

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa KAVUZLU

**ALTINÖZÜ (ANTAKYA) VE YAKIN CİVARININ
TEKTONO-STRATİGRAFİSİ**

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTINÖZÜ (ANTAKYA) VE YAKIN CİVARININ TEKTONO-STRATİGRAFİSİ

Mustafa KAVUZLU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Bu tez/05/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza	İmza	İmza
Prof.Dr.Ulvi Can ÜNLÜGENÇ	Prof.Dr.Cavit DEMİRKOL	Doç.Dr.Erol ÖZER
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr.Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: MMF2004YL23

Not:Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTINÖZÜ (ANTAKYA) VE YAKIN CİVARININ TEKTONO-STRATİGRAFİSİ

Mustafa KAVUZLU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Danışman	Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ Yıl: 2006, Sayfa: 82
Jüri	Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL Doç. Dr. Erol ÖZER

Tektono-stratigrafik amaçlı olarak incelenen çalışma bölgesi, Hatay ilinin güneydoğusunda yer alan Altınözü ve Karbeyaz kasabaları arasında kalan alanı kapsamaktadır. İnceleme alanında temelde, bölgeye Üst Kretase'de tektonik olarak yerleşen allokton konumlu Kızıldağ ofiyolitleri bulunmaktadır. Tektonitlerden oluşan Kızıldağ Ofiyoliti, Üst Kretase yaşlı ve otokton konumlu olan, başlıca kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan oluşan Kaleboğazı formasyonu tarafından uyumsuzlukla üzerlenmektedir. Kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı ve kumlu kireçtaşlarından oluşan Alt-Orta Eosen yaşlı Okçular formasyonu ise açısız uyumsuzlukla Kaleboğazı formasyonunu üzerlemektedir. Başlıca konglomeralardan oluşan Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Balyatağı ve onunla uyumlu olan ve başlıca resifal nitelikli kireçtaşlarından oluşan Sofular formasyonları, Okçular formasyonunu üzerinde açısız uyumsuz olarak gözlenmektedir. Sofular formasyonunun üzerine kumtaşı, killi kireçtaşı, kilaşı ve marnlarla temsil edilen Orta Miyosen yaşlı Tepehan formasyonu uyumlu ve geçişli olarak gelmektedir. Kumtaşı, killi kireçtaşı, marn ve kilaşlarından oluşan Üst Miyosen yaşlı Nurzeytin formasyonu ise Tepehan formasyonunu ile uyumlu ve geçişli bir dokanağa sahiptir. İnceleme alanındaki en genç birim olan Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ise bütün yaşlı birimler üzerinde açısız uyumsuzlukla yer almaktadır. Bölgede yüzeyleyen birimler yakın civarlarda yer alan doğrultu atımlı Amanos, Doğu Anadolu ve Ölü Deniz faylarınca etkilenecek konumlarını kazanmışlardır. Mevcut yapısal özellikler dikkate alındığında, Hatay bölgesindeki etkin gerilme rejiminin Geç Kuvaterner'de doğrultu atımlı rejimden açılma rejimine doğru değiştiği gözlenmektedir. İnceleme alanında gözlenen ve ölçülen yapısal unsurların değerlendirilmesi sonucu, bölgede KD-GB uzanımında bir açılma rejiminin etkisi altında kaldığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altınözü, Tektono-stratigrafi, Açılma tektoniği, Ölü Deniz Fayı

ABSTRACT

MSc THESIS

TECTONO-STRATIGRAPHICAL INVESTIGATION OF ALTINÖZÜ(ANTAKYA) AND ITS NEAR SURROUNDINGS

Mustafa KAVUZLU

DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor	Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ Year: 2006, Pages: 82
Jury	Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL Assoc. Prof. Dr. Erol ÖZER

The investigated area, which tectono-stratigraphically studied, is located between Altınözü and Karbeyaz villages to the southeast of Hatay. Allocthonous Kızıldağ Ophiolites, which was tectonically emplaced the region during Upper Cretaceous, form the basement. Kızıldağ Ophiolite, which consists of tectonite, is discordantly overlain by autochthonous Upper Cretaceous age Kaleboğazı formation that mainly comprises limestone, clayey limestone and marls. Middle-Upper Eocene age Okçular formation comprising limestone, cherty limestone and clayey limestone overlies the Kaleboğazı formation with angular unconformity. Aquitanian-Burdigalian age Balyatağı formation, which mainly made up of conglomerates, and Sofular formation presenting reef characteristics have transitional contact with each other, overlies the Okçular formation with angular unconformity. Sofular formation is transitionally and conformably overlain by Langhian-Serravalian age Tepehan formation that is mainly represented by sandstone, clayey limestone, claystone and marls. Upper Miocene age Nurzeytin formation that comprises sandstone, clayey limestone, marls and claystone conformably and transitionally rests on the Tepehan formation. The youngest unit of the study area is Quaternary alluviums rest on the all older units with angular unconformity. All the units cropping out in the study area have been highly affected by strike slip deformation regime because of proximity and presence of the Amanos, East Anatolian and the Dead Sea strike slip faults. According to present structural properties observed in the area, the active stress regime in the Hatay region changed from strike slip regime to extensional regime during Late Quaternary. NE-SW trending extensional features have been evaluated according to the observed and measured structural elements in the investigated area.

Key words: Altınözü, Tectono-stratigraphy, Extensional tectonism, Dead Sea Fault

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım bu çalışmanın her aşamasında değerli öneri ve olumlu eleştirileri ile beni yönlendiren ve bu tezin ortaya çıkmasında büyük katkısı bulunan danışman hocam Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında desteklerini gördüğüm Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Fikret İŞLER'e, Jeoloji Mühendisliği bölümünün değerli hocalarından Prof. Dr. Cavit DEMİRKOL'a, Prof. Dr. Niyazi AVŞAR'a, Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ'e, jüri üyelerimden Doç. Dr. Erol ÖZER'e katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Saha çalışmalarım boyunca bana arkadaşlık eden ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Jeo. Yük. Müh. Pınar KOCAÇİFTÇİ'ye teşekkür ederim. Ayrıca Jeo. Müh. Bülent DERİN ve Jeo. Yük. Müh. Fatih KARAOĞLAN'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Bu çalışmam ve hayatım boyunca desteklerini benden hiç esirgemeyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

Öz.....	I
Abstract.....	II
Teşekkür.....	III
İçindekiler.....	IV
Çizelgeler Dizini.....	VI
Şekiller Dizini.....	VII
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3.MATERYAL ve METOD.....	12
3.1.Materyal.....	12
3.2.Metod.....	13
3.2.1.Saha Öncesi Çalışmalar.....	13
3.2.2.Saha Çalışması.....	13
3.2.3.Laboratuvar Çalışmaları.....	14
3.2.4.Değerlendirme ve Tez Yazım Çalışmaları.....	14
4.ARAŞTIRMA BULGULARI.....	15
4.1.Stratigrafi.....	15
4.1.1.Kızıldağ Ofiyoliti (Üst Maastrichtiyen; Krü).....	17
4.1.2.Kaleboğazı Formasyonu (Üst Maastrichtiyen; Krük).....	19
4.1.3.Okçular Formasyonu (Alt-Orta Eosen; Eok).....	21
4.1.4.Balyatağı Formasyonu (Akitaniyen-Burdigaliyen; Mob).....	26
4.1.5.Sofular Formasyonu (Akitaniyen-Burdigaliyen; Mos).....	29
4.1.6.Tepehan Formasyonu (Langhiyen-Serravaliyen; Mot).....	32
4.1.7.Nurzeytin Formasyonu (Üst Miyosen-Tortoniyen; Mün).....	35
4.1.8.Alüvyon (Kuvaterner; Qal).....	38
4.2.Yapısal Jeoloji ve Tektonik.....	39
4.2.1.Bölgesel Tektonik.....	39
4.2.1.1.Giriş.....	39
4.2.1.2.Bölgeye Etki eden Önemli Tektonik Yapılar.....	40
4.2.2.Yapısal Jeoloji.....	49

4.2.2.1.Tabaka Duruşları.....	49
4.2.2.2.Otokton Birimler.....	49
4.2.2.3.Allokton Birimler.....	50
4.2.2.4.Uyumsuzluklar.....	51
4.2.2.5.Faylar.....	51
4.2.2.5.1. Normal Faylar.....	52
4.3.Jeolojik Evrim.....	57
4.4.Depremsellik.....	59
4.4.1.Çalışma Bölgesine ait Tarihsel ve Aletsel Makrosismik Deprem Kayıtları.....	60
5.SONUÇLAR.....	73
KAYNAKLAR.....	74
ÖZGEÇMİŞ.....	84

EKLER

- EK 1. Çalışma Alanının Jeoloji Haritası.
EK 2. Çalışma Alanının Üç Boyutlu Jeoloji Haritası.
EK 3. Çalışma Alanının Jeoloji Enine Kesitleri.

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 4.1.Bölgede meydana gelen tarihsel depremler.....	61
Çizelge 4.2.Aletsel dönemde meydana gelen depremler.....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1.Çalışma alanının yerbulduru haritası.....	2
Şekil 4.1.Altınözü ve Civarının Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti.....	16
Şekil 4.2.Küncülü Boğazı (A1) kuzeyi, Kızıldağ Ofiyolitinin genel görünümü.....	17
Şekil 4.3.Kızıldağ Ofiyoliti (Krü) ile Kaleboğazı formasyonu (Krük) arasındaki dokanak ilişkisi.....	19
Şekil 4.4.Küncülü Boğazı (A1) civarında Kaleboğazı formasyonunun genel görünümü.....	20
Şekil 4.5.Kaleboğazı formasyonu (Krük) ile Okçular formasyonu (Eok) arasındaki dokanak ilişkisi.....	21
Şekil 4.6.Küncülü Boğazı (A2) civarında Okçular formasyonunun genel görünümü.....	22
Şekil 4.7.Okçular formasyonu içerisinde gözlenen çörtlü kireçtaşı Küncülü Boğazı (A2).....	22
Şekil 4.8.Okçular formasyonu içerisinde gözlenen nümülitler, Küçük Şekercik Tepe (B1).....	23
Şekil 4.9.Okçular formasyonu (Eok) ile Balyatağı formasyonu (Mob) arasındaki dokanak ilişkisi.....	24
Şekil 4.10.Okçular formasyonuna ait fosillerin ince kesit görüntüleri.....	25
Şekil 4.11.Balyatağı Tepe (A2) civarında Balyatağı formasyonunun genel görünümü.....	27
Şekil 4.12.Balyatağı formasyonu (Mob) ile Sofular formasyonu (Mos) arasındaki dokanak ilişkisi.....	28
Şekil 4.13. Kozkalesi civarı (A5), Sofular formasyonunun genel görünümü	29
Şekil 4.14.Sofular formasyonuna ait fosillerin ince kesit görüntüleri.....	30
Şekil 4.15. Sofular formasyonu (Mos) ile Tepehan formasyonu (Mob) arasındaki dokanak ilişkisi.....	31
Şekil 4.16.Büyüktarla Tepe (B3,C3) Tepehan formasyonunun genel görünümü	32
Şekil 4.17.Tepehan formasyonunun yakından görünümü.....	33
Şekil 4.18.Tepehan formasyonunun kesiti.....	34

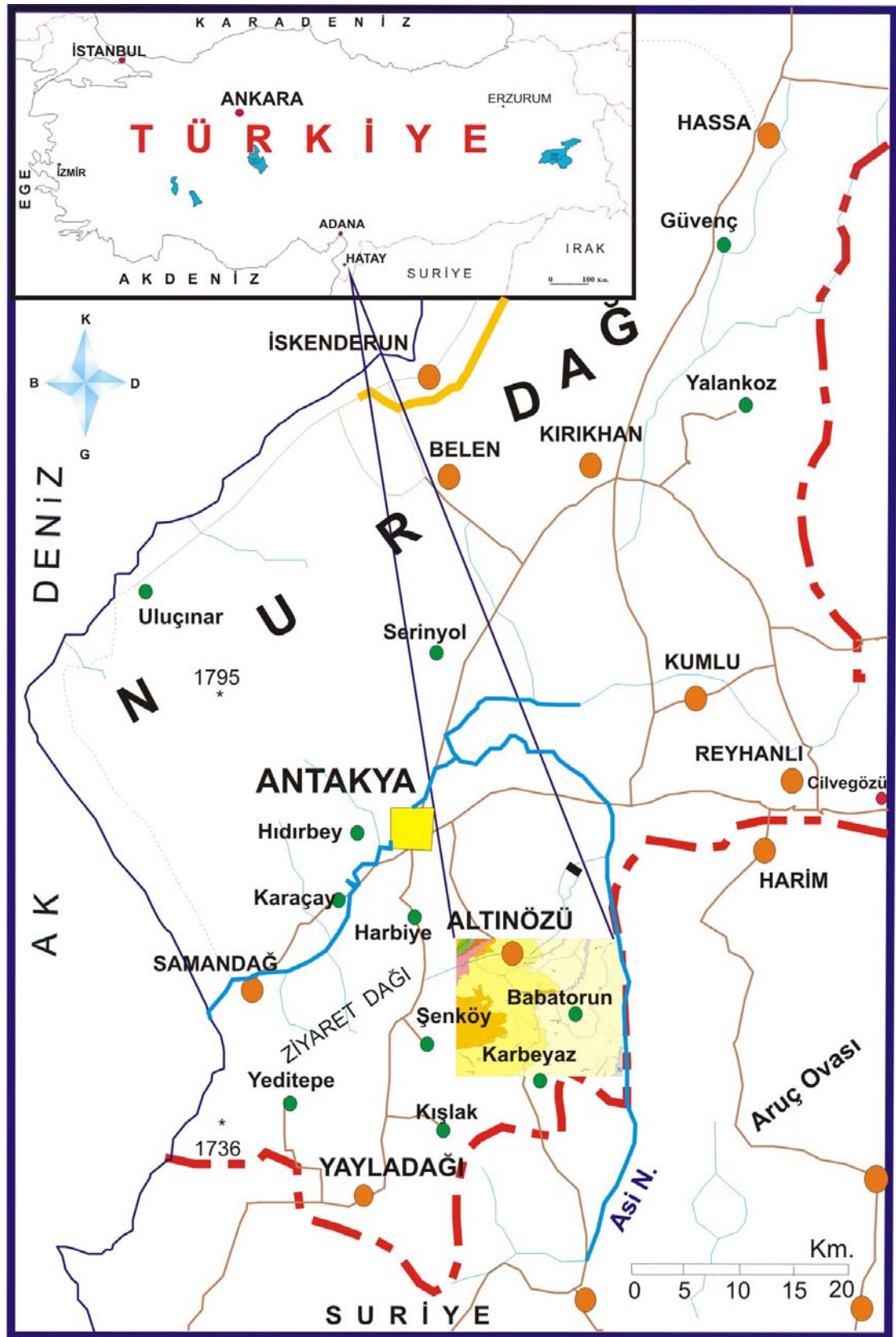
Şekil 4.19.Nurzeytin formasyonunun genel görünümü.....	36
Şekil 4.20.Nurzeytin formasyonunun yakından görünümü.....	37
Şekil 4.21.Sofular formasyonu (Mos), Tepehan formasyonu (Mot), Nurzeytin formasyonu (Mün), Alüvyon (Qal) dokanak ilişkilerinin genel görünümü....	38
Şekil 4.22.Türkiye ve çevresinin ana tektonik yapılarını gösteren basitleştirilmiş harita (Över ve diğ., 2001).....	40
Şekil 4.23.Çalışma alanının bölgesel tektonik içindeki konumu (Gülen ve diğ., 1987).....	41
Şekil 4.24.Ölü Deniz fay hattı ile ilgili yapılar (Muehlberger, 1981).....	42
Şekil 4.25.Doğu Akdeniz bölgesinin neotektonik elemanları (Rojay ve diğ., 2000).....	44
Şekil 4.26.Karasu rifti ve yakın civarının bölgesel jeoloji haritası (Rojay ve diğ., 2000).....	46
Şekil 4.27.Güney Anadolu'nun önemli tektonik üniteleri. Dikdörtgen çerçeve Maraş üçlü eklemi ve çevresini belirtmektedir (Şengör ve diğ., 1985).....	47
Şekil 4.28.Altınözü (E5) doğusunda, Sofular formasyonunu kesen normal fayın görünümü.....	53
Şekil 4.29.Altınözü (E5) doğusunda, Sofular formasyonunu kesen normal fayların Görünümü.....	54
Şekil 4.30.Altınözü (D5) Tepehan formasyonunu kesen fayın görünümü.....	55
Şekil 4.31.Yolağzı doğusu (H9) fay düzleminin görünümü	56
Şekil 4.32.Sahura çiftliği (H10) fay düzleminin görünümü.....	56
Şekil 4.34.M.Ö. 148 - M.S. 1900 tarihleri arasında Hatay ve çevresinde meydana gelen tarihsel depremler.....	63
Şekil 4.35.1900-30.12.2005 tarihleri arasında Hatay ve çevresinde meydana gelen $2 \leq M \leq 7$ aralığındaki depremlerin dağılımı.....	72

1. GİRİŞ

Bu Yüksek Lisans çalışmasında Altınözü (Antakya) ve civarının jeolojik etüdü yapılmıştır. Çalışma bölgesi Antakya'nın yaklaşık 15 km. güneydoğusunda yer almakta olup, yaklaşık 320 km² lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.1.). Bölgede yer alan başlıca yerleşim merkezleri; Altınözü İlçesi (D5), Babatorun Kasabası (F7), Enek (B2), Paslıkaya (D2), Kamberli (B4), Yunushanı (B8), Mayadalı (H5), Çetenli (Baksanlı) (F5), Tokaçlı (Yontar) (D6), Keskincik (G5), Yarseli (H1), Tokdemir (Bilinger) (D8), Yolağzı (İmkabreş) (G8), Sivrikayak (Çamköy) (F9), Yanıkpınar (Emirsu) (C10), Sarıbük (G10), Güneydam (A10) köyleridir.

Bu çalışmada 1/25000 ölçekli Antakya P36-d2, d3, c1, c4 topografik paftaları içerisinde yer alan inceleme bölgesinde yüzeyleyen kaya birimleri ve yapısal unsurlar incelenmiş, bu araştırma sonucunda veriler topoğrafik harita üzerine işlenerek, bölgenin jeolojik haritası yapılmıştır (Ek 1). İnceleme bölgesinden toplanan örnekler ince kesit haline getirilip mikroskop altında incelenerek formasyonların fosil formları tanımlanmıştır.

Altınözü'nün (Antakya) güney, güneydoğu ve doğu kesiminin jeolojik incelemelerini içeren bu araştırma 2003-2006 öğretim yılı içerisinde, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.



Şekil 1.1.Çalışma alanının yerbuldur haritası.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanının yer aldığı Doğu Akdeniz Bölgesi, Neotetisin güney kolunun kuzeye doğru yitilmesi ile meydana gelen çarpışma sonucu, Afrika, Arabistan ve Anadolu levhalarının birbirleriyle birleşmeleri ile oluşan blok içerisinde yer alması ve Arap-Afrika levhalarının sınırlarını oluşturan fay zonunun inceleme bölgesi yakın civarından geçmesi nedeniyle tektonik açıdan önem arz etmiş ve birçok jeolojik çalışmaya konu olmuştur.

Bölge, Kızıldağ Ofiyolitleri'ni içermesi nedeniyle maden, Orta Doğu'ya yakın olması nedeniyle petrol olanaklarının araştırılması amacıyla da birçok jeolojik çalışmalar yapılmıştır. Bölgenin stratigrafisi, ofiyolitlerin oluşum ve yerleşim yaşı ile ilgili çeşitli görüşler ileri sürülmüştür.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde yapılan ve kaynağına ulaşılamayan bazı jeolojik çalışmalar aşağıda sunulmaktadır.

Tchihatceff (1845), Blanckenhorn (1914), Kober (1915), French (1916), Ericson (1940), Wiskerslooth (1943), Stcheepinsky (1943), Türküenal (1950), Tendam (1951), Fratchener (1953), Dubertret (1953), Erentöz (1955), Brochert (1958), Brown (1959), Erentöz ve Ternek (1959), Bryant (1960), Ketin (1966), Saydamer (1966), Vuagnat ve Coğulu (1968),

Atan (1969), Antakya P36 c1,c2,c3,c4 paftalarında bölgenin jeoloji haritasını hazırlamış, formasyon adlaması yaparak bölgenin stratigrafisini ortaya koymuştur.

Aslaner (1973), Antakya P36 a1, a2, a4, b1 ve Antakya O36 d3, d4, c4 paftalarının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarını hazırlamış, çalıştığı bölgenin temel jeolojik özelliklerini açıklamıştır. Ofiyolitlerin ultrabazik ve bazik bölümleri arasında tedrici bir geçişin bulunmadığını belirtmiştir. Ultrabazik kayaların kromit, nikel ve kobalt yönünden bazik kayalara göre daha zengin olduklarını, bazik kayaların ise az miktarda Cu-Fe ve Mn oluşumları içerdiğini belirtmiştir.

Coğulu (1973-1974), Kızıldağ ofiyolitinin bir okyanussal yayılma olayının sonucunda oluştuğunu ve masifin antiklinal yapıya sahip olduğunu belirtmiştir. Ultrabazik kayaları kökenlerine göre tektonitler ve magmasal çökeltme yoluyla

oluşmuş ultrabazikler olarak iki gruba ayırmıştır. Gabro serilerinin Kızıldağ ultrabazik masifinin GB bölgesinde bir senklinal oluşturduğunu vurgulamıştır.

Ceylanlı ve Eğribucak'ta fosilsiz altere birimlerin grovak, kuvarsit ve hornfels'ten oluştuğunu, 500 m kalınlıkta transgresif olarak Orta Kambriyen çökellerin örtüğünü belirtmiştir.

