iri bloksu kalsit çimento (çift ok) b) Kök tüpleri içerisinde pelloidal dolgu ve kalsit çimento



Şekil 3.49 Pellet (tek ok) ve iri onkoidal taneler (çift ok)

Formasyon, Geç Miyosen-Pliyosen yaşlıdır. Formasyon genelde göl ortamında çökelmiş olup, göl kıyı fasiyeslerini, alüvyon yelpazesi, göle uzanan yelpaze deltası ve delta ortamlarını da kapsar (Şenel 2010).

3.1.3.3 Killik formasyonu (Pliyosen)

Formasyon ilk kez Çal-Çivril-Karahallı dolayında Konak vd. (1986) tarafından adlandırılmış olup, bu alanda çakıllı kumtaşı, kıltaşı, marn, yer-yer tüfit ve gölsel kireçtaşı seviyesi olarak haritalanmıştır. Formasyonun yaşı stratigrafik konum ve bölgesel deneştirmelerden Geç Miyosen olarak önerilmiştir. Sözbilir (1997) tarafından içerdiği *Planorbis* sp. fosiline göre yaşının Erken Pliyosen olabileceği belirtilmiştir. Sözbilir (2005) tarafından ise Bayıralan mevkiinde yapılan çalışmalarda Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Belevi grubunun çakıltası, kumtaşı, kıltaşı ve kireçtaşı gölsel sedimanları olarak haritalanmıştır. Denizli ilinde Çal-Baklan-Çivril ilçelerinde bulunan “*Planorbis (Tropidiscus) skhiadicus Bukowski*, *Corbicula fluminalis (O.F. Müller)*, *Valvata greria bukowski*, *Pisidium sp.*, *Pyrgula sp.*, *Bulimus sp.* ve *Monodacna imrei sp.*” fosillerinden formasyonun yaşının Pliyosen olduğu belirtilmiştir (Wesselingh ve Alçıçek 2010, Boyraz 2012)

Çalışma alanında Kuzunkaya mevkiinde Türkmen Tepe-Yazır köyü yolu civarındaki bölgede yapılan jeolojik gözlemlerde (Şekil 3.80), Geç Kretase yaşlı ofiyolitlerin (Şekil 3.7 a,b) üstünü örten Neojen yaşlı Killik formasyonuna ait birimlerin tabanındaki gri renkli belirgin tabakalanmalı, karbonat çimentolu, rekristalize kireçtaşı kökenli çakıllardan oluşan konglomeralara rastlanmıştır (Şekil 3.50).



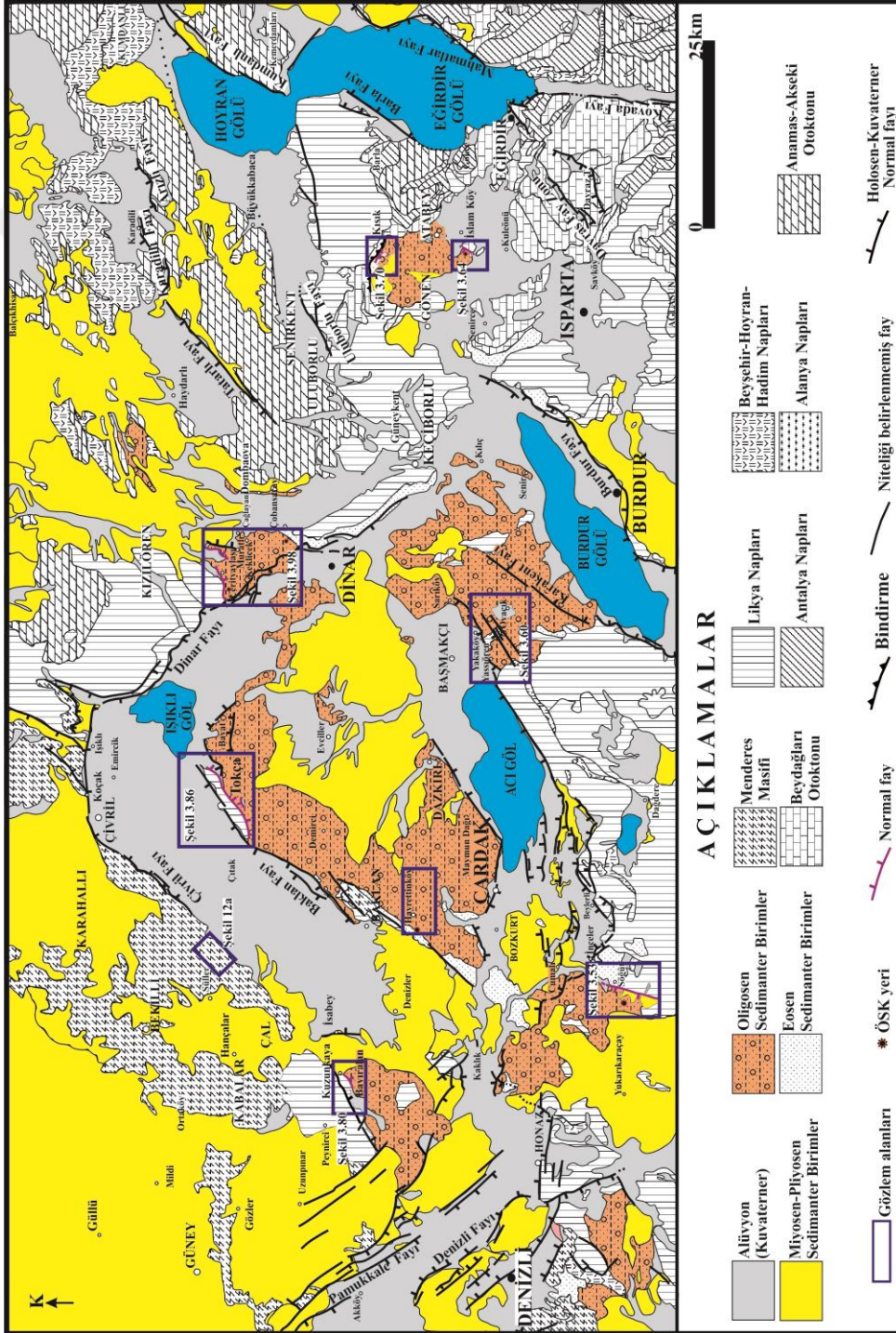
Şekil 3.50 Kuzunkaya'daki Killik fm.'nun K40D, 22GD konumlu konglomeralarından bir görünüm

3.1.4 Kuvaterner oluşuklar

Çalışma alanında Kuvaterner oluşuklar yamaç molozu ve alüvyonlar olarak gözlenmektedir. Alüvyonlar; nehir yataklarında, düzlüklerde ve göl kenarlarındaki çakıl, kum ve çamur birikintileridir. Yamaç molozları dağ yamaç ve eteklerinde değişik ölçekte gevşek ve tutturulmuş blok ve çakıl birikintileridir (Şenel 2011). Çalışma alanı içerisinde bu oluşuklar Kuzunkaya, Söğütköy, Atabey, Cerityaylası, Çobansaray, Tokça ve Hayrettinköy mevkiilerinde görülmektedir (Şekil 3.51).

3.2 Datça-Kale-Acı Göl Havzasının Tektonosedimanter Evrimi

Tez çalışması kapsamında görece olarak daha az çalışılmış olan Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD bölümünde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, havzanın GB bölümü önceki çalışmalar üzerinden değerlendirilmiştir (Şekil 3.51).



Şekil 3.51 Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD bölümüne ait sadeleştirilmiş jeoloji haritası. Mavi çerçeveli alanlar ayrıntılı gözlem alanlarının yerini göstermektedir (Konak 2002, Turhan 2002, Konak ve Şenel 2002, Şenel 2002 ve Emre vd. 2013'ten yararlanılmıştır.)

3.2.1 KD Datça-Kale-Acı Göl havzasının güneydoğu kenarı

Arazi çalışmaları kapsamında, Denizli-Burdur-Isparta bölgelerinde Datça-Kale ana ayrılma fayının düşen bloğunda gelişen Oligosen yaşlı sedimanter birimlerin KD'daki uzantısı incelenmiştir.

KD Datça-Kale-Acı Göl havzasının GD sınırını belirlemek için; İnceler-Söğütköy, Yassıören-Yakaköy ve Isparta-Atabey mevkiilerinde ayrıntılı arazi çalışmaları yapılmıştır:

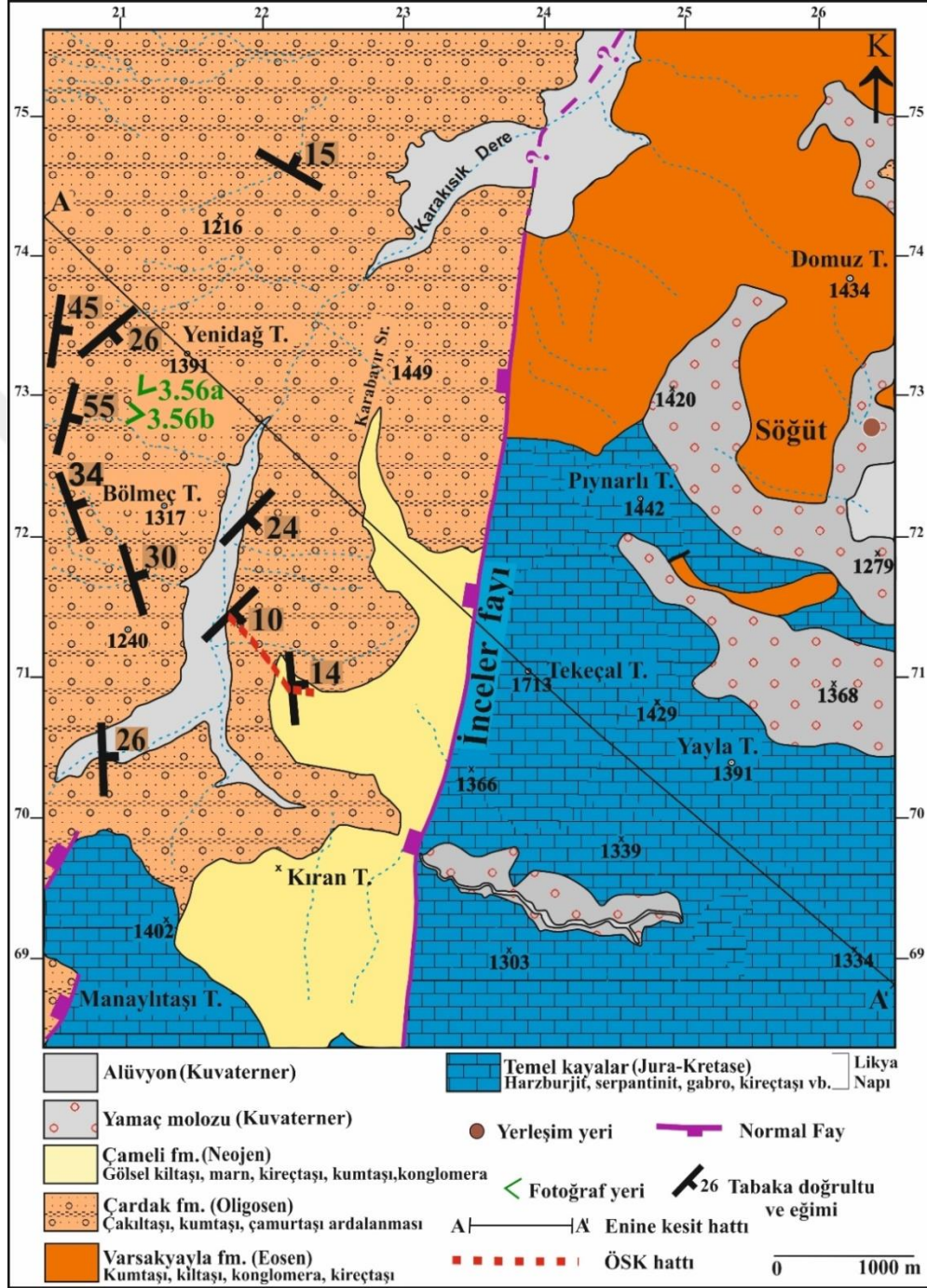
3.2.1.1 İnceler-Söğütköy bölgesi gözlemleri

Gözlem alanı, Denizli'nin yaklaşık 45 km güneydoğusunda 1/25.000 ölçekli topografik haritada M23d1 paftasında İnceler'in yakın güneyinde Söğütköy'ün batısında yer alır (Şekil 3.51 - 3.52).



Şekil 3.52 Gözlem alanının Google Earth görüntüsü ve tabaka ölçümü alınan noktalar

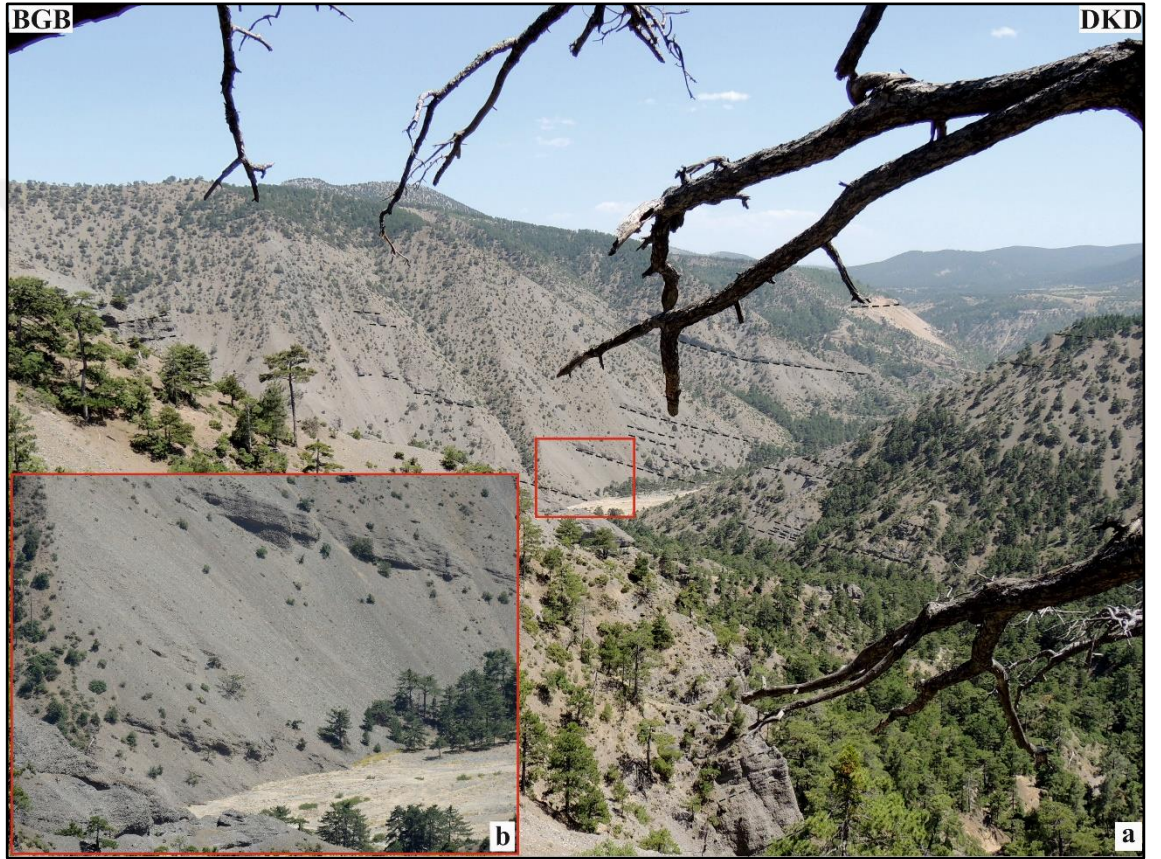
Bu alanda Oligosen çökellerini GD'dan sınırlayan ve Datça-Kale ana ayrılma fayının KD devamı olan KKD-GGB uzanımlı bir normal fay gözlenmiştir (Şekil 3.53).



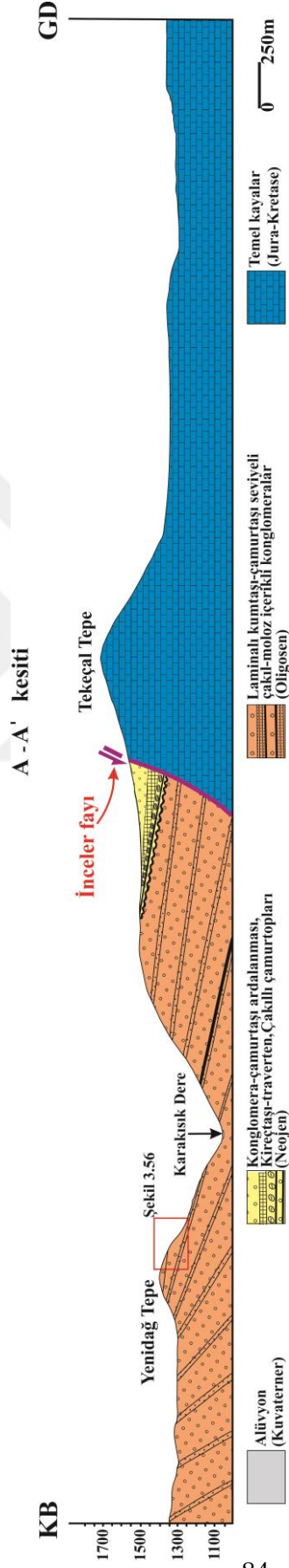
Şekil 3.53 İnceler fayı ve Oligosen istif arasındaki ilişkiyi gösteren jeolojik harita

(Bölge jeolojisinde Şenel 2010a'dan yararlanılmıştır) (Mor renkli normal fay, İnceler fayını göstermektedir. Konum için Şekil 3.51'e, fotoğraflar için Şekil 3.56'ya bakınız)

İnceler fayı olarak adlandırılan ve BKB'ya eğimli olan bu fay, Likya naplarından ve Eosen sedimanter birimlerden oluşan temel ile Oligosen yaşlı Çardak formasyonu (Göktaş vd. 1989) ve Neojen istif arasında gelişmiştir (Şekil 3.53, 3.55). Oligosen istifin alt seviyeleri yüksek-orta eğim değerlerine sahipken ($55-37^{\circ}$), üst seviyelerde geçişli olarak eğim değeri azalmaktadır (10°) (Şekil 3.54, 3.55). Ana normal fay izi boyunca herhangi bir fay aynasına ve fay çiziklerine rastlanılmamıştır.



Şekil 3.54a) Söğütköy batısında İnceler fayına eğimli Oligosen istiftten genel görünüm
b) Kırmızı çerçeveli fotoğraf eğimli tabakaların yakından görünümüdür
Tabaka eğimleri üste doğru azalmaktadır (K-KB'dan bakış)



Şekil 3.55 İnceler fayını ve Oligosen-Neojen birimleri yansıtan enine jeolojik kesit (Kesit konumu için Şekil 3.53'e bakınız. Kırmızı çerçeveli alan 3.56'daki fotoğrafın yerini göstermektedir.)

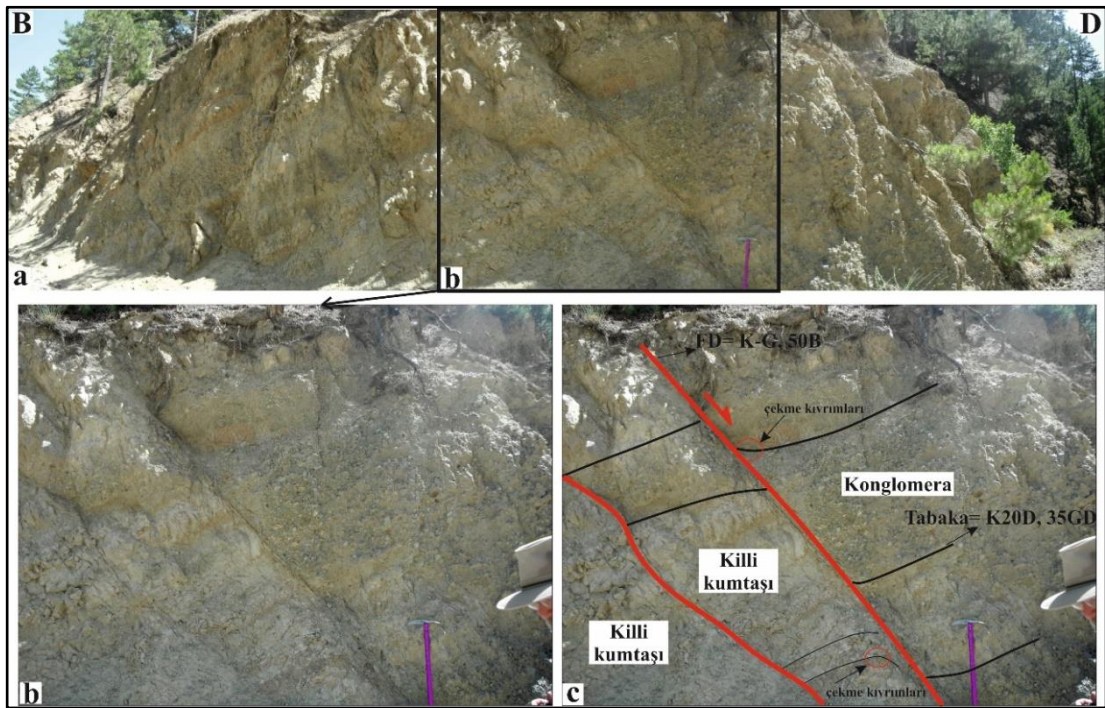
Derin kazılmış vadi yamaçlarında, Oligosen istifin İnceler fayına doğru kalınlaşarak kama geometrisi oluşturduğu görülmektedir (Şekil 3.56 a,b).



Şekil 3.56 a) İnceler fayı tavan bloğunda kama geometrisi gösteren Oligosen istif
b) Tabaka düzlemlerindeki kama geometrisinin yakından görünümü

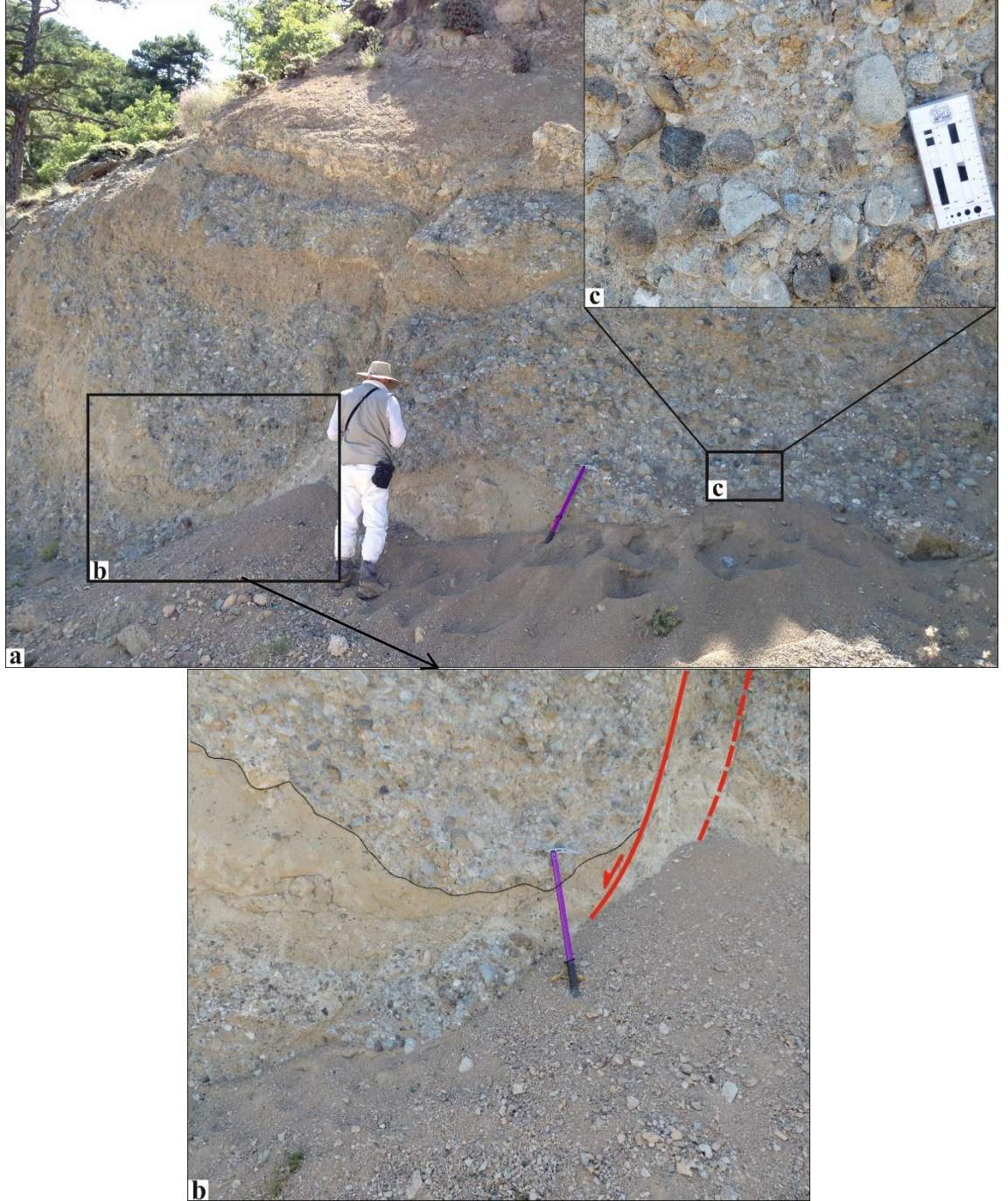
Bu gözlem, Datça-Kale ana ayrılma fayı boyunca Oligosen'deki tektonizma ile sedimantasyon arasındaki ilişkiyi gösteren yüzeydeki ilk arazi verisi olup, İnceler fayının Oligosen'de sedimanter istifin çökelişini denetleyen bir büyüme fayı olduğunu açıkça belirtmektedir. Bu gözleme benzer verilerin, önceki çalışmalarda (Kurt vd. 1999, Seyitoğlu vd. 2004, Seyitoğlu ve Işık 2015) GB'da Gökova körfezi içinde yapılan denizaltı sismik yansıma kesitlerinde tespit edildiği bilinmektedir.