Aktürk (1974), Yayladağı (Hatay) bölgesinde fosfat yataklarının detay etüdünü yapmış ve bölgenin jeolojisini inceleyerek bölgede Üst Kretase-Eosen arasında açılmal diskordans görülmediğini, Miyosen'in yer yer Eosen üzerinde kalın bir konglomera ile bazen de geçişli olduğunu belirlemiştir. Çalışmasında ofiyolitler intrüzif kayalar olarak kabul edilmiş ve yerleşim yaşı olarak Senomaniyen-Senoniyen (Mestrihtiyen) olarak belirlenmiştir.

Arpat ve Şaroğlu (1975), Bölgede eğim atımlı fayların yanı sıra bölgedeki Kuvaterner volkanizmasına da dayanarak, Kahramanmaraş-Antakya bölgesinin yakın geçmişte jeolojik açıdan önemli kuvvetlerin etkisi altında kaldığını öne sürmüşlerdir. Özellikle Antakya ve Kahramanmaraş arasında bulunan çukurluk alanının iki taraftan eğim atımlı normal faylarla sınırlandırılmış genç bir graben özelliğinde olduğunu, bu grabeni oluşturan açılma tektoniğinin ve grabenin doğusundaki sol yanal hareketin sağlanabilmesi için Arap bloğunun bağlı hareketinin KD'ya olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu nedenle Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fayları ile sınırlanmış Anadolu parçacığının güneyden gelen bu hareketi giderebilmek için Batıya hareket ettiğini belirtmişlerdir.

Le Pichon ve Angelier (1979), Helenik yayı ve çevresindeki göreceli hareket için, Helenik yayı ve çevresinde meydana gelen sığ depremler ve onlara neden olan fay izleri ile bu fayların mekanizmalarından yararlanarak tahminlerde bulunmuşlardır. Daha sonra bu tahminlerden yola çıkarak son 13 my'da Ege bölgesindeki deformasyonun gelişimini ve bölgedeki hareketin Doğu Akdeniz ile uyumlu olduğunu ve bununla neotektonik ve sismik çalışmalarla doğrulandığını belirtmişlerdir.

Sirel ve Gündüz (1979), Babatorun yöresi (Güneydoğu Hatay) Orta-Üst Miyosen'inde bulunan *Borelis arpati* n.sp. ve Sanbuğday köyü (Elazığ) Alt-Orta

Oligosen’inde var olan *Borelis meriçi* n.sp. foraminifer türlerinin tayinini yapmışlardır.

Karacabey-Öztemur ve Selçuk (1983), Hatay Maastrichtiyen’inde bulunan yeni cins *Hatayla* n. gen. ile iki yeni tür *Lapeirousella Anatolica* n. sp. ve *L. Yalazensis* n. sp. ’nin tanımlamalarını yapmışlardır. Ayrıca kısa bölgesel stratigrafi ve fosilli formasyon hakkında bilgi vermişlerdir.

Tinkler, Wagner, Delaloye ve Selçuk (1981), Hatay bölgesinde yer alan Kızıldağ ofiyolitik masifi ve çevresindeki yapıların ilişkilerini inceleyerek, iki jeolojik kesit hazırlamışlardır. Bölgedeki bazı yapısal unsurların ofiyolitlerin yerleşmeleri ve yerleşme sonrasına dair bilgiler sunduğunu ve Ölü Deniz rifti boyunca gelişen hareketin yerleşme sonrası gelişen yapısal unsurların oluşumunda etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Decrouez ve Selçuk (1981), Hatay doğusu ve güneyinde yayılım gösteren Lütésiye yaşlı Okçular formasyonundan derlenen Nummulit’lerde detay çalışma yapmışlardır.

Selçuk (1981), Bölgedeki Mersin P35, Lazkiye R35, Antakya P36, Hama R36 (1/100.000) harita kapsamında doktora çalışması yapmış olup, Keldağ bölgesinde görülen Üst Jura yaşlı otokton kireçtaşları üzerine allokton olan Kızıldağ ofiyolitik masifinin bindirdiğini, bunların yaşının Alt-Orta Maestrichtiyen olduğunu, yerleşim yönünün KB-GD olduğunu ve Arap otoktonu üzerine şariye olduğunu açıklamıştır. Ayrıca, otokton konumlu olan genç birimlerin transgresif olarak Kızıldağ ofiyolitik masifinin üzerine yerleştiğini belirtmiştir.

Muehlberger (1981), Kızıl Deniz’den Türkiye’nin güneyine kadar uzanan Ölü Deniz Fay Zonu üzerinde oluşan kayma hareketini, Senozoyik’te iki bölüme ayırmıştır. Ölü Deniz Fay Zonu üzerindeki bükülme ve bölünmelerin kaymanın ilk evresinden sonra başladığını ve bu bükülme ve bölünmelerin, Anadolu ve Arap levhaları arasındaki ilk kıta-kıta çarpışması sonucu geliştiğini belirtmiştir.

Garfunkel, Zak, ve Freund, (1981), Ölü Deniz transformu üzerinde 105 km sol-yanal atımın bulunduğunu ve bu atımın 40 km’lik bölümünün, günümüzdeki yapıların da ağırlıklı olarak üzerinde olduğu Pliyo-Pleistosen birimlerinde geliştiğini belirtmiştir. Ölü Deniz Fayı’nın güney bölümlerinde doğrultu atımlı

hareketin yerini basamaklı (en-echelon) faylara bıraktığını belirten yazar, bu basamaklı fayların da romb şekilli grabenleri ve çek-ayır havzaları oluşturduğunu söylemiştir.

Quennel (1984), Ölü Deniz Rift Sistemini Sina ve Levant levhaları arasındaki, transform bir levha sınırı olarak kabul etmiştir.

Yılmaz, Yiğitbaş, Genç (1984), Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağını yaklaşık doğu-batı gidişli, güneyde “arap platformu” ve kuzeyde “orojenik kuşak” olmak üzere iki zona, orojenik kuşağıda kendi içinde istifsel ve yapısal nitelikleri farklı “ekay zonu” ve “nap alanı” olarak iki as bölüme ayırmışlardır. Ekay zonunun, Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağında naplarla Arap platformu arasında sıkıştırılmış ve dilimlenmiş birimlerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Arap platformunun başlıca Üst Kretase ve Miyosen nap yerleşmelerine bağlı gelişmiş iki ana deformasyondan etkilendiği belirtilen bu çalışmaya göre, Alt Miyosen döneminde naplar ve bunun güney cephesini oluşturan ekay zonu bir bütün halinde güneye doğru ilerleyerek Arap platformu üzerine bindirmeyle geldiğini belirtmişlerdir.

Selçuk (1985), Yazar Kızıldağ-Keldağ-Hatay dolaylarının jeolojisi ve jeodinamik evrimini incelemiş, bölgede yüzeyleyen kaya türlerini oluşum yerleri ve tektonik özelliklerine göre otokton, allokton ve genç otokton birimler olmak üzere üç gruba ayırmıştır. Otokton birimler olarak 3 formasyon ve genç otokton birimler olarakta 11 formasyon ayırt etmiş ve haritalamıştır.

Allokton birimler olarak ayırtlanmış olan Kızıldağ ofiyolitik istifinin tipik okyanusal kabuğu temsil ettiğini ve kalınlığının da 8500 m. civarında olduğunu belirtmiştir. Kızıldağ ofiyoliti ilk kez bu çalışmada tektonit, kümülat, diyabaz dayk kompleksi, pilow lavlar ve volkano sedimanterler olmak üzere 5 birime ayrılmış ve haritalanmıştır.

Otokton ve allokton birimlerin üzerinde genç otokton birimlerin uyumsuzlukla yer aldığını, Üst Maestrihtiyen koglomeralları ile başlayan genç birimlerin ise üste doğru Paleosen, Eosen, Orta-Üst Miyosen ve Pliyosen çökelleri ile devam ettiğini ve bu istifin transgresif nitelikte olduğunu açıklamıştır.

Tekeli ve Erendil (1986), Amanos dağlarının güneyinde sürekli bir ofiyolit istif sunan Kızıldağ ofiyoliti'nin peridotitlerle başlayıp, tabakalı ve izotrop gabrolar, dayk ve volkanik karmaşıklarla devam ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmada Kızıldağ ofiyoliti'nin, önceden tüketilmiş bir manto üzerinde gelişmiş, birkaç küçük magma odası içeren yavaş bir yayılma merkezinde üretilmiş olduğu öne sürülmüştür.

Yazarlar, bölgede yüzeyleyen birimleri; Arap platform istifi (Otokton), Amanos Olistostromu, Kızıldağ ofiyoliti ve yerleşme sonrası çökelen istifler (Post tektonik birimler) olmak üzere dört tektonik birlik altında toplamışlardır. Amanoslar'da yaygın olarak yüzeyleyen otokton istifin Kambriyen-Santonien aralığında çökeldiğini, Paleozoyikte, Üst Karbonifer ile Permien'de bir karasallaşma döneminin hüküm sürdüğünü belirtmişlerdir. Amanoslar'da Mesozoyik sırasında Triyas-Santonien zaman aralığında oluşan transgresyon sonucu kalın bir karbonat istifinin geliştiğini, söz konusu istifin de tüm Arap yarımadasını saran 'Arap Platformu' olarak adlanan Mesozoyik karbonat platformunun bir parçasını temsil ettiğini belirtmişlerdir.

Gülen, Barka, Toksöz (1987), Maraş Üçlü Eklemi ve çevre yapılarını göz önüne alarak, Arabistan-Avrasya çarpışması sırasında meydana gelen yapıların çapıtları, birbirlerine göre yaşlarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda toplam kısalma miktarının bu yapılar arasında nasıl paylaşıldığını gösteren ve Asya'daki benzer çarpışma verileri ile desteklenmiş bir model önermişlerdir.

Muehlberger ve Gordon (1987), Doğu Anadolu fayının segmentlerini, uydu fotoğraflarından yararlanarak, doğrultularını, birbirleriyle olan ilişkilerini ve bu segmentler üzerinde gelişen yapıları incelemişlerdir.

Demirkol (1988), Türkoğlu (K.Maraş) batısında yer alan Amanos dağlarında Alt Paleozoyik'ten Miyosen'e kadar gelişen çökel istifini incelemiş, stratigrafisini ve yapısal özelliklerini belirleyerek bölgenin tektonik evrimini açıklamıştır. Bölgenin genç tektonik evriminin Güneydoğu Anadolu kompresyonel rejimi içerisinde, fakat Doğu Anadolu ve Ölü Deniz faylarının denetimiyle geliştiğini belirtmiştir.

Önalan (1988), Kahramanmaraş bölgesindeki Tersiyer yaşlı kayaların jeolojik evrimini araştıran yazar, Arap ve Toros levhaları arasında Jura'da başlayan ve Alt Kretase'ye kadar süren bir açılma rejiminin ve Valenjinien'den itibaren ise

dalma-batma rejiminin başladığını belirtmiştir. Arap levhasının kuzeye doğru olan bu dalmasının Maastrihtiyen'e kadar sürdüğünü, Miyosen'de Arap levhası ve Toros platformu arasında bir kenar havzasının geliştiği ve bu havzadaki çökellerin kuzey ve güneyde farklı istifler sunduğunu belirtmiştir.

Yılmaz, Gürpınar, Yiğitbaş (1988), Miyosen başında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, Güneydoğu Anadolu orojenezi gelişimini sürdürürken, Orta Miyosen'de İskenderun, Maraş v.b. alanlarda "Miyosen havzaları" olarak anılan alanlarda yeni bir çökelme döneminin başladığını belirtmişlerdir. Amanos dağları ve dolaylarında gelişen Orta Miyosen istiflerinin yeni bir çanak açılmasının ürünleri olmadığı, bölgede önceden beri varolan denizel ortamın orojenik kuşakta sıkışma sistemi sonucu yükselen alanı terk edip, yanal atımlı fayların neden olduğu gerilmeli rejimin bölgede oluşturduğu çukur alanlara denizin yeniden ilerlemesinin bir ürünü olduğu belirtilmiştir.

Barjous ve Mikbel (1990), Wadi Araba bölgesindeki jeolojik bulgulardan yola çıkarak Aqaba körfezi ve Ölü Deniz Transform Fayı'nın oluşumuna neden olan deformasyonları kronolojik olarak 6 evreye ayırmışlardır. Çalışmacılar inceleme alanından ve yakın çevresinden elde ettikleri deformasyon fazlarından yola çıkarak Aqaba körfezi ve ölü Deniz Transform fay sisteminin tektonik gelişimini açıklamışlardır.

Perinçek ve Eren (1990), Doğu Anadolu ve Ölü Deniz Fay zonlarının etki alanında gelişmiş, Hatay grabeninin güney kısmını oluşturan Amik havzasının oluşumunu yorumlamışlardır. Yazarlar Doğu Anadolu Fayı'nın bir kolunun Türkoğlu yakınında sola sıçradığı ve güneyde Antakya dolayında güneybatı yönünde devam ettiğini ve bu sola sıçrama nedeni ile İskenderun Körfezi'ni oluşturan bloğun güneybatıya doğru çekildiğini belirtmişlerdir. Çalışmada, Amik havzasının birinci derecede oluşum nedeni olarak, İskenderun Körfezi Bloğu'nun güneybatı yönündeki çekilmesi gösterilmiştir.

Lyberis, Yürür, Chorowicz, Kasapoğlu ve Gündoğdu (1992), Arap-Afrika-Anadolu üçlü ekleminin ve çevresindeki alanın, Landsat-SPOT uydu görüntüleri ve saha çalışmalarından yararlanarak tektonik yorumunu yapmışlardır. Üçlü eklemin bulunduğu 150 km genişliğindeki alanın faylarla ve kıvrımlarla yüksek

derecede deforme olduğunu belirten çalışmacılar, Arap-Anadolu levhası arasındaki göreceli hareketin hem sol yönlü olduğunu, hemde bu levhaların birbirine yaklaştığını söylemişlerdir. Doğu Anadolu Fay Zonu içerisinde Geç Miyosen'den sonraki dönemde gelişen yapıların sol yönlü hareket ve kısalma bileşeni ile uyumlu olduğunu ve bu zon içerisindeki sol yönlü doğrultu atımlı fayların K-G yönlü Arap-Anadolu çarpışmasının bölgesel sonuçları olduğunu belirtmişlerdir.

Şafak (1993), Antakya havzasında planktonik foraminiferalara dayalı biyostratigrafi çalışması yapmıştır.

Coşkun (1994), Türkiye-Suriye sınırında bulunan, Ölü Deniz Fayı ve Amanos Fayı tarafından sınırlanan ve temelini Karadut-Koçali ofiyolitlerinin oluşturduğu Amik-Reyhanlı havzasının şimdiye kadar bilinenin aksine faylanmış bir antiklinal olmadığı ve bir üçgen zon (triangle zone) olduğunu belirtmiştir. Bölgedeki dublekslerin bu üçgen zona bağlı olarak geliştiği belirtilen çalışmada, Amik-Reyhanlı havzasındaki dubleks yapılarının petrol olanakları tartışılmıştır.

Karakuş ve Taner (1994), Antakya (Hatay)-Samandağ arasında geniş yüzlekler sunan Samandağ formasyonunun Molluska faunası özelliklerini incelemişlerdir. Bu amaçla inceleme alanından beş adet ölçülü stratigrafik kesit alınmış ve bu kesitlerden derledikleri 46 cins ve 57 tür yardımıyla Samandağ formasyonu'nun Piyasensiyen (Üst Pliyosen) yaşında olduğunu ve alt seviyelerinde denizel, üst seviyelerinde ise akarsu formlarının bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Kop (1996), Kırıkhan ve civarında yaptığı çalışmada, bölgede Paleozoyik'ten Senozoyik'e kadar değişen yaş aralıklarındaki formasyonları incelemiş, bölgenin tektono-stratigrafisi, depremselliği ve Karasu Grabenine paralel bir uzanım sunan Kuvaterner yaşlı bazaltların kimyasal özellikleri ve kökenine ilişkin incelemelerde bulunmuştur.

Kop, Çetin, Billor ve Demirkol (1997), Antakya ve civarında deprem kaynağı olabilecek aktif faylar ve bunların uzunluklarını saptayarak, oluşturabilecekleri depremlere ilişkin maksimum magnitüd değerlerini belirlemişler ve bu değerleri kullanarak oluşabilecek maksimum yer ivmesi değerlerini hesaplamışlardır. Elde edilen değerlerin konturlanması ile bölgenin eş şiddet maksimum yer ivmesi azalımı haritasını hazırlamışlardır.

Yürür ve Chorowicz (1998), Arap-Afrika ve Anadolu levhalarının birleştiği bölgenin iki ana tektonik evre tarafından etkilendiği ve bu evrelerin, daha yaşlı olan K-G yönlü sıkışma ve daha genç olan ve günümüzde de etkisini devam ettiren doğrultu atımlı ve D-B yönlü açılmanın etkin olduğu hareketler olduğu belirtilmiştir.

Rojay, Heiman ve Toprak (2000), Ölü Deniz Transform Fay Zonu (ÖDF) ile Doğu Anadolu Fay Zonu (DAF) arasındaki geçiş zonu olan Karasu fay zonunun Neotektonik ve volkanik karakteristiklerini inceleyip, kuzey Karasu riftinin oluşumunu açıklamışlardır.

Meriç, Ersoy ve Görmüş (2000), Çoğunlukla Ortadoğu ülkelerinden tanımlanan *Loftusia* türlerinin Maastrichtiyen (Geç Kretase) Tetis Okyanusu'ndaki paleocoğrafik yayılımı, levha tektoniği kuramı ışığında yeniden değerlendirmişlerdir.

Arap platformu kökenli *Loftusia*' ların farklı platformlardaki tür çeşitliliği ile bolluğu değerlendirilmiş, ekvator kuşağına yakınlığın, dolayısı ile tuzluluk ve sıcaklığın, *Loftusia*' ların kavkı iriliğine ve yaşam bolluğuna etki ettiğini belirtmişlerdir. Geç Maastrichtiyen sonlarına doğru, *Loftusia* boyutlarında bir küçülmenin de gözlemlendiğini ve Türkiye'deki *Loftusia*' ların yaş aralıkları Orta-Üst Maastrichtiyen olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca yazarlar, Üst Maastrichtiyen *Loftusia* kavkılarındaki ofiyolitli kırıntılı gercin, Orta-Geç Maastrichtiyen'deki ofiyolit yerleşimleriyle ilişkili olduğu, zemin özelliklerinden kaynaklandığı sonucu da ortaya koymuşlardır.

Över, Ünlügenç ve Özden (2001), Hatay bölgesinde meydana gelen sığ odaklı depremlerin odak mekanizmalarının ters çözüm işlemi sonucunda, bölgede Pliyo-Kuvaterner'den günümüze kadar etkin olan gerilme durumlarını saptamışlardır. Yazarlar bölgede oluşan etkin gerilme durumlarının, bu bölgenin güneybatısında yer alan yitim zonu (Kıbrıs yayı) ile kuzeydoğusunda uzanan bindirme zonu (Bitlis kenet zonu) boyunca levha kenarlarında gelişen kuvvetlerin etkileşimlerinden kaynaklanmış olabileceğini, bununla birlikte; yitim sürecinin Hatay bölgelerindeki KD-GB yönlü açılma rejiminin oluşumunda daha çok etkili olduğunu düşünmektedirler.

Sezgin, Pınar ve Utkucu (2002), Afrika, Anadolu ve Arabistan kıtalarının oluşturduğu üçlü eklem bölgesinin Maraş civarında olduğunu belirtmişler ve bu üç

levhanın bulunduğu bölgenin güncel tektoniğini incelemişlerdir. 36°-38° K enlemleri ve 35°-38° D boylamları arasında kalan bölgede 1951-2001 tarihlerinde oluşmuş 35 adet depremin P ve T eksenlerini kullanarak, bölgede etkin olan gerilme tensörü elde etmişlerdir.

MİSTİK (2002), Samandağ (Antakya) civarında yaptığı tez çalışmasında; bölgede Mезezoyik'ten Senozoyik'e kadar değişen yaş aralıklarındaki formasyonları incelemiş, bölgenin tektono-stratigrafisiyle ilgili incelemelerde bulunmuştur.

ZORLU (2003), Samandağ-Yayladağı (Hatay) arasında yaptığı tez çalışmasında; bölgede Mезezoyik'ten Senozoyik'e kadar değişen yaş aralıklarındaki formasyonları incelemiş, bölgenin tektono-stratigrafisiyle ilgili incelemelerde bulunmuştur.

TEMİZKAN (2003), Harbiye (Antakya) civarında yaptığı tez çalışmasında; bölgede Mезezoyik'ten Senozoyik'e kadar değişen yaş aralıklarındaki formasyonları incelemiş, bölgenin tektono-stratigrafisi, depremselliğiyle ilgili incelemede bulunmuştur.

KOCAÇİFTÇİ (2005), Antakya ve yakın civarında yaptığı tez çalışmasında; bölgede Mезezoyik'ten Senozoyik'e kadar değişen yaş aralıklarındaki formasyonları incelemiş, bölgenin tektono-stratigrafisiyle ilgili incelemelerde bulunmuştur.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

İnceleme bölgesi Doğu Akdeniz Bölgesinde Hatay (Antakya) ili sınırları içerisinde yer almakta olup, Altınözü ilçesini ve güney kesimini kapsayan yaklaşık 340 km²lik bir alanı kapsamaktadır. Başlıca yerleşim birimleri; Altınözü İlçesi (D5), Babatorun Kasabası (F7), Enek (B2), Paslıkaya (D2), Kamberli (B4), Yunushanı (B8), Mayadalı (H5), Çetenli (Baksanlı) (F5), Tokaçlı (Yontar) (D6), Keskincik (G5), Yarseli (H1), Tokdemir (Bilinger) (D8), Yolağzı (İmkabreş) (G8), Sivrikayak (Çamköy) (F9), Yanıkpınar (Emirsu) (C10), Sarıbük (G10), Güneydam (A10) köyleridir.

Bölge genel olarak az engebeli ve yer yer ağaçlık olup, inceleme alanının doğu kesiminde Asi nehri yer almaktadır.

Çalışma alanında yer alan bazı önemli yükseltiler; Mayıl Tepe (404m.), Bakanca Tepe (392m.), Ayınşavkı Tepe (356m.), Kurt Tepe (388m.), Mahluf Tepe (362m.), Kerimcebra Tepe (448m.), Sarıncir Tepe (550m.), Şeyhhabip Tepe (599m.), Halakan Tepe (321m.), Kalırsa Tepe (738m.)'dir. İnceleme alanında yer alan Pazar dere, Tokdemir dere, Ekre dere ve Bulat dere önemli dereler olup, yazları kurak olan derelerde yer almaktadır. Bu dereler Asi nehrine dökülmektedir. İnceleme alanı Akdeniz iklimi etkisinde olup, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. İnceleme sahasının orta bölümlerinde ve güney kesiminde genelde zeytin ağaçları yer almakta olup, diğer kesimlerde buğday ekimi yapılmaktadır. Bölge nüfusunun büyük çoğunluğu tarımla uğraşmaktadır. Bölgede zeytincilik ve buğday üretimi yaygındır.

İnceleme alanında yer alan yerleşim birimlerine ulaşımı sağlayan Hatay'dan Karbeyaz'a kadar uzanan asfalt bir ana yol ve bu yola bağlı stabilize yollar, araçların ulaşım için kullanımına uygundur.

3.2. Metod

Bu çalışma; saha öncesi çalışmalar, saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, değerlendirme ve tez yazım çalışmaları olmak üzere başlıca dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Saha Öncesi Çalışmalar

Saha çalışmaları öncesi inceleme alanı ve yakın çevresi ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Gerekli kaynak ve tezler kütüphanelerden, ilgili kurumlardan ve internetten araştırılmıştır. Çalışma alanı ve çevresinde daha önceden yapılmış jeoloji haritalardan yararlanılarak bölge hakkında ön bilgiler edinilmiştir. Saha çalışmalarında kullanılmak üzere inceleme alanına ait 1/25000 ölçekli topoğrafik haritaları Jeoloji Mühendisliği Bölümünden temin edilmiştir.

3.2.2.Saha Çalışması

Arazi çalışmaları sırasında jeolog pusulası, jeolog çekici, şeritmetre, GPS vb. gibi gereçler kullanılarak çalışma alanının 1/ 25 000 ölçekli Antakya P36 c1-c4-d2-d3 paftaları arasında kalan bölgenin jeolojik haritası yapılmıştır. İnceleme alanında yüzeyleyen birimlerden tabakalanma doğrultu-eğim, fay düzlemi gibi süreksizlikler ölçülerek harita üzerine işlenmiş ve inceleme alanının yapısal konumu belirlenmeye çalışılmıştır. Birimlerin litolojik özellikleri, fosil içerikleri ve dokanak ilişkileri kaydedilerek fotoğraflama yapılmış ve harita üzerine işlenmiştir. Ayrıca birimlerden paleontolojik ve petrografik amaçlı numuneler derlenmiştir.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden alınan numunelerin ince kesitleri, Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında hazırlanmıştır. Hazırlanan ince kesitler polarizan mikroskop altında

incelenerek gerekli fotoğraflamalar yapılmıştır. İnce kesitlerin mikrofosil içeriği ve yaş tayinleri Prof. Dr. Niyazi AVŞAR (Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği) tarafından yapılmıştır.

3.2.4. Değerlendirme ve Tez Yazım Çalışmaları

Tez çalışmasının bu son aşamasında aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir.

Arazide edinilen verilerle topografik harita üzerine geçirilen dokanaklar ve yapısal unsurlar değerlendirilerek harita çizimi ve jeolojik enine kesitlerin hazırlanması gerçekleştirilmiştir.

Açıklayıcı ve yorum getirici şekil, grafik ve çizelgeler çizilerek tez düzenine uygun hale getirilmiştir.

Arazi çalışmaları sırasında çekilen fotoğraflar hazırlanarak dizimi oluşturulmuştur.

Sonuçta, saha ve laboratuvar çalışmaları ile elde edilen veriler Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun biçimde derlenerek tez yazımı gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada jeolojik harita çizimi sırasında grid koordinat sistemi (harfler ve rakamlar) kullanılarak tez içerisindeki lokasyonlar tanımlanacaktır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Stratigrafi

Çalışma alanı içerisinde Mesozoyik'den Kuvaterner'e kadar geçen zaman dilimi içerisinde yer alan litostratigrafi birimleri yüzlek vermektedir. Bölgeye Üst Kretase'de tektonik olarak yerleşen allokton konumlu Kızıldağ ofiyoliti inceleme alanının temelini oluşturmaktadır. İnceleme alanındaki Üst Kretase yaşlı olan paraotokton konumlu Kaleboğazı formasyonu Kızıldağ ofiyoliti üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Orta-Üst Eosen yaşlı Okçular formasyonu, Kaleboğazı formasyonu üzerinde açısız uyumsuz olarak bulunmaktadır. Okçular formasyonunu, Alt Miyosen yaşlı Balyatağı formasyonu açısız uyumsuzlukla üzerlemektedir. Alt Miyosen yaşlı Sofular formasyonu, Balyatağı formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer almaktadır. Orta Miyosen yaşlı Tepehan formasyonu, Sofular formasyonunun üzerinde uyumlu ve geçişli olarak yer almaktadır. Üst Miyosen yaşlı Nurzeytin formasyonu, Tepehan formasyonunu uyumlu ve geçişli olarak üzerlemektedir. İnceleme alanı içerisindeki en genç birim olan Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ise, kendinden yaşlı tüm birimleri açısız uyumsuzlukla üzerlemektedir.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK m.	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST	Maastrichtiyen	Kızıldağ Ofiyoliti(Krük)	50 - 150		UYUMSUZLUK Tektonit: Harzburgit ve dünitlerden tektonitlerin Ay; kırmızı-kırmızı, tky; koyu yeşil renktedir. Serpantinleşmenin çok olduğu yerlerde bu renk daha da açık gözlenmektedir.
				Kaleboğazı(Krü)	50 - 150		Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
SENOZOYİK	TERSİYER	MİYOSEN	Alt	Balyatağı(Mob)	50 - 250		Kumtaşı: Gri-boz renkli ve karbonat çimentoludur. Çimentolanma oldukça kötüdür, tabakalanma her yerde gözlenmez. Konglomera: Bünyesindeki çeşitli çakılları bulunduran konglomera içindeki çakıllar iyi yuvarlaklaşmış ve değişik boyuttadır. Çimento CaCO ₃ 'tür.
				Sofular(Mos)	75 - 200		Kçt.: Resifal kireçtaşı, gri, tky rengi; krem,beyaz renklidir, oldukça iyi çimentolu, kırılması köşeli, kırılma yüzeyi pürüzlü, bol gözenekli ve belirgin tabakalıdır. Tabanda kumlu olup, daha sonra kçt. geçer, üst seviyelerde ise kil miktarı artmaktadır.
				Tepehan(Mot)	200 - 500		Marn: Beyaz, kırılgan beyaz, yeşilimsi, yer yer sarımsı beyaz renkli, tabakalı, ince taneli, çubuğumsu kırılmalı, lamine ve oldukça karbonatlı. Kilitaşı: Açık gri, yeşilimsi kül renginde, ince tabakalı, lamine, yer yer kumlu, siltli ve kireçli, kırılması çubuğumsu. Killi Kçt.: Bej, boz renkli, orta tabakalı, ince taneli, az gözenekli. Kumtaşı: Açık gri, boz ve bej renkli, orta-kalın tabakalı, genellikle gevşek çimentolu, yer yer sıkı çimentolu ve çimentosu CaCO ₃ 'tür.
				Nurzeytin(Mün)	300 - 500		Kçt.: Resifal kireçtaşı, gri, tky rengi; krem,beyaz renklidir, oldukça iyi çimentolu, kırılması köşeli, kırılma yüzeyi pürüzlü, bol gözenekli ve belirgin tabakalıdır. Tabanda kumlu olup, daha sonra kçt. geçer, üst seviyelerde ise kil miktarı artmaktadır.
							Kumtaşı: Gri-boz renkli ve karbonat çimentoludur. Çimentolanma oldukça kötüdür, tabakalanma her yerde gözlenmez. Konglomera: Bünyesindeki çeşitli çakılları bulunduran konglomera içindeki çakıllar iyi yuvarlaklaşmış ve değişik boyuttadır. Çimento CaCO ₃ 'tür.
							AÇISAL UYUMSUZLUK Killi Kçt.: Ara seviyeler şeklinde yüzeylenmektedir. Kçt.: Kül, tky; beyaz-krem renklidir. İnce taneli, sıkı çimentolu, kırılması köşeli, belirgin tabakalanmalı. Çörtlü Kçt.: Tabanda tabakalanmaya az çok paralel çört bantları ve sileks yumruları şeklinde bulunur.
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
SENOZOYİK	TERSİYER	MİYOSEN	Orta				Kçt.: Resifal kireçtaşı, gri, tky rengi; krem,beyaz renklidir, oldukça iyi çimentolu, kırılması köşeli, kırılma yüzeyi pürüzlü, bol gözenekli ve belirgin tabakalıdır. Tabanda kumlu olup, daha sonra kçt. geçer, üst seviyelerde ise kil miktarı artmaktadır.
							Kumtaşı: Gri-boz renkli ve karbonat çimentoludur. Çimentolanma oldukça kötüdür, tabakalanma her yerde gözlenmez. Konglomera: Bünyesindeki çeşitli çakılları bulunduran konglomera içindeki çakıllar iyi yuvarlaklaşmış ve değişik boyuttadır. Çimento CaCO ₃ 'tür.
							AÇISAL UYUMSUZLUK Killi Kçt.: Ara seviyeler şeklinde yüzeylenmektedir. Kçt.: Kül, tky; beyaz-krem renklidir. İnce taneli, sıkı çimentolu, kırılması köşeli, belirgin tabakalanmalı. Çörtlü Kçt.: Tabanda tabakalanmaya az çok paralel çört bantları ve sileks yumruları şeklinde bulunur.
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
SENOZOYİK	TERSİYER	MİYOSEN	Üst				Kçt.: Resifal kireçtaşı, gri, tky rengi; krem,beyaz renklidir, oldukça iyi çimentolu, kırılması köşeli, kırılma yüzeyi pürüzlü, bol gözenekli ve belirgin tabakalıdır. Tabanda kumlu olup, daha sonra kçt. geçer, üst seviyelerde ise kil miktarı artmaktadır.
							Kumtaşı: Gri-boz renkli ve karbonat çimentoludur. Çimentolanma oldukça kötüdür, tabakalanma her yerde gözlenmez. Konglomera: Bünyesindeki çeşitli çakılları bulunduran konglomera içindeki çakıllar iyi yuvarlaklaşmış ve değişik boyuttadır. Çimento CaCO ₃ 'tür.
							AÇISAL UYUMSUZLUK Killi Kçt.: Ara seviyeler şeklinde yüzeylenmektedir. Kçt.: Kül, tky; beyaz-krem renklidir. İnce taneli, sıkı çimentolu, kırılması köşeli, belirgin tabakalanmalı. Çörtlü Kçt.: Tabanda tabakalanmaya az çok paralel çört bantları ve sileks yumruları şeklinde bulunur.
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.
							Kçt.: Beyazimsi krem renkli, sıkı çimentolu, ince taneli ve belirgin tabakalanmalı, kırılması köşeli,
							UYUMSUZLUK
							AÇISAL UYUMSUZLUK Marn: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur. Killi Kçt.: Kül, açık yeşil, bej, beyaz renklerde olup, ince tabakalıdır, kırılmaları çubuğumsudur.

Şekil 4.1. Altınözü ve Civarının Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (Ölçeksiz).

4.1.1. Kızıldağ Ofiyoliti (Krü)

İnceleme alanında ultrabazik kayalardan oluşan birim, Selçuk (1985) tarafından Kızıldağ Ofiyoliti olarak adlandırılan birim ile benzer litolojik özellikler ve aynı yaşa sahip olması nedeni ile aynen Kızıldağ ofiyoliti olarak adlandırılmıştır. Formasyon adını inceleme alanının dışında (kuzey kesimlerde) yer alan Kızıldağ'dan almıştır.

İnceme alanında KD-GB yönünde yayılım gösteren Kızıldağ Ofiyoliti, Antakya P36-d2 paftasında Şakirbey Çif. (A1), civarında mostra vermektedir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2.Küncülü Boğazı (A1) kuzeyi, Kızıldağ Ofiyolitinin genel görünümü (B'dan D'ya bakış).

İnceleme alanı içerisinde harzburjit ve dünitlerden oluşan tektonitlerin ayrışma yüzeyi; kızıl-kırmızı, taze kırılma yüzeyi; koyu yeşil renktedir. Serpantinleşmenin çok olduğu yerlerde bu renk daha da açık gözlenmektedir. Birimi oluşturan kayaların alterasyona uğradığı ve serpantinleştiği gözlenmektedir.

Harzburgitler içinde krizotil, ortorombik piroksen ile az miktarda monoklinik piroksen ve spinel kristalleri bulunmaktadır (Çoğulu, 1974).

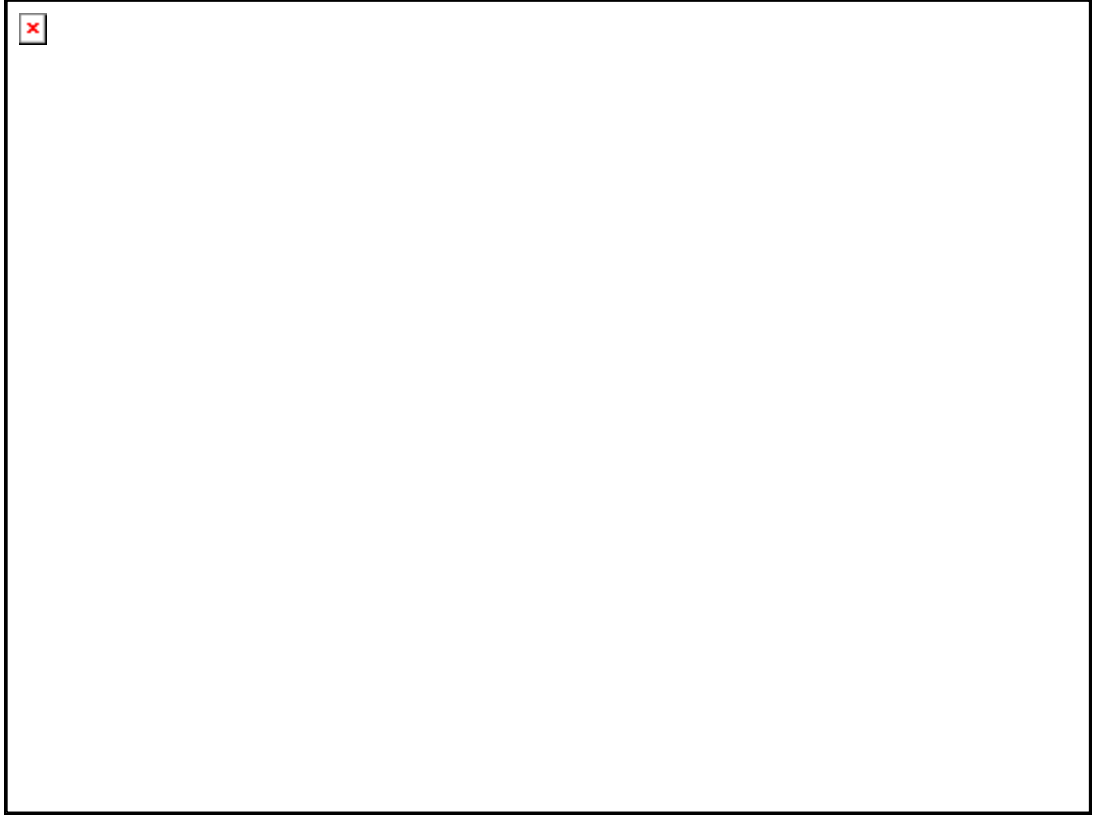
Tektonik bir evrim geçirerek bugünkü yapı, doku ve minerolojik bileşimlerini kazanmış olan tektonitler üst mantonun ekaylarıdır. Tektonitler içinde gözlenen foliasyon, lineasyon gibi yapısal özellikler ve olivinin yeniden kristalleşmesi bu kayaçların yer mantosu içinde plastik defomasyona maruz kaldıklarının göstergesidir (Çoğulu, 1974).

Birimi oluşturan kayaçlar aşınmaya karşı oldukça dayanıksız olduğundan, genellikle topoğrafik olarak düşük eğimli alanlarda mostralar vermektedir.

Okyanus tabanı malzemesinden oluşmuş olan allohton konumlu Kızıldağ Ofiyolitinin alt dokanağı daima faylıdır. Kızıldağ Ofiyoliti, Otokton konumlu diğer formasyonlar tarafından uyumsuz olarak üzerlenmektedir. İnceleme alanında alt dokanağı gözlenemeyen birimi, Üst Maastrihtiyen yaşlı Kaleboğazı formasyonu uyumsuz olarak üzerlenmektedir (Şekil 4.3.).

Yapılan bölgesel çalışmalarda, ofiyolitlerin detaylı jeolojik ve petrolojik etütleri, onların Tetis Okyanusunun orta sırtlarında oluşabileceklerini göstermektedir (Çoğulu, 1973). Kızıldağ ofiyoliti genellikle ofiyolit volkaniklerinin üzerinde, tam bir ofiyolit stratigrafisi sergilemektedir (Tekeli ve Erendil, 1986).

Yapılan jeokimyasal ve jeokronolojik çalışmalar sonucu Kızıldağ Ofiyolitinin oluşum yaşı Üst Kretase olarak belirlenmiştir (Delaloye, 1979, 1980). Kızıldağ ofiyolitinin bölgedeki yerleşim yaşı ise Geç Maestrihtiyen olarak belirtilmektedir (Dubertret, 1953; Aslaner, 1973; Selçuk, 1981).



Şekil 4.3.Kızıldağ Ofiyoliti (Krü) ile Kaleboğazı formasyonu (Krük) arasındaki dokanak ilişkisi (Küncülü Boğazı (A1) kuzeyi, B'dan D'ya bakış).

4.1.2. Kaleboğazı Formasyonu (Krük)

Selçuk (1985) tarafından Kaleboğazı formasyonu olarak adlandırılan birim ile benzer litoloji ve aynı yaşa sahip olan kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan oluşan birim için aynı adın kullanılması uygun bulunmuştur. Formasyon adını Kaleboğazı köyünden almıştır.

Kaleboğazı formasyonu inceleme alanında Antakya P36-d2 paftasında Şekercik Tepe (A1), (A2), dolaylarında KD-GB uzanımlı olarak yayılım göstermektedir (Şekil 4.4.).

Kaleboğazı formasyonunun başlıca kaya türleri kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardır.

Ayrışmış rengi koyu gri, taze kırık yüzeyi beyazımsı krem renkli olan kireçtaşları ince taneli ve sıkı çimentoludur. Kırılması köşeli, eklem sistemi çok az

gelişmiştir. Tabakalanması oldukça belirgin olan kireçtaşı, orta-kalın tabakalıdır. Killi kireçtaşları ve marnlar gri, yeşil renklerde olup, ince tabakalanmalı ve kırılması çubuğumsudur.



Şekil 4.4.Küncülü Boğazı (A1), Kaleboğazı formasyonu genel görünümü (B'dan D'ya bakış).

Kaleboğazı formasyonunu oluşturan kaya türleri, aşınmaya karşı dayanıklı olmasından dolayı genellikle inceleme alanında topoğrafik olarak yüksek alanları oluşturmaktadır.

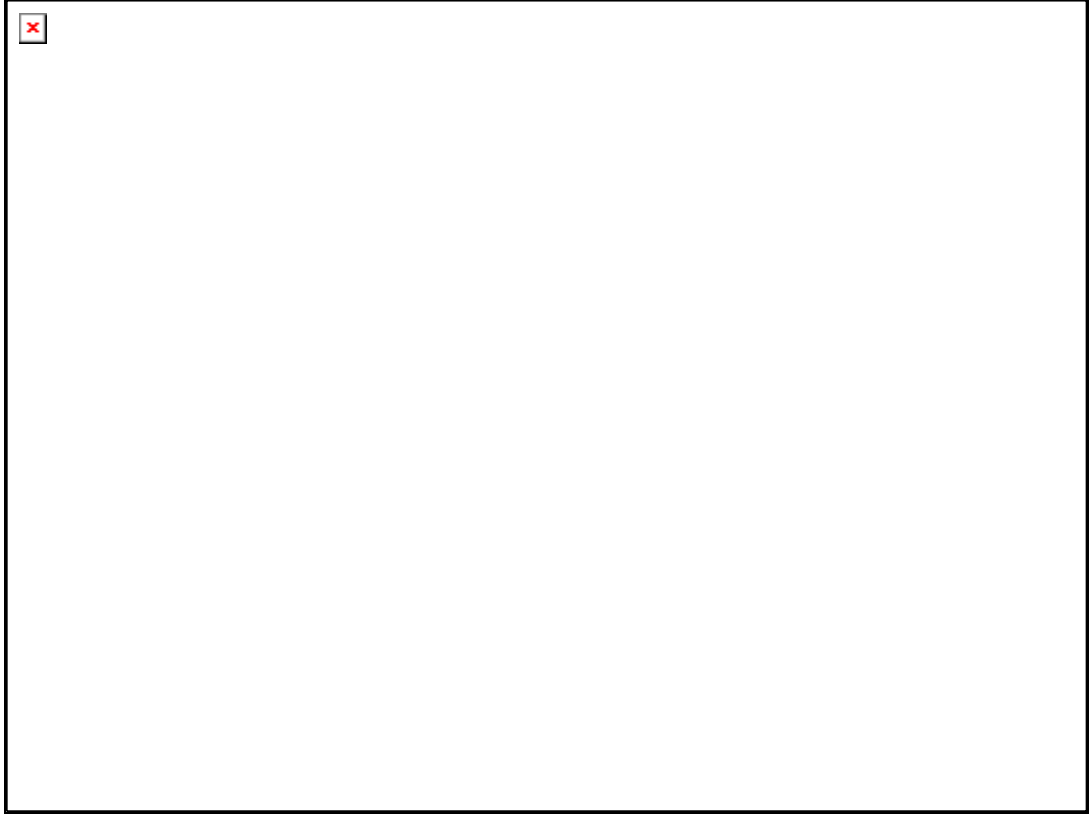
İnceleme alanında Kaleboğazı formasyonu Kızıldağ Ofiyoliti üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Birim üzerine Alt-Orta Eosen yaşlı Okçular formasyonu açısız uyumsuzlukla gelmektedir (Şekil 4.5.).