Oligosen yaşlı istife yakından bakıldığında, haritanın KB'sında ve Yenidağ Tepe'nin yaklaşık 930 m batısında bulunan Oligosen birimlere ait çakıl boyutunda taneler içeren konglomeralar ile ince taneli kumtaşı ardışımı içerisinde ufak çaplı bir faya rastlanmıştır. Faylanma etkisi ile tabaka uçlarında meydana gelen çekme kıvrımları (drag folds), hareketin normal faylanma olduğunu göstermektedir. İnceler fayına yaklaşık olarak paralel gelişen bu sentetik fay, İnceler fayının normal fay karakterinde olduğuna dair destekleyici bir kanıttır. Bu alanda fay düzlemi K-G, 50B olarak, tabakalar ise K20D, 35GD olarak ölçülmüştür. Bu ölçüler değerlendirildiğinde ve tabaka yataylandığında, fayın ilk durumunun K-G, 85B olduğu belirlenmiştir. Konglomeraların içerisindeki çakılların yoğun makaslamadan dolayı altere olmuş, killeşmiş bir hal aldığı gözlenmiştir (Şekil 3.57a,b,c).



Şekil 3.57a) Oligosen yaşlı ince taneli kumtaşı-konglomera ardışımındaki ufak çaplı normal fay
b) 3.57a'daki fotoğrafın yakın görünümü (işlenmemiş fotoğraf) c) 3.57b'deki fotoğrafın işlenmiş hali

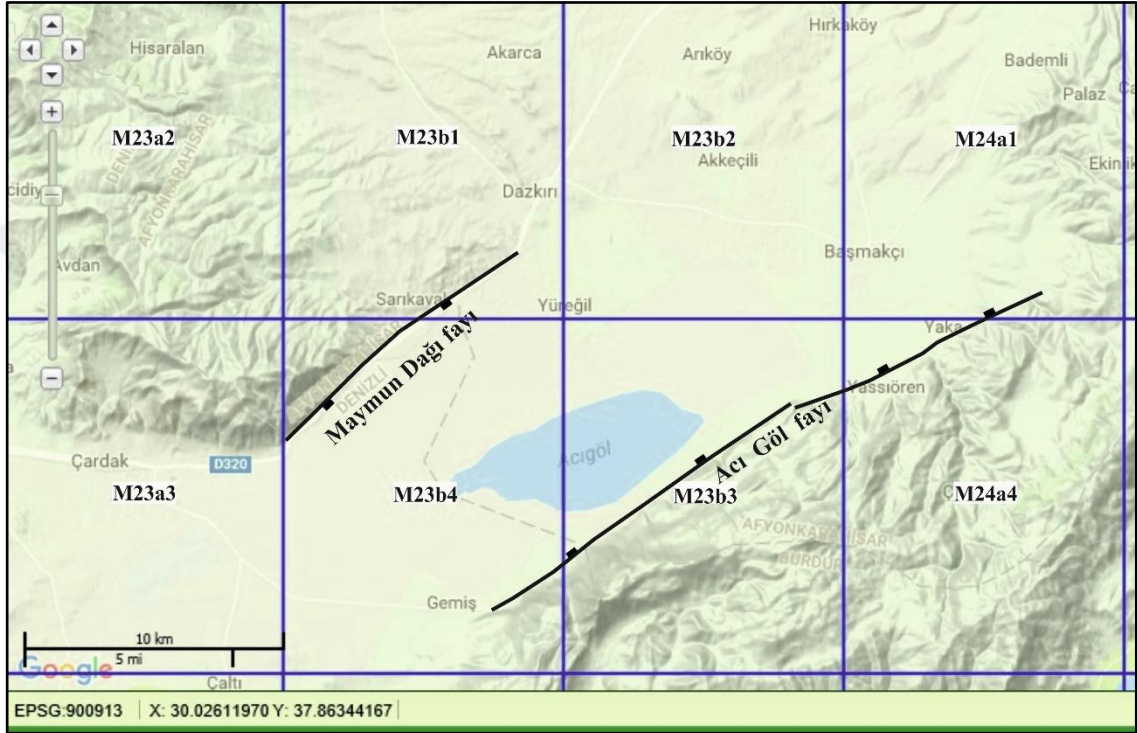
Bu birimlerin yaklaşık 140 m GD'sunda ince kumtaşı içerisinde gelişigüzel şekilde bulunan ince-iri çakıl taneleri içeren tabanı aşınmalı olan konglomeralar görülmüştür. Oligosen yaşlı konglomera tabakaları K60D, 37GD olarak ölçülmüştür. Normal faylanma ile kumtaşı ve konglomera tabakalarının uçlarında bükülmeler (çekme kıvrımları-drag folds) meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 3.58 a,b,c).



Şekil 3.58a) Normal faylanmadan etkilenen kumtaşı ve konglomera tabakalarından bir görünüm
b, c) Çardak fm. birimlerinin ve konglomera içindeki çakıl tanelerinin yakın görünümü

3.2.1.2 Yassıören-Yakaköy bölgesi gözlemleri

Bu gözlem alanı, 1/25.000 ölçekli topografik haritada Isparta M24a4 paftası içerisinde ve Afyonkarahisar ilinin Başmakçı ilçesine bağlı Yassıören-Yakaköy civarında yer alır (Şekil 3.59).



Şekil 3.59 Acı Göl doğusundaki Yassıören-Yakaköy civarının Google Earth görüntüsü (MTA 2017 (<http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>))

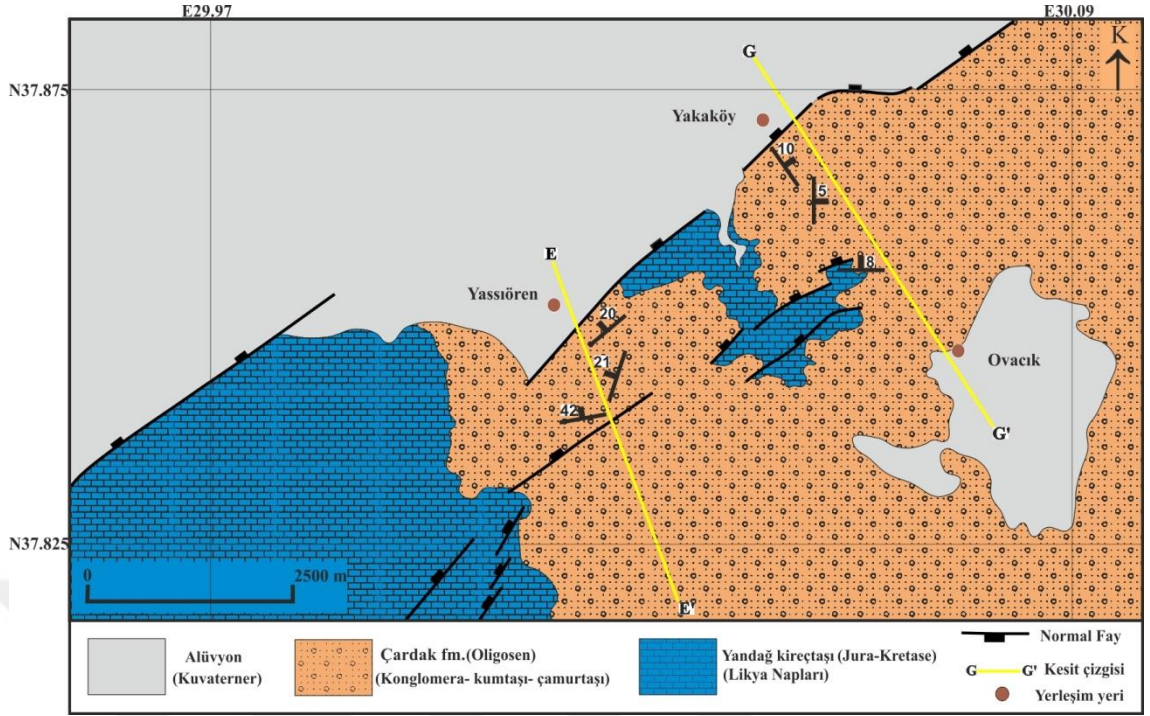
İnceleme alanı yakın çevresinde Acı Göl grabenini güneyden sınırlayan Acı Göl fayı (Şaroğlu vd. 1987) ve onun antitetiği olarak Acı Göl'ün kuzeybatısında yer alan Maymun Dağı fayı (Göktaş vd. 1989) bulunur. Maymun Dağı fayına göre oldukça belirgin bir morfoloji sunan Acı Göl fayı, sol yanal bileşene sahip normal bir faydır (Toker 2008). Datça-Kale ana ayrılma fayını temsil eden İnceler fayı, kuzeydoğuya doğru aralı aşmalı olarak Acı Göl fayına geçer. Acı Göl fayı diri bir fay olup, taban bloğunda Likya napları ve Oligosen çökelleri bulunmakta ve tavan blokta ise Kuvaterner dolgu ve Acı Göl yer almaktadır (Şekil 3.51, 3.59, 3.60).

Acı Göl grabeninin kuzeydoğusundaki Maymun Dağı segmentinin uzunluğu 19.5 km'dir. Maymun Dağı segmentinin batı ucunda Çardak kuzeyinde fayın doğrultusu

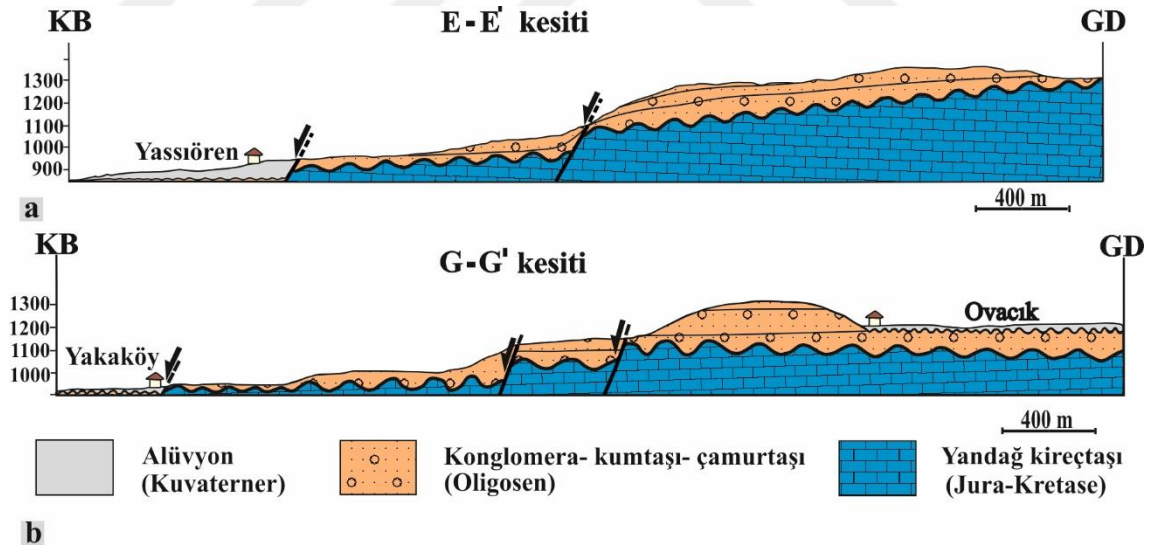
değişerek D-B doğrultusunu almaktadır. Maymun Dağı fayı, Paleojen ve Neojen istiflerini keser ve fayın günümüze dek etkin olduğunu gösteren Pliyosen yaşlı traverten oluşumları ile bunların üzerini örten Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze çökelleri mevcuttur. Maymun Dağı fayı, aktif Dinar fayı tarafından kesilir. Grabeni sınırlayan bu faylar, KB-GD yönlü genişleme tektoniğinin verilerini sunmaktadır (Toker 2008).

Maymun Dağı'nı oluşturan ve Maymun Dağı fayının taban bloğunda bulunan Oligosen istifin ölçülebilen kalınlığı 789 m'dir. Bu nedenle Acı Göl Kuvaterner düzlüğü altında en az Maymun Dağ'da gözlenen kalınlıkta bir Oligosen istifin bulunduğu öngörülmektedir.

Yassıören-Yakaköy civarındaki arazi gözlemlerimizden; Oligosen'de Acı Göl fayının, Datça-Kale ana ayrılma fayının bir segmenti olarak, Oligosen istifinin çökelimini denetlediği sonucuna varılmıştır. Bu alanda Acı Göl fayına ait segmentler, Likya napları ve onun üzerini uyumsuzlukla örten Çardak formasyonuna ait Oligosen kırıntılı istifi, Acı Göl Kuvaterner istifinden ayırır (Şekil 3.60, 3.61 a,b). Acı Göl fayının taban bloğundaki Oligosen kırıntılı istif, Maymun Dağı'nda gözlenen istife nazaran daha incedir (250 m-50 m). Bu alandaki Oligosen istif, birbirine paralel konumda olan normal fayların tavan ve taban bloğunun her ikisinde de gözlenmektedir. Bu nedenle, Acı Göl fayının taban bloğundaki Oligosen istifi, Oligosen döneminde havzayı sınırlayan normal fayın taban bloğunu örten ve onu üzerleyen kesimi olduğunu işaret eder. Yakaköy-Ovacık mevki arasında, Oligosen yaşlı Çardak formasyonunun kırıntılı sedimanter birimlerinin (konglomera, kumtaşı, çamurtaşı) temel birimler üzerine ilk geldiği yere rastlanmıştır (Şekil 3.62 a). Oligosen konglomeraların bu alanda tane boyu yanal olarak küçülen, iyi yuvarlaklaşmış, tane destekli ve içerisinde çapraz laminalı kumtaşı mercekleri içerdiği görülmüştür (Şekil 3.62 b).



Şekil 3.60 Yassıören-Yakaköy civarının jeoloji haritası
(Konum için Şekil 3.51'e bakınız)



Şekil 3.61 a) Yassıören civarının enine jeolojik kesiti b) Yakaköy civarının enine jeolojik kesiti

(Konumlar için Şekil 3.60'a bakınız)



Şekil 3.62 a) Temel birimleri üzerleyen Oligosen yaşlı Çardak formasyonu birimleri
(Oligosen sedimanter istifin tane boyu, yanal yönde küçülmektedir)

Kırmızı renkli kare içerisindeki alan kumtaşı mercceklerini işaret etmektedir)

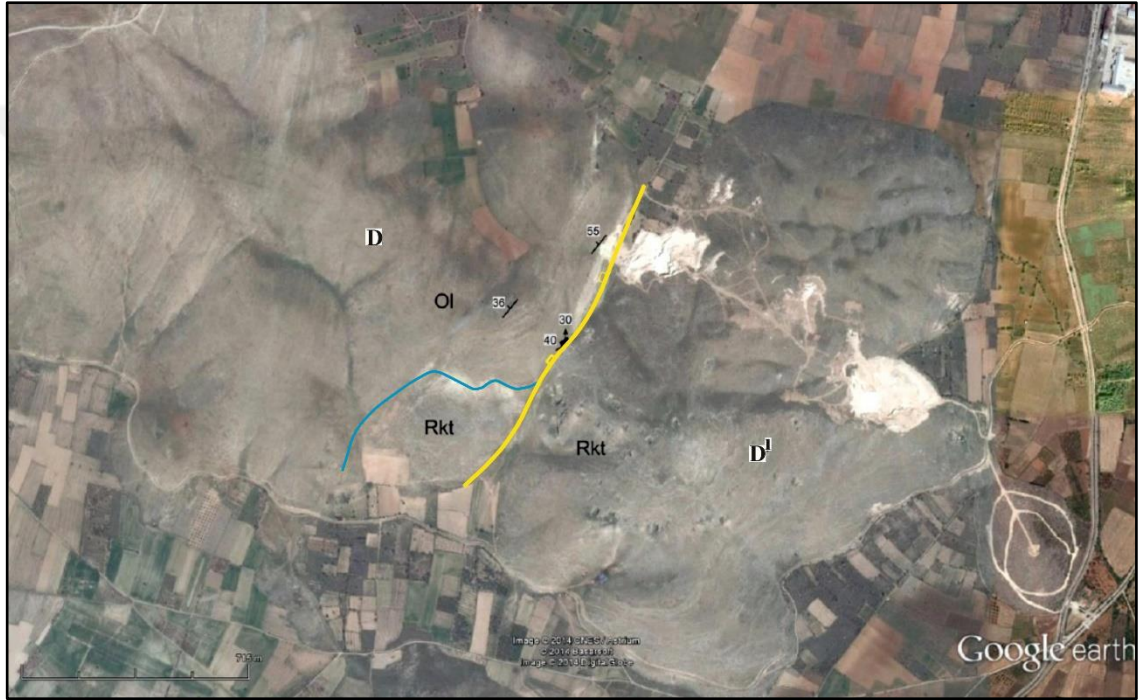


Şekil 3.62 b) Oligosen konglomeralar içerisindeki çapraz laminalı kumtaşı merccekleri
(Şekil 3.62 a'da işaretlenen kırmızı renkli kare içerisindeki alanın yakından görünümü)

3.2.1.3 Isparta-Atabey bölgesi gözlemleri

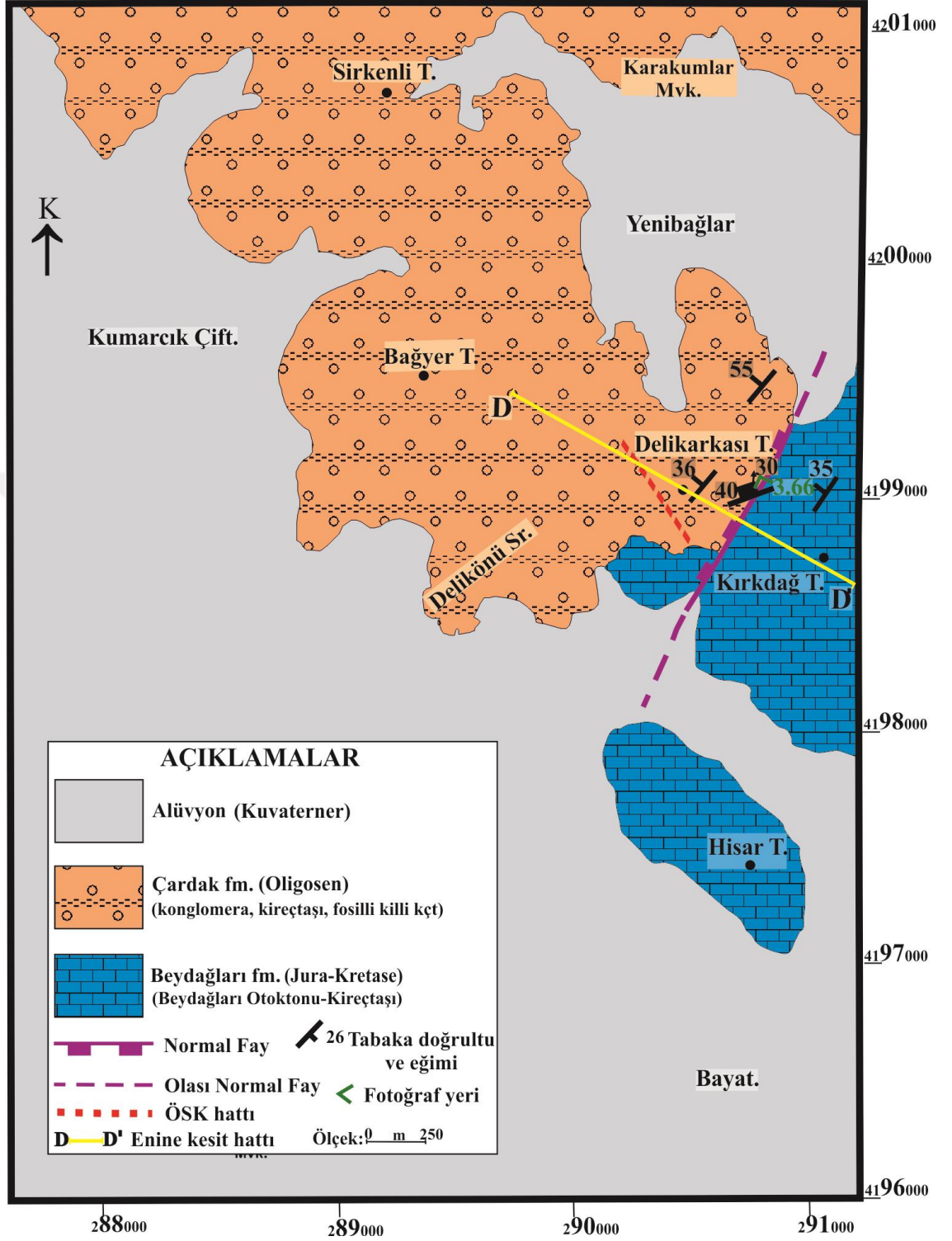
3.2.1.3.1 Atabey güneybatısı

İslamköy batısındaki bu gözlem alanı, 1/25.000 ölçekli topografik haritada Isparta M25 a1 paftası içerisinde ve Atabey'in yaklaşık 4,8 km güneybatısındaki Delikarkası Tepe-Kırkdağ Tepe mevkiinde yer alır (Şekil 3.63-3.64).



Şekil 3.63 İslamköy batısının Google Earth görüntüsü ve tabaka ölçümü alınan noktalar (Sarı renkli sınır rekristalize kireçtaşları ile Oligosen istif arasındaki normal fay dokanağıdır)

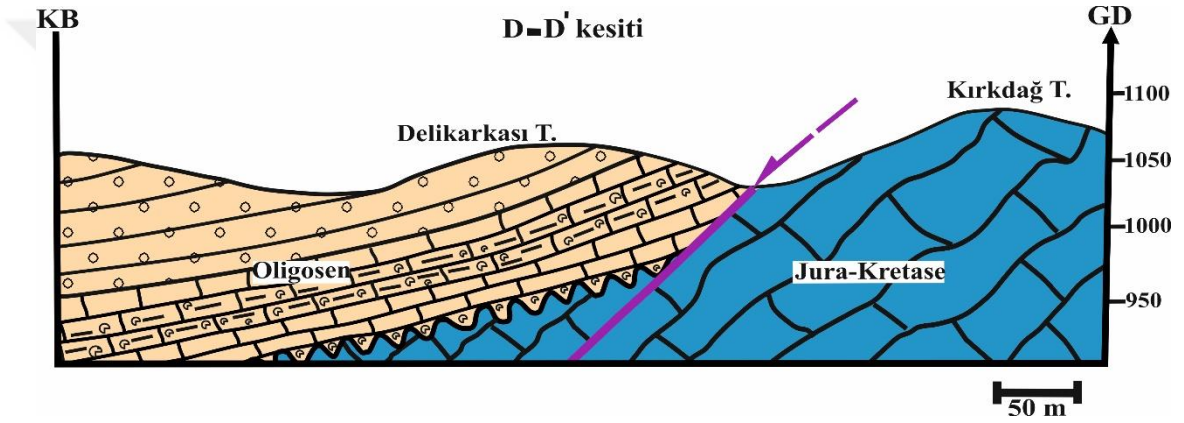
Şenel (2010) tarafından yapılan jeolojik haritalama çalışmalarında; bu alanda Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları ile tektonik dokanıklı olan birimlerin Miyosen yaşlı Karabayır formasyonu (Poisson ve Poignont 1974) olduğu belirtilmiştir. Akkiraz vd. (2011)'in çalışmasında ise kireçtaşları ile tektonik dokanıklı olan söz konusu birimler; İncesu formasyonu ve Delikarkası formasyonu olarak incelenmiş olup, Oligosen yaşlı oldukları belirtilmiştir. Bu çalışmada ise örneklerden yaptırılan ince kesitlerin incelenmesi sonucunda söz konusu birimlerin Oligosen yaşlı (Sirel 2014) olduğu tespit edildiğinden, birimler Acıgöl grubu (Göktaş vd. 1989) birimlerinden Çardak formasyonu ile temsil edilmiştir.



Şekil 3.64 Kırkdağ Tepe mevkiinin jeoloji haritası (Bölge jeolojisinde Şenel 2010c'den Yararlanılmıştır)

Konum için Şekil 3.51'e bakınız)

Kırkdağ Tepe mevkiinde; Beydağları formasyonuna ait Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarının üzerine uyumsuz olarak Oligosen yaşlı Acıgöl grubunun Çardak formasyonuna ait bol fosil içerikli krem renkli kumlu kireçtaşları ve killi kireçtaşları, fosil içermeyen gri renkli kireçtaşları ile gri-bej renkli konglomeraların çökelediği, bunların üzerinde de uyumsuz olarak Kuvaterner yaşlı alüvyonların geldiği görülmektedir. Daha sonra ise Oligosen Çardak formasyonuna ait çökellerin Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları ile normal faylı bir dokanak ilişkisi sergilediği görülmektedir (Şekil 3.64, 3.65).



Şekil 3.65 Kırkdağ Tepe mevkiinin jeolojik enine kesiti
(Konum için bkz. Şekil 3.64)

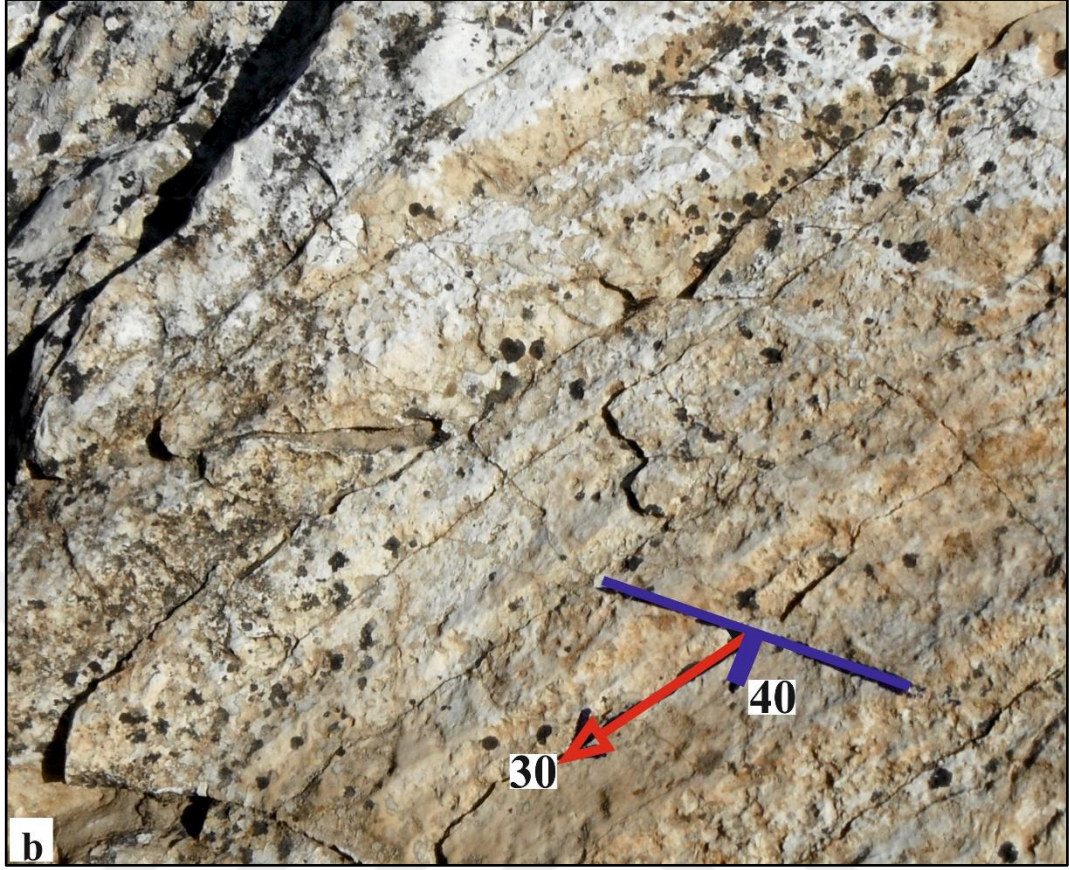
Bu alandaki Oligosen yaşlı sedimanter istifler, KD-GB doğrultulu KB'ya eğimli bir normal fay tarafından sınırlanmaktadır (Şekil 3.64, 3.65). Oligosen öncesi temel üzerine uyumsuz olarak gelen Oligosen sedimanter istifin tabanı, normal fayın tavan bloğunda gözlenmektedir (Şekil 3.65, 3.66). Fay düzlemi üzerindeki açılma çatlakları K50D, 40GD olarak ölçülmüştür. Ondülasyonlu fay yüzeyi boyunca çeşitli yerlerden çok sayıda ölçümler alınmıştır (Şekil 3.67-3.68). Genel olarak fay yüzeyinin K55D, 40KB konumlu olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.66).



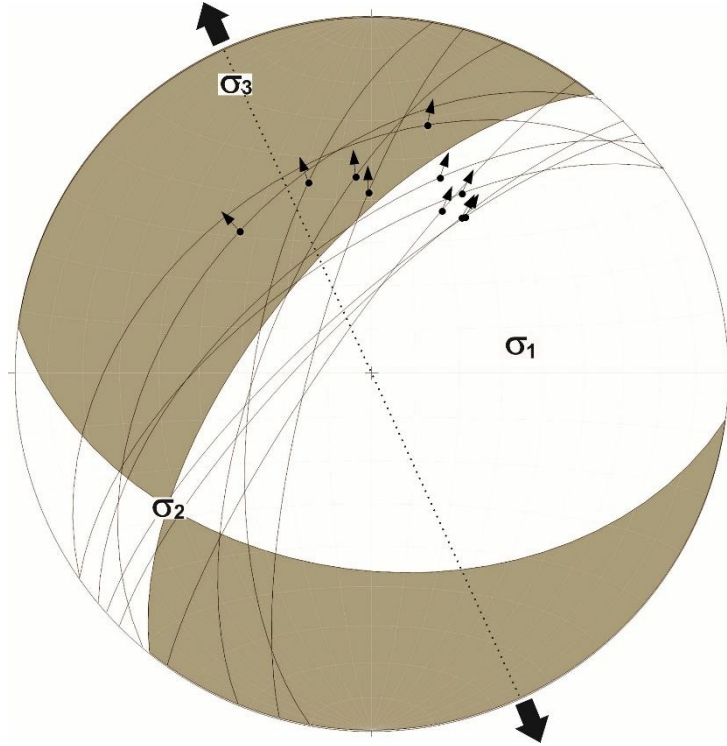
Şekil 3.66 Beydağları fm. kireçtaşları ile Çardak fm. Oligosen yaşlı birimlerini sınırlayan ondülasyonlu fay yüzeyi (KKD'dan GGB'ya bakış)



Şekil 3.67 a) Atabey güneyinde kireçtaşlarındaki fay yüzeyinin yakından görünümü



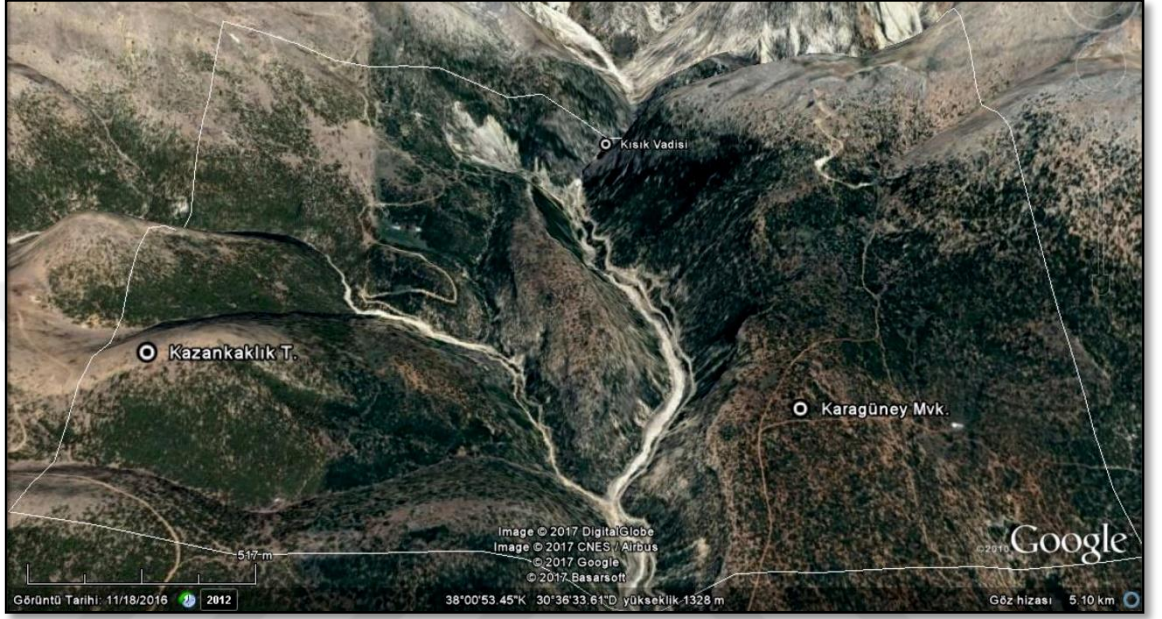
Şekil 3.67 b) Ok, tavan bloğun hareket yönünü göstermektedir (GGB'dan bakış)



Şekil 3.68 Normal fay düzlemi ve çizgiselliklerinin alt yarımküre eş alan neti üzerindeki görünümü (Genişleme yönü KKB-GGD'dur)

3.2.1.3.2 Atabey kuzeyi

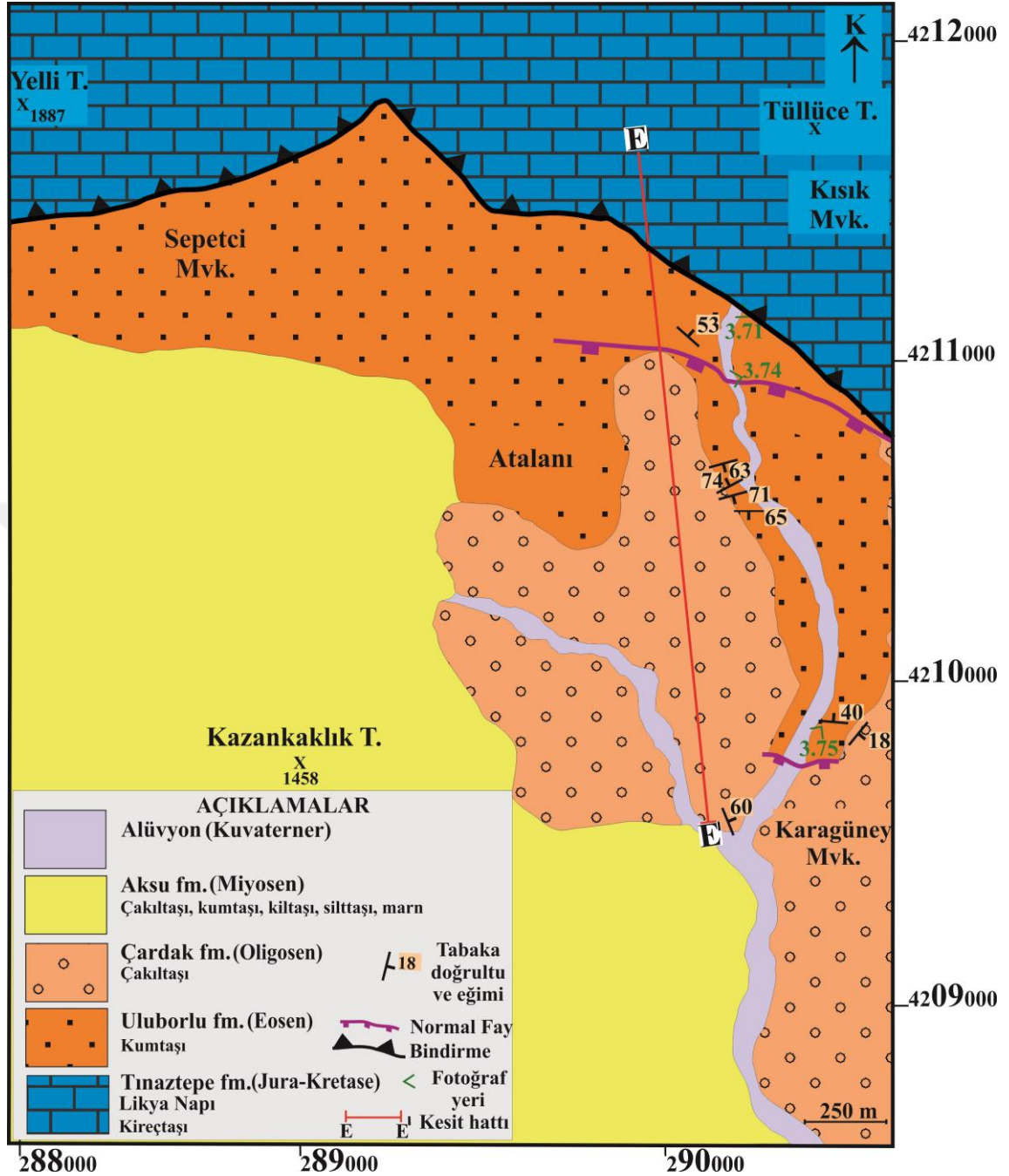
Bu gözlem noktası, Senirkent'in güneyinde Kazankaklık Tepe'nin yakınlarındaki Kısık mevki-Karagüney mevkiinde bulunmaktadır (Şekil 3.51, 3.69).



Şekil 3.69 Atabey kuzeyi-Kısık Mevkii'nin 3D Google Earth görüntüsü
(Beyaz çerçeveli alan çalışma alanını işaret etmektedir)

1/25.000 ölçekli topografik haritalarda Afyon L25d3 ve L25d4 paftaları içerisinde yer alır (Şekil 3.69). Bu çalışmada Çardak formasyonuna dahil edilen konglomera, kumtaşı, çamurtaşı birimleri, Şenel (2010, 2011) tarafından yapılan jeoloji haritalarında; adlanmamış Pliyo-Kuvaterner birimler olarak haritalanmıştır. Akkiraz vd. (2011) tarafından ise bu birimlerin yaşı; içerisindeki fosillerden Oligosen olarak belirlenmiştir.

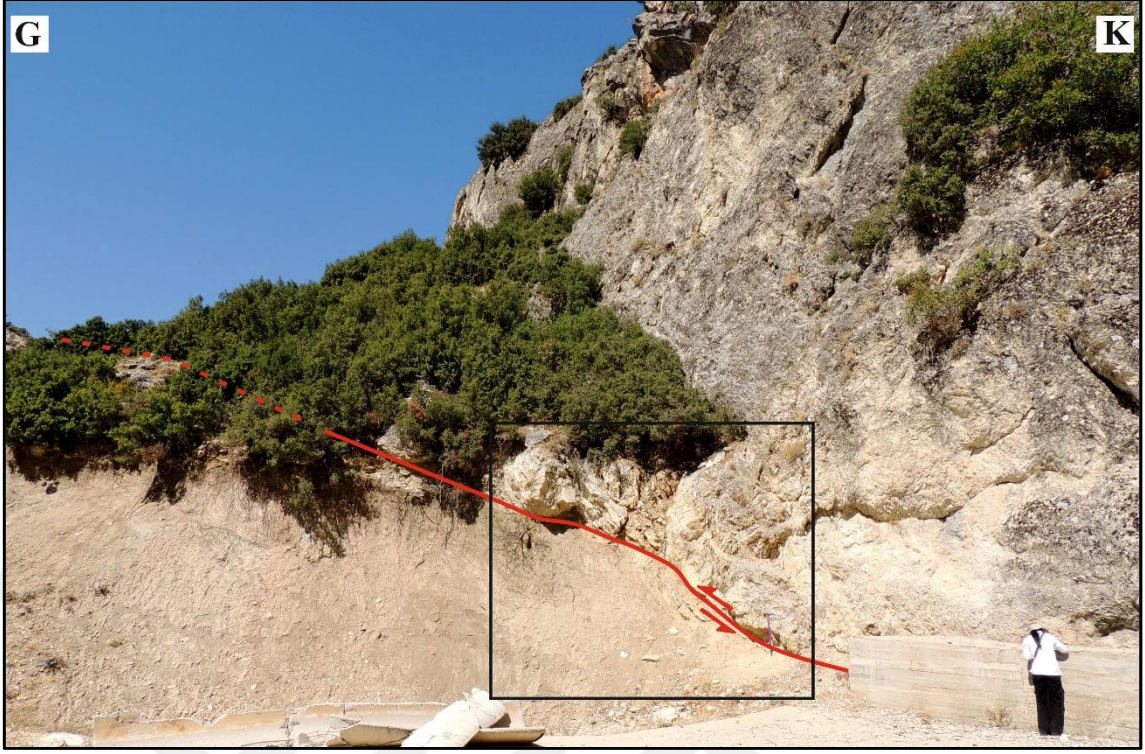
Atabey güneybatısındaki Oligosen sedimanter istifin eğim yönüne doğru gidildikçe, istifin üst seviyelerinin Oligosen öncesi temel ile olan ilişkisi Atabey kuzeyinde gözlenmektedir (Şekil 3.70, 3.71).



Şekil 3.70 Kısık mevkiinin jeoloji haritası (Bölge jeolojisinde Şenel 2011 b'den Yararlanılmıştır

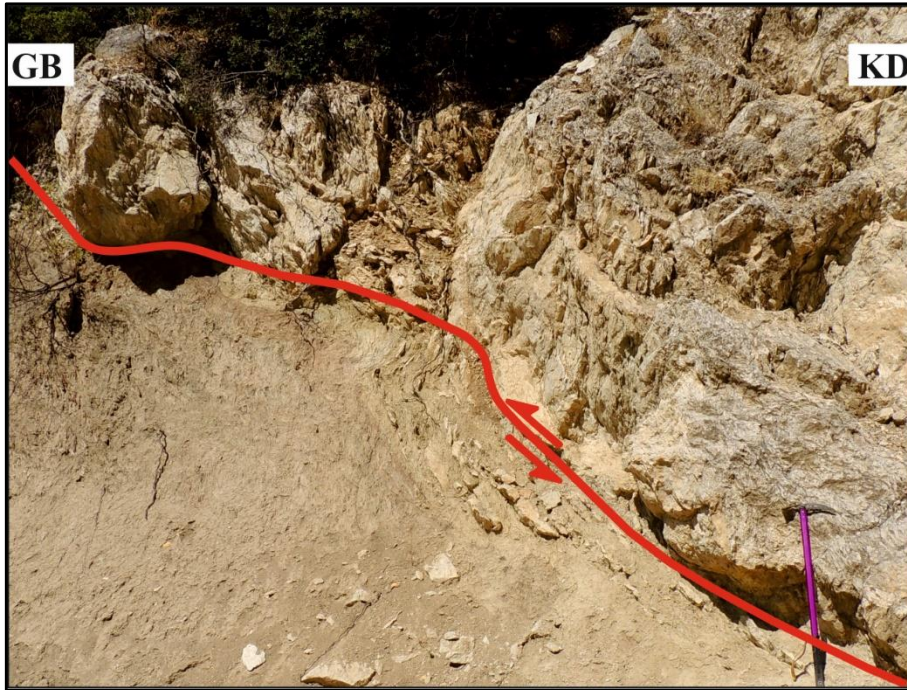
Konum için Şekil 3.51'e bakınız)

Bu alanda Tınaztepe formasyonunun Jura-Kretase yaşlı rekristalize kireçtaşları, Uluborlu formasyonununa ait kumtaşları üzerine bindirmiş durumdadır (Şekil 3.70, 3.71, 3.72). Bindirme düzlemi, D-B, 40K olarak ölçülmüştür (Şekil 3.71). Eosen birimler içerisinde tabakalanmayı açısız kesen makaslama düzlemi K68B, 60KD olarak ölçülmüştür (Şekil 3.72).



Şekil 3.71 Jura-Kretase yaşlı rekristalize kireçtaşları ile Eosen kumtaşları arasındaki D-B, 40K konumlu bindirme düzlemine doğudan bakış

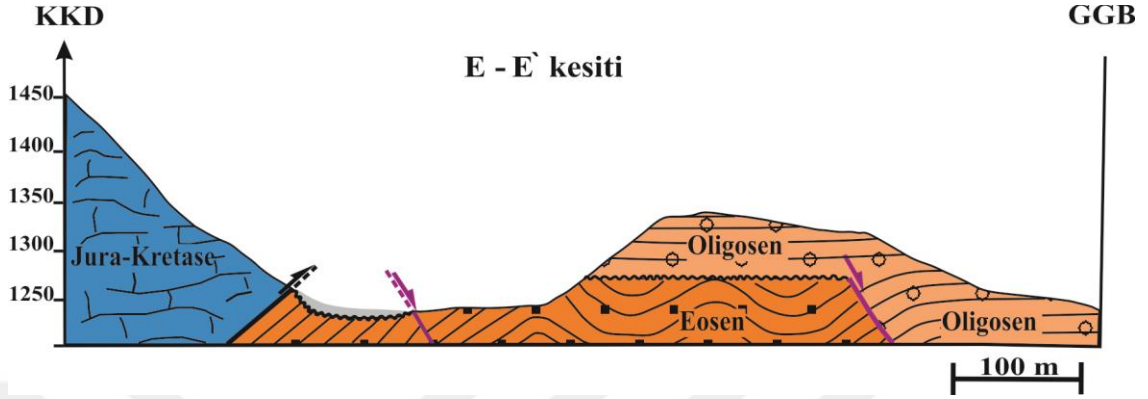
(Siyah çerçeveli alan Şekil 3.72’de fotoğraflanmıştır)



Şekil 3.72 Bindirme hattındaki makaslama zonunun detaylı görüntüsü

(Asimetrik sürüklenme kıvrımları, tavan bloğun taban blok üzerine hareketini göstermektedir)

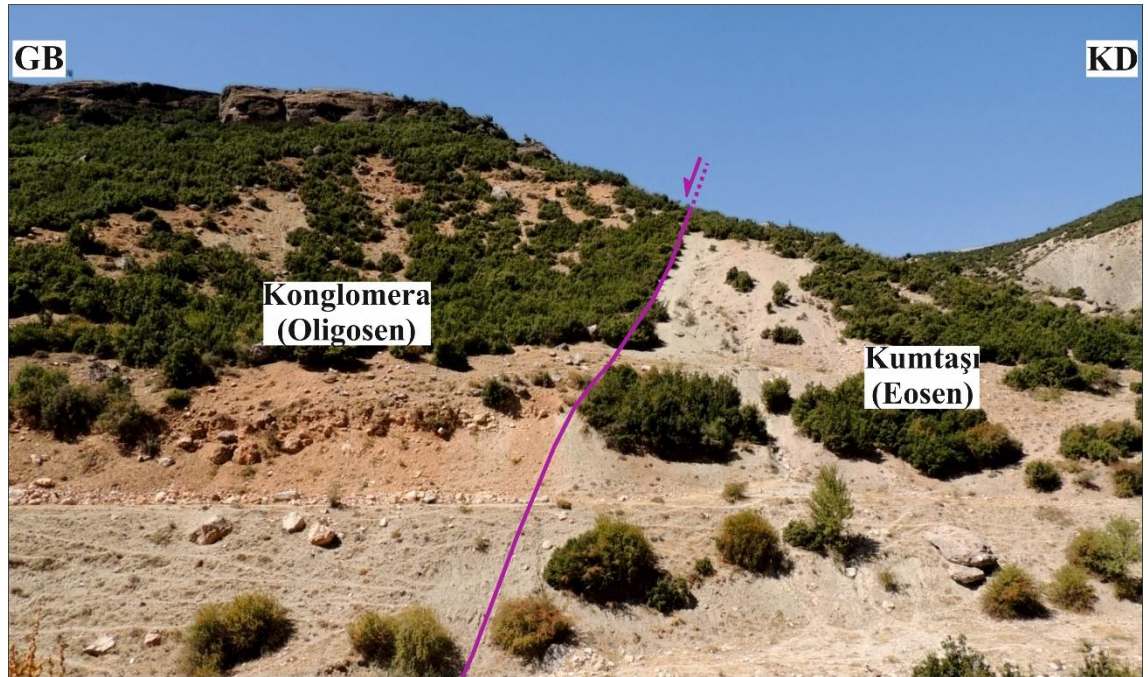
Oligosen konglomeraları, doğu-batı doğrultulu güneye eğimli normal faylarla sınırlandırılmış olup, kıvrımlı Eosen kumtaşlarını açısız uyumsuz olarak üzerlemektedir (Şekil 3.73).



Şekil 3.73 Kısık mevkiinin enine jeolojik kesiti

(Konum için bkz. Şekil 3.70)

Çalışma yapılan vadi içerisinde aşınma nedeniyle Eosen kumtaşları ile üstteki düşük eğimli Oligosen konglomeralar arasındaki açısız uyumsuzluk net olarak gözlenmektedir (Şekil 3.9). Formasyonlar arasındaki ton farklılığından Eosen-Oligosen birimleri denetleyen bir normal fay izinin varlığı belirlenmiştir (Şekil 3.74).



Şekil 3.74 Kısık mevkiinde Eosen kumtaşları ile Oligosen konglomeralar arasındaki normal faylı dokanak

Güneydeki normal fay ise, Oligosen istifin çökelişi ile eş yaşlı olup, Oligosen çökeltiler tarafından örtülen gömülü bir faydır (Şekil 3.73, 3.75).



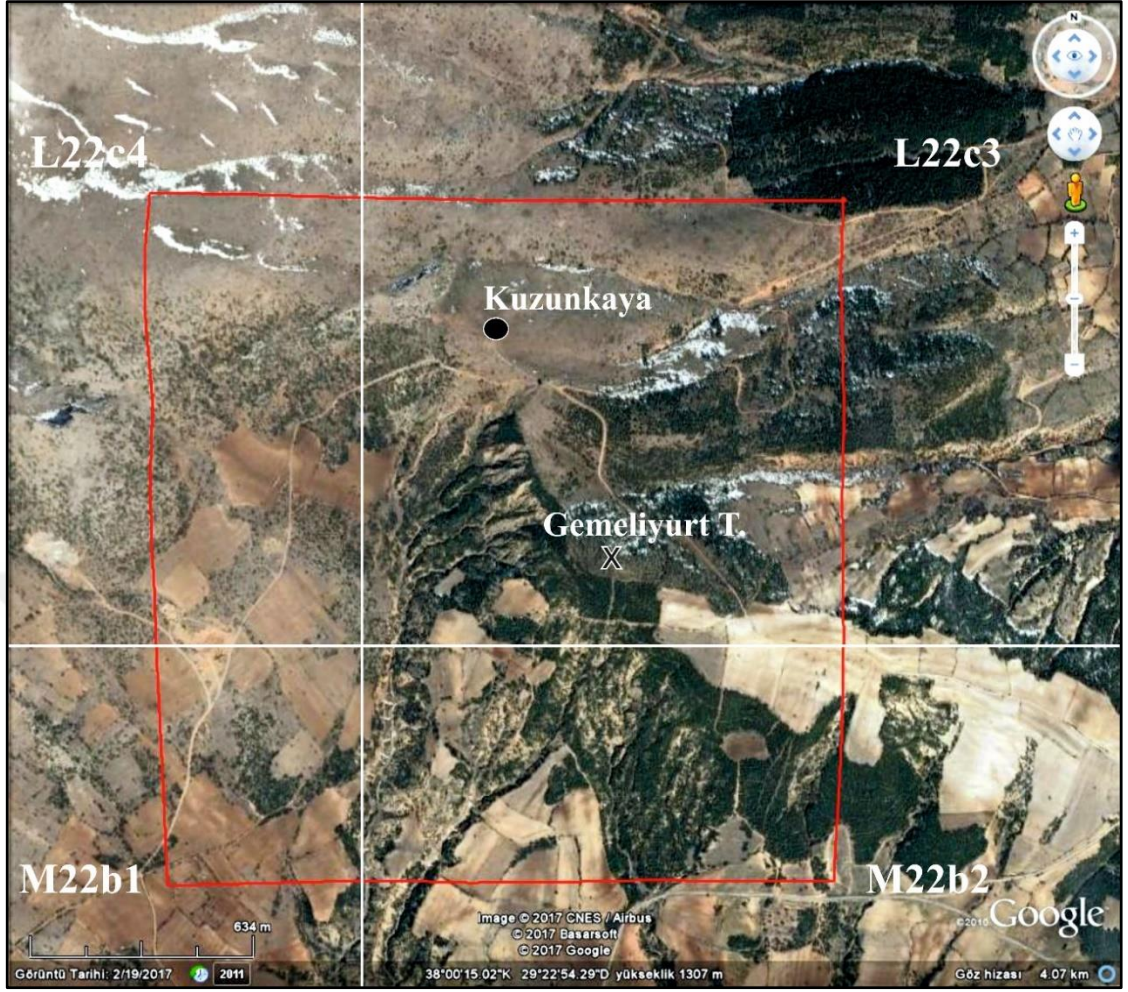
Şekil 3.75 Kısık mevkiinde Oligosen konglomera tabakalarındaki kalınlaşma ve gömülü normal fay

3.2.2 KD Datça-Kale-Acı Göl havzasının kuzeybatı kenarı

KD Datça-Kale-Acı Göl havzasının KB sınırını belirlemek için; Kuzunkaya, Tokça ve Cerityaylası-Çobansaray mevkiilerinde ayrıntılı arazi çalışmaları yapılmıştır:

3.2.2.1 Kuzunkaya bölgesi gözlemleri

Kuzunkaya mevki, Denizli'nin yaklaşık 36 km kuzeydoğusunda ve 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalarda L22c3, c4 Uşak ile M22b1, b2 Denizli paftalarının kesişimi içerisinde yer almaktadır. Güneyinde Çal ilçesine bağlı Bayıralan mahallesi, doğusunda İsabey kasabası yer alır (Şekil 3.51, 3.76).