Kaleboğazı formasyonunun kalınlığı, Selçuk (1985) tarafından ölçülen stratigrafi kesitlerinde 50-150 metre olarak belirlenmiştir.

Kaleboğazı formasyonunun kireçtaşları fosil bakımından çok fakirdir. Selçuk (1985), Kaleboğazı formasyonunun üst seviyelerindeki killi kireçtaşları ve marnlarda

bulunan planktik foraminiferlere göre formasyonun yaşını Üst Maastrichtiyen olarak belirlemiştir.

Kaleboğazı formasyonunun litoloji ve fosil kapsamına göre açık derin deniz ortamında çökeldiği düşünülmektedir.



Şekil 4.5.Kaleboğazı formasyonu (Krük) ile Okçular formasyonu (Eok) arasındaki dokanak ilişkisi (Küncülü Boğazı (A1), KD'dan GB'ya bakış).

4.1.3. Okçular Formasyonu (Eok)

Selçuk (1985) tarafından adlandırılan Okçular formasyonu ile benzer litolojiye ve aynı yaşa sahip olmaları nedeni ile inceleme alanında yer alan kireçtaşı, kumlu kireçtaşı ve çörtlü kireçtaşlarından oluşan birim için Okçular formasyonu adı kullanılmıştır. Formasyon adını inceleme alanı dışındaki Okçular köyünden almıştır.

İnceleme alanında Antakya P36-d2 paftasında Keltepe (B1), Küçük Şekercik Tepe (B1), Yassı Tepe (A2) civarında yayılım göstermektedir (Şekil 4.6.).



şekil 4.6.Küncülu Boğazu (A2), Okçular formasyonunun genel görünümü (GD'dan KB'ya bakış).



şekil 4.7.Okçular formasyonu içerisinde gözlenen çörtlü kireçtaşı Küncülu Boğazu (A2).

Okçular formasyonunun kaya türlerini kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı ve kırıntılı kireçtaşı oluşturmaktadır (Şekil 4.7.).

Kireçtaşlarının ayrılmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi beyaz krem renklidir. Kırılması köşeli olan kireçtaşları ince taneli ve sıkı çimentoludur. Karstik erime boşlukları içeren kireçtaşlarını ince kalsit damarları düzensiz olarak kesmektedir. Tabakalanma belirgin olup, 15-30 cm kalınlığındadır. Özellikle Küçük Şekercik Tepe (B1) civarında görülen, boyutları 3-5 cm'ye kadar ulaşan nummulitler kireçtaşları içerisinde bol miktarda bulunmaktadır (Şekil 4.8.).

Çörtlü kireçtaşları çört bantları şeklinde, tabanda tabakalanmaya az çok paralel olarak bulunmaktadır. Yassı Tepe civarında yüzeylemekte olan çörtlü kireçtaşlarının ayrışma yüzeyi kahverengimsi, taze kırık yüzeyi bej renklidir.

Kumlu kireçtaşları, kireçtaşları içerisinde merccek ve ara seviyeler şeklinde yüzeylemektedir.



Şekil 4.8.Okçular formasyonu içerisinde gözlenen numulitler, Küçük Şekercik Tepe (B1).

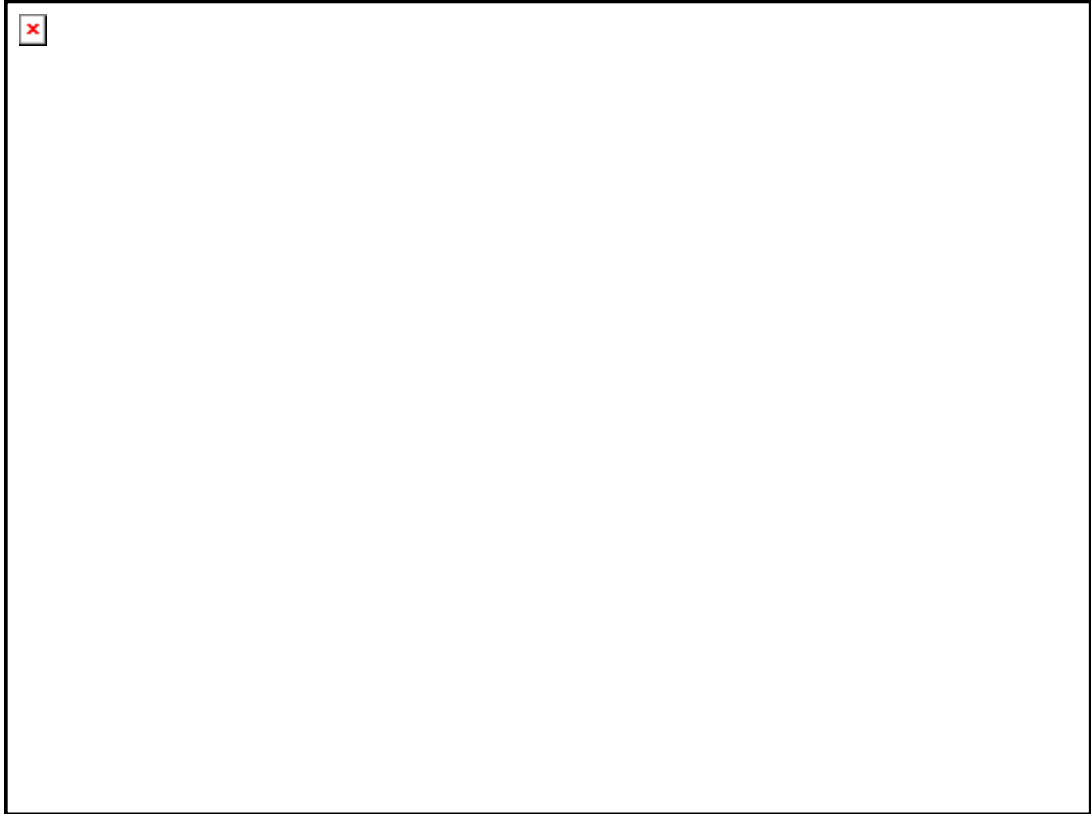
Okçular formasyonu içerisinde yer yer tamamen mercanlardan oluşan resifal kireçtaşı ve tamamen CaCO_3 'lu ve fosillerden oluşan seviyeler de yer almaktadır.

Tabanda belirgin olarak tabakalanma gösteren kireçtaşları üst seviyelere doğru daha masif bir görünüm sunmakta ve bu seviyelerde çörtlere daha az rastlanmaktadır.

Arazide karstik görünümüyle kolayca tanınabilen Okçular formasyonu aşınmaya karşı dayanıklı olması nedeniyle topoğrafik olarak yüksek alanları oluşturmaktadır. Ayrıca formasyon içi kırmızı topraklarla dolu düzlüklerle arazide kolayca tanınabilmektedir.

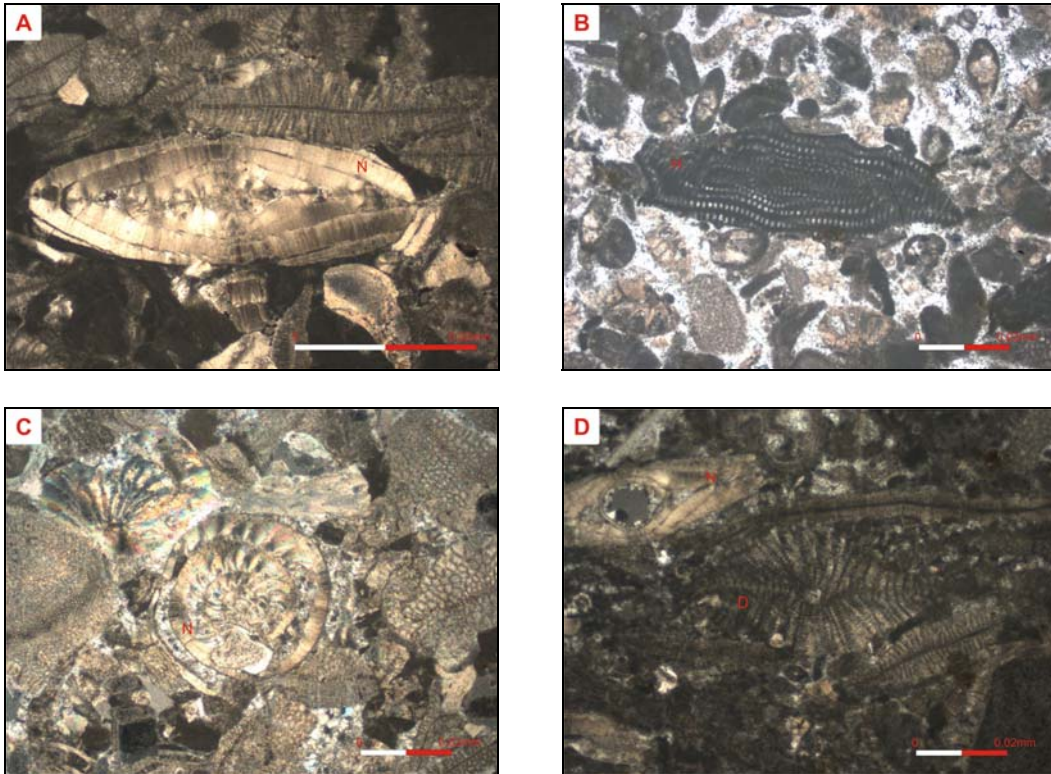
Alt-Orta Eosen yaşlı Okçular formasyonu, Üst Maestrihtiyen yaşlı Kaleboğazı formasyonunu açısız uyumsuzlukla üzerlemektedir. Okçular formasyonu üzerinde Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Balyatağı formasyonu açısız uyumsuzlukla bulunmaktadır (Şekil 4.9.).

Selçuk (1985) Okçular formasyonunun kalınlığını 200-320 metre olarak belirlemiştir.



Şekil 4.9.Okçular formasyonu (Eok) ile Balyatağı formasyonu (Mob) arasındaki dokanak ilişkisi (Yassı Tepe (A2), GB'dan KD'ya bakış).

Okçular formasyonu makro ve mikro fosil bakımından çok zengindir. Formasyonda makro fosil olarak lamellibrans, gastropod, ekinit ve mercan bulunmaktadır. Birimin üst seviyelerinden alınan ince kesitler içerisinde mikro fosil olarak, *Nummulites cf. millecaput*, *Nummulites beamonti*, *Nummulites aturicus*, *Discocyliina sp.*, *Heterostegina sp.*, *Alveolina sp.*, *Alveolina fusiformis*, *Europertia manga*, *Fabiania cassis*, *Asterigerina rotula*, *Rotalia sp.*, Rotalidae, *Gypsina sp.*, *Assilina sp.*, *Sphaerogypsina globula*, *Operculina sp.*, *Globorotalia sp.*, *Globigerina sp.*, *Textularia sp.*, Miliolidae ve Alg fosilleri ayırtlanmıştır (Şekil 4.10.). Belirlenen bu fosillere göre formasyonun yaşı Orta-Üst Lütésiye-Bartoniye olarak belirlenmiştir (Prof. Dr. Niyazi AVŞAR, Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği). Selçuk (1985), ayırtladığı fosil kapsamına göre formasyonun yaşını İpresiyen-Lütésiye olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.10.Okçular formasyonuna ait fosillerin ince kesit görüntüleri.

- A) Numulites, Alveolina,
- B) *Heterostegina sp.*,
- C) *Nummulites cf. millecaput*,
- D) Numulites, *Discocyliina sp* ve Alg,

Litolojik özellikleri ve içerdiği fosillere dayanarak Okçular formasyonunun sığ denizel şelf ortamında çökeldiği anlaşılmaktadır.

4.1.4. Balyatağı Formasyonu (Mob)

Selçuk (1985) tarafından Balyatağı formasyonu olarak adlandırılan birim, konglomera, mikro konglomera ve kumtaşlarından oluşmaktadır. İnceleme alanında yer alan benzer litoloji ve aynı stratigrafik konuma sahip birim için de aynı ismin kullanılması uygun bulunmuştur. Formasyon, adını inceleme alanında yer alan Balyatağı tepesinden almıştır.

Balyatağı formasyonu Antakya P36-d2 paftasında Balyatağı Tepe (A2), (B1), (A3) dolaylarında yayılım göstermektedir. Orta Miyosen'in tabanını oluşturan Balyatağı formasyonunun kaya türlerini konglomera, mikro konglomera ve kumtaşları oluşturmaktadır (Şekil 4.11.). Konglomeralar kırmızı-kahve renkli olup, içinde bulunan yeşil renkli ofiyolit çakılları alacalı bir görünüm sağlamaktadır. Çakıl boyutları değişken olup, 0.5 mm'den 35 cm'ye kadar farklılıklar sunmaktadır. Çakıltaşı köşeli, yarı köşeli ve yuvarlak oldukça kötü boylanmış tanelerden oluşmaktadır. Kırmızı-kahverenkli CaCO_3 çimentolu olan çakıltaşlarının % 75'ini ofiyolit çakılları, % 25'ini kireçtaşı çakılları oluşturmaktadır. Çakıl boyutları konglomeralardan küçük olan mikro konglomeralar, konglomeraların kumtaşlarına geçişlerinde yer almaktadırlar. Kumtaşlarının ayrılmış yüzeyi koyu gri renkli, taze kırık yüzeyi açık grimsi renkli olup, karbonat çimentoludur. Çimentolanmanın oldukça kötü olduğu kumtaşlarında tabakalanma da her yerde belirgin değildir. Balyatağı formasyonunun tabanında daha çok konglomeralar yüzeylemekte olup, üst seviyelere doğru kumtaşları hakim duruma geçmektedir.



Şekil 4.11.Balyatağı Tepe (A2), Balyatağı formasyonunun genel görünümü (GB'dan KD'ya bakış).

Aşınmaya karşı oldukça dayanıksız olan Balyatağı formasyonu daha çok yumuşak topoğrafyaya sahip alanlarda mostra vermektedir.

Balyatağı formasyonu kendisinden yaşlı tüm formasyonlar üzerinde açısız uyumsuz olarak yer almaktadır. Balyatağı formasyonu üzerine uyumlu olarak Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Sofular formasyonu gelmektedir (Şekil 4.12.).

Balyatağı formasyonunun kalınlığını Selçuk (1985) 50-250 metre olarak belirlemiştir. Kuzey ve güneye doğru kalınlığı giderek incelmekte olan Balyatağı formasyonu bazı yerlerde hiç yüzlekler sunmamaktadır. Birimin yüzylemediği yerlerde de Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Sofular formasyonu daha yaşlı formasyonlar üzerinde açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Bu nedenle Balyatağı formasyonunun kalınlığı değişik kalınlıklarda bulunmuştur.



Şekil 4.12. Balyatağı formasyonu (Mob) ile Sofular formasyonu (Mos) arasındaki dokanak ilişkisi (Balyatağı Tepe (A2), GB'dan KD'ya bakış).

Balyatağı formasyonunun Sofular formasyonuna geçen üst seviyelerinde kireçtaşları gözlenmektedir. Bu seviyelerden itibaren resifal kireçtaşlarından oluşan Sofular formasyonuna geçilmektedir. Bu resifal kireçtaşlarının tabanı mikro ve makro fosil bakımından oldukça zengindir.

Sofular formasyonunun alt seviyelerinden alınan örneklerden belirlenen fosillere göre birimin yaşı Akitaniyen-Burdigaliyen'dir. Selçuk (1985), yaptığı makro fosil tayinleri sonucunda Balyatağı formasyonunun yaşını Langhiyen-Serravaliyen olarak belirlemiştir.

Belirgin bir sedimanter yapı göstermeyen kırmızı renkli karbonat çimentolu konglomeralardan ve kumtaşlarından oluşan Balyatağı formasyonu sedimanlarının, sığ denizel ortamda çökelmiş olan Sofular formasyonu ile geçişli olması sığ denize açılan yelpaze deltası çökelleri olduğunu göstermektedir.

4.1.5. Sofular Formasyonu (Mos)

Başlıca resifal kireçtaşlarından oluşan birim Selçuk (1985) tarafından Sofular formasyonu olarak adlandırılmıştır. İnceleme alanında benzer litolojik özelliklere sahip olan birim için de aynı formasyon isminin kullanılması uygun bulunmuştur. Formasyon adını inceleme alanı dışındaki Sofular köyünden almıştır.



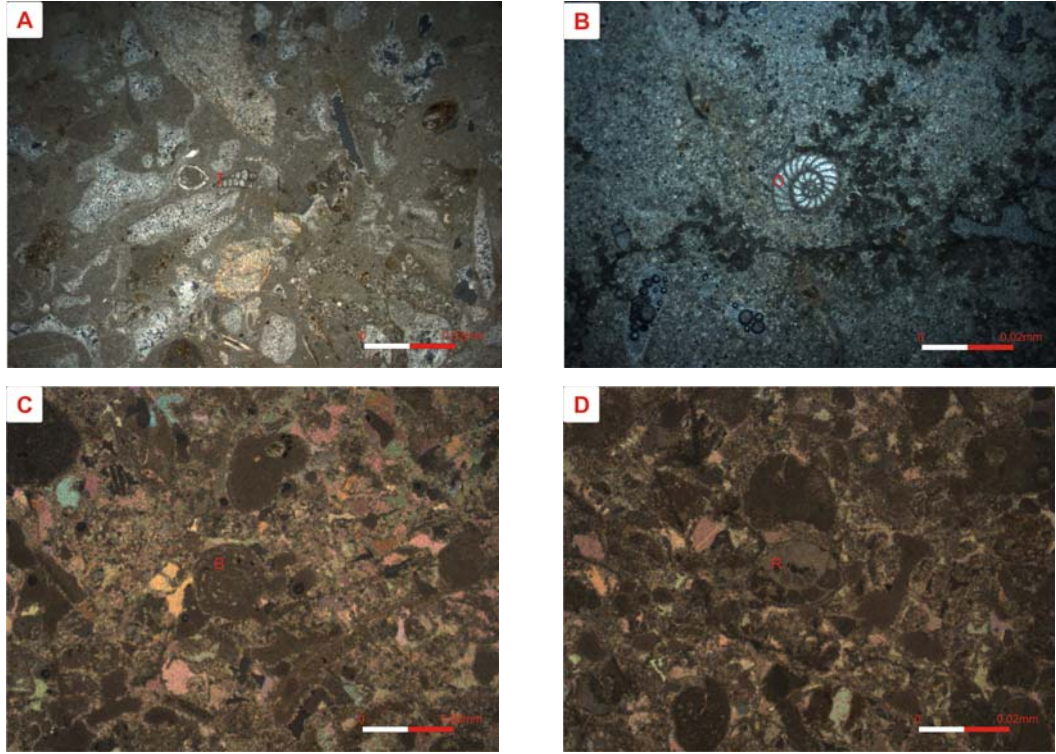
Şekil 4.13.Kozkalesi civarı (A5), Sofular formasyonunun genel görünümü (KB'dan GD'ya bakış).

Sofular formasyonu Antakya P36-d2 paftasında Enek (B2), Karanlık Sırtı (B1), Altın Tepe (E5) civarında genellikle KD-GB uzanımlı, Koz Kalesi'nin (A6) G'i ve Yunushanı'nın (B8) KB'sın da yayılım göstermektedir. (Şekil 4.13.).

Sofular formasyonu başlıca resifal nitelikli kireçtaşından oluşmakta olup taban seviyelerinde kumludur. Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi sarımsı krem renkli olan Sofular formasyonu sert ve oldukça iyi çimentoludur. Kırılması köşeli, kırılma yüzeyi pürüzlü olan Sofular formasyonu belirgin tabakalanmalıdır. Sofular

formasyonu resifal kireçtaşlarından sonraki üst seviyelerine doğru kil miktarı artmaktadır.

Aşınmaya karşı oldukça dayanıklı olan Sofular formasyonu genellikle topoğrafik olarak yüksek alanlarda mostra vermektedir.



Şekil 4.14.Sofular formasyonuna ait fosillerin ince kesit görüntüleri.