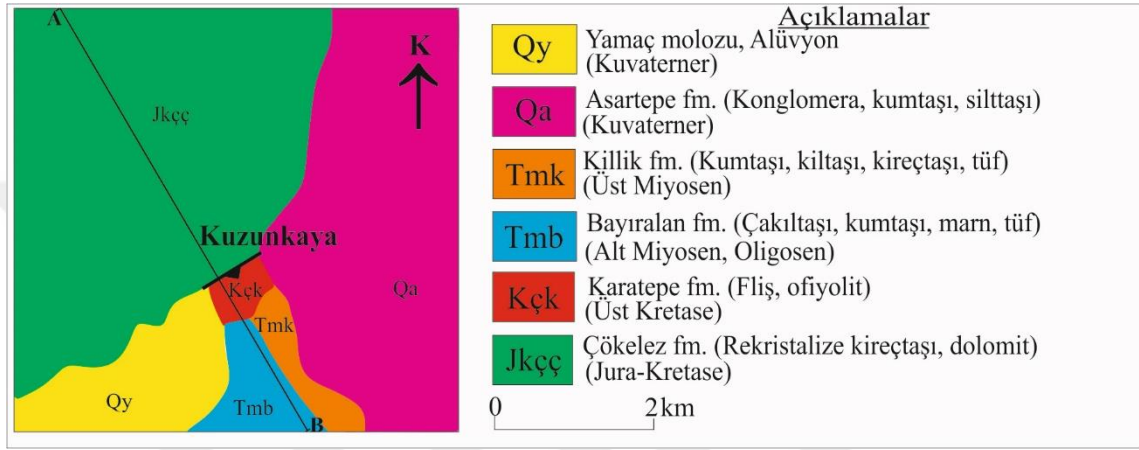
Şekil 3.76 Kuzunkaya mevkiinin Google Earth görüntüsü

(Kırmızı çerçeveli alan çalışma alanını göstermektedir)

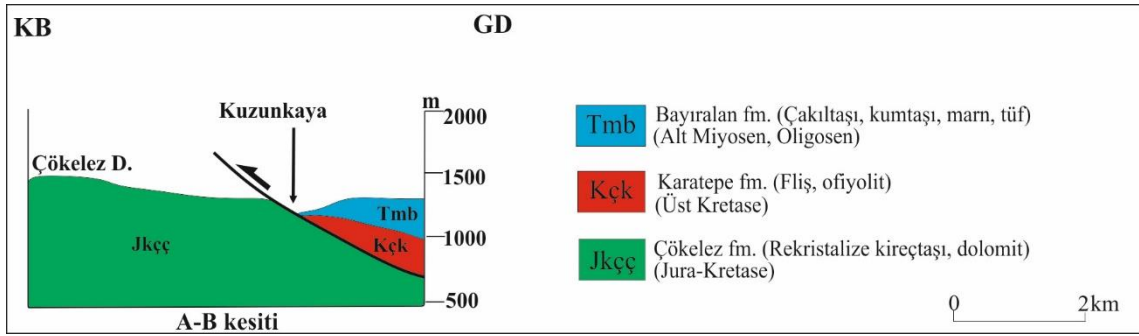
Bu alandaki jeolojik birimler; Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları (Çökelez formasyonu, Konak vd. 1986; Çökelez kireçtaşı, Sözbilir 2005), Geç Kretase (Kampaniyen-Maastrichtiyen) yaşlı ofiyolitik kayalar (Karatepe formasyonu, Konak vd. 1986; Karatepe melanji, Sözbilir 2005), Oligosen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, marn ve tuf birimleri (Bayıralan formasyonu, Konak vd. 1986; Mortuma formasyonu, Hakyemez 1989; Sağdere formasyonu, Sözbilir 2005; Hayrettin formasyonu, Karadenizli vd. 2009), Neojen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı ve silttaşı birimleri (Killik formasyonu, Konak vd. 1986; Belevi grubu, Sözbilir 2005) ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır (Şekil 3.80).

Oligosen birimler ile Oligosen öncesindeki temel birimler arasında farklı araştırmacılar tarafından çok farklı şekillerde bir bindirme hattının varlığından bahsedilmiş olup, bu

durumun bölgesel tektonik modeller açısından önemli bir sorun oluşturduğu belirlenmiştir. Konak vd. (1986) tarafından raporlanan Çal-Çivril-Karahallı dolayının jeoloji haritasında Kuzunkaya bölgesindeki Kretase yaşlı ofiyolitler, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde bindirme dokanaklı olarak haritalanmış olup, Erken Miyosen-Oligosen yaşlı birimler ise ofiyolitlerin üzerini açısız uyumsuzlukla örtmüştür (Şekil 3.77, 3.78).



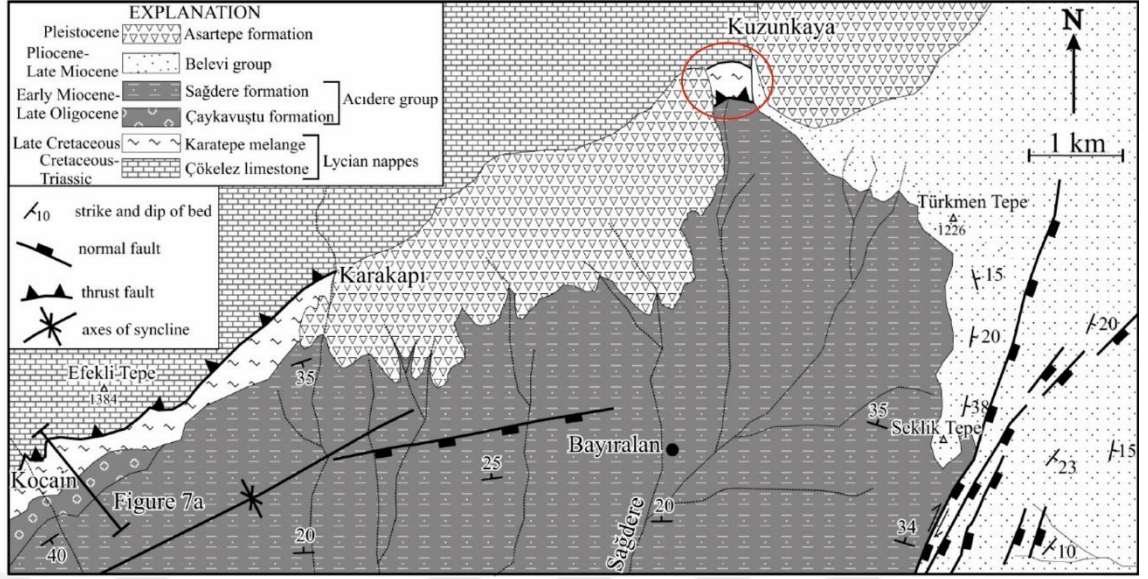
Şekil 3.77 Çal-Çivril-Karahallı dolayının jeolojik haritası
(Konak vd. 1986'dan çizilmiştir)



Şekil 3.78 Çal-Çivril-Karahallı dolayındaki temel birimler ile ofiyolitler arasındaki tektonik ilişkiyi gösteren enine jeolojik kesiti

(Konak vd. 1986'dan çizilmiştir. Konum için bkz. Şekil 3.77)

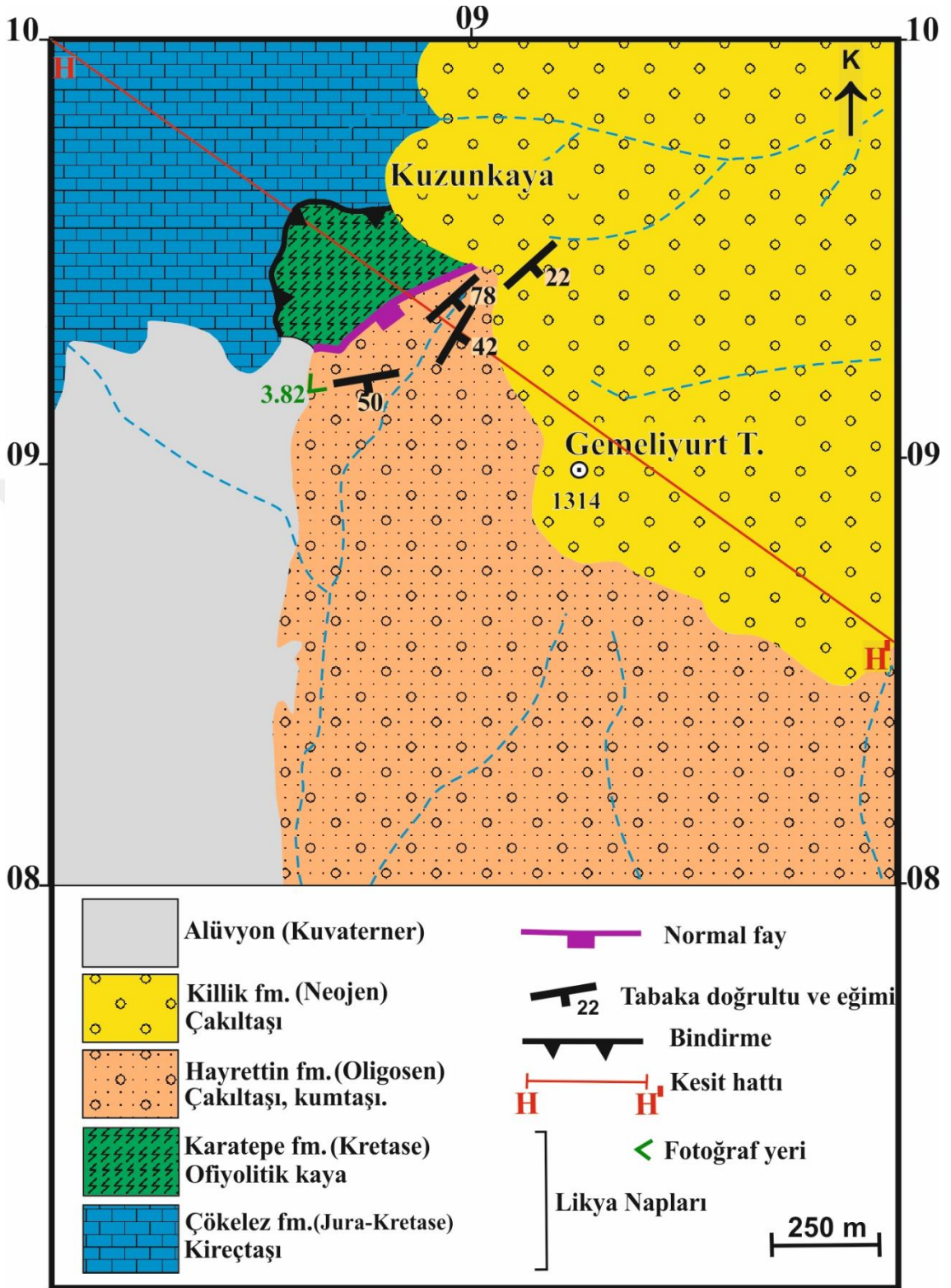
Diğer yandan Sözbilir (2005) tarafından ise, bu alandaki Geç Kretase yaşlı ofiyolitler ile Erken Miyosen-Geç Oligosen yaşlı birimler arasında bir bindirme hattı haritalanmıştır (Şekil 3.79).



Şekil 3.79 Çökelez Dağ güneyinin jeoloji haritası (Sözbilir 2005)

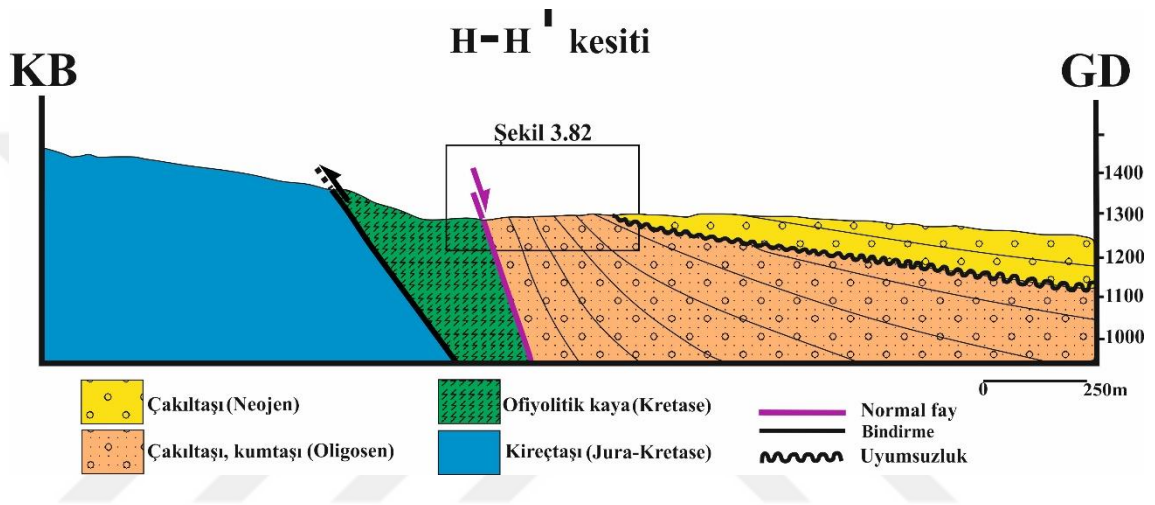
(İşaretli alanda Kuzunkaya civarında Karatepe melanjı ile Oligosen istifin arasındaki bindirme ilişkisine dikkat ediniz)

Bu çelişkileri aydınlatmak amacıyla, önceki çalışmalarda bindirme olarak haritalanan ve dokanak türü netleştirilmemiş olan sınırda 1/25.000 ölçekli haritalama yapılmıştır (Şekil 3.80).



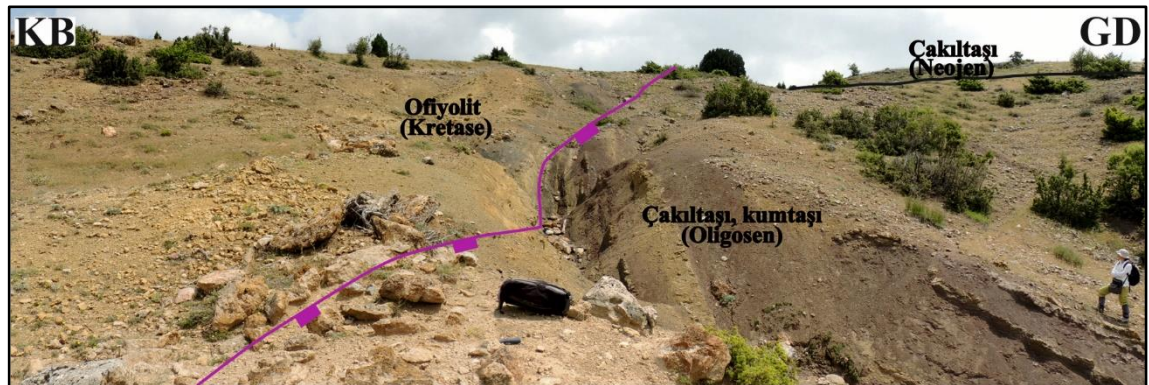
Şekil 3.80 Kuzunkaya civarının jeolojik haritası
(Konum için bkz. Şekil 3.51)

Bu kapsamda, Kuzunkaya civarındaki ofiyolitik temel ile Oligosen sedimanter istif arasındaki tektonik dokanak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Arazi incelemelerinde pembe renkli ofiyolitik birimler ile Oligosen yaşlı konglomera-kumtaşı birimleri arasında izlenen yaklaşık 500 m uzunluğundaki bu tektonik sınırın, DKD-BGB doğrultulu, GD'ya doğru dikçe eğimli bir normal fay olduğunu göstermektedir (Şekil 3.80, 3.81). Fayın tavan bloğundaki Oligosen istifin çekme kıvrımı (drag fold) senklinalinden yararlanılarak, fayın karakteri belirlenmiştir (Şekil 3.82).



Şekil 3.81 Bayıralan-Kuzunkaya mevkiinde Oligosen istif ile ofiyolitlerin ilişkisini gösteren enine jeolojik kesit

(Konum için bkz. Şekil 3.80. Siyah çerçeveli alan Şekil 3.82'deki fotoğrafın çekildiği yeri göstermektedir)

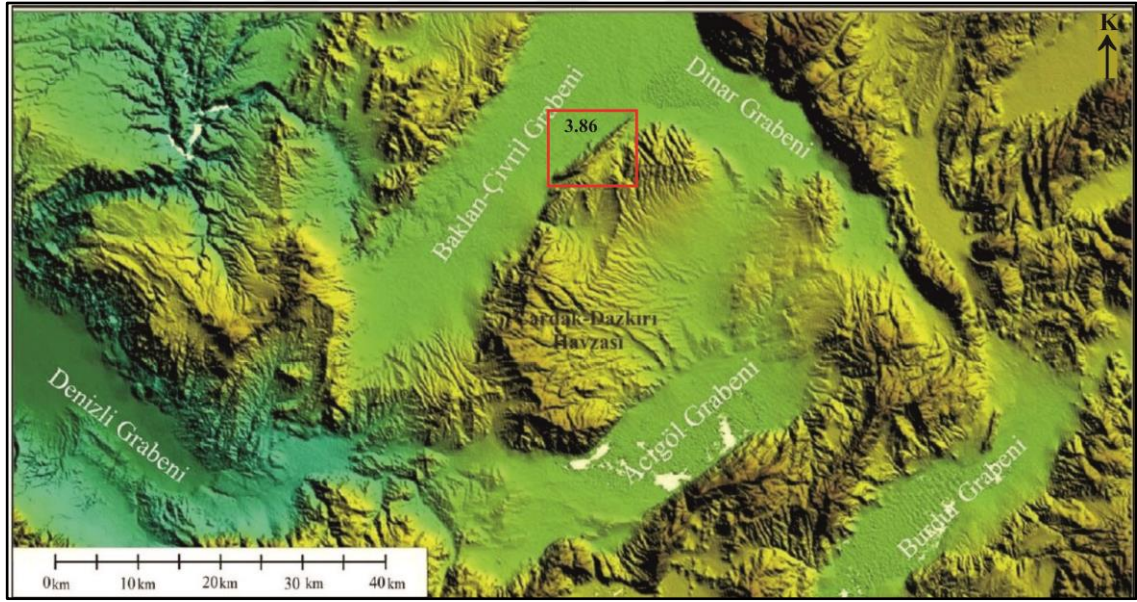


Şekil 3.82 Kuzunkaya mevkiinde Ofiyolitik temel ile Oligosen istifin normal faylı Dokanağı

(Tavan blokta Oligosen istifinde çekme kıvrımı (drag fold) senklinali ve üzerinde açılı uyumsuz Neojen konglomeraları)

3.2.2.2 Tokça bölgesi gözlemleri

Tokça bölgesi, Denizli'ye yaklaşık 80 km uzaklıkta Çivril güneydoğusunda Tokça köyü civarında 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalarda L23c1, L23d2 ve L23d3 Uşak paftaları içerisinde yer almaktadır. Batısında KD-GB gidişli Baklan grabeni, doğusunda KB-GD gidişli Dinar grabeni, güneyinde DKD-BGB gidişli Acı Göl grabeni ile çevrelenmiş bir yükselti üzerinde olup, tektonik açıdan aktif bir bölge içerisinde (Şekil 3.83). Baklan ve Dinar grabenlerinin birleşim yerinde oluşan yay geometrisinin iç apeks bölümünde konumlanmaktadır. Çalışma alanının yakın batısında Baklan grabenini sınırlayan Baklan fayı, KD-GB gidişli ve ortalama 26 km uzunluğundadır. Sismik aktivitesi yüksek aktif normal bir fay olup, Baklan graben havzasına doğru gelişen genç tortullaşmayı denetler (Price ve Scott 1994, Emre vd. 2011f, Gürbüz vd. 2012).

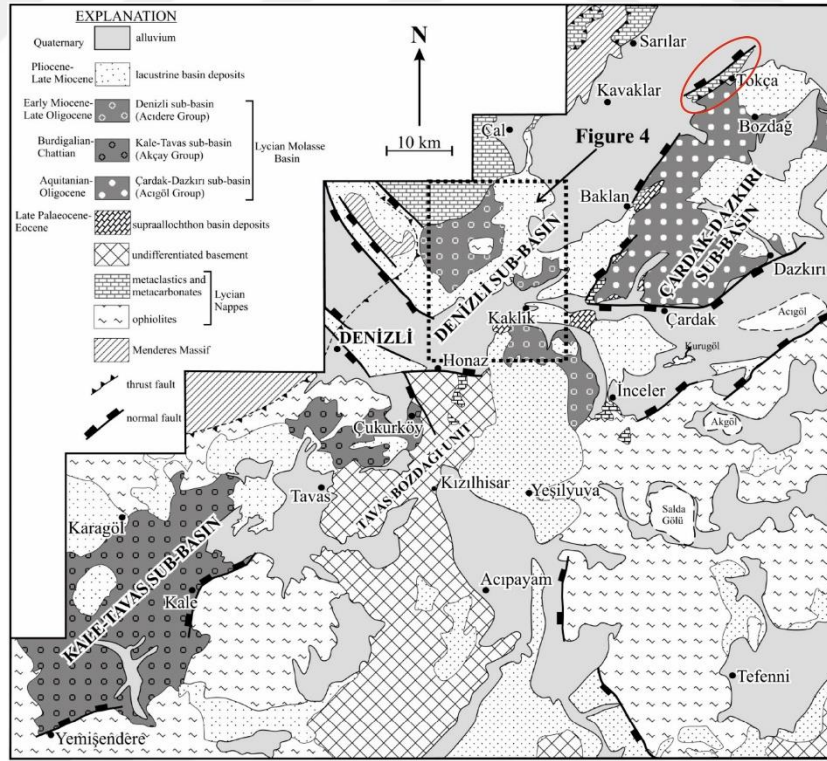


Şekil 3.83 Tokça mevki ve çevresindeki grabenlerin uydu görüntüsü (Toker 2008)
(Kırmızı çerçeveli alanın Şekil 3.86'da jeoloji haritası sunulmaktadır)

Tokça mevkiindeki jeolojik birimler; Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları (Çifteöz formasyonu, Göktaş vd. 1989), Oligosen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı birimleri (Hayrettin formasyonu, Karadenizli vd. 2009) ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır. Bölgedeki çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı birimlerinin yaşı bir çok araştırmacı tarafından palinolojik ve paleontolojik verilere göre yorumlanmıştır. Benda (1971), Güneybatı Anadolu'da tanımladığı 7 adet palinolojik topluluk içerisindeki

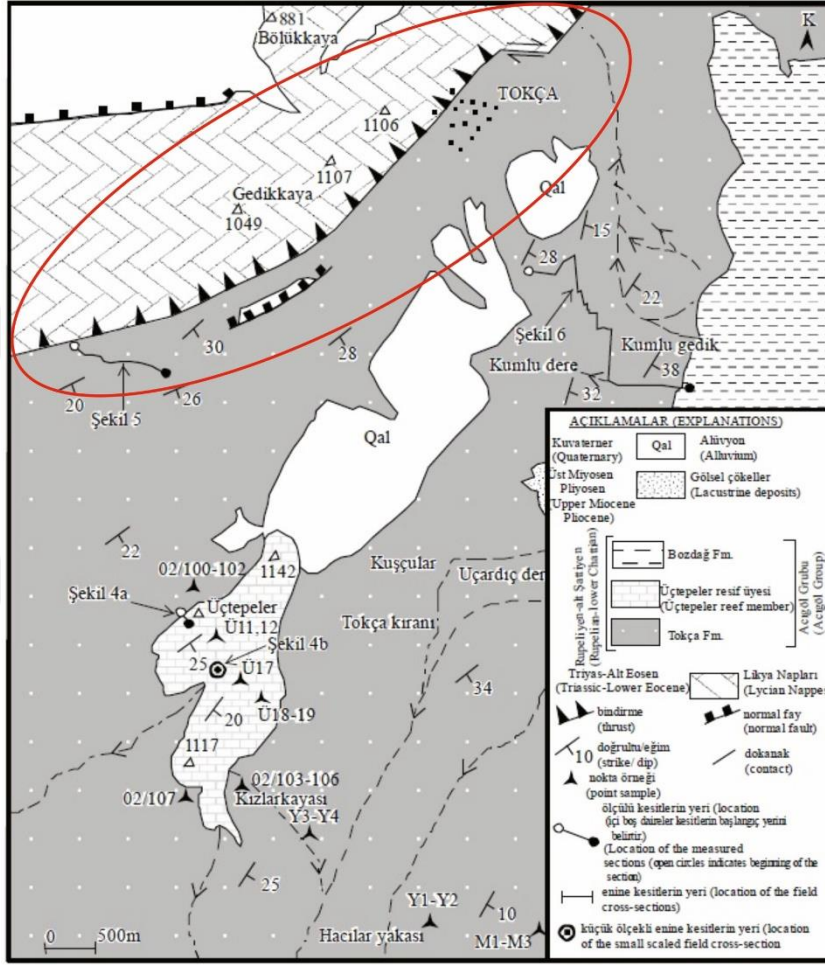
Tokça sporomorf topluluğuna göre formasyonun Erken Oligosen’de çökeldiğini belirtmiştir. Göktaş vd. (1989) tarafından içerisinde gözlenen fosillerden birimin “Geç Oligosen (Şattiyen)” yaşlı olduğu ve kıyı, kıyı gerisi ve sığ şelf ortamında çökeldiği belirtilmiştir. Akkiraz ve Akgün (2005); palinolojik verilere göre “Erken-Geç Oligosen’ın altı” olarak yaşlandırmıştır. Sözbilir (2005) ise Çardak-Dazkırı alanında yüzlek veren tortulların yaşını “Oligosen” olarak kabul etmiştir. Akkiraz vd. (2010)’un çalışmalarındaki foraminiferlerden formasyonun yaşının, “Rupeliyen-Erken Şattiyen” olduğu sonucuna varılmıştır. İslamoğlu ve Hakyemez (2010) tarafından; pektinol, ostreid ve mercan topluluklarına dayanarak formasyonun yaşı “Erken Şattiyen” olarak belirlenmiş olup, istifin brakiş-sığ denizel ortam koşullarını temsil ettiği belirtilmiştir.

Tokça civarında Baklan fayının taban bloğundaki Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları ile Oligosen sedimanter istif arasındaki tektonik dokanağın niteliği hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Sözbilir (2005) tarafından Baklan KD'sunda Tokça civarında yaklaşık 13 km’lik bir bindirme zonu haritalanmıştır (Şekil 3.84).



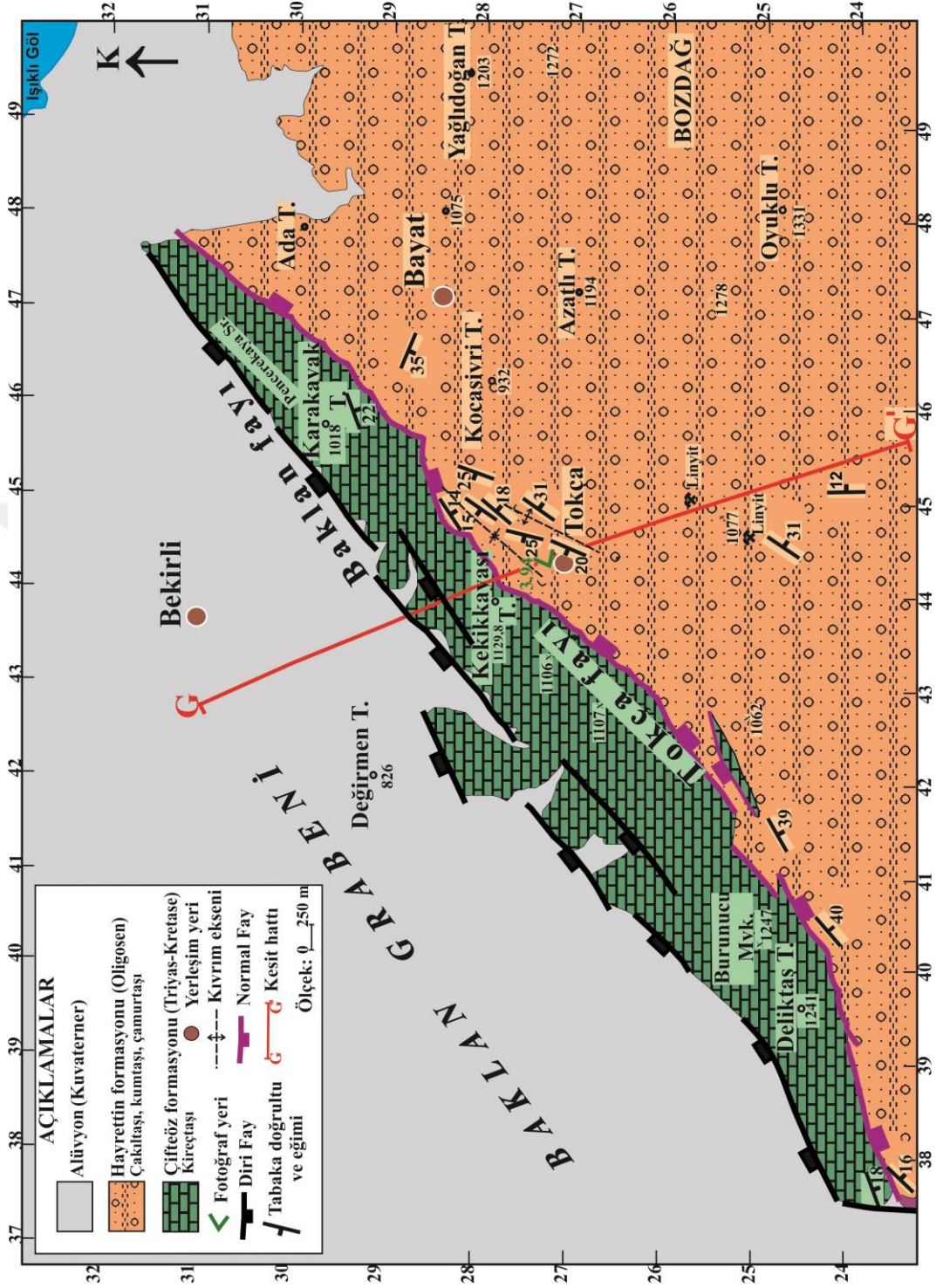
Şekil 3.84 Tokça’da bindirme zonu olduğunu gösteren jeoloji haritası (Sözbilir 2005)

Tokça köyü yakınlarında bu sınır, Akkiraz vd. (2010) tarafından da ayrıntılı jeolojik haritalar ile bindirme olarak değerlendirilmiş ve bindirilen sedimanter istifin Rupeliyen- Erken Şattiyen (Oligosen) yaşlı olduğu saptanmıştır (Şekil 3.85). Anılan çalışmalara göre, Oligosen döneminde veya sonrasında sıkışmanın varlığını işaret eden aynı sınır, Göktaş vd. (1989)'un çalışmasında ise yüksek açılı normal fay olarak haritalanmıştır.



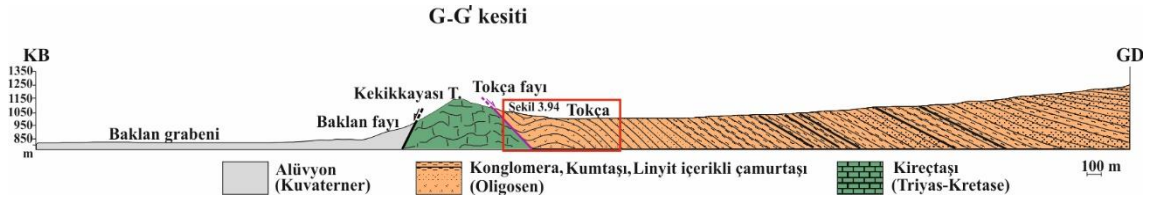
Şekil 3.85 Tokça köyü çevresinin ayrıntılı jeolojik haritası (Akkiraz vd. 2010)

Tez çalışması kapsamında, bölgesel tektonik modeller açısından önemli olan bu durumu aydınlatabilmek için, Datça-Kale Acı Göl Oligosen havzasının kuzeybatı sınırını oluşturan tektonik dokanak üzerinde yürünerek Triyas-Kretase yaşlı rekristalize kireçtaşı ile Oligosen sedimanter birimler dikkatle birbirinden ayrılmıştır (Şekil 3.86).

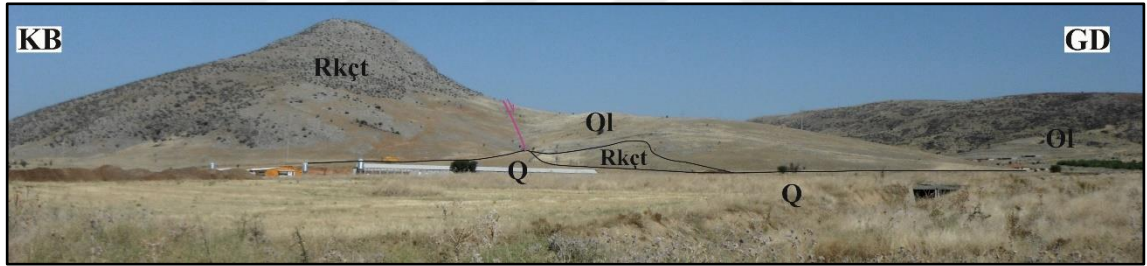


Şekil 3.86 Tokca civarının jeolojik haritası (Konum için Şekil 3.51'e bakınız)

Rekristalize kireçtaşları ile Oligosen sedimanter birimler arasındaki tektonik sınır üzerinde yapılan ayrıntılı arazi gözlemleri sonucu, bu dokanağın KD-GB doğrultulu GD'ya eğimli bir normal fay olduğu saptanmıştır (Şekil 3.87, 3.88, 3.89). Tektonik dokanağı oluşturan Tokça fayı, yaklaşık 13 km boyunca izlenebilmekte olup, aralı aşmalı olarak dört segmentten oluşmaktadır (Şekil 3.86, 3.87).



Şekil 3.87 G-G' enine jeolojik kesiti (Kesit konumu Şekil 3.86'da gösterilmiştir Kırmızı çerçeve içindeki alan için Şekil 3.94'deki fotoğrafa bakınız)



Şekil 3.88 Tokça fayınının Baklan grabeni içinden kesit görüntüsü (Rkçt: Rekristalize kireçtaşı-temel, Ol: Oligosen konglomera, Q: Kuvaterner alüvyon)



Şekil 3.89 Tokça fayına GD'dan KB'ya bakış

Faya yakın Oligosen birimlerde breşleşmelere rastlanmış olup, Tokça köyü batı çıkışında fay zonundaki breşler içinde hidrotermal aktivite olduğuna dair izler bulunmaktadır (Şekil 3.90).

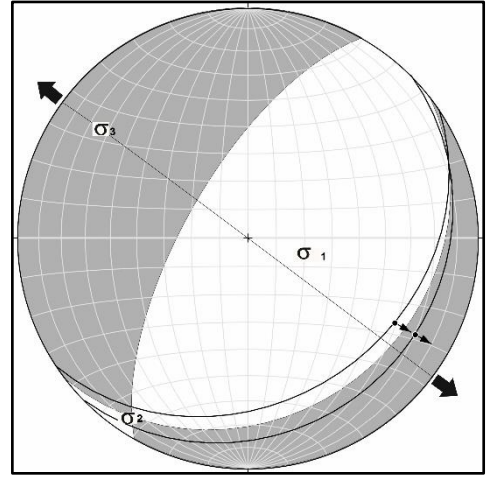


Şekil 3.90 Tokça köyü batı çıkışındaki Oligosen birimlerde açılmış inşaat çukurundaki hidrotermal aktivite izleri

Tokça fay zonunda bir noktada (Y:745604, X:4228683) fay düzlemi ve üzerindeki kayma çizikleri ölçülebilmıştır (Şekil 3.91, 3.92). Tokça fay düzleminin eğim yönü ve üzerindeki hareketin konumuna göre, önceki çalışmalarda öne sürülen bindirme fayı olarak değerlendirilmesi imkansız olup, normal fay karakterinde olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.91 Tokça fay yüzeyi genel görünüm (Kırmızı çerçeveli alan Şekil 3.92'deki fotoğrafın alındığı yeri göstermektedir)



Şekil 3.92 Kireçtaşları üzerindeki okside olmuş normal fay düzlemi ve çizgiselliklerinin alt yarımküre eş alan neti üzerindeki görünümü

(Fay düzleminin konumu K56D, 31GD; kayma çizikleri ise K63B, 26GD olarak ölçülmüştür. Genişleme yönü: KB-GD'dur)

Tokça normal fay dokanağında fay ile temasta olan ilk Oligosen sedimanter birimler; karbonat çimentolu yarı yuvarlak, tane destekli iri çakıllı konglomeralar olup, açık

kıvrımlanma gösterirler (Şekil 3.93, 3.94). Kekikkayası Tepe'nin yakın doğusundaki kıvrım eksenlerinin Tokça normal fayına paralel olması, bu kıvrımların normal faylanmaya bağlı olarak geliştiğini işaret eder (Şekil 3.95, 3.96). Bu gözlemlerimiz, Schlische (1995) ve Janecke vd. (1998)'in genişlemeli tektonik ile ilişkili kıvrımlar hakkındaki tanımlamaları ile de uyumludur.

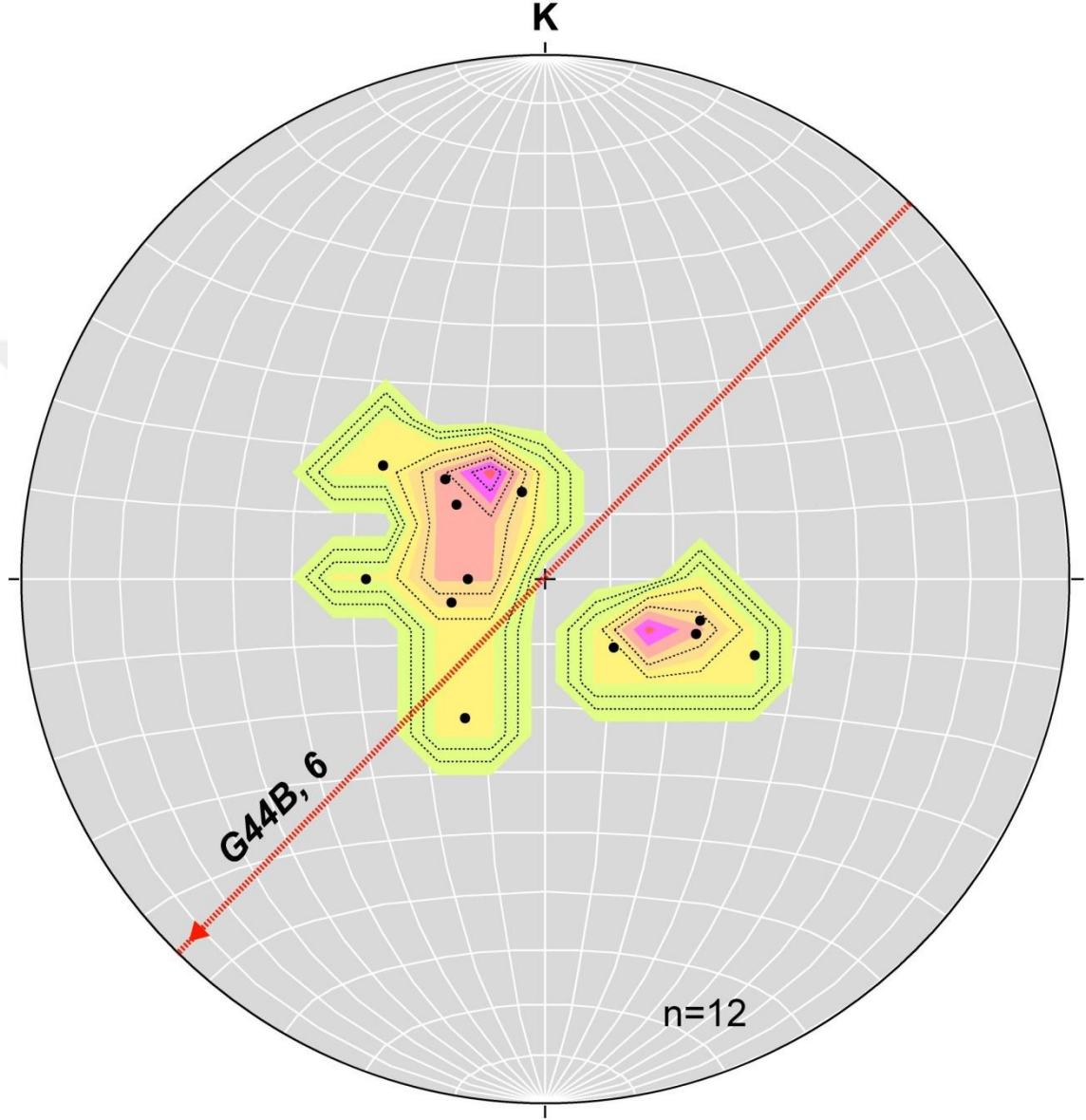


Şekil 3.93 Tokça mevkiinde K35D, 31GD konumlu karbonat çimentolu tane destekli iri çakıllı konglomeralar



Şekil 3.94 Tokça fayı tavan bloğunda Oligosen birimlerdeki açık kıvrımlar

Bölgede KD-GB doğrultulu ve kuzeybatıya eğimli fayın tavan bloğunda yer alan sedimanter tabakaların ölçümleri eş-alan alt yarım küre netine işlenmiştir (Şekil 3.95). Tabakaların kutup noktalarından kontur diyagramı elde edilmiştir.



Şekil 3.95 Kıvrım eksenleri faya paralel olan açık kıvrımların stereonet görünümü

Diyagramda görüleceği üzere kutup noktalarının önemli kesimi netin KB ve GD çeyrek dilimlerinde yoğunlaşmıştır. Çok azı GB çeyrek dilimi içerisinde yer alır. Aynı litoloji gurubundan elde edilen ölçümlerin oluşturduğu bu yoğunlaşma alanları bölgede arazi çalışmaları ile de denetlenebilen kıvrımlanmanın varlığını göstermektedir. Yoğunlaşmanın en fazla olduğu iki noktanın oluşturduğu büyük yayın kutup noktası bu

kıvrımlanmanın kıvrım eksen izini oluşturmaktadır. Diyagramın analizi, bölgedeki kıvrımlanmanın ortalama gidişinin $K44^{\circ}D$ olduğunu ve 6° dalım gösterdiğini ortaya koyar. Kıvrımlanmanın ortalama kıvrım eksen izi, bölgedeki faylanmanın doğrultusu ile korele edilebilir özelliktedir. Bu durum, bölgede ölçümü yapılan litolojilerin kıvrımlanmasının faylanma ile kökensel ilişkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Tokça normal fayının hemen yakındaki konglomera taneleri çok köşeli olup, tabakaların konumu $K72D$, $13GD$ olarak ölçülmüştür (Şekil 3.96).



Şekil 3.96 Tokça mevkiinde normal faya yakın alanlarda $K72D$, $13GD$ konumlu çok köşeli taneli Oligosen konglomeralar

3.2.2.3 Cerityaylası-Çobansaray bölgesi gözlemleri

İnceleme alanı, Dombayova'nın batısında 1/25000 ölçekli topoğrafik haritada Afyon L24 d1, d2, d3, d4 paftaları içerisinde yer alır (Şekil 3.51, 3.97).

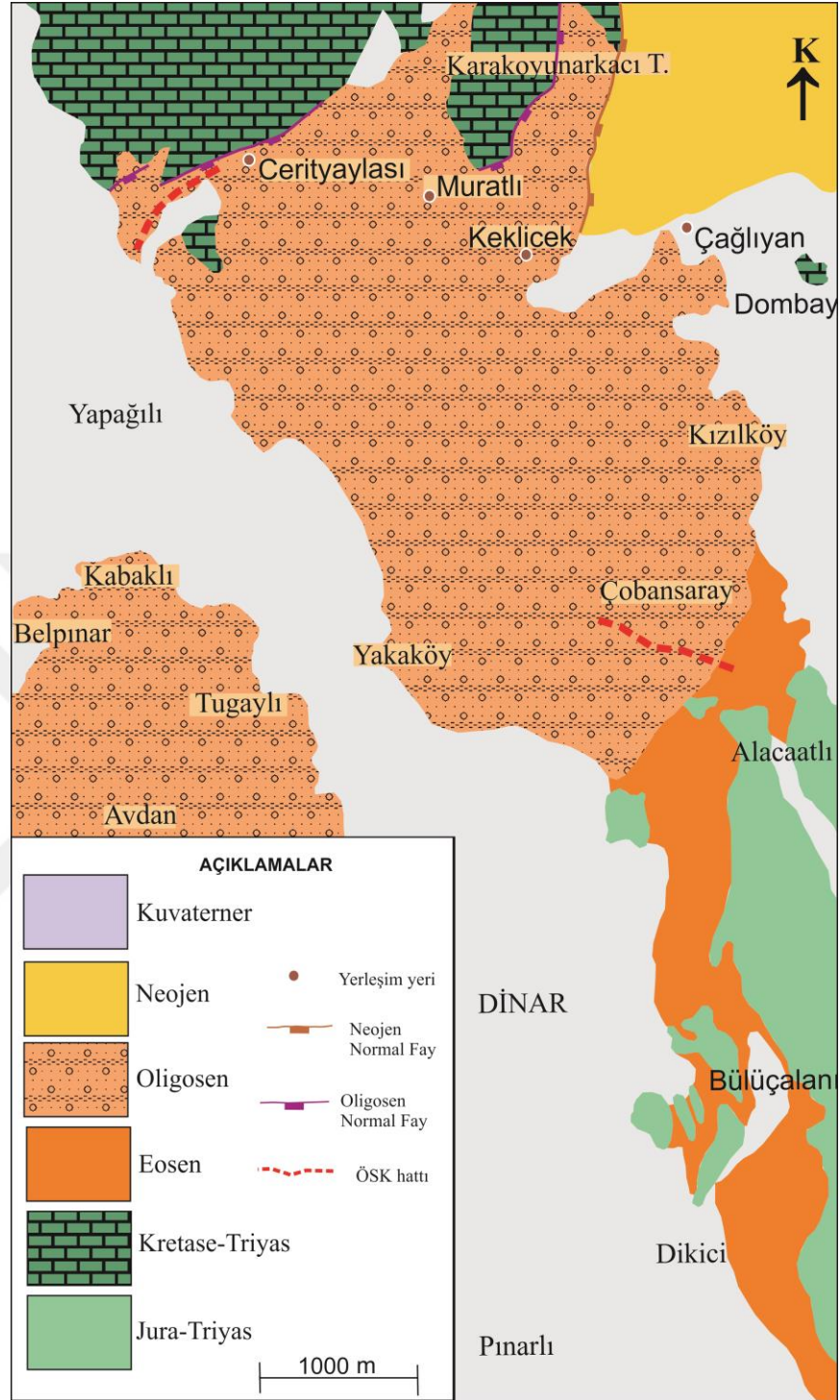


Şekil 3.97 Cerityaylası-Çobansaray mevkiinin Google Earth görüntüsü

(Cerityaylası fayının (mor) tavan bloğunda yer alan Oligosen istifine ait tabakalar ve fayı üzerleyen Oligosen istifin sınırı (kavuniçi). Aktif Dinar fayı (siyah)

Bölgede 01.10.1995 Dinar depremi ile diri bir fay olduğu kanıtlanan ve Dinar grabenini sınırlayan KB-GD uzanımlı güneybatıya eğimli aktif Dinar fayı (Öztürk 1981) mevcuttur. Dinar fayı, çok az yanal bileşeni olan normal bir faydır. Yaklaşık 55 km uzunluğa sahip olan bu fay, 1.5 km'den 15 km'ye kadar genişliğe sahip olan Dinar grabenini denetlemektedir (Öztürk 1982, Koçyiğit 1984).

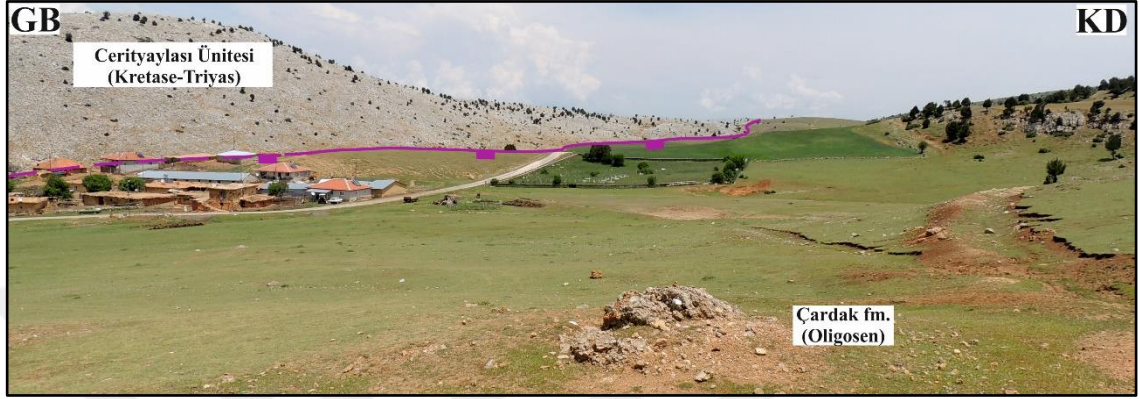
Çobansaray mevki batısında, Dinar fayının taban bloğunda, Oligosen yaşlı Çardak formasyonuna ait istifin tabanı, Eosen kumtaşı-kiltaşı birimlerini açıl uyumsuzlukla örtmektedir (Şekil 3.51, 3.97, 3.98).



Şekil 3.98 Cerityaylası-Çobansaray mevkiinin jeolojik haritası (Şenel 2011a'dan yararlanılmıştır)

Daha kuzeybatıda, Cerityaylası civarında ise, Oligosen istifi KD-GB doğrultulu, GD'ya eğimli aralı aşmalı (en-eşelon) olarak görülen iki normal fay ile sınırlanır (Şekil 3.97, 3.98, 3.101, 3.102). Datça-Kale-Acı Göl havzasının KB sınırını oluşturan bu faylardan, Cerityaylası yerleşim yerine yakın olanı Cerityaylası fayı olarak adlandırılmıştır. Bu

fay, Cerityaylası yerleşim yerinin çok yakın güneyinde Kretase-Triyas yaşlı kireçtaşları ile Oligosen konglomeraları ayırır (Şekil 3.99). GD'ya eğimli aralı aşmalı iki segmentten oluşan Cerityaylası fay düzleminin konumu K71B, 67GB olarak ölçülmüştür (Şekil 3.100).