- A) *Textularia* sp.,
- B) *Operculina* sp.,
- C) *Borelis* sp.,
- D) *Rotalia* sp.,

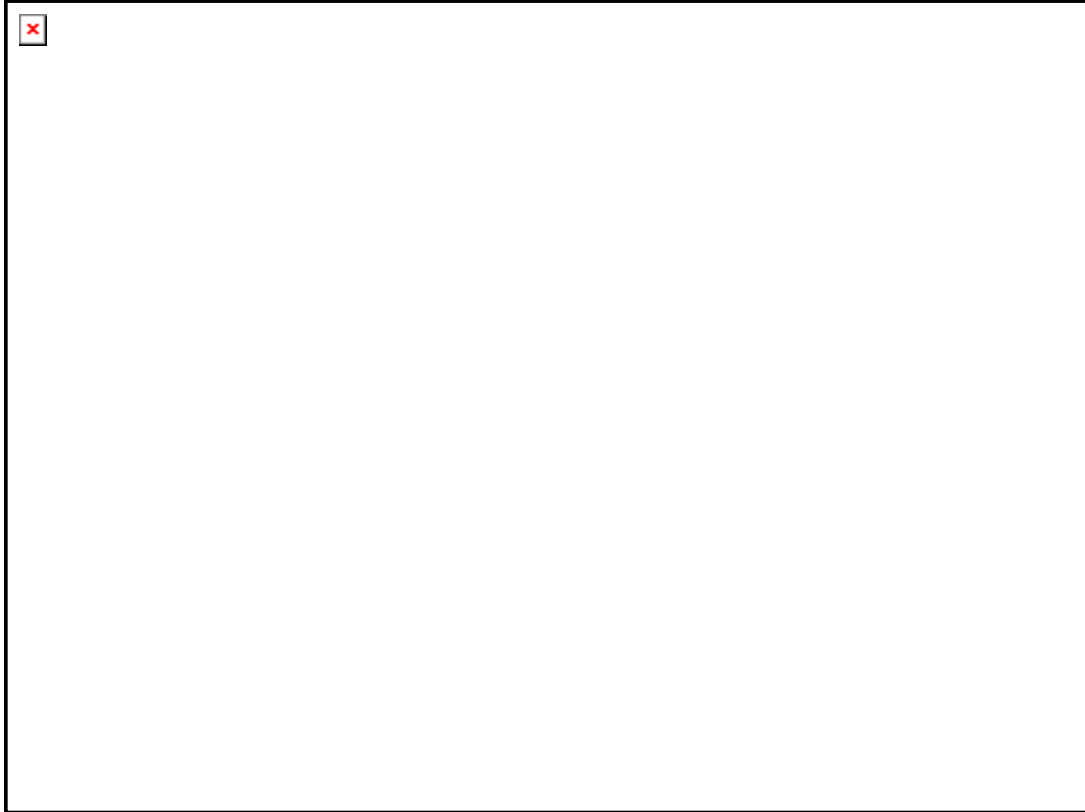
İnceleme alanında Sofular formasyonu Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Balyatağı formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer almaktadır (Şekil 4.12.). Orta Miyosen transgresif bir istif sunduğundan dolayı Sofular formasyonunu yer yer kendinden daha yaşlı formasyonlar üzerinde diskordan olarak görmek mümkündür. Sofular formasyonu üzerinde Langhiyen-Serravaliyen yaşlı Tepehan formasyonu geçişli olarak yer almaktadır. Sofular formasyonu, altındaki Balyatağı formasyonu ve üzerine gelen Tepehan formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olduğu için bazı yerlerde (Enek (B2), Kuruyer doğusu (B1)) çok incilir ve bazende hiç gözlenemez.

Böyle dokanıklarda, Balyatağı formasyonu üzerinde Tepehan formasyonu geçişli olarak yer almaktadır.

Selçuk (1985) Sofular formasyonunun kalınlığını 75-200 metre olarak belirlemiştir.

Sofular formasyonu bol miktarda makro ve mikro fosil içermektedir. Makro fosil olarak lamellibrans, ekinit, gastropod, mercan ve ostrea bulunmaktadır. Kayaç içerisinde mikro fosil olarak; *Textularia* sp., *Heterostegina* sp., *Borelis* sp., *Rotaliidae*, *Rotalia* sp., *Globorotalia* sp., *Operculina* sp., *Eorupertia* sp., *Globigerina* sp., *Lepidocyclina* sp. ve *Alg* fosilleri ayırtlanmıştır (Prof. Dr. Niyazi AVŞAR, Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği) (Şekil 4.14.). Birimin alt seviyelerinden alınan örneklerden belirlenen bu fosillere göre birimin yaşı Akitaniyen-Burdigaliyen'dir. Selçuk (1985), Sofular formasyonunun yaşını Langhiyen-Serravaliyen olarak belirlemiştir.

Sofular formasyonunun sedimanları sığ denizel resifal ortamda çökelmişlerdir. Sofular formasyonu Balyatağı formasyonu ile birlikte transgresif bir istif sunmaktadır.



Şekil 4.15. Sofular formasyonu (Mos) ile Tepehan formasyonu (Mob) arasındaki dokanak ilişkisi (Altınözü civarı (D5), G'den K'ye bakış).

4.1.6. Tepehan Formasyonu (Mot)

Selçuk (1985) tarafından Tepehan formasyonu olarak adlandırılan birim ile benzer litoloji ve aynı yaşa sahip olmasından dolayı, inceleme alanında yüzeyleyen kumtaşı, killi kireçtaşı, kiltası ve marnlardan oluşan birim için Tepehan formasyonu adı kullanılmıştır. Formasyon adını inceleme alanında bulunan Tepehan köyünden (C2) almıştır.

İnceleme alanında Tepehan formasyonu Antakya P36-c1 paftasında Paslıkaya (D2), Kazancık (D2) Antakya P36-d2 paftasında Tepehan (C2), Kamberli (B4) Antakya P36-d3 paftasında Altınözü (D5), Tokaylı (D6), Tokdemir (D8), Yanıkpinar (C10), Güneydam (A10) dolaylarında mostra vermektedir.



Şekil 4.16. Büyüktaşı Tepe (B3, C3) civarında Tepehan formasyonunun genel görünümü (GB'dan KB'ya bakış).

Tepehan formasyonu kumtaşı, killi kireçtaşı, kiltası ve marnlardan oluşmaktadır. Tepehan formasyonunu oluşturan kumtaşlarının ayrışmış yüzeyi açık gri-boz, taze kırık yüzeyi sarımsı bej renkli olup, kumtaşları orta-kalın tabakalıdır. Birim genellikle gevşek çimentolu olup, çimentosu CaCO_3 'tür. Kumtaşları içerisindeki gastropod ve lamellibrans fosillerinin kavkıları bulunmaktadır. Bu kavkılar çok ince olup, çok kolay kırılmaktadır.

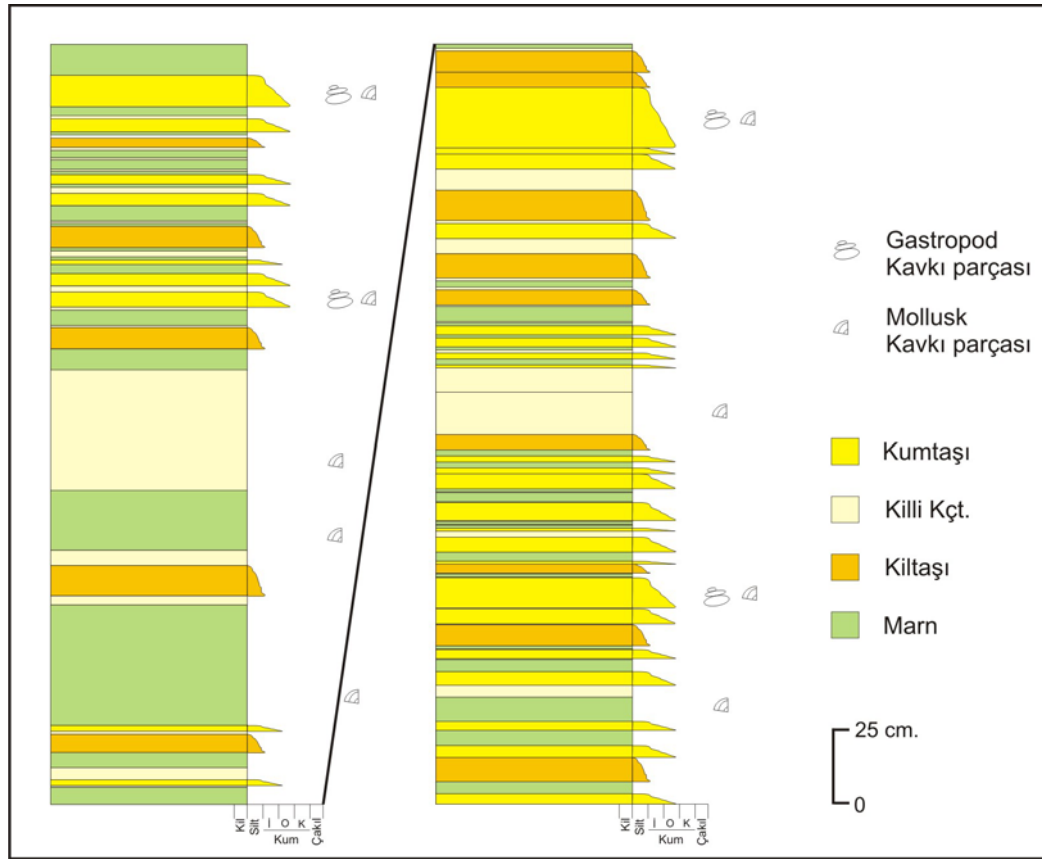


Şekil 4.17. Tepehan formasyonunun yakından görünümü (Altınözü civarı (C2) GD'dan KB'ya bakış).

Killi kireçtaşlarının ayrışma yüzeyi sarımsı-gri, taze kırık yüzeyi açık sarı-bej renklidir. Belirgin tabakalanma göstermekte olup, tabakalar ince-orta kalınlıktadır. Kırılması çubuğumsu olan killi kireçtaşları bol miktarda mollusk kavkı parçaları içermektedir.

Kiltaşları açık gri-yeşilimsi renkli olup, ince tabakalanma ve laminalanma göstermektedir. Kiltaşları içinde yer yer sarımsı, kırmızımsı renkli kumtaşları merccekler şeklinde gözlenmektedir.

Marnların ayrıışmış yüzeyi yeşilimsi gri, yer yer sarımsı beyaz, taze kırık yüzeyi gri renklidir. Konkoidal ve çubuğumsu kırılmalı olan birim yer yer tabakalı ve laminalıdır. Çok miktarda mollusk kavkı kırıkları içermektedir.



Şekil 4.18. Tepehan formasyonunun kesiti (Altınözü (C5)).

Tepehan formasyonu oluşturan bu birimler birbirleriyle yanal ve düşey yönde geçişli ve ardalanmalı olarak gözlenmektedir. Bu birimlerin aşınmaya karşı oldukça dayanıksız olmaları nedeniyle, inceleme alanında düzlük alanları oluşturmaktadır.

Tepahan formasyonu Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Sofular formasyonu üzerinde geçişli olarak yer almaktadır (Şekil 4.15.). Tepahan formasyonu üzerinde Üst Miyosen-Tortoniyen yaşlı Nurzeytin formasyonu geçişli olarak bulunmaktadır. Tepahan formasyonunun kalınlığı 200-500 metre arasında değişmektedir (Selçuk, 1985).

Tepahan formasyonu bol miktarda makro ve mikro fosil içermektedir. Makro lamelli ve gastropod kavrıkları ince olduğu ve çok kolay kırıldığı için tür tayini yapılamamaktadır.

Selçuk (1985) aldığı yıkama numunelerinin tayinleri sonucunda Tepahan formasyonunun yaşını Orta Miyosen Langhiyen-Serravaliyen olarak belirlemiştir.

Tepahan formasyonunu oluşturan birimlerin önce sığ denizel daha sonra gittikçe derinleşen sığ-açık deniz ortamda çökeldiği düşünülmektedir.

4.1.7. Nurzeytin Formasyonu (Mün)

Selçuk (1985) tarafından ilk kez Nurzeytin formasyonu olarak adlandırılan birimin tip kesit yeri çalışma alanının yakın dış kesiminde kalan bir alandır. Çalışma alanında bulunan ve başlıca kumtaşı, killi kireçtaşı, kiltası ve marnlardan oluşan birimde Selçuk (1985)'un ayırtlamış olduğu birim ile litolojik benzerlikler sunduğundan aynı formasyon isminin verilmesi uygun bulunmuştur. Formasyon adını inceleme alanı dışında yer alan Nurzeytin köyünden almıştır.

Nurzeytin formasyonu inceleme alanında Antakya P36-c1 paftasında Yarseli (H1), Kurtmezrası (G2) Antakya P36-c4 paftasında Çetenli (F5), Mayadalı (H5), Keskindik (G5), Babatorun (F7), Yolağzı (G8), Sivrikaya (F9), Sarıbük (G10) dolaylarında mostra vermektedir.

Nurzeytin formasyonu; kumtaşı, killi kireçtaşı, marn ve kiltaslarından oluşmaktadır. Kumtaşları açık kahve, gri-bej renkli olup, iyi boyplanmalı ve genellikle gevşek çimentoludur. Kumtaşlarının demir oksit taneleri içermesi, kayaca kahverengimsi renk vermektedir. Kumtaşları içerisindeki kireç miktarının artmasıyla kayacın rengi açılmakta ve sertliğide artmaktadır. Birimde düzenli tabakalanma belirgindir.



Şekil 4.19.Nurzeytin formasyonunun genel görünümü (Sivrikavak civarı (G9) B'dan D'ya bakış).

Killi kireçtaşları krem-bej renkli, ince taneli ve çubuğumsu kırılmalıdır. Birim içerisinde tabakalanmalar belirgin bir şekilde gözlenmekte olup, bol fosil içermektedir (Şekil 4.20.).

Marnlar açık yeşilimsi gri, açık kahve renkli, ince taneli ve konkoidal kırılmalıdır. Yer yer laminalı olan birimin tabakalanması çok iyi olup, tabaka kalınlıkları 2-8 cm arasında değişmektedir. Birim ayrıca demir oksit yumruları içermekte, bitki izli ve bol fosillidir.

Kiltaşları açık kahve renkli ve ince tanelidir. Ara seviyelerde yer yer kumlu ve ince kireçtaşı bantları içermektedir. Bol fosilli olan birim içerisinde tabakalanma belirgin olup tabaka kalınlığı 5-20 cm arasındadır.

Nurzeytin formasyonunu oluşturan birimler aşınmaya karşı oldukça dayanıksız olduğundan topoğrafik olarak az engebeli ve düzlük alanları

oluşturmaktadır. İnceleme alanında formasyonu oluşturan birimler birbirleriyle geçişli ve ardalanmalı olarak gözlenmektedir.



Şekil 4.20. Nurzeytin formasyonunun yakından görünümü (Sarıbük civarı (F10) B'dan D'ya bakış).

Nurzeytin formasyonu Tepehan formasyonu üzerinde geçişli olarak yer almaktadır. Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ise, Nurzeytin formasyonunu ve kendinden yaşlı diğer formasyonları aşısız uyumsuzlukla üzerlemektedir.

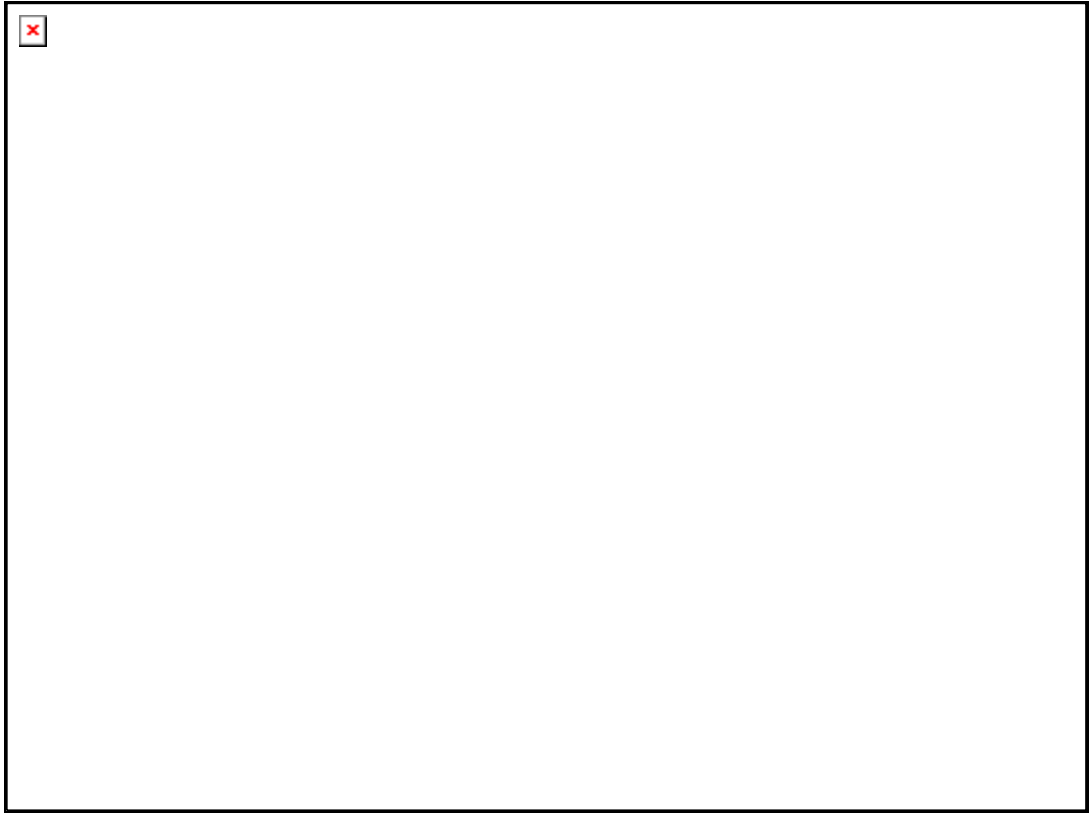
Selçuk (1985) bölgede Nurzeytin formasyonunun kalınlığını 300-500 metre olarak belirlemiştir.

Nurzeytin formasyonu çok miktarda mikro ve makro fosil içermektedir. Makro fosiller; gastropod, lamelli ve ekinitlerdir. Mikro faunayı ise bentonik foraminiferler ve ostrakod'lar oluşturmaktadır (Selçuk, 1985). Selçuk, yaptığı mikro fosil tayinlerinde formasyonun yaşını Tortoniyen-Üst Miyosen olarak belirlemiştir.

Nurzeytin formasyonunu oluşturan birimlerin mikro fasiyes özelliklerine göre çökelme ortamlarının sığ denizel ortam olduğu düşünülmektedir.

4.1.8. Alüvyon (Qal)

İnceleme alanının K-KB kesimlerinde, Asi nehri ve akarsu yataklarında yayılım sunan alüvyonlar, oldukça gevşek kum boyutunda malzemeden oluşmaktadırlar. Alüvyonların yer aldığı alanlar genel olarak tarım faaliyetlerinin yoğun olduğu alanlardır.



Şekil 4.21.Sofular formasyonu (Mos), Tepehan formasyonu (Mot), Nurzeytin formasyonu (Mün), Alüvyon (Qal) dokanak ilişkilerinin genel görünümü (Altınözü civarı (E5)).

4.2. YAPISAL JEOLJİ VE TEKTONİK

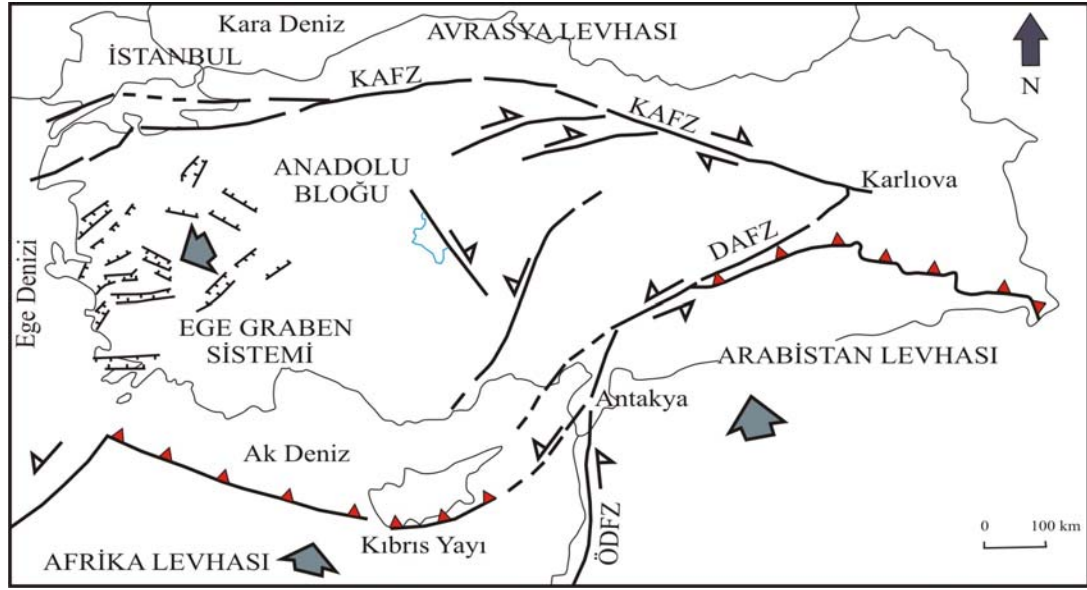
4.2.1 Bölgesel Tektonik

4.2.1.1. Giriş

Arabistan, Afrika ve Anadolu levhalarının birbirleriyle göreceli hareketleri sonucunda, doğuda Arabistan levhasının Avrasya levhası ile çarpışması, batıda ise Afrika ve Anadolu levhalarının dalma-batma sınırı ile yakınsaması sonucu Doğu Akdeniz Bölgesi'nin sismotektoniği gelişmektedir (McKenzie 1970, 1972).

Avrasya levhası ile Arap-Afrika levhaları Geç Kratese'den günümüze kadar yaklaşık K-G yönlü yakınsama hareketi etkisi altında bulunmaktadır. Bu yakınsama hareketi ile ortaya çıkan sıkışma sonucunda Arap-Afrika levhaları ile Avrasya levhaları arasındaki Tetis okyanusunun güney kolu kuzeye doğru olan yitimle kapanmıştır. Arap levhası ile Anadolu levhacığının sınır oluşturduğu Anadolu coğrafyası üzerinde kıta-kıta biçimindeki çarpışma olayı Orta-Üst Miyosen'de başlayarak Bitlis-Zagros Bindirme Kuşağı boyunca gerçekleşmiştir (Gülen ve diğ., 1987; Arpat ve Şaroğlu, 1975). Yakınsama hareketinin sürmesi nedeniyle Avrasya ve Arap-Afrika levhaları arasında kalan Anadolu bloğunun kısalıp kalınlaşması Üst Miyosen sonrasında da sürmektedir. Üst Miyosen-Pliyosen'den itibaren sıkışma ile deformasyonu karşılayamaz duruma gelen Anadolu bloğu, doğrultu atımlı Kuzey ve Doğu Anadolu Fayları boyunca batıya doğru yanal olarak hareket etmeye başlamıştır (Şekil 4.22.). Kuzey ve Doğu Anadolu Fayları, Anadolu bloğunun batıya doğru hareketi ile oluşmuştur (Gülen ve diğ., 1987).

Bu çarpışmada Arabistan levhasının Afrika'ya göre daha hızlı kuzeye doğru hareket etmesi sebebiyle Arap levhası Afrika'dan K-G doğrultulu Ölü Deniz Transform Fayı ile ayrılmıştır (Gülen ve diğ., 1987).



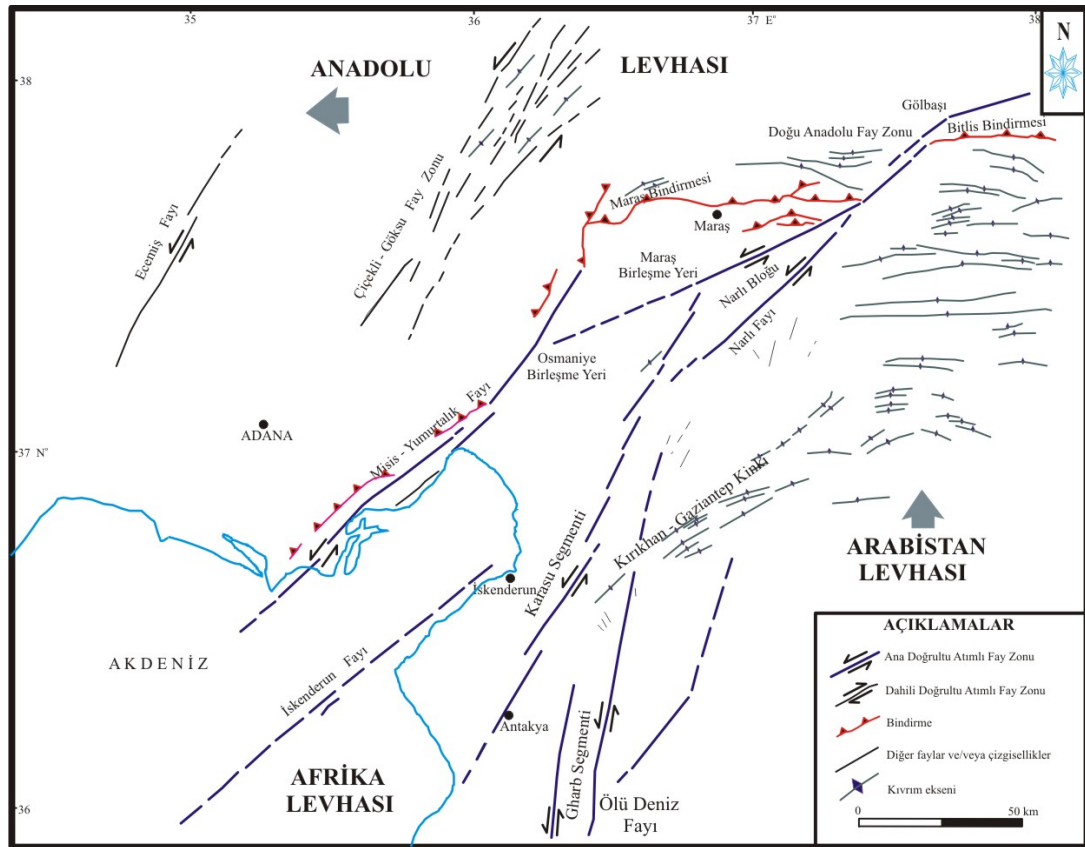
Şekil 4.22. Türkiye ve çevresinin ana tektonik yapılarını gösteren basitleştirilmiş harita (Över ve diğ., 2001).

4.2.1.2. Bölgeye Etki eden Önemli Tektonik Yapılar

Ölü Deniz Fayı, Kızıldeniz Akabe körfezinden, Doğu Anadolu Fayı ile kesiştiği Maraş üçlü eklemine (Gülen ve diğ., 1987) veya kuzeyde Antakya'ya kadar uzanan K-G uzanımlı transform faydır (McKenzie 1972; Jackson ve McKenzie 1984; Lyberis ve diğ., 1992).

Yaklaşık 1000 km uzunluğunda olan Ölü Deniz Fayı, Arap levhasını Afrika levhasından ayıran transform nitelikli levha sınırını belirlemektedir (Garfunkel ve Freund, 1981; Gülen ve diğ., 1987). Arap ve Afrika levhaları arasındaki hareketi sağlayan Ölü Deniz fayının, Suez körfezinin açılımından sonra Geç Miyosen'de aktif hale geçtiği belirtilmektedir (Lyberis ve diğ., 1992).

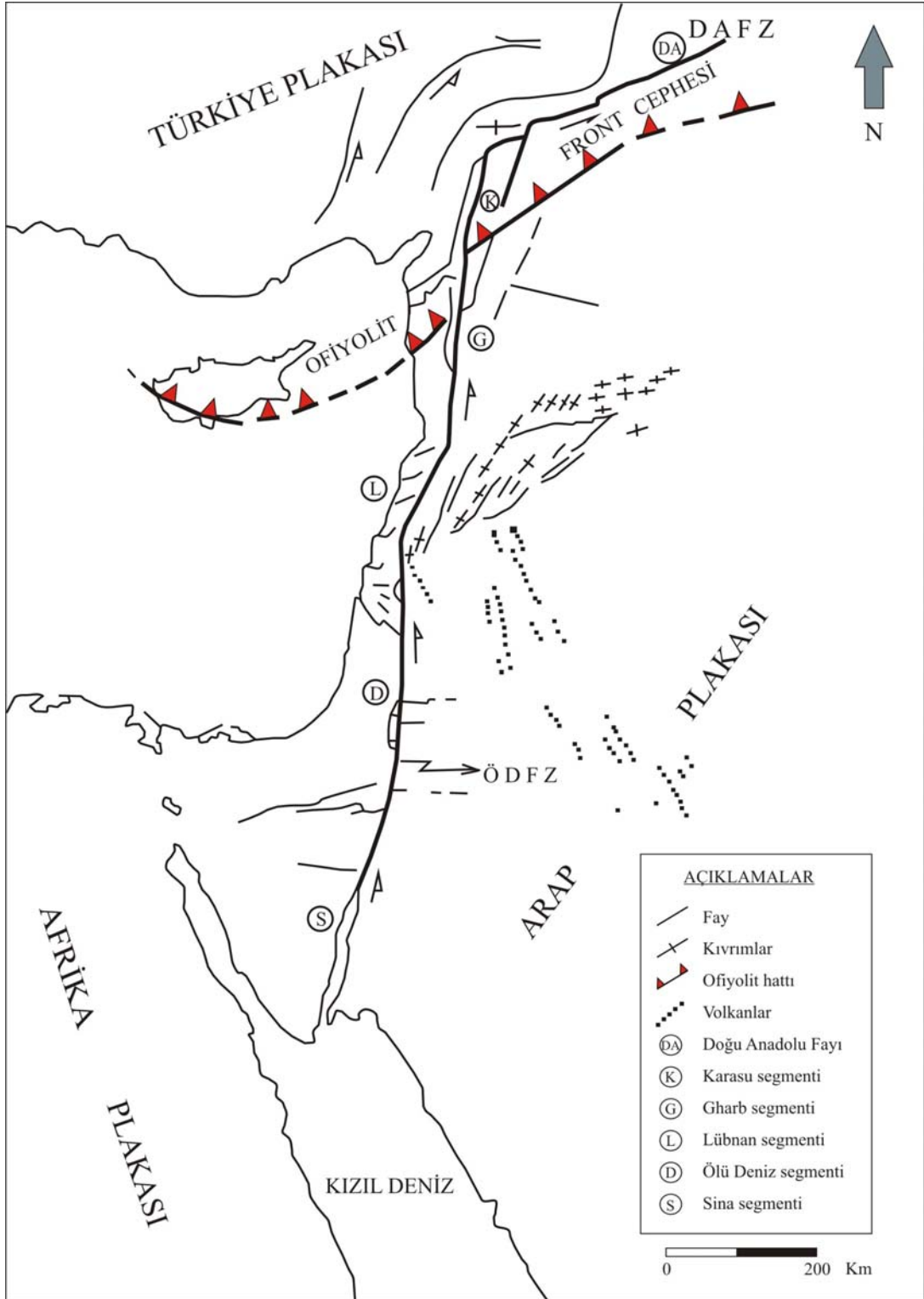
Ölü Deniz Fay Zonu üzerinde yapılan çalışmalardan fayın güney bölümünde maksimum 105-107 km.lik sol-yanal atım belirlenmiştir (Garfunkel ve Freund, 1981; Quannel, 1959). Bu atımın 60-65 km.lik bölümünün Oligosen-Orta Miyosen arasında gerçekleştiği, geriye kalan 40-45 km.lik kısmının ise Erken Pliyosen'den günümüze kadar olan zaman aralığında gerçekleştiği düşünülmektedir (Perinçek ve Eren, 1990).



Şekil 4.23.Çalışma alanının bölgesel tektonik içindeki konumu (Gülen ve diğ., 1987).

Başlangıçta yaklaşık K-G doğrultulu olan Ölü Deniz Fay Zonu, Beyrut güneydoğusunda kezeydoğu-güneybatı doğrultusunda yön değiştirerek at kuyruğu şeklinde kollara ayrılmış ve Palmyra Kink'inin oluşmasına neden olmuştur. Ölü Deniz Fayı Lübnan'ın kuzeydoğusunda tekrar doğrultusunu değiştirerek kuzey yönünde uzanmakta ve fay zonunun bu kesimi Gharb fayı olarak tanımlanmaktadır. Gharb fayı kuzey yönünde Türkiye sınırları içine girdikten sonra Amik Gölü doğusunda tekrar doğrultusunu değiştirmekte ve kuzeydoğuya dönmektedir. Bu dönme sonucu Kırıkhan-Gaziantep Kink'i oluşmuştur (Gülen ve diğ., 1987).

Ölü Deniz Fayındaki 105 km.lik atımın kuzeyde 70-80 km.ye düştüğü, aradaki farkın Palmyra Kink'i tarafından karşılandığı düşünülmektedir (Gülen ve diğ., 1987). Kuzeydeki bu atım miktarının 10-20 km.lik kısmının son 4.5-5 milyon yılda meydana gelmiş olduğu belirtilmektedir (Garfunkel ve Freund, 1981; Quannel, 1984). Fayın en kuzeyinde, Karasu segmenti, atım miktarı Kırıkhan-Gaziantep Kink'i sebebi ile daha da azalmaktadır (Gülen ve diğ., 1987).



Şekil 4.24.Ölü Deniz fay Zonu ile ilişkili yapılar (Muehlberger, 1981).

Ölü Deniz Fayı güneyden kuzeye doğru; Sina (S), Ölü Deniz (D), Lübnan (L), Gharb (G) ve Karasu (K) olmak üzere beş büyük segmentten oluşmaktadır (Muehelberger, 1981) (Şekil 4.24.).

Ölü Deniz Fay Zonu boyunca oluşan kayma hareketi Senozoyik'te iki önemli bölüme ayrılmaktadır. Zon boyunca oluşan bükülme ve bölünmelerin, kaymanın ilk evresinden sonra başladığı ve bunların Anadolu ve Arap levhaları arasındaki ilk kıta-kıta çarpışmasının sonucunda oluştuğu belirtilmektedir.

Ölü Deniz Fay Zonu boyunca oluşan hareketin yönü yaklaşık 4-5 milyon yıl önce başlayan kaymanın bugünkü bölümünde, kuzeydoğuya doğru saptanmıştır ve bu bileşen Doğu Anadolu Fay Zonunu oluşturmuştur (Muehberger, 1981).

Doğu Anadolu Fayı, Kuzey Anadolu Fay Zonu ile kesiştiği Karlıova'dan başlayarak K 66° D doğrultusunda (Rojay ve diğ., 2000) uzanan Doğu Anadolu Fay Zonu, Şengör ve diğ., (1985)'e göre Karlıova'dan Bingöl vadisi, Hazar gölü, Pötürge, Çelikhan, Gölbaşı ve Maraş'a doğru; Jackson ve McKenzie (1984)'e göre İskenderun Körfezine doğru; Perinçek ve Çemen (1990) ile Şaroğlu ve diğ., (1992)'ne göre Antakya'ya doğru; Koçyiğit ve Beyhan, (1998)'a göre ise bu fay zonunun Adana havzasının doğusundan Kıbrıs'a devam ettiği düşünülmektedir (Şekil 4.22).

Oluşum yaşı Geç Miyosen-Pliyosen olarak belirlenen Doğu Anadolu Fay Zonu (Arpat ve Şaroğlu, 1972), yaklaşık 500 km uzunluğunda olup sol yanal doğrultu atımlı bir faydır (Arpat ve Şaroğlu, 1972; Gülen ve diğ., 1987). Doğu Anadolu Fayı, batıya doğru hareket eden Anadolu Bloğu'nun güney sınırını oluşturmaktadır (McKenzie, 1972).

Doğu Anadolu Fayı üzerindeki toplam yer değiştirme Fırat nehrinin çökellerinden yaklaşık 3.5-13 km, Pliyosen öncesi birimlerden 15-27 km olarak ölçülmüştür (Arpat ve Şaroğlu, 1972; Rojay vd. 2000). Buna rağmen Doğu Anadolu Fayı üzerindeki bu yer değiştirme tahminleri, 35-40 km.'lik atım teklifleri yapan Westaway ve Arger (1996)'e göre çok fazla düşüktür.

Doğu Anadolu Fay Zonu, Perinçek ve Çemen (1990)'e göre; Karlıova üçlü ekleminden başlayarak Çelikhan'a uzanan kuzeydoğu kısmı, Çelikhan'dan

Türkoğlu'na uzanan orta kısım ve Türkoğlu'ndan Akdeniz'e Amanos fayını da içine alarak uzanan güneybatı kısmı olmak üzere üç kısımdan oluşmuştur.

Kuzeye doğru hareket eden Afrika ve Arabistan bloğu ile batıya doğru kaçan Anadolu bloğu arasındaki aktif levha sınırının yaygın olarak Kıbrıs yayı tarafından sağlandığı düşünülmektedir (McKenzie, 1972; Le Pichon ve Angelier, 1979).

Bir çok araştırmacı tarafından, Kıbrıs yayının Kıbrıs'tan İskenderun körfezini geçerek Doğu Anadolu Fayı ve Ölü Deniz Fayı'nın buluştuğu Maraş Üçlü Eklemine uzandığı ileri sürülmektedir (McKenzie, 1972; Westaway, 1994).



Şekil 4.25. Doğu Akdeniz bölgesinin neotektonik elemanları (Rojay ve diğ., 2000).

Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan Karasu rifti ve Amik havzası Ölü Deniz Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonlarının etki alanında gelişmiştir (Perinçek ve Eren, 1990). Yaklaşık 150 km. uzunluğunda ve 15-20 km. genişliğinde olan, KKD-GGB doğrultulu Karasu rifti Maraş ve Antakya arasında yer almaktadır (Rojay ve diğ., 2000) (Şekil 4.25.).

Karasu riftinin güney kesimini oluşturan Amik havzası ise yaklaşık 30 km. genişliğinde olup (Över ve diğ., 2001), Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerle (Lyberis ve diğ., 1992) veya daha genç çökellerle temsil edilmektedir (Perinçek ve Eren, 1990).

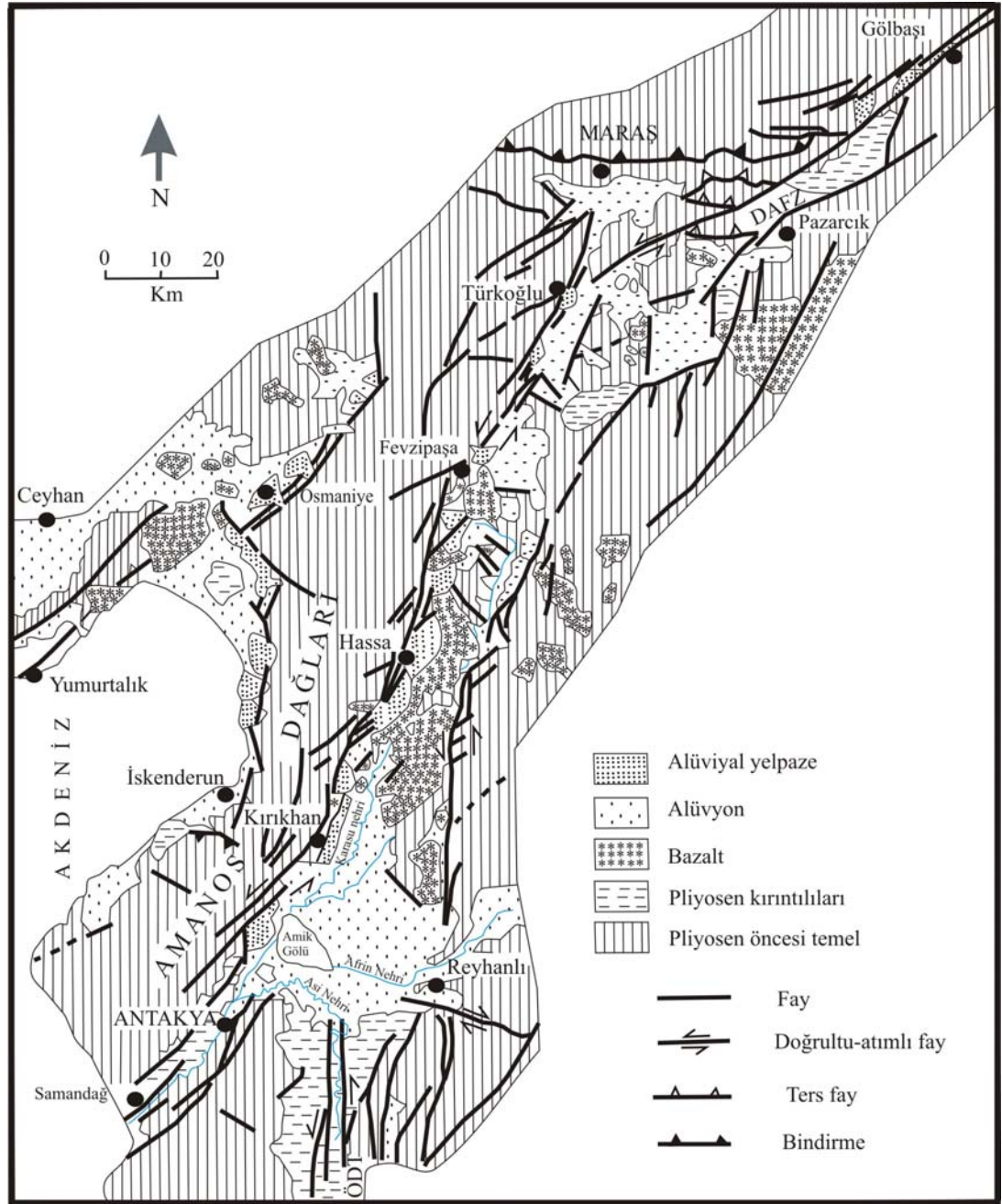
Karasu riftini doğudan ve batıdan (Gharb ve Amanos) sınırlayan faylar Ölü Deniz Fayının kuzeye doğru devamı olarak yorumlanmıştır (Muehlberger, 1981; Gülen ve diğ., 1987; Perinçek ve Eren, 1990). Amanos fayı ile Gharb segmenti arasında 20° lik doğrultu farkı ve 12 km genişliğinde pull-apart basamağının bulunduğu, Amik havzası ve Karasu riftinin bu mekanizmaya bağlı olarak açıldığı belirtilmiştir (Gülen ve diğ., 1987). Yapılan fay ve kinematik analiz çalışmaları sonucunda, Amik havzasının KD-GB yönelimli bir açılma rejimi ile oluştuğu belirtilmektedir (Lyberis ve diğ., 1992; Över ve diğ., 2001).

Ölü Deniz Fay Zonunun kuzeyindeki bir devamı olan Amanos fayının (Muehlberger, 1981; Gülen ve diğ., 1987; Perinçek ve Eren, 1990), atım miktarının 1000 m.yi bulduğu ve yaklaşık KD-GB yönelimli eğim atımlı bir fay olduğu belirtilmektedir (Atan, 1969; Aslaner, 1973).

Gülen ve diğ., (1987), Ölü Deniz Fayının Türkiye sınırı yakınında yer alan Gharb segmentinin sola sıçrayarak Karasu segmentini (Amanos fayı) oluşturduğunu, bu nedenle Amik “pull-apart” havzasının meydana geldiğini belirtmişlerdir. Muehlberger (1981) ile Perinçek ve Çemen (1990) ise havzanın bir çöküntü sistemi içerisinde geliştiğini ifade etmektedirler.

Perinçek ve Çemen (1990) bölgesel ölçekte yaptıkları çalışmaların sonucunda Ölü Deniz Fayının Amik havzası yakınında yön değiştirerek kuzeydoğuya döndüğünü tespit etmişler ve Amanos fayını Doğu Anadolu Fay sistemi içinde düşünmüşlerdir. Buna bağlı olarak Amik havzası ve Karasu riftinin (Hatay Grabeni) oluşum nedeni olarak Doğu Anadolu fayının Türkoğlu dolayında sola, güneye Antakya dolayına sıçramasını gerekçe göstermişlerdir.