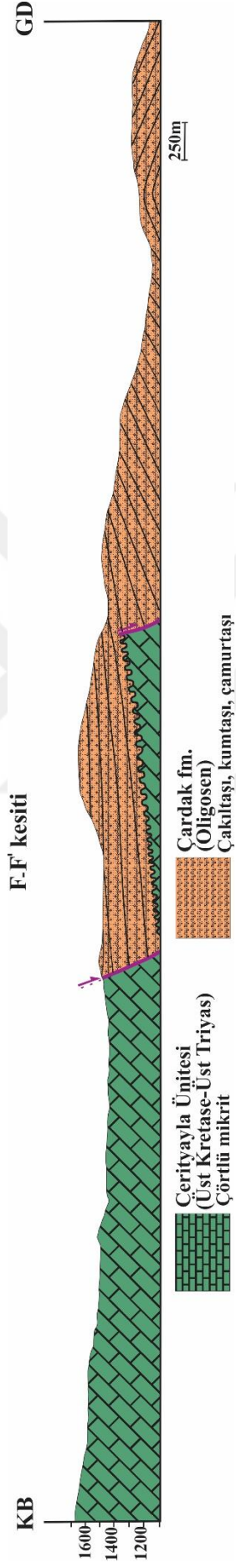


Şekil 3.99 Cerityaylası mevkiinden KD'ya bakış ve Cerityaylası fayının görünümü



Şekil 3.100 Cerityaylası fay düzlemi

(Fay düzlemi: K71B, 67GB konumludur)



121 Şekil 3.102 Cerityaylası mevkiinde F-F' hattı boyunca çizilen enine kesit

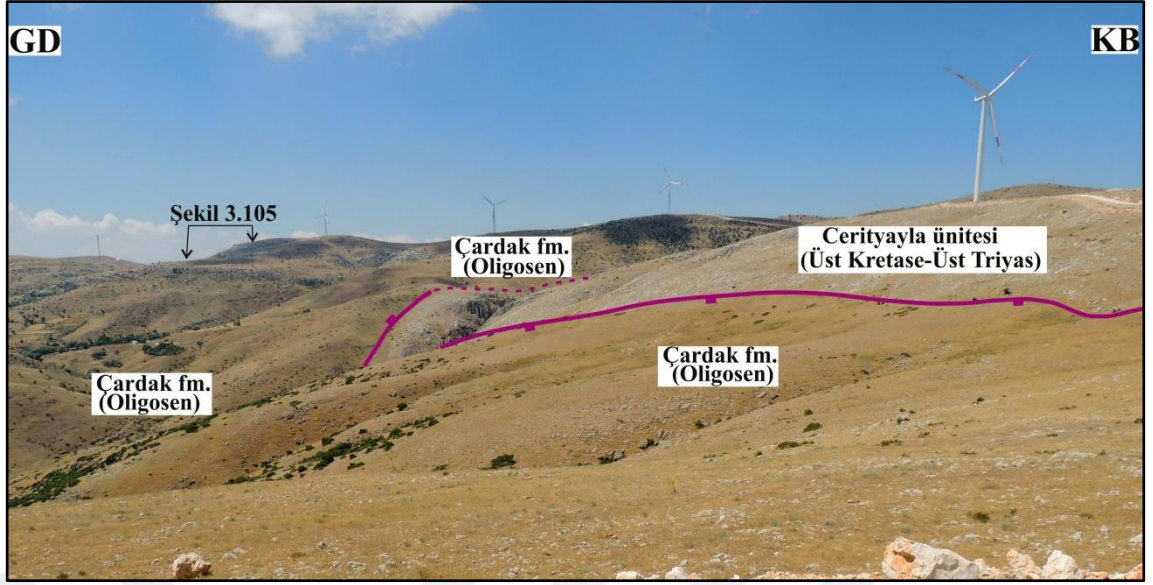
Fayın yakın doğusunda görülen Kuvaterner-Oligosen dokanağı (Şekil 3.103), bu fayın Kuvaterner’de de aktif olduğunu göstermektedir. Cerityaylası fayının güncel konumu, aktif Dinar fayı (Öztürk 1981) tarafından kesilmiş durumdadır.



Şekil 3.103 Cerityaylası mevkiinde Oligosen konglomeralar ile Kuvaterner yaşlı gevşek birimlerin sınırı

(Mor çubuk yaklaşık sınırın üzerindedir)

Oligosen yaşlı Çardak formasyonuna ait istifin çökelişini denetleyen faylardan Keklice batısında Muratlı köyü yakınında olanı da, Muratlı fayı olarak adlandırılmıştır. Bu fay, Muratlı köyü yakınlarında, eğimi üste doğru azalan Oligosen konglomeralar tarafından üzerlenmiş güneye eğimli bir gömülü normal fay olarak görülmüştür (Şekil 3.101, 3.104). Bu özellik, Cerityaylası-Çobansaray mevkiinde Oligosen sedimanter istifinin Cerityayla ve Muratlı fayı ile kontrol edildiğini ve bu fayların büyüme fayı işlevini gördüğünü işaret etmektedir (Şekil 3.105). Bu lokasyonun doğusunda KB’ya eğimli ve yer yer sarı renkli kumtaşı seviyeli Oligosen konglomera tabakalarının, büyüme fayının etkisi ile, üste doğru yatay bir görünüm kazandığı ve tabakaların faya doğru kama şekli aldığı görülmektedir (Şekil 3.106 a,b,c).



Şekil 3.104 Keklicecek batısındaki Muratlı gömülü normal fayı
(Kesikli çizgi, üzerleyen Oligosen birimlerin tabanıdır)



Şekil 3.105 Muratlı fayına doğru kalınlaşan Oligosen istifteki kama geometrisi
(Muratlı köy yolu üzerinde Şekil 3.104'ün doğusunda GB'ya bakış)



Şekil 3.106 a) Büyüme fayının etkisiyle kama görünümü alan konglomera tabakaları
b) Alta doğru eğimi artan konglomera tabakalarının yakından görünümü
c) Üstteki az eğimli Oligosen konglomera tabakalarının yakından görünümü

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu bölümde, tez çalışması kapsamında elde edilen jeolojik sonuçlar verilmiştir.

Datça-Kale-Acı Göl havzasının GB bölümüne önceki çalışmalar üzerinden kısaca değinilmiş olup, tez kapsamında havzanın KD kesiminde (Denizli-Burdur-Isparta dolayları) arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışması ile, Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD'sunun Oligosen'deki tektonosedimanter gelişimi aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, bölgede KD Datça-Kale-Acı Göl havzasının GD sınırını belirlemek için İnceler-Söğütköy (Denizli GD'su), Atabey (Isparta K'i), ve Yassıören-Yakaköy (Burdur KB'sı); KB sınırı ile ilgili ise Cerityayla-Çobansaray (Dinar K'i), Tokça (Denizli KD'su) ve Kuzunkaya'da (Denizli KD'su) ayrıntılı arazi çalışmaları yapılmıştır.

Bölge ve yakın civarında Paleozoyik'ten günümüze kadar değişen yaş ve farklı litolojilerde kaya birimleri yüzeyler. Çalışma alanındaki sedimanter birimler yaşlıdan gence doğru; Oligosen öncesi temel kayalar (Triyas-Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları, Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar ve serpantinleşmiş ultramafik kayalar, Kretase-Paleosen-Eosen yaşlı metamorfik kayalar, Eosen yaşlı kırıntılı kayalar), Oligosen yaşlı sedimanter havza dolgusu çökelleri (Mortuma formasyonu, Çardak formasyonu, Hayrettin formasyonu), Neojen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, kiltası, silttaşı, kireçtaşı, marn birimleri ile Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve alüvyonlardan oluşmaktadır.

Datça-Kale-Acı Göl havzasının kuzeydoğu bölümünde, litolojileri birbirinden farklı üç ayrı Oligosen istifi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, Acı Göl güneyindeki İnceler-Söğütköy istifidir. Bu istifte, kaba kum-orta boy çakıllar egemen olup, kalın kaba kırıntılıların olduğu, silt kil boyu tanelerin az olduğu, 15-50 cm kalınlıkta ve normal dereceli tabaka eğimlerinin alttan üste doğru azaldığı görülmektedir. Bu durum, çökелmenin hızlı olduğunu ve çökелme sırasında tektonizmanın varlığını doğrular. Çökellerin kil bakımından yıkanmış olması, sulu ortamı işaret etmektedir. Bu yüzleğin devamında yer yer plaj çökellerinde gözlenen tortul yapı ve doku özellikleri de

gözlendiğinden, ikisi birlikte değerlendirildiğinde, bu kaba taneli istifin sığ deniz ortamında, kaba taneli delta ve/veya yelpaze deltası (fan delta) şeklinde depolandığı düşünülmektedir. Tokça civarındaki kömürlü istif, marn-kiltaşı-silttaşı litolojisi ile diğerlerinden farklılık göstermektedir. Kömürler, paralik ortamı yansıtmaktadır. Buradaki çökellerde laminalanma ve yumuşak tortul deformasyon yapıları belirgindir. Çökeller içerisinde kil egemen olduğundan, yani istif yıkanmamış olduğundan, enerji bakımından düşük bir ortam olan denizel bataklık ortamlarının ürünüdür. Cerityayla civarındaki Oligosen birimler, Söğütköy istifine tane boyu bakımından benzemektedir. Ancak buradaki çökellerin yer yer kırmızı renklere boyalı halde görülmesi, ilksel depolanmaya bağlı özellik olmayıp, sonradan gelişmiştir. Bununla birlikte, çökel içindeki kil boyu taneler daha az yıkanmıştır. Bu nedenle istif, Alüvyal fan-fan delta ortamında çökelmiştir.

Oligosen yaşlı olan ve litolojileri birbirinden farklı olan istiflerden oluşan Datça-Kale-Acı Göl havza dolgusunun, genel olarak sığ deniz-kıyı ortamlarını yansıttığı, dolayısıyla da Oligosen'de denizel ortamın sürdüğü düşünülebilir. Havza içerisinde genişlemeli tektonizma kontrollü bir depolanma gerçekleşmiştir. Fay denetiminde geliştiği düşünülen Oligosen yaşlı sedimanter birimlerin dağılımlarının takibi ile, Datça-Kale ana ayrılma fayının KD'daki devamı ortaya çıkarılmıştır. Bu amaçla, havzayı KB'dan ve GD'dan sınırlayan faylar haritalanmıştır.

Datça-Kale ana ayrılma fayı, Güneybatı Anadolu'da Gökova Körfezi güneyinden başlayarak kuzeydoğuya Acı Göl'e doğru yaklaşık 300 km boyunca uzanır. Datça-Kale-Acı Göl ana ayrılma fayı; Kale ve Gökova havzalarındaki istifin yanı sıra, Denizli ve Acı Göl civarındaki istifin de depolanmasını kontrol etmiştir.

Çalışma alanındaki Oligosen yaşlı sedimanter birimlerin yayılımları takip edilerek, Datça-Kale ana ayrılma fayının doğrultusunun KD-GB'dan KKD-GGB'ya döndüğü ve İnceler-Söğütköy batısında İnceler fayı olarak izlendiği görülmüştür. İnceler fayı, KD'ya doğru aralı aşmalı olarak Acı Göl fayına geçer. KB'ya eğimli İnceler fayına doğru kalınlaşan kama geometrisinin varlığı, bu fayın Oligosen'de büyüme fayı özelliğini göstererek Oligosen sedimanter istifinin çökelimini denetlediğini kanıtlar.

Yakaköy-Yassıören'deki gözlemlerimizden, Acı Göl fayının Oligosen'de Datça-Kale ana ayrılma fayının bir segmenti olarak davranmış ve Oligosen istifinin çökelişini denetlemiştir. Acı Göl fayının taban bloğundaki Oligosen istif, Oligosen döneminde havzayı sınırlayan normal fayın yükselen bloğunu örterek onu üzerleyen kesimdir. Bu nedenle, Acı Göl fayının taban bloğu üzerinde yer alan Oligosen istif, Maymundağı'nda gözlenen istife göre oldukça incedir.

Datça-Kale ana ayrılma fayının Acı Göl Oligosen segmentini üzerleyen istifin, Isparta kuzeyinde Atabey civarına kadar yayıldığı görülmektedir. Atabey güneyindeki Kırkdağ Tepe mevkiinde fosil analizlerinden Oligosen olarak belirlenen istifin tabanı ile Jura-Kretase yaşlı temel kireçtaşları, KD-GB doğrultulu KB'ya eğimli normal fay ile sınırlanmıştır. Bu istifin üst seviyelerinin Oligosen öncesi temel kayalarla olan ilişkisi Atabey kuzeyinde gözlenmektedir. Kısık mevkiinde, doğu-batı doğrultulu güneye eğimli normal faylarla sınırlandırılan Oligosen konglomeraları, açılma uyumsuz olarak kıvrımlı Eosen birimlerini üzerlemektedir. Normal faylardan biri Oligosen çökeller tarafından örtülmüş ve daha geride oluşan diğer normal fay tarafından sınırlanmıştır. Oligosen istifinin çökelişimi ile eş yaşlı gelişen ve bu istif tarafından üzerlenmiş olan gömülü normal fay, çökellerin normal fay ile denetlendiğini göstermektedir.

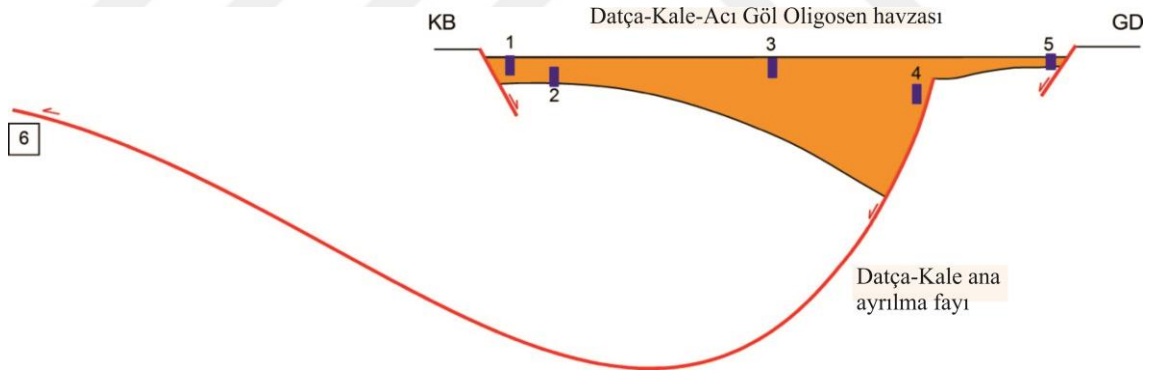
Datça-Kale-Acı Göl havzasının KB sınırında aralı aşmalı olarak bulunan Cerityayla ve Muratlı normal fayları ise, KD-GB doğrultulu ve GB'ya eğimlidir. Oligosen Acı Göl fayına göre antitetik konumlu olan bu faylar, Cerityayla civarındaki Oligosen sedimanter istifi büyüme fayı olarak kontrol etmektedir.

Tokça köyü yakınlarındaki Tokça fayı, KD-GB doğrultulu GD'ya eğimli ve yaklaşık 13 km uzunluğunda aralı aşmalı olarak dört segmentten oluşan bir normal faydır. Bu fayın, Cerityayla ve Muratlı fayları ile birlikte Datça-Kale-Acı Göl havzasının kuzeybatı kenarını temsil ettiği görülmüştür.

İsabey batısı-Bayıralan kuzeyinde ise DKD-BGB doğrultulu, GD'ya doğru dikçe eğimli bir normal fay mevcuttur. ana ayrılma fayı, Datça-Kale-Acı Göl havzasının GD sınırında KD'ya doğru daha genç KB-GD doğrultulu Dinar fayı nedeniyle açıkça

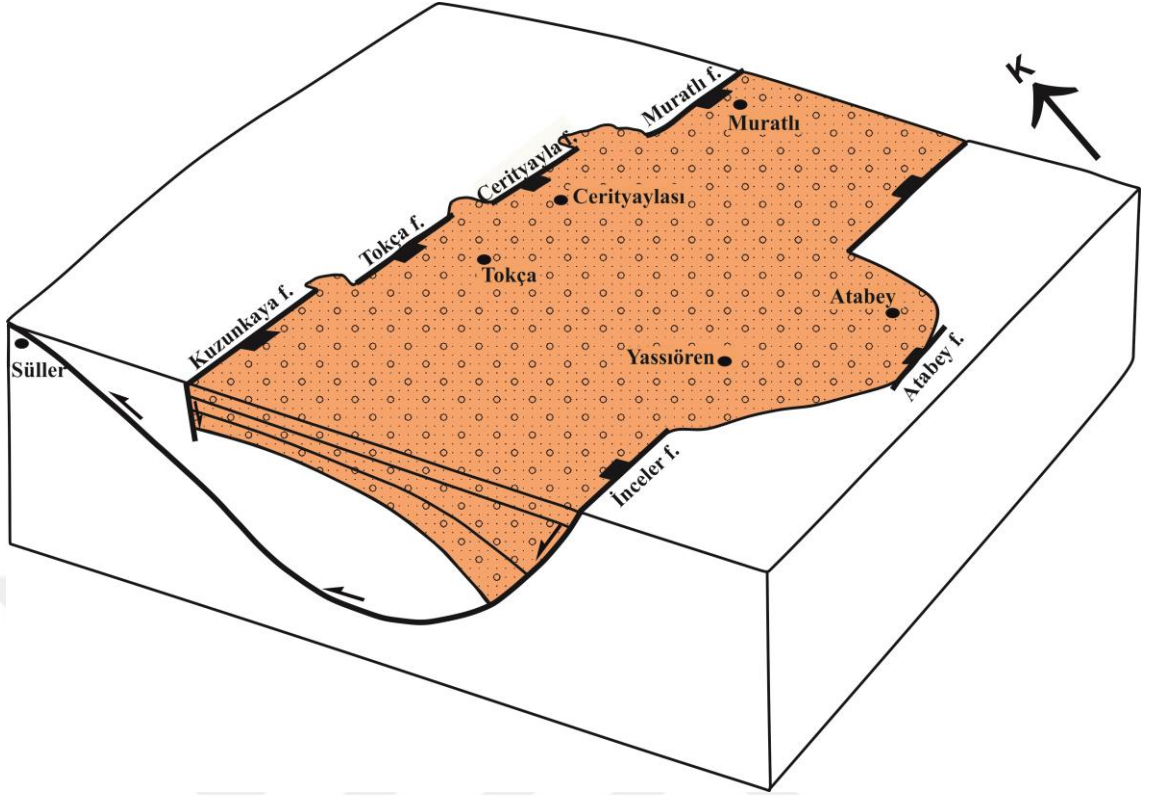
görülemeyen ve Uluborlu-Senirkent dolayındaki Kuvaterner çökeller altından geçerek Afyon-Akşehir grabeni ile daha KD'da kesildiği düşünülmektedir.

Oligosen yaşlı sedimanter istiflerin dağılımının incelenmesi ve yorumlanması amacıyla 5 adet ölçülü stratigrafik kesit yapılmıştır. Bunlar; Atabey, Cerityaylası, Çobansaray, Hayrettinköy ve Söğütköy kesitleridir. İnceleme alanında, bu tez çalışması kapsamında yapılan tüm arazi gözlemleri ve ölçülü stratigrafik kesitler dikkate alındığında, havzayı GD'dan sınırlayan fayların, KB'ya eğimli ana fayı temsil ettiği; KB'dan sınırlayan antitetik fayların ise havza gelişiminde görece olarak daha az aktif bir rol aldığı görülmektedir (Şekil 4.1). Havzanın GD kenarı, İnceler ve Acı Göl fayları ile kontrol edilmekte olup, bu faylar Datça-Kale ana ayrılma fayının KD'daki devamıdır. Bu normal faylara antitetik olacak şekilde gelişen Cerityayla ve Tokça fayları ise havzayı KD'dan sınırlayan daha düşük profilli yapılardır (Şekil 4.2).



Şekil 4.1 Datça-Kale-Acı Göl havzasının KD'sundaki ölçülü stratigrafik kesitlerin görece konumlarını gösteren KB-GD yönündeki temsili enine kesit

(1-Cerityaylası, 2- Çobansaray, 3-Hayrettin, 4- Söğütköy, 5-Atabey ölçülü stratigrafik kesitleri 6-Datça-Kale ana ayrılma fayı alt levhasında Süller civarındaki mikrotektonik gözlemlerin konumu) (Elmas vd. 2019)



Şekil 4.2 Datça-Kale-Acı Göl havzasının kuzeydoğu bölümünün Oligosen'deki durumunu gösteren şematik blok diyagram (Elmas vd. 2019)

Arazi gözlemlerimiz sonucunda, Tokça mevkiinde, Sözbilir (2005) ve Akkiraz vd. (2010) makalelerindeki jeolojik haritalarda gösterildiği gibi, Oligosen sedimanter birimler üzerine itilmelerin gerçekleşmediği saptanmıştır. Tokça normal fayı, bölgesel tektonik modeller açısından Oligosen döneminde bir genişleme evresinin varlığını göstermektedir. Bu fayın tavan bloğundaki güneydoğuya eğimli denizel sedimanter istifin, faydan uzaklaştıkça transgressif bir dizilim sunması da bu görüşü desteklemektedir. Diğer yandan; faylarla ilişkili kıvrımlanmalar, geçmişten beri bir çok araştırmacının odağı olmuş ve bu konuda yapılan çalışmalar, tavan blokta meydana gelen karmaşık deformasyonların normal fay sistemlerinden kaynaklanabileceğini vurgulamıştır (Schlische 1992;1995, Janecke vd. 1998, Gawthorpe vd. 1997, Gupta vd. 1999, Sharp vd. 2000, Maurin ve Niviere 1999, Keller ve Lynch 1999, Corfield ve Sharp 2000, Khalil ve McClay 2002). Tokça köyü kuzeyindeki Keklikayası Tepe mevkiinde normal fayın tavan bloğunda, büyük ölçekli asimetrik kıvrımlara rastlanmıştır. Tokça normal fayının yakın doğusunda gözlenen bu kıvrımlara ait kıvrım eksenlerinin, faya paralel olduğu görülmüştür. Oligosen yaşlı konglomera tabakalarının

ölçümleri sonucu, tabakaların kutup noktalarından elde edilen kontur diyagramı analizinden, bu açık kıvrımların faylanma ile kökensel ilişkili olduğu ve Oligosen süresince meydana gelen genişlemeyi yansıttığı ortaya konmuştur. Söz konusu kıvrımların, Schlische (1995)'in “genişlemeli tektonik ile ilişkili boyuna kıvrımlar” sınıflamasına da uygun olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde, Sözbilir (2005) tarafından Denizli KD'sunda Baklan batısındaki temel birimler (ofiyolitler), Oligosen sedimanter birimlerin üzerine (500m'lik yüzeyleme gösterecek şekilde) bindirmiş olarak haritalanmıştır. Bayıralan kuzeyindeki Kuzunkaya mevkiinde yapılan arazi gözlemleri, aradaki sınırın DKD-BGB doğrultulu, GD'ya doğru dikçe eğimli bir normal fay olduğunu göstermektedir. Dokanaktaki hareket yönü, Oligosen birimlerin çekme kıvrımı (drag fold) senklinali oluşturmasından yararlanılarak saptanmıştır. Oligosen süresince bölgede KB-GD sıkışmayı kanıtlayacak bir verinin bulunmadığı, Datça-Kale-Acı Göl havzasının önceki çalışmalarda anıldığı gibi sıkışmalı bir tektonik rejim altında gelişen piggy back bir havza olmadığı sonucuna varılmıştır. Elde edilen tüm bu veriler, Menderes masifinin Oligosen'de kuzeye eğimli Datça-Kale ana ayrılma fayı ve onun kuzeydeki devamı olan Simav sıyrıma fayı boyunca asimetrik çekirdek kompleksi olarak yüzeyletiğini destekler.

KAYNAKLAR

- Akbulut, A. 1979. Etude geologique d'une partie du Taurus occidental au sud d'Eğridir (Turque). These 3 cycle Univ. Paris-Sud, 203s. Orsay. (unpublished).
- Akgün, F. and Sözbilir, H. 2001. A palynostratigraphic approach to the SW Anatolian molasse basin: Kale-Tavas molasse and Denizli molasse, *Geodinamica Acta*, 14, 71-93.
- Akkiraz, M.S. and Akgün, F. 2005. Palynology and age of the Early Oligocene units in Çardak-Tokça Basin, Southwest Anatolia: Paleoecological implications. *Geobios*, 38, 283-299.
- Akkiraz M. S., Akgün F. ve Örçen S. 2010. Çivril doğusunda (Denizli) yüzlek veren Rupeliyen-erken Şattiyen (Oligosen) yaşlı Tokça Formasyonu'nun Paleoeolojisi: Sayısal iklimsel karşılaştırmalar. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 53(1), 63-95.
- Akkiraz, M.S., Akgün, F. and Örçen, S. 2011. Stratigraphy and palaeoenvironment of the Lower-middle Oligocene units in the northern part of the Western Taurides (İncesu area, Isparta, Turkey). *Journal of Asian Earth Sciences* 40, 452-474.
- Akkiraz, M.S. 2008. Palynological investigations and foraminifer contents of the Eocene-Miocene deposits in the Çardak-Tokça, Burdur and İncesu Areas, Western Anatolia. PhD Thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, 484p., İzmir. (unpublished).
- Akyürek A. 2010. Dinar (Afyonkarahisar) Organize Sanayi Bölgesi Mühendislik Jeolojisi İncelemesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Isparta. 51s. (yayımlanmamış).
- Alçıçek, H. 2007. Denizli havzası (Sarayköy-Buldan bölgesi, GB Türkiye) Neojen çökellerinin sedimantolojik incelemesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi. 304 s. (yayımlanmamış).
- Allmendinger, R.W. 2011. Faultkin Win Version 5.2, Copyrighted Software.
- Allmendinger, R.W. 2012. Stereonet Version 8, Copyrighted Software.
- Atalay, M. 2007. Kale-Kurbalık (Denizli-Türkiye) kömürlerinin mineralojisi ve petrografisi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 132. (yayımlanmamış).
- Avigad, D., Garfunkel, Z., Jolivet, L. and Azanon, J.M. 1997. Back arc extension and denudation of Mediterranean eclogites, *Tectonics*, 16, 924-941.
- Barka, A.A. 1981. Seismotectonic aspects of the North Anatolian fault zone. Ph.D. thesis, University of Bristol, England, 335 pp. (unpublished).
- Barka, A.A. 1985. Kuzey Anadolu fay zonundaki bazı Neojen-Kuvaterner havzalarının jeolojisi ve tektonik evrimi: "Ketin Simpozyumu", TJK Yayınları, 209-227.