Karasu riftinin güneyini oluşturan Amik havzası İskenderun körfezi bloğunun GB yönünde hareket etmesi sonucunda olarak oluşmuş bir çöküntü alanıdır (Perinçek ve Eren, 1990).



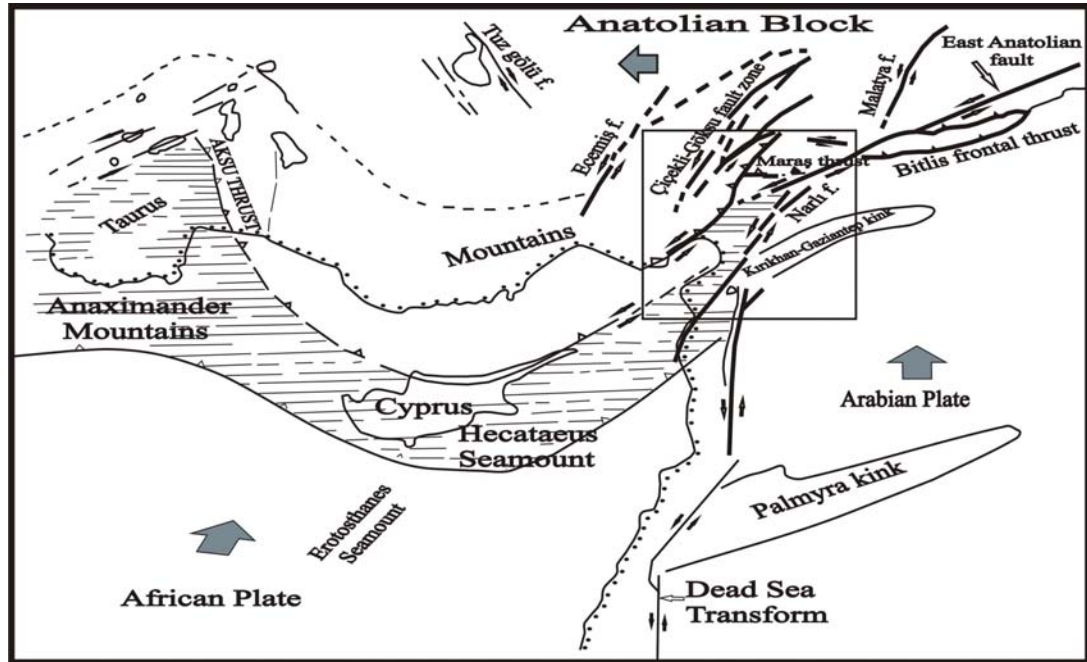
Şekil 4.26.Karasu rifti ve yakın civarının bölgesel jeoloji haritası (Rojay ve diğ.,2000).

Amik havzasında gerilme tektoniğinin birinci aşaması Orta Miyosen sonrasında başlamakta olup, aktif dönem Geç Miyosen-Erken Pliyosen süresince. Pliyosen ortalarındaki pasif devreyi havzayı etkileyen ikinci gerilme rejimi izlemekte

ve bu rejim Geç Pliyosen'den günümüze kadar sürmektedir (Perinçek ve Eren, 1990).

Çeşitli araştırmacılar tarafından Arap/Anadolu, Arap/Afrika ve Afrika/Anadolu levhaları arasındaki göreceli hareketlere bağlı olarak gelişen Doğu Anadolu fayı ve Ölü Deniz faylarının kesiştiği ve tüm bu levhaların birleştiği yerin, Maraş ve Gölbaşı arasında kalan bölge olduğu düşünülmektedir (McKenzie, 1972; Gülen ve diğ., 1987; Şengör ve diğ., 1985).

Maraş üçlü eklemi, içeri doğru sokulan (inderten) Arabistan levhasının kuzeybatı köşesini ve aynı zamanda deforme olan komşu Afrika ve Avrasya levhalarını kapsamakta olup, bir kıtasal çarpışma zonunda görülebilecek bütün karakteristik özellikleri içermektedir (Gülen ve diğ., 1987). Över ve Ünlügenç (1998) ise, üçlü birleşim bölgesinin daha güneyde Hatay'ın hemen kuzeyinde olduğunu belirtmektedirler.



Şekil 4.27. Güney Anadolu'nun önemli tektonik üniteleri. Dikdörtgen çerçeve Maraş üçlü eklemi ve çevresini belirtmektedir (Şengör ve diğ., 1985).

Şengör vd. (1985), Arap-Afrika ve Avrasya levhalarının birleştiği Narlı ilçesinin kuzeydoğusunda “Kahramanmaraş dörtlü kavşağını” tanımlamışlardır. Bu

eklemin Doğu Anadolu fayı, Ölü Deniz fayı ve Güney Doğu Toros Bindirmesi tarafından oluşturulduğu belirtilmiştir.

Perinçek ve Çemen (1990), Ölü Deniz ve Doğu Anadolu fay sistemlerinin Amik havzasının güneydoğu ucu, Narlı ilçesinin kuzeydoğusu ve Hazar gölünün kuzeydoğusu olmak üzere üç alanda birbirlerine kavuştuğunu ve bu alanların muhtemel bir üçlü eklem bölgeleri olduğunu belirtmektedirler.

Pek çok araştırmacı tarafından Kıbrıs yayının, Kıbrıs'tan İskenderun körfezini geçerek Doğu Anadolu fayı ve Ölü Deniz fayının buluştuğu Maraş üçlü eklemine uzandığı ileri sürülmektedir (Mc Kenzie, 1972; Westaway, 1994).

Hatay bölgesinde, depremlerin odak mekanizmalarının ters çözümü sonucunda elde edilen güncel gerilme durumu, doğrultu atım bileşenine sahip olan normal faylanma rejimi şeklindedir (Över ve diğ., 2001). Antakya ve çevresinde doğrultu atımlı gerilme rejimine ait tüm lokasyonlar için yapılan fayların kinematik analizi, etkin gerilme rejiminin normal faylanma olduğunu doğrulamaktadır. Kayma vektörlerinin ters çözüm işlemi ve kayma vektörlerinin birbirlerini kesmeleri sonucunda saptanan zamansal ilişki, Pliyo-Kuvaterner'den günümüze kadar etkin olan gerilme rejiminin doğrultu atımlı rejimden açılma rejimine doğru değiştiğini göstermektedir (Över ve diğ., 2001). KD-GB doğrultulu en büyük yatay gerilme ve KB-GD doğrultulu en küçük yatay gerilme eksenleri ile temsil edilen doğrultu atımlı gerilme rejimi, Doğu Anadolu fayı ile Ölü Deniz fayı üzerinde sol yönlü doğrultu atımlı hareketi sağlamaktadır (Över ve diğ., 2001). Över ve diğ., (2001)'e göre KB-GD yönlü sıkışma gerilmesine sahip olan bu rejim Arap levhasının kuzeye doğru olan hareketine bağlı olarak gelişen sıkışma yapılarının (ters faylar, kıvrımlar ve bindirmeler) oluşumundan sorumludur (Lyberis ve diğ., 1992). Bölgedeki genç volkanizma ve Kuvaterner yaşlı çökeller Hatay bölgesinde genç açılmayı işaret etmektedir (Çapan, ve diğ., 1987, Perinçek ve Eren, 1990). Hatay bölgesinde etkili olan gerilme durumlarının, bölgenin güneybatısındaki yitim zonu (Kıbrıs yayı) ile kuzeydoğusundaki bindirme zonu (Bitlis Kenet zonu) boyunca gelişen levha kenarı kuvvetlerinin etkileşimlerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca KD-GB yönlü açılmanın oluşumunda Kıbrıs yayı boyunca uzanan yitim sürecinin daha etkili olduğu belirtilmektedir (Över ve diğ., 2001).

4.2.2. Yapısal Jeoloji

4.2.2.1. Tabaka Duruşları

Çalışma alanında yüzeyleyen birimler ve bu birimler içerisinde gelişen yapısal unsurlar Alpin orojenezinden etkilenmişlerdir.

Bölgenin tektonik açıdan oldukça aktif olması nedeniyle inceleme alanında yer alan birimler birçok ana fayların etkisi ile deforme olmuşlardır. Bu nedenle inceleme alanında yüzeyleyen birimlerin tabaka duruşları birbirinden farklılıklar göstermektedir. Kaleboğazı formasyonu K15-30D/40-55GD, Okçular formasyonu K15-35D/10-30GD, Balyatağı formasyonu K10-20D/5-15GD, Sofular formasyonu K5-30D/5-15GD-KB, Tepehen formasyonu K5-30B-D/5-20KD-GD, Nurzeytin formasyonu K10-30D/5-25GD-KB genel tabaka duruşları gözlenmektedir.

Bölgenin tektonik yapısını ortaya koymak amacı ile birimlerin doğrultu ve eğim değerleri ölçülmüş, 1/25.000 ölçekli jeolojik harita üzerine işlenmiştir. Yapılan bu ölçümler sonucunda bölgedeki egemen yapısal doğrultu KD uzanımlı olarak saptanmıştır.

4.2.2.2. Otokton Birimler

Üst Kretase yaşlı Kaleboğazı formasyonu ile bölgeye Paleojen’de çökelen Okçular ve Kışlak formasyonları ve Neojen’de çökelen Sofular, Tepehan, Nurzeytin ve Samandağ formasyonları otokton birimleri temsil edilmektedirler. Bu birimlerde tektonik hatlara yakın yerlerde, eğimlerdeki dikleşmeler ve doğrultulardaki değişiklikler dışında genelde tüm doğrultuların KD–GB, eğimlerin KB ve GD olduğu görülmektedir.

4.2.2.3. Allohton Birimler

Kızıldağ ofiyolitlerinin uzanımı KD–GB olup, otokton birimlerin genel yapısının uzanımına paralellik sunmaktadır.

Kızıldağ ofiyolitlerinin genel tektonik zon yapısını Tinkler ve diğ. (1981), aşağıdaki gibi açıklamışlardır.

a) Foliasyon ve lineasyon gibi yapılar, olivin bakımından zengin kayalarda, tektonit ve kümülatların tabanında yer alan ultramafik kümülatlarda gözlenmektedir. Olivin, plajiyoklaz ve piroksenlerden daha kolay deforme olmuştur. Bunun nedeni de deformasyon süresi boyunca ısı ve basınç koşullarının hüküm sürmesidir.

b) Tektonik zonlarda genel olarak küçük yapılar eksiktir. Sadece orta derecede kuvvetli foliasyon ve lineasyon görülür.

c) Yönlenme genellikle K–B'dır. Bununla beraber hafif izoklinal kıvrımların görüldüğü yerler de bulunmaktadır. Şayet bu kıvrımlanmalar gerçek kıvrımlanmalar ise gözlenenden daha kuvvetli foliasyonların bulunması gerekirdi. Bu yapıları magmatik akma yapıları olarak yorumlamak yerinde olur. Oluşum derin koşullarda olmuştur.

d) Magmatik tabakalanmaya, tektonik zonlardaki foliasyon her zaman paralel veya paralele yakındır.

e) Tektonik zonlar ofiyolit yerleşmesinden önce gösterilemez. Bu olay sık koşullarda oluşmuştur.

Tektonitler; Kızıldağ ofiyolitlerinin tektonitlerden oluşan bölgelerinde foliasyon düzlemlerinden yapılan ölçümlerde foliasyon düzlemlerinin genel doğrultu ve eğiminin K20°–40°D, 50°–70° KB olduğu saptanmıştır (Selçuk, 1985). Bu genellenmenin dışında değişik doğrultu ve eğimlerde foliasyon düzlemleri de görülmektedir.

4.2.2.4. Uyumsuzluklar

İnceleme alanında yüzeyleyen birimler arasındaki dokanaklar incelendiğinde bunların arasında uyumsuzlukların olduğu gözlenmektedir.

Çalışma alanında gözlenen ilk uyumsuzluk, temeli oluşturan Üst Kretase yaşlı Allohton konumlu Kızıldağ ofiyoliti ile Üst Kretase yaşlı Kaleboğazı formasyonu arasında yer almaktadır. Üst Maastrihtiyen yaşlı Kaleboğazı formasyonu, Kızıldağ ofiyoliti üzerine uyumsuzlukla gelmektedir. Senozoyik yaşlı diğer formasyonlar da yer yer Kızıldağ ofiyoliti üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır.

Üst Kretase–Paleojen sınırında Alt-Orta Eosen yaşlı Okçular formasyonu, Üst Maastrihtiyen yaşlı Kaleboğazı formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunmaktadır.

Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Balyatağı formasyonu, Orta–Üst Lütisiyen-Bartoniyen yaşlı Okçular formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir.

Kuvaterner yaşlı alüvyonlar diğer bütün formasyonları açısız uyumsuzlukla üzerlemektedir.

4.2.2.5. Faylar

İnceleme alanının yer aldığı Doğu Akdeniz Bölgesi'nin sismotektoniği Arabistan, Afrika ve Anadolu levhalarının birbirleriyle göreceli hareketleri sonucunda gelişmektedir (McKenzie, 1972). Bölgede bulunan doğrultu atımlı Doğu Anadolu ve Ölü Deniz fayları inceleme alanı ve yakın civarının doğrultu atımlı bir tektonik rejimden etkilendiğini göstermektedir. Bu etki alanında kalan bölgede doğrultu atımlı faylara bağlı olarak gelişen bir çok fay mevcuttur. Bu nedenle inceleme alanında Kretase'den Kuvaterner'e kadar olan bütün kaya birimlerinde kırıklı bir yapı gözlenmekte olup, etkin olarak gözlenen K–G ve KD-GB uzanımlı faylar uzun mesafelerde izlenmektedir.

Hatay bölgesindeki etkin gerilme rejiminin Geç Kuvaterner'de doğrultu atımlı rejimden açılma rejimine doğru değiştiği belirtilmektedir (Över ve diğ., 2001).

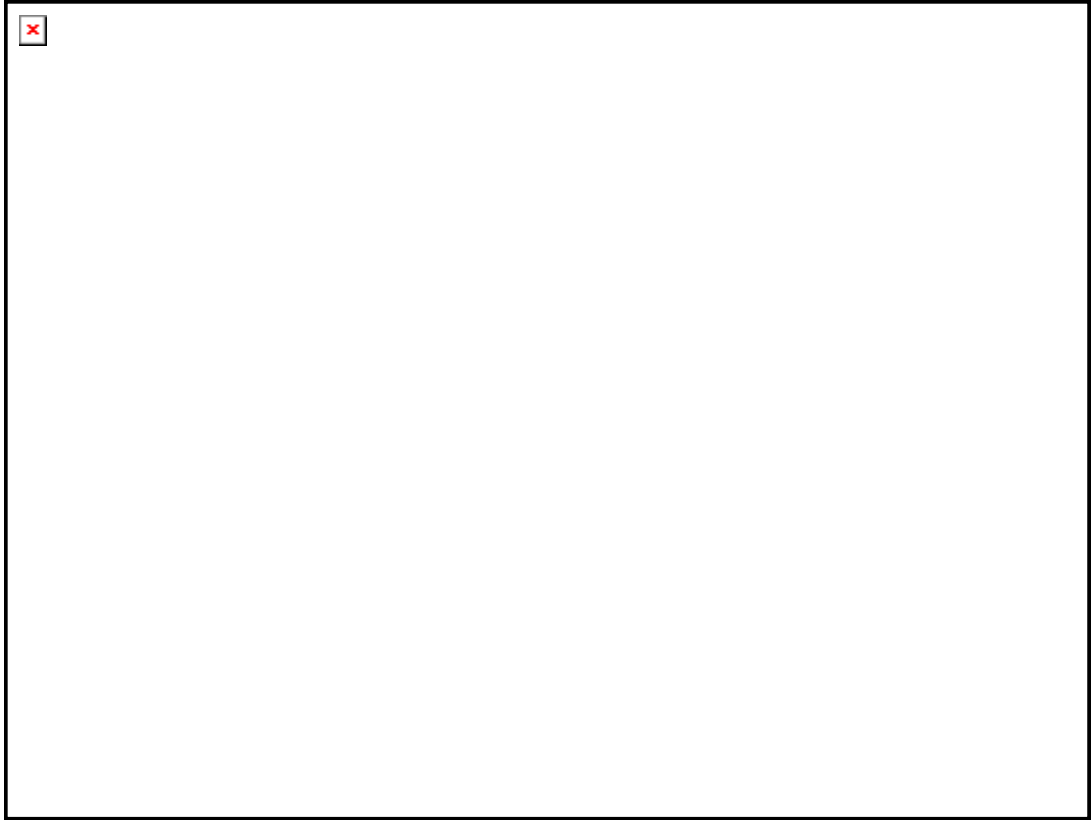
İnceleme alanında gözlenen ve ölçülen yapısal unsurların değerlendirilmesi sonucu bölgede KD–GB uzanımında bir açılma rejiminin geliştiği gözlenmektedir.

Üst Maastrichtiyen aralığında Kızıldağ ofiyolitinin bölgeye yerleşmesinden sonra hafif kıvrımlanmalar ve faylar oluşmuştur. Bu yapılar K-G uzanımlı Afrika–Ölü Deniz–Karasu riftine kısmen paralellik sunmakta olup, KD–GB uzanımlıdır.

İnceleme alanında Üst Maastrichtiyen sonrası–Kuvaterner öncesi normal fayların gidişleri K–G ve KKD–GGB’dır. Fay düzlemlerinin eğimi çoğunlukla 55°–90° arasında değişmektedir. Bu faylar genç birimlere ait bütün formasyonları kestikleri gibi ofiyolitleri de kesmektedirler.

4.2.2.6.1. Normal Faylar

Çalışma alanında bulunan normal faylar, birimler içerisinde yaygın olarak gözlenememekte olup, Altınözü’nün batı kesimlerinde (E5) Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Sofular formasyonu içerisinde gelişmiş KB-GD uzanımlı faylar açıkça gözlenmektedir (Şekil 4.28, 29).



Şekil 4.28. Altınözü (E5) doğusunda, Sofular formasyonunu kesen normal fayın görünümü (GD'dan KB'ya bakış).

Altınözü (C5) civarında Langhiyen-Serravaliyen yaşlı Tepehan formasyonu içerisinde yaklaşık KD-GB uzanımlı normal bir fay gelişmiştir (Şekil 4.30.).

Yolağzı'nın doğusunda (H6,7,8,9,10) Tortoniyen-Üst Miyosen yaşlı Nurzeytin formasyonu içerisinde yaklaşık K-G uzanımlı normal bir fay gelişmiştir.(Şekil 4.31, 32)



şekil 4.29. Altınözü (E5) doğusunda, Sofular formasyonunu kesen normal fayların görünümünü (G'den K'ye bakış)



Şekil 4.30.Altınözü (D5) Tepahan formasyonunu kesen normal bir fayın görünümü (D'dan B'ya bakış).



Şekil 4.31.Yolağzı doğusu (H9) fay düzleminin görünümü (GB'dan KD'ya bakış).



Şekil 4.32.Sahura çifliği (H10) fay düzleminin görünümü (KD'dan GB'ya bakış).

4.3. Jeolojik Evrim

Batıda Akdeniz, kuzeyde İskenderun, doğu ve güneyde Suriye ile sınırlı Antakya ilinin güneydoğu civarını kapsayan çalışma alanında Mesozoyik, Senozoyik ve Kuvaterner yaşlı kayalar yüzlek vermektedir.

Bu bölümde birimlerin oluşum yaşları dikkate alınarak jeolojik veriler yardımıyla inceleme alanı ve civarının jeolojik evrimi ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Bölgenin jeolojik evrimi; Triyas döneminde gelişen bir riftleşmeyle Arap ve Anadolu plakalarının birbirlerinden ayrılmaları sonucu oluşan okyanusal ortamın evrimiyle yakından ilgilidir (Yılmaz ve diğ., 1984). Amanos'ların güney kesiminde kuvarsit çakıllı konglomeratik bir düzey içeren kuvarsit birimiyle (Arılık Kuvarsiti: Atan, 1969) başlayan çökeltme, üste doğru tedricen Triyas fosilli (Atan, 1969) kireçtaşlarına geçmektedir. Bu veri çökelmeyi başlatan transgresif dönemin Triyas'ta başladığını göstermektedir. Triyas'tan itibaren bölge açılmayı izleyerek bir karbonat platformu şeklini almıştır. Platform sığ olup, bölge epirik bir deniz etkisi altında kalmıştır (Yılmaz ve diğ., 1984). Paleozoyik çökellerinin yer aldığı Arap platformu üzerindeki bu çökeltim Jura sonuna kadar kesiksiz olarak devam etmiştir. Ancak, Alt Kretase başında bölge hızla yükselerek aşındırılmış ve hemen sonra Albien başında bütün Amanoslar sığ denizel karbonat platformu çökel alanı halini yeniden kazanmıştır. Bu durum Üst Kretase başına kadar devam etmiştir (Yılmaz ve diğ., 1984). Senomaniyen-Turoniyen'de bölge tekrar yükselerek su üstü olmuş ve bunu izleyen dönemde ise, bölge hızla derinleşmiş ve giderek pelajik ortam koşulları gelişmiştir. Arap platformunda duraylı karbonat platformu koşulları Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde kuzeyden ilerleyen ofiyolit napaları yüzünden bozulmuş, bölge kuzey-güney yönlü sıkışma nedeni ile yer yer yükselmiş ve sıkışmıştır (Yılmaz ve diğ., 1984). Bu yükselimlerde sığ denizel resifal nitelikli birimler gelişirken, yükselimin gerisinde kalan "ön çukur" da ise nispeten daha derin denizel nitelikli birimler gelişmiştir. Kuzeyden ilerleyen ofiyolit ve beraberindeki tektonik birliklerden oluşan napalar bu yükselime tırmanarak ve/veya kalınlaşıp su üstüne çıkarak ön çukurluğa malzeme vermeye başlamışlardır (Yılmaz ve diğ., 1984).