- Barka, A. A. and Gülen, L. 1988. New constraints on age and total offset of the North Anatolian fault zone: Implications for tectonics of the eastern Mediterranean region. *Spec. Publ. Middle-East Techn. Univ. Ankara, Turkey*.
- Barka, A. A. and Kadinsky-Cade, K. 1988. Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity. *Tectonics*. 7, 663-684.
- Barka, A.A. 1992. The North Anatolian Fault Zone. *Annales Tectonicae*, 6, 164-195.
- Barka, A. A., Cohen, H., Akyüz, S. and Watchorn, F. 2000. Tectonic evolution of the Niksar and Taşova-Erbaa pull-apart basins, North Anatolian Fault Zone: Their significance for the motion of the Anatolian Block. *Tectonophysics*, v. 322, 3-4, 243-264.
- Beccaletto, L. and Steiner, C. 2005. Evidence of two-stage extensional tectonics from the northern edge of the Edremit Graben (NW Turkey). *Geodinamica Acta*, 18, 283-297.
- Benda, L. 1971. Principles of the palynologic subdivision of the Turkish Neogene. *Newsletters on Stratigraphy* 1-3, 23-26.
- Bilgin, Z.R., Karaman, T., Öztürk, Z., Şen, M. A. ve Demirci, A.R. 1990. Yeşilova-Acıgöl civarının jeolojisi: MTA. Rap.9429, 63 s., Ankara (yayımlanmamış).
- Boyraz, S. 2012. Denizli yöresi (Çal, Çivril, Baklan) eski topraklarının. A.Ü. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, 295 s. Ankara. (yayımlanmamış).
- Bozkurt, E., Winchester, J.A., Mittwede, S.K. and Ottley, C.J. 2006. Geochemistry and Tectonic Implications of Leucogranites and Tourmalines of the Southern Menderes Massif, Southwest Turkey. "*Geodinamica Acta*", 19, p.363-390.
- Bozkurt, E. and Mittwede, S.K. 2005. Introduction: Evolution of Neogene extensional tectonics of western Turkey. "*Geodinamica Acta*", 18, p.153-165.
- Bozkurt, E and Park, R.G. 1994. Southern Menderes Massif: an incipient metamorphic core complex in western Anatolia, Turkey. *Journal of the Geological Society London*, 151, 213-216.
- Bozkurt, E. and Rojay, B. 2005. Episodic, two-stage Neogene extension and short-term intervening compression in western Anatolia: field evidence from the Kiraz basin and Bozdağ Horst. *Geodinamica Acta*, 18, 299-316.
- Bozkurt, E. 2000. Timing of extension on the Büyük Menderes Graben, western Turkey, and its tectonic implications. Bozkurt, E., Winchester, J.A. & Piper, J.D.A. (eds) *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Geological Society of London. Special Publication*, 173, 385-403.
- Bozkurt, E. 2001a. Neotectonics of Turkey-a synthesis. *Geodinamica Acta* 14, 3-30.
- Bozkurt, E. 2001b. Late Alpine evolution of the central Menderes Massif, western Anatolia, Turkey. *International Journal of Earth Sciences* 89, 728-744.
- Bozkurt, E. 2002. Discussion on the Extensional Folding in the Alaşehir (Gediz) Graben, Western Turkey. *Journal of Geological Society*, 179, 105-109.

- Bozkurt, E. 2003. Origin of NNE-trending basins in Western Turkey. *Geodinamica Acta*, 16, 61-81.
- Bozkurt, E. and Park, R.G. 1999. The structure of the Paleozoic schists in the southern Menderes Massif, western Turkey: a new approach to the origin of the Main Menderes metamorphism and its relation to the Lycian Nappes. *Geodinamica Acta*, 12, 25-42.
- Bozkurt, E., Park, R.G. and Winchester, J.A. 1993. Evidence against the core/cover interpretation of the southern sector of the Menderes Massif, west Turkey. *Terra Nova* 5, 445-451.
- Brocchi, G. B. 1814. Conchiologia fossile subapennina con osservazioni geologiche sugli Apennini e sul suolo adiacente. *Milano Vol. I*: pp. LXXX + 56 + 240; Vol. II, p. 241-712, pl. 1-16.
- Brunn, J.H., Dumont, J.F., Graciaansky, P.C., Gutnic, M., Juteau, T., Marcoux, J., Monod, O. and Poisson, A. 1971. Outline of the Western Taurides. *Geology and History of the Turkey: (Edit. Angus s. Compbelli): Petroleum Exploration Society of Libya*, 225-255, Tripoli.
- Brunn, J.H., Argyriadis, L., Marcoux, J., Poisson, A. ve Ricou, L.E. 1973, Antalya ofiyolit naplarının orijini lehine ve aleyhine kanıtlar: Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kong. Tebliğleri, 58-69, Ankara.
- Cihan, M., Saraç, G. and Gökçe, O. 2003. Insights into biaxial extensional tectonics: an example from the Sandıklı Graben, West Anatolia, Turkey. *Geological Journal* 38, 47-66.
- Collins, A.S. and Robertson, A.H.F. 1999. Evolution of the Lycian Allochthon, western Turkey, as a north-facing late Palaeozoic to Mesozoic rift and passive continental margin. *Geological Journal* 34, 107-138.
- Collins, A.S. and Robertson, A.H.F. 1998. Processes of Late Cretaceous to Late Miocene episodic thrust-sheet translation in the Lycian Taurides, SW Turkey. *Journal of the Geological Society London*, 155, 759-772.
- Collins, A.S. and Robertson, A.H.F. 2003. Kinematic evidence for Late Mesozoic - Miocene emplacement of the Lycian allochthon over western Anatolide belt, SW Turkey. *Geological Journal*, 38, 295-310.
- Coney, P.J. 1980. Cordilleran metamorphic core complexes; an overview. In: Crittenden, M.D., Coney, P.J. and Davis, G.H. (Ed.). *Cordilleran Metamorphic Core Complexes. Geological Society of America. Memoir*, 153, 7-31.
- Corfield, S. and Sharp, I. 2000. Structural style and stratigraphic architecture of fault propagation folding in extensional settings: a seismic example from the Smørbukk area, Halten Terrace, Mid- Norway. *Basin Research*, 12, 329-341.
- Çağlar, I. and Duvarcı, E. 2001. Geoelectric structure of inland area of the Gökova rift, southwest Anatolia and its tectonic implications. *J. Geodynamics*, 31, 33-48.
- Dewey, J.F. 1988. Extensional collapse of orogens. *Tectonics* 7, 1123-1139.

- Dewey, J.F. and Şengör, A.M.C. 1979. Aegean and surrounding regions: complex multiple and continuum tectonics in a convergent zone. *Bulletin of Geological Society of America*, 90, 84-92.
- Dinter, D.A., Macfarlane, A.M., Hames, W., Isachsen, C., Bowring, S., and Royden, L. 1995. U-Pb and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology of the Symvolon granodiorite: Implications for the thermal and structural evolution of the Rhodope metamorphic core complex, northeastern Greece. *Tectonics*, 14, 886-908.
- Doglioni, C., Agostini, S., Crespi, M., Innocenti, F., Manetti, P., Riguzzi, F. and Savaşçın, Y. 2002. On the extension in western Anatolia and the Aegean sea. *Journal of the Virtual Explorer* 7, 167-181.
- Dora, O.Ö., Candan, O., O., Kaya, O., Koralay, O.E. and Dürr, St. 2001. Revision of the so-called "leptite-gneisses" in the Menderes Massif: A supracrustal metasedimentary origin. *Int. J. of Earth Science*, 89/4, pp. 836-851.
- Dürr, S. 1975. Über Alter und geotektonische Stellung des Menderes Kristallins/ SW-Anatolien und seine Äquivalente in der Mittleren Aegean. Habilitation thesis. University of Marburg, 1-107 p.
- Elmas, G., Seyitoğlu, G., Kazancı, N., Işık, V. 2019. Syn-sedimentary tectonic markings in the Oligocene Datça-Kale-Acı Göl basin, Western Anatolia [Oligosen yaşlı Datça-Kale-Acı Göl havzasında çökme ile eş yaşlı tektonizma izleri, Batı Anadolu]. *Bulletin of Mineral Research and Exploration*, doi:10.19111/bulletinofmre.478093, in press.
- Emre, Ö., Özalp, S. ve Duman, T. 2011. 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi Uşak Serisi, Uşak (NJ 35-8) Paftası. Seri no:11, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye.
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş., Şaroğlu, F. 2013. Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası, Ölçek 1:1.250.000. MTA Genel Müdürlüğü Özel Yayın Serisi 30, Ankara.
- Emre, T. and Sözbilir, H. 1997. Field evidence for metamorphic core complex, detachment faulting and accomodation faults in the Gediz and Büyük Menderes grabens, western Anatolia. İç: IESCA Proceedings (Ed: Ö. Pişkin, M. Ergün, M.Y. Savaşçın, G. Tarcan), s. 74-93.
- Erakman, B., Meşhur, M., Gül, M.A., Alkan, H., Öztaş, Y. ve Akpınar, M. 1982. Fethiye Köyceğiz-Tefenni-Elmalı-Kalkan arasında kalan alanın jeolojisi. Türkiye Altıncı Pet. Kong. Tebl. Nisan, 1982, 23-31, Ankara.
- Eriñç, S. 1973. Türkiye'nin şekillenmesinde neotektoniğin rolü ve jeomorfoloji-jeodinamik ilişkileri. *Jeomorfoloji Dergisi* 5, 11-26.
- Erişen, B. 1971. Denizli-Dereköy Sahasının Jeolojik Etüdü ve Jeotermal Enerji imkanları Hakkında Rapor, M.T.A Raporu, No 4665, Ankara. (yayımlanmamış)
- Eyidoğan, H. 1988. Rates of crustal deformation in western Turkey as deduced from major earthquakes, *Tectonophysics*, 148, 83-92.

- Faure, M., Bonneau, M. and Pons, J. 1991. Ductile deformation and syntectonic granite emplacement during the late Miocene extension of the Aegea (Greece). *Bulletin de la Societe geologique de France*, 162, 3-11.
- Gautier, P. and Brun, J.P. 1994a. Crustal-scale geometry and kinematics of late-orogenic extension in the central Aegean (Cyclades and Evvia island). *Tectonophysics*, 238, 399-424.
- Gautier, P. and Brun, J.P. 1994b. Ductile crust exhumation and extensional detachments in the central Aegean (Cyclades and Evvia islands). *Geodinamica Acta* 7 (2), 57-85.
- Gautier, P., Brun, J.P., Moriceau, R., Sokoutis, D., Martinod, J. and Jolivet, L. 1999. Timing, kinematics and cause of Aegean extension: a scenario based on a comparison with simple analogue experiments. *Tectonophysics* 315 (1-4), 31-72.
- Gawthorpe, R. L., Sharp, I., Underhill, J. R. and Gupta, S. 1997. Linked sequence stratigraphic and structural evolution of propagating normal faults: *Geology*, v. 25, no. 9, p. 795.
- Gedik, F. 2008. Foraminiferal description and biostratigraphy of the Oligocene shallow marine sediments in Denizli region, SW Turkey. *Revue de Paléobiologie* 27, 25-41.
- Gessner, K., Gallardo, L.A., Markwitz, V., Ring, U. and Thomson, S.N. 2013. What caused the denudation of the Menderes Massif: Review of crustal evolution, lithosphere structure, and dynamic topography in southwest Turkey. *Gondwana Research*, 24, 243-274.
- Gessner, K., Piazzola, S., Güngör, T., Ring, U., Kröner, A. and Passchier, C.W. 2001a. Tectonic significance of deformation patterns in granitoid rocks of the Menderes nappes, Anatolide belt, southwest Turkey. *International Journal of Earth Sciences*, 89, 766-780.
- Gessner, K., Ring, U., Johnson, C., Hetzel R., Passchier, C. W. and Güngör, T. 2001b. An active bivergent rolling-hinge detachment system: Central Menderes metamorphic core complex in western Turkey. *Geology*, 29, 611-614.
- Gibson, H.L. 1990. The mine sequence of the central Noranda Volcanic Complex: Geology, alteration, massive sulphide deposits and volcanological reconstruction: Unpublished Ph.D. thesis, Carleton University, Ottawa, Ontario, p. 715. (unpublished).
- Göktaş, F., Çakmaköğlü, A., Tarı, E., Sütçü, Y.F. ve Sarıkaya, H. 1989. Çivril-Çardak Arasının Jeolojisi. M.T.A Rap.No.318. (yayımlanmamış).
- Görür N., Şengör A.M.C., Sakıncı M., Tüysüz O., Akkök R., Yiğitbaş E., Oktay F.Y., Barka A., Sarıca N., Ecevitöğlü B., Demirbağ E., Ersoy Ş., Algan O., Güneysu C. and Aykol A., 1995. Rift formation in the Gökova region, Southwest Anatolia: implications for the opening of the Aegean Sea. *Geol Mag.* 132 (6), 1995, pp., 637-650.

- Görür, N. 1998. Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası. İTÜ ve MTA Yayınları.
- Gupta, S., Underhill, J., Sharp, I. and Gawthorpe, R. 1999. Role of fault interactions in controlling synrift sediment dispersal patterns: Miocene, Abu Alaqa Group, Suez Rift, Sinai, Egypt: *Basin Research*, v. 11, no. 2, p. 167-189.
- Gutnic, M., Kelter, D. and Monod, O. 1968. Decouverte de nappes de charriage dans le nord du Taurus occidental (Turquie meridionale); *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 226, 988-991.
- Gutnic, M. 1977. Geologie du Taurus Pisidien au Nordd'Issparta (Turquie). Trv. Lab., Geol. Hist. Univ., Paris. XI, 112p.
- Gutnic, M., Monod, O., Poisson, A., Dumont, J. F. 1979. Géologie des Taurides Occidentales (Turquie). Memoires Societé géoloque de France, 137, 112p., Paris.
- Günay, Y., Bölükbaşı, A.S. ve Yoldemir, O. 1982. Beydağlarının stratigrafisi ve yapısı. Türkiye Altıncı Petrol Kong. Teb. Nisan-1982,91-101,Ankara.
- Gürbüz, A., Boyraz, S. and Ismael, M. T. 2012. Plio-Quaternary development of the Baklan- Dinar graben: implications for cross-graben formation in SW Turkey. *International Geology Review*, 54, 1,33-50, doi:10.1080/00206814.2010.496543.
- Gürer, Ö.F. and Yılmaz, Y. 2002. Geology of the Ören and Surrounding Areas, SW Anatolia. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 11, 1-13.
- Gürer, Ö.F., Sarıca-Filoreau, N., Özburan, M., Sangu, E. and Doğan, B. 2009. Progressive development of the Büyük Menderes Graben based on new data, western Turkey. *Geological Magazine*, 146, 652-673.
- Gürer, Ö.F., Sangü, E., Özburan, M., Gürbüz, A., Sarıca-Filoreau, N. 2013. Complex basin evolution in the Gökova Gulf region: implications on the Late Cenozoic tectonics of southwest Turkey. *Int. J. Earth Sci.* 102 (8), 2199-2221.
- Hakyemez, H.Y. ve Örçen, S. 1982. Muğla-Denizli arasındaki (GB Anadolu) Senozoyik yaşlı çökel kayaların sedimantolojik ve biyostratigrafik incelemesi, MTA Rapor No: 7311. (yayımlanmamış).
- Hakyemez, Y. 1989. Kale-Kurbalık (GB. Denizli) bölgesindeki Senozoyik yaşlı çökel kayaların jeolojisi ve stratigrafisi. *Maden Tektik ve Arama Dergisi*, 109, 9-21.
- Herece, E. ve Akay, E. 2003. Kuzey Anadolu Fayı (KAF) Atlası: MTA Yayınları, Özel Yayın serisi 2, 61 s.
- Hetzl, R., Ring, U., Akal, C. and Troesch, M. 1995. Miocene NNE-directed extensional unroofing in the Menderes massif, southwestern Turkey. *Journal of Geological Society London*, 152, 639-654.

- Hofmann, K. 1870. A Zsily-völgyi szénteknö. *A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai*. 5: 1-57.
- Işık, V. and Tekeli, O. 2001. Late orogenic crustal extension in the northern Menderes massif (western Turkey): evidence for metamorphic core complex formation. *International Journal of Earth Sciences*, 87, 757-765.
- Işık, V. 2004. Micro-tectonic features of Simav shear zone, northern Menderes massif, western Turkey. *Geological Bulletin of Turkey* 47 (2), 49-91.
- Işık, V. and Seyitoğlu, G. 2006. Menderes metamorfik çekirdek kompleksinde sıyrılma fayları ve ilişkili makaslama zonları, Batı Anadolu. 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, s. 21-24.
- Işık, V. ve Seyitoğlu, G. 2007. Menderes Masifinin Geç Senozoyikte Asimetrik ve Simetrik Çekirdek Kompleksi Olarak Yüzeyleme ve Parçalanma Tarihçesi. Menderes Masifi Kolokyumu, Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı, 88-97.
- Işık, V. and Seyitoğlu, G. 2010. Cenozoic Exhumation and Sedimentary Basin Formation in the Menderes Massif, Western Turkey. *Tectonic Crossroads: Evolving Orogens of Eurasia-Africa-Arabia*. Abstracts with Programs (36-1), p.70.
- Işık, V., Seyitoğlu, G. and Çemen, İ. 2003a. Extensional structures of the Menderes core complex, western Turkey. *GSA, Annual Meeting Abstracts with Programs*, Seattle, USA, v.35, p.27-28.
- Işık, V., Seyitoğlu, G. and Çemen, İ. 2003b. Ductile-brittle transition along the Alasehir shear zone and its structural relationship with the Simav detachment, Menderes massif, western Turkey. *Tectonophysics*, 374, 1-18.
- Işık, V., Tekeli, O. and Seyitoğlu, G. 2004. The $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age of extensional ductile deformation and granitoid intrusions in the northern Menderes core complex: Implications for the initiation of extensional tectonics in western Turkey. *Journal of Asian Earth Science*, 23, 555-566.
- İslamoğlu, Y., Akay G., Gedik, F., Aydın, A., Hakyemez, A., Babayiğit, S. ve Sarıkaya, H. 2005. Batı Toroslardaki denizel Oligosen- Miyosen biyotratigrafisi (Denizli):MTA Raporu No:10763 (Yayınlanmamış).
- İslamoğlu Y., Gedik F., Aydın A. , Atay G., Hakyemez A. ve Babayiğit S. 2006. Denizli Bölgesi'ndeki (GB Türkiye) Oligosen Yaşlı Lagüner ve Denizel Çökellerin Mollusk, Foraminifera, Nannoplankton, Mercan ve Ostrakoda Biyostratigrafisi, 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 20-24 Mart 2006, Jeoloji Mühendisleri Odası, MTA Genel Müdürlüğü Kültür Sitesi, 245-249, Ankara.
- İslamoğlu, Y. 2008. Molluscan biostratigraphy and paleoenvironmental reconstruction of Oligocene deposits in the Denizli and Kale-Tavas subbasins (SW Turkey). *Geodiversitas* 30 (2), 261-285.
- İslamoğlu, Y. and Hakyemez, A. 2010. Oligocene history of the Çardak – Dazkırı subbasin (Denizli, SW Turkey): Integrated molluscan and planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Turkish Journal of Earth Science* 19, 473-496.

- Jackson J.A., Haines J. and Holt W. 1992. The horizontal velocity field in the deforming Aegean Sea region determined from the moment tensors of earthquakes. *J. Geophys. Res.* 1994; 135 (B12): 17,657-17,684.
- Jackson, J.A. and McKenzie, D. 1988. The relationship between plate motions and seismic moment tensors and rates of active deformation in the Mediterranean and Middle East. *Geophysical Journal*, 93, 45-73.
- Janecke S. U., Vandenburg C. J. and Blankenau J.J. 1998. Geometry, mechanisms and significance of extensional folds from examples in the Rocky Mountain Basin and Range province, USA. *Journal of Structural Geology* 20, 841-856.
- Jolivet, L., Goffé, B., Monié, P., Truffert-Luxey, C., Patriat, M. and Bonneau, M. 1996. Miocene detachment in Crete and exhumation P-T-t paths of high pressure metamorphic rocks. *Tectonics* 15 (6), 1129-1153.
- Jolivet, L., Faccenna, C., Goffé, B., Mattei, M., Rossetti, F., Brunet, C., Storti, F., Funiciello, R., Cadet, J.P. and Parra, T. 1998. Mid-crustal shear zones in post-orogenic extension: the northern Tyrrhenian Sea case. *Journal of Geophysical Research* 103 (B6), 12123-12160.
- Karadenizli, L., Saraç, G., Şen, Ş., Seyitoğlu, G., Gedik F., Kangal Ö., Kayakıran İ., Kazancı, N., Gül, A. ve Erten H. 2009. Batı ve Orta Anadolu Oligosen Paleocoğrafyası. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) Raporu. No:11225. 271s. (yayımlanmamış).
- Karadenizli, L., Saraç, G. ve Şen, Ş. 2017. DAKAC (Datça- Kale- Acıgöl) Havzasının Oligosen Paleocoğrafyası ve Tektonik Önemi. 10-14 Nisan 2017. 70. Türkiye Jeoloji Kurultayı. Bildiri Özleri Kitabı, 696-697. Ankara.
- Karaman, M. E. 1989. Eğirdir, Kovada, Kaşıkara ve Burdur Geç Senozoyik havzalarının yapısal evrimi ve ekonomik potansiyeli: *Türkiye Jeomorfoloji Bülteni*, 17.
- Karaman, M. E., Meriç, E. ve Tansel, İ. 1991. Gönen-Atabey arasındaki bölgenin jeolojisi. *Cum. Üniv. Müh. Fak. Derg.*, 67. 129-143. Sivas.
- Kazancı, N. 2015. Sözlü görüşme. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı. Ankara.
- Keller, J. V. A. and Lynch, G. 1999. Displacement transfer and forced folding in the Maritimes basin of Nova Scotia, eastern Canada. *Geological Society, London, Special Publications*, 169, 87-101.
- Ketin, İ. 1948. Son on yılda Türkiye’de vukuu gelen büyük depremlerin tektonik ve mekanik neticeleri hakkında: *TJK Bülteni*, 2, 1, 1-13.
- Ketin, İ. 1966. Tectonic units of Anatolia (Asia Minor): *Bull. Min. Res. Expl. Inst., Turkey*, No:66, 23-34.
- Khalil, S. and McClay, K. 2002. Extensional fault-related folding, northwestern Red Sea, Egypt. *Journal of Structural Geology*, 24, 743-762.

- Koçyiğit, A. 1980. Hoyran gölü yöresinin (Afyon - İsparta) stratigrafik ve tektonik özellikleri: Ankara Üniv. Fen Fakültesi, Genel Jeol. Kurs., Doçentlik tezi, 172s. (yayımlanmamış).
- Koçyiğit, A. 1984. Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim. *Geological Society of Turkey Bulletin* 27, 1-16.
- Koçyiğit, A. 1989. Suşehri basin: An active fault wedge basin on the North Anatolian Fault zone, Turkey: *Tectonophysics*, 167, 1-17.
- Koçyiğit, A. 1990. Tectonic setting of the Gölova Basin: total offset of the North Anatolian Fault Zone, E Pontide, Turkey. *Ann. Tecton. Spec. issue IV*: 155-70.
- Koçyiğit, A. 2005. The Denizli Graben-Horst System and the Eastern Limit of Western Anatolian Continental Extension: Basin Fill, Structure, Deformational Mode, Throw Amount and Episodic Evolutionary History, SW Turkey. *Geodinamica Acta* 18, 167-208.
- Koçyiğit, A., Yusufoglu, H. and Bozkurt, E. 1999. Evidence from the Gediz graben for episodic two-stage extension in western Turkey. *Journal of the Geological Society London*, 156, 605-616.
- Konak, N. ve Çakmakoğlu, A. 2007. Menderes Masifi ve yakın çevresinin Mesozoyik-Alt Tersiyer istiflerinin tektonik üniteler bazında tartışılması. Menderes Masifi Kolokiyumu, İzmir, Genişletilmiş bildiri özleri kitabı, 56-65.
- Konak, N. and Şenel, M. 2002. Geological map of Turkey in 1/500.000 scale: Denizli sheet. Mineral Research and Exploration Institute of Turkey (MTA) Publications.
- Konak, N. 2002. Türkiye Jeoloji Haritası. 1:500.000 ölçekli İzmir paftası, No 7. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Konak, N., Akdeniz, N. and Öztürk, E.M. 1987. Geology of the South of Menderes Massif. Guide Book for the Field Excursion Along Western Anatolia, Project No. 42-53.
- Konak, N., Akdeniz, N. ve Çakır, M. H. 1986. Çal-Çivril- Karahallı Dolaylarının Jeolojisi. M.T.A Rap. No. 8945. (yayımlanmamış), 121 s., Ankara..
- Kurt, H., Demirbaş, E. And Kuşçu, I. 1999. Investigation of submarine active tectonism in the Gulf of Gökova, southwest Anatolia-southeast Aegean sea, by multi-channel seismic reflection data. *Tectonophysics*, 305, 477-496.
- Lamarck, J. B. 1805. Memoires sur les fossiles des environs de Paris, comprenant la determination des espèces qui appartiennent aux animaux marins sans vertèbres *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle*, t. 6, vol. 33, p. 214-221.
- Le Pichon, X. and Angelier, J. 1979. The Hellenic arc and trench system: a key to the neotectonic evolution of the eastern Mediterranean area. *Tectonophysics*, 69, 1-42.
- Le Pichon, X. and Angelier, J. 1981. The Aegean Sea. *Philosophical Transactions of the Royal Society London*, A300, 357-372.

- Lefevre, R., 1967, Un nouvel element de la geologie du Taurus Lycien: Les nappes d'Antalya (Turquie): *C. R. Aç. Sci*, 263, 1365-1368.
- Leflef D. ve Hakyemez Y. 1978. Muğlaa ve civarındaki Tersiyer havzaların sedimantolojik ve paleocografik etüdüne ilişkin ön rapor. Sedimantoloji grubu MTA Raporu No:6562 (yayımlanmamış).
- Lips, A.L.W., Cassard, D., Sozbilir, H. and Yılmaz, H. 2001. Multistage exhumation of the Menderes Massif, western Anatolia (Turkey). *International Journal of Earth Sciences*, 89, 781-792.
- Lister, G. S., Banga, G. and Feensta, A. 1984. Metamorphic core complexes of Cordilleran type in the Cyclades, Aegean Sea, Greece. *Geology*, 12, 221-225.
- Lüttig, G. 1964. Prinzipielles zur Quartar-Stratigraphie. *Geol. Jb.*, 82: 177-202; Hannover.
- Lüttig, G. and Steffens, P. 1976. Explanatory notes for the paleographic Atlas of Turkey from the Oligocene to the Pleistocene, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover. 1,121.
- Marcoux, J. 1977. Geological Sections of the Antalya region. in: Güvenç, T. and others (ed), Western Taurus excursion geological guide book: VI Coll. on the Geology of Aegean Regions, İzmir.
- Marcoux, J. 1979. Antalya Napları'nın Genel Yapısı ve Tetis Güney Kenarı Paleocoğrafyasındaki Yeri, *Türkiye Jeol. Kur. Bült.* 22, 1, 1-6.
- Maurin, J. C. and Niviere, B. 1999. Extensional forced folding and decollement of the pre-rift series along the Rhine graben and their influence on the geometry of the syn-rift sequences: *Geological Society, London, Special Publications*, v. 169, no. 1, p. 73-86.
- Mc Kenzie, D. 1978. Active tectonics of the Alpine - Himalayan belt: The Aegean sea and surrounding regions. *Geophysical Journal of Royal Astronomical Society*, 55, 217-254.
- Meulenkamp, J.E., Wortel, M.J.R., van Wamel, W.A., Spakman, W. and Hoogerduyn Strating, E. 1988. On the Hellenic subduction zone and the geodynamic evolution of Crete since the late middle Miocene. *Tectonophysics*, 146, 203-215.
- Meulenkamp, J.E, Van der Zwaan G.J. and Van Wamel W.A. 1994. On Late Miocene to recent vertical motions in the Cretan segment of the Hellenic arc. *Tectonophysics* 234: 53-72.
- Nebert, K. 1960, Tavşanlı batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stragtigrafisi ve tektoniği: *MTA Dergisi*, 54, 7-35.
- Okay, A.I. and Özgül, N. 1984. HP/LT metamorphism and the structure of the Alanya Massif, Southern Turkey: an allochthonous composite tectonic sheet. In: The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean (ed. J.E. Dixon and A.H.F. Robertson), Geological Society Special Publication No. 17, 429-439.

- Okay, A.I. and Satır, M. 2000. Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geol. Mag.* 137 (5), 495-516.
- Özgül, N., Bölükbaşı, S., Alkan, H. ve Korucu, M. 1991. Kırdağ ve Barla Dağları-Davras Dağı yöresinin jeolojisi: TPAO Rap. 3149, Ankara (yayımlanmamış).
- Öztürk, A. 1982. Tectonics of Dinar-Sandikli-Isikli Region. Communications of Faculty of Science, Univ. of Ankara, C1, 25, 1-58 s.
- Öztürk, E. M. ve Öztürk, Z. 1989. Balçıkhisar-Karaadilli (Afyon), Dereköy (Isparta) Dolayının Jeolojisi, MTA Genel Müdürlüğü, Rapor No.8946. Ankara (yayımlanmamış).
- Öztürk, A. 1981. Ophiolitic melange and the young autochton units in the Homa-Dinar region. *Bull. Selçuk Uni. Fac. Sci.*, 1, 47-65. Konya.
- Parejas, E.1940. *Rev. Fac. Scie. Univ. İstanbul Seri B*, 5, 133-244.
- Poisson, A. 1977. Recherhes geologiques dans les Taurides occidentales (Turquie): These, Univ Paris-Sud, Orsay, 795p. (unpublished).
- Poisson, A. ve Poignont, A., F. 1974. Korkuteli bölgesindeki Miyosen transgressiyonunun yeni bir kırmızı alg türü: *Lithothamnium pseudora mossissimum*: *MTA Derg.* 82, 65-69.
- Price, S. P. and Scott, B. 1994. Fault block rotations at the edge of a zone of continental extension, southwest Turkey. *Journal of Structural Geology*.16,381-392.
- Purvis, M. and Robertson, A.H.F. 2004. A pulsed extension model for the Neogene–Recent E–W-trending Alaşehir Graben and the NE–SW-trending Selendi and Gördes Basins, western Turkey, *Tectonophysics*, 391, 171–201.
- Purvis, M. and Robertson, A.H.F. 2005a. Miocene sedimentary evolution of the NE-SW trending Selendi and Gördes basins, Western Turkey: implications for extensional processes. *Sedimentary Geology* 174, 31-62.
- Purvis, M. and Robertson, A.H.F. 2005b. Ar40-Ar39 dating of biotite and sanidine in tuffaceous sediments and related intrusive rocks: implications for the Early Miocene evolution of the Gördes and Selendi basins, W Turkey. *Geodinamica Acta* 18, 239-254.
- Reilinger, R. 1997. Global Positioning System measurements of present-day crustal movements in the Arabia-Africa-Eurasia plate collision zone, *J. Geophys. Res.*, 102, 9983–9999.
- Rimmele, G., Jolivet, L., Oberhansli, R. and Goffe, B. 2003. Deformation history of the high-pressure Lycian Nappes and implications for tectonic evolution of SW Turkey. *Tectonics*, 22, 1007-
- Ring, U. and Collins, A.S. 2005. U–Pb SIMS dating of synkinematic granites: timing of core-complex formation in the northern Anatolide belt of western Turkey. *Journal of the Geological Society London*, 162, 289–298.

- Ring, U., Johnson, C., Hetzel, R. and Gessner, K. 2003. Tectonic denudation of a Late Cretaceous-Tertiary collisional belt: Regionally symmetric cooling patterns and their relation to extensional faults in Anatolide belt of western Turkey: *Geological Magazine*, 140(4),21-441.
- Rojay, F.B. 1993. Tectonostratigraphy and Neotectonic Characteristics of the Southern Margin of Merzifon-Suluova Basin (Central Pontides, Amasya), Ph. D. Thesis, Middle East Technical University, Ankara. (unpublished).
- Sacco, F. 1895. I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XVII. (Cerithiidae, Triforidae, Cerithiopsidae e Diastomidae). Carlo Clausen, Torino, 83 pp.
- Schuilung, R.D. 1962. On petrology, age and structure of the Menderes migmatite complex (SW -Turkey). *Bull Mineral Res Explor Inst Turkey* 58: 71-84.
- Schlische, R. W. 1992. Structural and stratigraphic development of the Newark extensional basin, eastern North America; Implications for the growth of the basin and its bounding structures: *Geological Society of America Bulletin*, v. 104, p. 1246-1263.
- Schlische, R. W. 1995. Geometry and origin of fault-related folds in extensional settings: *American Association Petroleum Geologists Bulletin*, v. 79, p. 1661-1678.
- Semiz, B. 2003. Denizli volkanitlerinin jeolojik, petrografik ve petrokimyasal olarak incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 141. (yayımlanmamış).
- Seyitoğlu, G and Scott, B.C., 1991. Late Cenozoic crustal extension basin formation in west Turkey. *Geological Magazine*, 128, 155-166
- Seyitoğlu, G. 1992. Late Cenozoic Crustal Extension, Basin Formation and Volcanism in West Turkey. PhD Thesis, University of Leicester, England, UK. (unpublished).
- Seyitoğlu, G. 1997. Late Cenozoic tectono-sedimentary development of Selendi and Usak-Gure basins: a contribution to the discussion on the development of east-west and north- trending basins in western Turkey. *Geological Magazine*, 134, 163-175.
- Seyitoğlu, G. 1999. Discussion on evidence from the Gediz Graben for episodic two-stage extension in western Turkey. *Journal of Geological Society London*, 156, 1240.
- Seyitoğlu, G. and Scott, B.C. 1996. The cause of N-S extensional tectonics in western Turkey: tectonic escape vs back-arc spreading vs orogenic collapse. *Journal of Geodynamics*, 22, 145-153.
- Seyitoğlu, G., Çemen, İ. and Tekeli, O. 2000. Extensional folding in the Alaşehir (Gediz) graben, western Turkey. *Journal of the Geological Society, London*, 157, 1097 -1100.

- Seyitoğlu, G. and Işık, V. 2015. Late Cenozoic extensional tectonics in western Anatolia: Exhumation of the Menderes core complex and formation of related basins [Batı Anadolu'da Ge Senozoyik Genişleme tektoniği: Menderes ekirdek kompleksinin yüzeylemesi ve ilişkili havza oluşumu]. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 151, 49-109.
- Seyitoğlu, G., Işık, V. and emen, İ. 2004. Complete Tertiary exhumation history of the Menderes Massif, western Turkey: an alternative working hypothesis. *Terra Nova*, 16, 358-364.
- Seyitoğlu, G., Scott, B.C. and Rundle, C.C. 1992. Timing of Cenozoic extensional tectonics in west Turkey. *J. Geol. Soc. Lond.* 149: 533–538.
- Seyitoğlu, G., Tekeli, O., emen, İ., şen, ř. and Işık, V. 2002. The role of the flexural rotation / rolling hinge model in the tectonic evolution of the Alaşehir graben, western Turkey. *Geological Magazine*, 139, 15-26.
- Seymen, İ. 1975. Kelkit Vadisi kesiminde Kuzey Anadolu fay zonunun tektonik zellikleri: İT Maden Fak., Doktora tezi, 175 s. İstanbul. (yayımlanmamış).
- Sharp, I. R., Gawthorpe, R. L., Underhill, J. R., Gupta, S. 2000. Fault-propagation folding in extensional settings: Examples of structural style and synrift response from the Suez rift, Sinai, Egypt: *GSA Bulletin*, 112, 1877-1899.
- Sirel, E. 2014. Szl grşme. Ankara Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mhendisliği Bölümü, Glbaşı. Ankara.
- Sözbilir, H. 2001. Extensional tectonics and the geometry of related macroscopic structures: field evidence from the Gediz detachment, western Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 10, 51-67.
- Sözbilir, H. 2002. Geometry and origin of folding in the Neogene sediments of the Gediz Graben, western Anatolia, Turkey. *Geodinamica Acta*, 15, 277-288.
- Sözbilir, H. 1997. Stratigraphy and Sedimentology of The Tertiary Sequences in The Northeastern Denizli Province (Southwest Turkey), PhD Thesis, 195s., İzmir. (unpublished).
- Sözbilir, H. 2005. Oligo-Miocene extension in the Lycian orogen: evidence from the Lycian molasse basin, SW Turkey, *Geodinamica Acta* 18, 255-282.
- Spakman, W., Wortel, M.J.R. and Vlaar, N.J. 1988. The Hellenic subduction zone; a tomographic image and its geodynamic implications. *Geophysical Research Letters*, 15, 60-63.
- şaroğlu, F., Emre, . ve Boray, A. 1987. Türkiye'nin diri fayları ve depremselliği. MTA, Rapor No: 8174. 377 s. (yayımlanmamış).
- şaroğlu, F. 1988. Age And Offset of the North Anatolian Fault, *METU Journal of Pure and Applied Sci.*, 21, 1-3 pp, 65-79.
- şaroğlu, F., Herece, E., Sarıaslan, M. ve Emre, . 1995. Yeniçağa-Eskipazar-Gerede arasının jeolojisi ve Kuzey Anadolu Fayı'nın genel zellikleri, MTA yayınları, Rapor No: 9873 (yayımlanmamış).

- Şenel, M. 1997a. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Fethiye L8 Paftası, MTA yayınları. Ankara.
- Şenel, M. 1997b. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Fethiye M8 Paftası, MTA yayınları. Ankara.
- Şenel, M. 1997c. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Isparta J-10 paftası. Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü Jeoloji Etüt Dairesi yayını, 13, Ankara.
- Şenel, M. 2007. Likya Naplarının özellikleri ve evrimi: Menderes Masifi Kolokyumu, O. Özcan Dora onuruna, 5-10 Kasım 2007, Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı, 51-55.
- Şenel, M., Serdaroğlu, M. Kendil, R., Ünverdi, M. ve Gözler, M.Z. 1981 “Teke Torosları Güneydoğusunun Jeolojisi”, *MTA Dergisi*, no 95-96, 13-43.
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z.R., Şen, M.A., Karaman, T., Dinçer, M.A., Durukan, E., Arbas, A., Örcen, S. ve Bilgi, C. 1989. Çameli (Denizli)-Yeşilova (Burdur)-Elmalı (Antalya) ve Dolayının Jeolojisi. *MTA Rapor No: 9429*, 345 s., Ankara (yayımlanmamış).
- Şenel, M., Dalkılıç H., Gedik, İ., Serdaroğlu, M., Bölükbaşı, A. S., Metin, S., Esentürk, K., Bilgin, A. Z., Uğuz, F., Korucu, M. ve Özgül, N. 1992. Eğirdir-Yenişarbademli- Gebiz ve Geriş Köprülü (Isparta-Antalya) arasında kalan alanların jeolojisi: MTA Rap. 9390, TPAO Rap. 3132, 559s., Ankara (yayımlanmamış).
- Şenel, M., Gedik, İ., Dalkılıç, H., Serdaroğlu, M., Bilgin, A.Z., Uğuz, M.F., Bölükbaşı, A.S., Metin, S., Korucu, M. ve Özgül, N. 1996. Isparta Büklümü Doğusunda, Otokton ve Allohton Birimlerin Stratigrafisi (Batı Toroslar). *MTA Dergisi*, 118, 111-160.
- Şenel, M. 2010a. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Denizli M23 Paftası. MTA, No:16, Ankara.
- Şenel, M. 2010b. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Isparta M24 Paftası. MTA, No:13, Ankara
- Şenel, M. 2010c. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Isparta M25 Paftası. MTA, No:14, Ankara
- Şenel, M. 2011a. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Afyon L24 Paftası. MTA, No:162, Ankara.
- Şenel, M. 2011b. 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Afyon L25 Paftası. MTA, No:161, Ankara.
- Şengör, A.M.C., Tüysüz, O., İmren, C., Sakınç, M., Eyidoğan, H., Görür, N., Le Pichon, X. and Rangin, C. 2005. The North Anatolian Fault: a new look. *Annual Reviews of Earth and Planetary Sciences*, 33, 37-112.
- Şengör, A.M.C. 1979. The North Anatolian transform fault: Its age, offset and tectonic significance. *J Geol Soc London* 136: 269-282.

- Şengör, A.M.C. 1982. Ege'nin Neotektonik evrimini yöneten etkenler. In: Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği ve Tektonizması Paneli. Erol O., Öygür V. (eds), Türkiye Jeoloji Kurumu, Ankara, 59-72.
- Şengör, A.M.C. 1987. Cross-faults and differential stretching of hanging walls in regions of low-angle normal faulting: examples from western Turkey. İç: Continental Extensional Tectonics. (Ed: M.P. Coward, J.F. Dewey, P.L. Hancock), *The Geological Society of London Special Publications* 28; 575-589.
- Şengör, A.M.C., Satır, M. and Akkök, R. 1984. Timing of tectonic events in the Menderes Massif, western Turkey: implications for tectonic evolution and evidence for Pan-African basement in Turkey. *Tectonics* 3, 693– 707.
- Şengör, A. M. C., Görür, N. and Şaroğlu, F. 1985. Strike-slip deformation basin formation and sedimentation: Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In: Biddle, K.T. and Christie-Blick, N. (Eds.), *Strike-slip faulting and basin formation*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogist, Special Publication, vol. 37, pp .227-264.
- Tatar, Y. 1978. Kuzey Anadolu Fay Zonunun Erzincan-Refahiye arasındaki bölümü üzerinde tektonik incelemeler. *H.Ü. Yerbilimleri Derg.*, 4, 1-2, 201-236.
- Thomson, S.N., Stöckhert, B. and Brix, M.R. 1998. Thermochronology of the high-pressure metamorphic rocks on Crete, Greece: implications for the speed of tectonic processes. *Geology*, 26, 259–262.
- Tokay, M. 1973. Kuzey Anadolu Fay Zonunun Gerede ile Ilgaz arasındaki kısmında jeolojik gözlemler: Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem Kuşağı Simpozyumu, MTA, 12-29.
- Toker E. and Yağmurlu F. 2010. Oligocene alluvial sedimentation in the northern of Acıgöl basin, SW Turkey: facies analysis and palaeogeographical evolution. 7th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology. Abstracts. University of Cukurova, Adana. pp.67.
- Toker, E. 2008. Acıgöl-Çardak (Denizli) grabeninin kuzeyindeki tersiyer çökellerinin tektono-sedimanter gelişiminin incelenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi. 242 s. (yayımlanmamış).
- Tur, H., Yaltrak, C., Elitez, İ. and Sarıkavak, K. T. 2015. Pliocene-Quaternary tectonic evolution of the Gulf of Gökova, southwest Turkey. *Tectonophysics*, 638, 158-176.
- Turhan, N. 2002. Türkiye Jeoloji Haritası. 1:500.000 ölçekli Ankara paftası, No 8. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Uluğ A., Duman M., Ersoy Ş., Özel E. and Avcı M. 2005. Late Quaternary sea-level change, sedimentation and neotectonics of the Gulf of Gökova: Southeastern Aegean Sea. *Marine Geology*, 221.381– 395.

- Vandenberg L. and Lister G. 1996. Structural analysis of basement tectonites from the Aegean metamorphic core complex of Ios, Cyclades, Greece, *Structural Geology*, 18, 1437-1454.
- Varol, B. 2016. Sözlü görüşme. Ankara Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı. Ankara.
- Verge, N.J. 1993. Oligo-Miocene orogenic collapse tectonics in western Anatolia and the extensional exhumation of the Menderes Massif metamorphic-core-complex. in: Seranne, M. and Malavielle, J. (eds). Late Orogenic Extension in Mountain Belts. Documents des Bureau de Resherches Geologique et Minieres, France, 219,202.
- Wernicke, B. 1981. Low-angle normal faults in the Basin and Range Province: nappe tectonics in an extending in an extending orogen. *Nature*, 291, 645-648.
- Wernicke, B. P. 1985. Uniform-sense normal simple shear of the continental lithosphere. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 22, 1, 108-125.
- Wesselingh, F.P. and Alçiçek, H. 2010. A new cardiid bivalve from the Pliocene Baklan Basin (Turkey) and the origin of modern Pontocaspian taxa. *Palaeontology* 53, 711-719.
- Westaway R. 1994. Present-day kinematics of the Middle East and eastern Mediterranean, *J. Geophys. Res.*, 99, 12071–12090.
- Westaway, R., Guillou, H., Yurtmen, S., Demir, T., Scaillet, S. and Rowbotham, G. 2005. Constraints on the timing and regional conditions at the start of the present phase of crustal extension in western Turkey, from observations in and around the Denizli region. *Geodinamica Acta*, 18, 209-238.
- Westaway, R., Pringle, M., Yurtmen, S., Demir, T., Bridgland, D., Rowbotham, G. and Maddy, D. 2004. Pliocene and Quaternary regional uplift in western Turkey: the Gediz river terrace staircase and the volcanism at Kula. *Tectonophysics*, 391, 121–169.
- Westaway, R., Pringle, M., Yurtmen, S., Demir, T., Bridland, D., Rowbotham, G. and Maddy, D. 2003. Pliocene and Quaternary surface uplift of western Turkey revealed by long-term river terrace sequences. *Current Science*, 84, 1090–1101.
- Yağmurlu, F. 1991. Yalvaç-Yarıkkaya Neojen havzasının tektono-sedimanter özellikleri ve yapısal evrimi: *MTA Dergisi*, Sayı:112, 1-13, Ankara.
- Yalçınkaya, S., Ergin, A., Afşar, Ö. P. ve Taner, K. 1986. Batı Torosların jeolojisi. Isparta projesi raporu, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Raporu. (yayımlanmamış).
- Yılmaz, A. 1985. Yukarı Kelkit Çayı ile Munzur dağları arasının temel jeoloji özellikleri ve yapısal evrimi: *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 28/2, 79-92.

Yılmaz, Y., Genç, Ş.C., Gürer, F., Bozcu, M., Yılmaz, K., Karacık, Z., Altunkaynak, Ş. and Elmas, A. 2000. When did the western Anatolian grabens begin to develop? Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Bozkurt, E. , Winchester, J.A. and Piper, J.D.A. (eds.), the Geological Society, London, Special Publications, 173, pp.353-384.

Yusufoğlu, H. 2002. Discussion on the Extensional Folding in the Alaşehir (Gediz) Graben, Western Turkey. *Journal of Geological Society*, 179, 105-109.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gülşen ELMAS (AKAN)

Doğum Yeri : Sakarya

Doğum Tarihi : 22.02.1983

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Adapazarı Atatürk Süper Lisesi (2000)

Lisans : Akdeniz Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi-Jeoloji Müh. Böl. (2006)

Yüksek Lisans : Akdeniz Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü-Jeoloji Müh.
Anabilim Dalı (2006-2009)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Akdeniz Üniversitesi, Antalya (Araştırma Görevlisi)-(2006-2011)

Maden İşleri Genel Müdürlüğü (MİGEM), Ankara (Jeoloji Y. Mühendisi)- (2011-2014)

Antalya Valiliği, Yatırım İz. ve Koord. Başk., Antalya (Jeoloji Y. Mühendisi)- (2014-
devam)

Yayımlar (SCI ve Diğer)

ELMAS, G., SEYİTOĞLU, G., KAZANCI, N., IŞIK, V., 2019. Syn-sedimentary tectonic markings in the Oligocene Datça-Kale-Acı Göl basin, western Anatolia [Oligosen yaşlı Datça-Kale-Acı Göl havzasında çökme ile eş yaşlı tektonizma izleri, Batı Anadolu]. Bulletin of Mineral Research and Exploration, doi:10.19111/bulletinofmre.478093, in press.

AKAN, G., KARAMAN, M.E., 2012. Tectonic Formation And Seismicity Of The Kumluca-Finike Plain (Kumluca, Antalya). 12th International Multidisciplinary Scientific Geoconferance, Bulgaria.

AKAN, G., KARAMAN, M. E., EKİNCİ, B., 2012. Tectono-Stratigraphic Features Of Kumluca-Finike Region.12th International Multidisciplinary Scientific Geoconferance, Bulgaria.

EKİNCİ, B., AKAN, G., KARAMAN M. E., TÜRKER, E. 2012. MASW to Map Shear-Wave Velocity of Saturated Alluvial Deposits.12th International Multidisciplinary Scientific Geoconferance, Bulgaria.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

AKAN, G., SOFTA, M., KARAMAN, M. E., KÖSE, O. 2013. Kumluca-Finike Ovası'nın Gelişimi. Aktif Tektonik Araştırma Grubu 17. Toplantısı (ATAG-17), 24-26 Ekim 2013, Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya (Poster).

SOFTA, M., AKAN, G., TURAN M., KARAMAN, M. E., 2013. Demre Ovası'nın Tektonik Özellikleri. Aktif Tektonik Araştırma Grubu 17. Toplantısı (ATAG-17), 24-26 Ekim 2013, Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya (Poster).

EKİNCİ, B., AKAN, G., KARAMAN, M. E., TÜRKER, E. 2013. Kumluca-Antalya Dolaylarında Litolojik Yapıların Dispersiyon Görüntüsüne Etkisi Aktif Tektonik Araştırma Grubu 17. Toplantısı (ATAG-17), 24-26 Ekim 2013, Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya.

AKAN, G. KARAMAN, M. E., KÖSE, O. 2012. Rhodiapolis Antik Kenti'ndeki Tarihsel Depremlerin İzleri (Kumluca,ANTALYA). 65. Türkiye Jeoloji Kurultayı, MTA Kültür sitesi, 2-6 Nisan 2012, ANKARA.

KÜRÇER, A., ALKEVLİ, T., GÖKTEN, Y. E., AKAN, G. 2010. ASTER Level 3A Uydu Verileri Işığında Tuzgölü Fay Zonu'nun Yapısal Özellikleri, Orta Anadolu,

Türkiye, Aktif Tektonik Araştırma Grubu 14. Toplantısı (ATAG-14), 3-6 Kasım 2010, Adıyaman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adıyaman (Poster).

KÜRÇER, A., ALKEVLİ, T., GÖKTEN, Y. E., **AKAN, G.** 2010. Aster Level 3A Uydu Verileri Yardımıyla Tuzgölü Fay Zonu'nun Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi, Orta Anadolu, Türkiye. Ulusal Jeolojik Uzaktan Algılama Sempozyumu (JEOUZAL), 4-5 Kasım 2010, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.

AKAN, G. KARAMAN, M. E., 2009, "Finike Körfezi ve Yakın Çevresindeki Tarihsel Depremler ve Bölgeye Etkileri" Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG) 13. Çalıştayı, 08-11 Ekim 2009, Çanakkale.

KARAMAN, M.E, **AKAN, G.**, 2008, Rhodiapolis antik kentinin arkeosismolojik özellikleri (Kumluca-Antalya), 61. Türkiye Jeoloji Kurultayı, MTA Kültür sitesi, 24-28 Mart 2008, ANKARA.

AKAN, G. ve KARAMAN, E. 2007. Phaselıs-Termessos Fayı'nın Jeolojik-Tektonik Özellikleri ve Phaselıs Antik Kentine Etkileri Çukurova Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü 30. Yıl Jeoloji Sempozyumu Bildiri Özleri Kitabı, 26 Ekim 2007, Adana.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

ELMAS, G., SEYİTOĞLU, G., KAZANCI, N., IŞIK, V. 2018. The Tectono-Sedimentary Evolution of The Oligocene Datça-Kale-Acigöl Basin, SW Turkey. 9th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology (ISEMG 2018), on 07th-11th May 2018, Abstracts and Proceeding Book, 407, Antalya, Turkey.

AVCI, N., **AKAN, G.** 2016. Çöpler altın yatağı ve Kabataş porfiri Cu-Mo-Au yatağı (İliç-Kemaliye-Erzincan) ilk verileri. 69. Türkiye Jeoloji Kurultayı. MTA Kongre ve Kültür Merkezi. Ankara.

AKAN, G., HARÇVURAN, M. F. , FİLİK, U., GÜNGÖR, N. 2015. Jeotermal Kaynakların 5686 Sayılı Kanun Kapsamında Ruhsatlandırılması. III. Jeotermal Kaynaklar Sempozyumu. ODTÜ Kongre ve Kültür Merkezi. Ankara.

AKAN, G., AVCI, N. and AKBULUT, A. 2014. Licensing the Mining Fields. V. Global Stone Congress. 22-25 October 2014. Antalya.

AVCI, N., **AKAN, G.** and AKBULUT, A. 2014. The Permissions in The Mining Activities. V. Global Stone Congress. 22-25 October 2014. Antalya.

AKAN, G., SOFTA, M., KARAMAN, M. E. and TURAN, M. 2014. Active tectonic and historical seismicity of Kumluca-Demre Plain (Antalya, Turkey). International Workshop Mega Earthquakes and Tsunamis in Subduction Zones: Forecasting Approaches and Implications for Hazard Assessment 6-8 October, 2014. Rhodes Isl., Greece.

KARAMAN, M.E, **AKAN, G.,** 2008. Effects of Aegean and Cyprus tectonic arcs to the southwestern Taurus, SW Turkey, 33rd International Geological Congress 2008, Oslo, Norveç.

KARAMAN, M.,E., **AKAN, G.,** 2007, Archeogeological Properties Of Phaselis And Its Seismicity (SOMA) XI. International Symposium on Mediterranean Archaeology, 24-29 Nisan 2007, İTÜ, İstanbul.