Böylece tektonizma sonucu iki farklı ortamda oluşmuş kayaç topluluğu bir araya gelmiştir. Dalma-batma sonucu Arap plakasına ait Kambriyen-Kretase yaşlı kalın bir otokton kıta kenarı istifinin üzerine yerleşmiş olan Kızıldağ ofiyolit napının bölgeye son evrede yerleşmesi Alt Maestrihtiyen’de sona ermiştir (Aslaner, 1973; Selçuk, 1981; Yılmaz ve diğ., 1984).

İnceleme alanında temeli oluşturan Kızıldağ ofiyolitlerini genç otokton birimler trasgresif olarak üzerlemektedir. Allohton konumlu Kızıldağ ofiyoliti inceleme alanında harzburjit ve dünitlerden oluşan tektonit ile temsil edilmektedir (Aslaner, 1973).

Bölge Üst Maestrihtiyen’de deniz basmasına uğramıştır. Ofiyolit yerleşimini izleyen yeni çökme dönemi, inceleme alanında gözlenemeyen ve karasaldan başlayarak sığ denizele geçen bir geçiş ortamını temsil eden taban birimleri ile başlamaktadır. Daha sonra ortam koşulları giderek derinleşmiş ve kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan oluşan Kaleboğazı formasyonu açık, derin deniz ortamında çökmüştür. Bu ortam şartları Eosen’e kadar devam etmiştir.

Eosen sırasında ortam açık denizel platformdur. Orta-Üst Eosen yaşlı Okçular formasyonu genellikle sığ denizel resifal karbonatlar ile temsil edilmekte olup, Kaleboğazı formasyonu üzerinde aşıl uyumsuzlukla çökmüştür.

Eosen sonunda kuzey-güney yönlü kompresif stres bölgeyi sıkıştırıp yükselterek, Erken Miyosen denizinin sığlaşmasına neden olmuştur. Bölge Alt Miyosen boyunca karasal ortama dönüşmüş ve çökelen birimler kırılmaya ve faylanmaya başlamıştır. Orta Miyosen’de denizin yeniden ilerlemesi ile birlikte ortam derinleşmiş ve bölgede çökme başlamıştır. Miyosen çökeli tabanda önce karasal veya geçiş fasiyesleri ile temsil edilen kaba-ince kırıntıların çökmesine yol açmış ve giderek kırıntılı bir sahil çizgisi gelişmiştir. Orta Miyosen sonuna doğru resifal karbonat ve ortamın dahada derinleşmesiyle marn, marnlı karbonat ve kilaşı çökmüştür.

Okçular formasyonu üzerinde aşıl uyumsuz olarak yer alan Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Balyatağı formasyonu sedimanları kıyı ortamında oluşmuş, sığ denize açılan yelpaze deltası çökelileridir. Resifal kireçtaşlarından oluşan Sofular formasyonu Balyatağı formasyonu ile birlikte transgresif bir istif sunmaktadır.

Sofular formasyonunun sedimanları kıyı resifi çökellerinden oluşmuştur. Kumtaşı, killi kireçtaşı, kiltası ve marnlardan oluşan Tepehan formasyonu önce sığ sonra giderek derinleşen açık deniz ortamında çökelmiştir.

Üst Miyosen-Tortoniyen yaşlı Nurzeytin formasyonu kumtaşı, killi kireç taşı, marn ve kiltaslarından oluşmaktadır. Formasyon açık deniz ortamında çökelmiş olup, bu deniz önce nispeten daha derin olup, sonraları sığlaşmıştır.

İnceleme alanında gözlenen Miyosen çökelleri birbirleriyle yanal ve düşey geçişler sunmaktadırlar.

Güncel oluşumlar olan Alüvyonlar kendinden yaşlı tüm birimler üzerinde açısız uyumsuz olarak yer almaktadırlar.

4.4. Depremsellik

Tektonik yönden oldukça aktif olan ülkemiz için, deprem risk analizleri büyük bir önem taşımaktadır. Ülkemiz içinde, Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve Doğu Anadolu Fayı (DAF) olmak üzere başlıca iki büyük ana doğrultu atımlı fay zone bulunmaktadır. Ölü Deniz Fayı da (ÖDF), Amik ovası civarında Doğu Anadolu Fayı'nın (DAF) splay uzantısı sayılan Amanos Fayı'na yaklaşmaktadır. Belirtilen bu ana tektonik zonlar üzerindeki tarihsel ve aletsel deprem kayıtlarına bakılıp, ülkemizde meydana gelen depremler göz önünde bulundurulduğunda, özellikle Ege grabenler bölgesi ve DAF zone üzerinde önümüzdeki yüzyıl içerisinde olası depremlerin meydana gelebileceği düşünülmektedir. Demirtaş ve Yılmaz (1996) ve Demirtaş ve Erkmén (2000) yapmış oldukları çalışmada, DAF'ın, son ve önceki yüzyılda olduğu gibi sismik olarak oldukça suskun bir dönem geçirdiğini, 1900-2000 yılları arasında; Doğu Anadolu fayı boyunca yıkıcı ve yüzey kırığı oluşturmuş toplam 10 deprem ($M_s \geq 5.5$)'in meydana geldiğini, buna bağlı olarak, DAF'ın da aynen Kuzey Anadolu Fay Sistemindeki (KAFS) 1939-1967 deprem serisinden önceki döneme benzer bir hazırlık evresine dereceli olarak girdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca yazarlar, Helenik-Kıbrıs yayının İskenderun Körfezi ile Antalya Körfezi arasındaki bölümünde oldukça suskun olduğunu, diğer taraftan DAF'ın Ermenistan'a

doğru olan devamında ise belirgin bir aktivite artışının olduğunu açıkça ifade etmektedirler.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı, DAF ve ÖDF zonu üzerinde yapılan depremsellik çalışmaları, günümüz ve gelecekte olabilecek depremler açısından çok büyük bir önem taşımaktadır. Belirtilen bu iki doğrultu atımlı fayın, (DAF ve ÖDF) birbirleri ile birleştiği bölgede yer alan Antakya ve civarının ise ayrı bir öneme sahip olduğu açıktır.

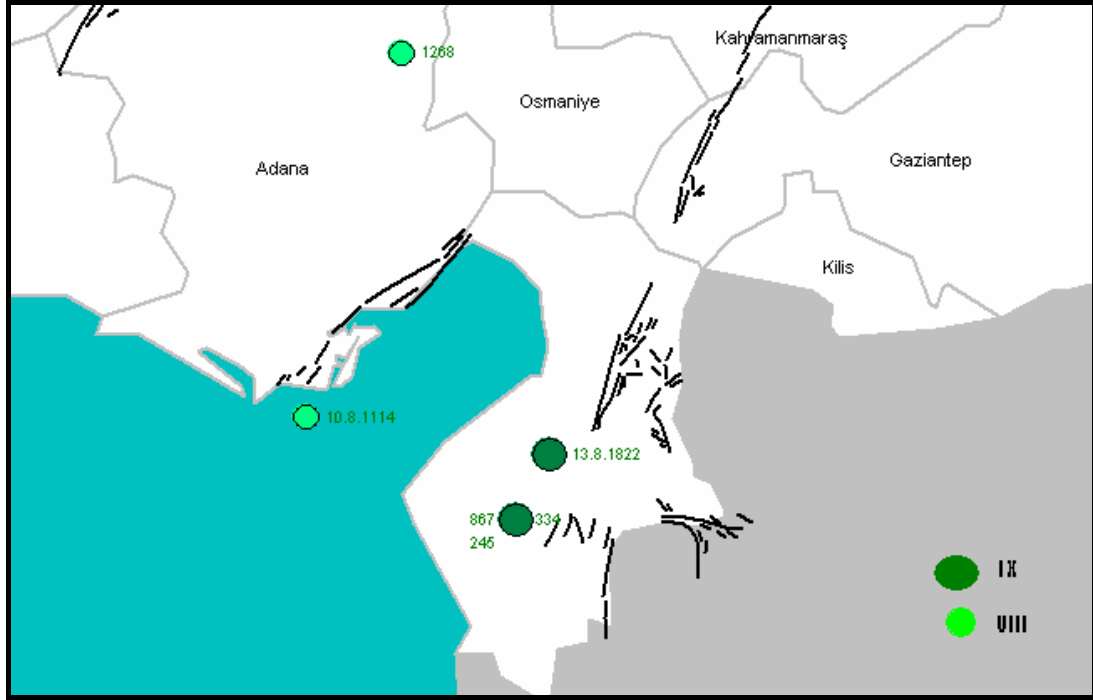
4.4.1. Çalışma Bölgesine Ait Tarihsel ve Aletsel Makrosismik Deprem Kayıtları

Tarihsel dönemlerde bölgede yıkıcı ve can kaybının fazla olduğu şiddetli depremler meydana gelmiştir. Bölge tarihsel dönemde sismik bakımdan bugüne göre daha çok aktif olmuştur. Elde edilen tarihsel deprem kayıtlarına göre (Çizelge 4.1.) çalışma alanı içerisinde en fazla sayıda deprem 500-600 yılları arasında meydana gelmiş olup, belirtilen zaman periyodu içerisinde oluşan 12 adet depremden en büyüğünün IX şiddetinde olduğu saptanmıştır (Soysal vd., 1981). Ayrıca yine aynı kaynağa göre 245 yılında X şiddetinde çok büyük bir depremin meydana geldiği belirlenmiştir. 587 yılında meydana gelen IX şiddetindeki çok önemli diğer bir depremde ise 60.000 kişinin hayatını kaybettiği saptanmıştır. Daha sonra 1403-1409 yılları arasındaki zaman periyodu içerisinde çalışma alanında değişik büyüklükte çeşitli depremlerin olduğu belirlenmiştir (Ambraseys and Melville, 1995). 1409 ile 1800'lü yılların başına kadar geçen zaman diliminde, çalışma alanı içerisinde oluşan deprem sayısında belirgin bir azalma gözlenmekle beraber 1800'lü yılların başından itibaren deprem sayısı ve büyüklüğünde tekrar bir artışın olduğu açıkça görülmektedir. Belirtilen zaman diliminde çalışma alanı içerisindeki deprem sayısında gözlenen belirgin azalmanın, tarihsel deprem kayıtları ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Çalışma alanında 1822 ve 1872 yıllarında meydana gelen IX şiddetindeki iki deprem oldukça büyük ve yıkıcı depremler olarak kayıtlara geçmişlerdir (Ambraseys, 1989).

Çizelge 4.1.Bölgede meydana gelen tarihsel depremler

TARİH	AY – GÜN	ENLEM	BOYLAM	YER	ŞİDDET
MÖ		36.25	36.10	Antakya	VIII
MÖ		37.05	36.60	Islahiye	VII
MÖ 69		36.25	36.10	Antakya	IX
MÖ 47		36.25	36.10	Antakya	VIII
37		36.24	36.10	Antakya	VIII
79		36.25	36.10	Antakya	VII
110		36.25	36.10	Antakya, Samandağ	VIII
115		36.25	36.10	Antakya ve yöresi	IX
117		36.25	36.10	Antakya	VII
128		37.30	36.80	Islahiye, Maraş	VIII
220		36.25	36.10	Antakya	VIII
245		36.25	36.10	Antakya	X
272		36.25	36.10	Antakya	VIII
290	05 14	37.06	35.80	Ceyhan, Tarsus, İçel	VIII
334		36.25	36.10	Antakya, Beyrut, Magosa	IX
341		36.25	36.10	Antakya	VIII
345		36.25	36.10	Antakya	VII
363		36.25	36.10	Antakya	V
387		36.25	36.10	Antakya	VI
396		36.25	36.10	Antakya	VIII
458	09 14	36.25	36.10	Antakya ve Kuzey Suriye	IX
506	09 10	36.25	36.10	Antakya, Samandağ	IX
517		37.20	35.90	Anazarba, Adana	VIII
518		36.88	36.60	Antakya	VIII
524		37.20	35.90	Anazarba, Adana	VIII
526	05 29	36.25	36.10	Antakya, Samandağ	IX
526	10 04	36.25	36.10	Antakya	VI
527	03 ?	36.25	36.10	Antakya	VI
529	11 29	36.25	36.10	Antakya ve yöresi	IX
553		36.25	36.10	Antakya	VII
557		36.25	36.10	Antakya	VII
561		37.20	35.90	Anazarba, Antakya	VIII
579		36.25	36.10	Antakya ve yöresi	VII
581		36.25	36.10	Antakya	VI
583		36.25	36.10	Antakya	?
587	09 30	36.50	37.90	Antakya (60.000 ölü)	IX
715		36.25	36.10	Mambiç, Suriye	IX
716		36.25	36.10	Antakya	VII
775		36.25	36.10	Antakya, Halep	VII
791		36.20	37.10	Halep	VIII
835		36.25	36.10	Antakya	VII
859	04 08	36.25	36.10	Antakya, Lzkiye, Şam,	IX
867		36.25	36.10	Antakya	IX
963	07 22	36.60	37.00	Halep, Kuzey Suriye	VIII
972		36.25	36.10	Antakya	VII
1042		36.50	37.90	Mambiç, Suriye	VIII
1053		36.25	36.10	Antakya	VIII

<u>TARİH</u>	<u>AY – GÜN</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>YER</u>	<u>ŞİDDET</u>
1072		36.25	36.10	Antakya	VIII
1089		36.50	37.90	Mambiç, Suriye	VIII
1091	9	36.25	36.10	Antakya ve Urfa	VII
1109		36.50	37.90	Mambiç, Antakya	VIII
1114	08 10	36.50	35.50	Ceyhan, Antakya, Maraş	IX
1114	11 13	36.25	36.10	Antakya	?
1114	11 29	37.60	36.90	Maraş, Urfa, Harran	VIII
1138	09 08	36.30	37.20	Halep, Mezopotamya	VIII
1139		36.20	37.10	Halep	?
1190	9	36.25	36.10	Antakya ve geniş yöresi	VIII
1204		36.20	37.10	Halep, Try	VIII
1212		36.25	36.10	Antakya	VI
1222		36.74	37.10	Kilis	VI
1268		37.35	35.80	Kozan, Ceyhan ve yöresi	IX
1719	3	36.20	37.10	Halep ve Kuzey Suriye	VIII
1726		36.25	36.10	İskenderun ve yöresi	VI
1737		36.25	36.10	Antakya	VII
1759	06 10	36.20	37.10	Halep, Suriye	?
1759	11 26	36.20	37.10	Halep, Suriye	?
1759	11 28	36.20	37.10	Halep, Suriye	?
1764		36.20	37.10	Halep, Suriye	?
1778	05 05	36.20	37.10	Halep	?
1783	12 14	36.20	37.10	Halep	V
1795	12	36.20	37.10	Halep	VII
1822	08 13	36.40	36.20	Antakya, İskenderun,	IX
1822	09 02	36.20	37.10	Halep	?
1830		36.20	37.10	Halep	V
1831	02 22	36.20	37.10	Halep	VII
1844	09 19	36.20	37.10	Halep, Suriye	?
1844	09 30	36.20	37.10	Halep, Suriye	V
1846	12 03	36.20	37.10	Halep	VI
1847		36.60	36.10	İskenderun	VII
1854		36.20	36.60	Antakya, Samandağ,	VII
1855		37.60	35.75	Ceyhan, Adana	VI
1872	04 02	36.25	36.10	Antakya, Samandağ	IX
1872	05 15	36.20	36.10	Antakya	VII
1873	06 02	36.50	37.20	Nisiros Ad., Ege Denizi	VII
1873		36.10	35.90	Samandağ, Antakya	VI
1875	08 21	36.20	36.10	Antakya yöresi	VII
1884	06 06	36.30	37.20	Halep ve Kuzey Suriye	VII
1894		36.20	36.10	Antakya yöresi	V
1896	1	37.00	35.30	Adana ve Mersin yöreleri	VI



Şekil 4.34.M.Ö. 148 - M.S. 1900 tarihleri arasında Hatay ve çevresinde meydana gelen tarihsel depremler (www.sayısalgrafik.com.tr).

Çalışma alanı çevresinde elde edilen aletsel deprem kayıtlarına (Çizelge 4.2.) bakıldığında ise, belirtilen alandaki en büyük depremin 6.5 magnitüdlü olduğu ve 1918 yılında meydana geldiği görülmektedir. 1945 yılında 6 magnitüdlü ikinci bir büyük deprem daha meydana gelmiş olup, 1918-1945 yılları arasındaki zaman dilimi içerisinde yukarıda belirtilen bu iki büyük depremin dışında, magnitüdleri 4.3-5.6 arasında değişen toplam 20 adet depremin daha oluştuğu saptanmıştır (Alsan ve diğ., 1975, Eyidoğan vd., 1991, Deprem Araştırma Dairesi, 1995). Daha sonra, 1951'deki 5.8 ve 1952'deki 5.6 magnitüdlü depremlerden sonra, çalışma alanı içerisinde ve çevresinde gözlenen depremlerin büyüklüklerinde belirgin bir azalmanın varlığı dikkat çekmektedir. Bu tarihlerden sonra bölgede 1981 yılında 4.4 magnitüdlü, 1997 yılında ise 5.5 magnitüdlü iki hasar yapıcı deprem meydana gelmiştir.

Çizelge 4.2. Aletsel dönemde meydana gelen depremler.

<u>TARİH</u>	<u>SAAT</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>DERİNLİK</u>	<u>MS</u>
30.10.1908	11:30:0	37.6	36.8	30	5.4
25.12.1915	06:06:9.1	36.5	36.1	10	5.2
05.10.1921	19:09:46	36.4	35.2	30	5.5
17.03.1926	13:20:0	37.0	35.0	30	5.5
23.08.1928	06:15:35	36.5	36.0	30	4.8
16.05.1929	01:22:34	36.5	36.0	30	4.5
25.09.1933	09:46:50	37.0	35.5	30	5.0
14.06.1936	17:01:37.1	36.6	35.9	70	5.5
20.04.1941	22:23:13.1	37.4	35.7	100	4.6
20.03.1945	07:58:56.5	37.1	35.7	60	6.0
14.01.1950	22:19:40	36.5	35.8	30	4.5
08.04.1951	21:38:13.1	36.6	35.9	50	5.8
12.07.1951	06:51:8	36.6	36.3	30	4.8
22.10.1952	17:00:48.5	37.3	35.7	70	5.6
24.03.1953	21:17:36	37.0	37.0	10	5.0
01.06.1961	16:31:44.3	37.7	36.8	40	5.0
10.09.1961	16:17:28.4	37.0	36.1	100	4.7
17.11.1964	22:50:49.1	36.8	35.3	4	4.6
25.11.1965	02:06:32.3	37.2	36.2	50	4.5
26.06.1966	13:17:1.7	36.8	35.9	58	4.8
07.04.1967	17:07:15.4	37.4	36.2	38	4.6
07.04.1967	18:33:31.2	37.4	36.2	32	4.8
30.04.1971	06:10:4	37.8	36.2	60	4.4
29.06.1971	09:08:12	37.1	36.9	35	5.3
29.06.1971	11:13:41	37.3	36.7	12	4.5
01.07.1971	23:15:3.4	37.2	36.9	0	4.5
11.07.1971	20:12:56.2	37.2	36.9	19	5.6
15.07.1971	06:15:31.3	37.2	36.8	34	4.7
17.08.1971	04:29:33.4	37.1	36.8	35	4.6
13.09.1974	04:55:6.8	37.4	36.1	59	4.3
01.01.1975	00:30:1.3	36.7	36.5	35	4.9
15.07.1976	20:24:11.7	37.6	35.9	55	4.8
30.07.1976	07:23:26	36.7	35.9	58	4.3
11.12.1977	-	37.3	36.2	68	4.8
26.04.1979	09:28:1.1	37.5	36.2	45	4.0
28.12.1979	03:09:8.1	37.5	35.9	47	4.0
02.01.1980	12:52:27	36.6	36.4	32	4.0
05.10.1980	21:31:40.7	37.6	37.2	64	4.0
24.02.1981	22:41:8	36.4	36.2	36	4.4
08.04.1981	13:49:40	36.7	36.3	0	4.0
11.02.1982	15:50:4	36.1	35.9	33	4.3
24.04.1982	00:02:5	37.7	35.4	59	4.3
18.05.1982	19:38:3	37.1	36.4	54	4.0
24.11.1983	00:14:8.9	37.1	36.1	37	4.8
15.11.1984	03:28:46.7	37.1	36.3	39	4.3
22.06.1985	07:58:35.1	37.3	37.0	33	4.5

<u>TARİH</u>	<u>SAAT</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>DERİNLİK</u>	<u>MS</u>
21.12.1985	05:05:36.5	37.6	35.5	33	4.7
21.12.1985	06:11:13.5	37.6	35.4	33	4.4
20.07.1986	04:01:18	37.8	35.9	2	4.1
03.08.1986	01:33:24.5	37.2	37.2	39	4.1
05.08.1986	19:58:40.7	37.2	37.3	10	4.7
31.12.1987	17:26:4.4	37.0	36.0	10	4.1
01.01.1988	04:17:41.6	36.4	35.4	10	4.4
24.06.1989	03:09:58.3	36.7	35.9	46	4.4
11.08.1991	08:33:22.9	36.2	35.8	10	4.0
14.08.1991	13:41:39.1	36.1	35.9	41	4.4
26.09.1991	20:24:4	37.4	36.4	10	4.9
02.10.1991	19:03:54.7	37.4	36.1	10	4.0
19.01.1992	16:22:47.7	37.6	35.9	10	4.0
29.05.1992	06:55:55.9	37.5	36.8	10	4.1
03.01.1994	21:00:31.3	37.0	35.8	26	4.8
10.02.1994	06:15:18.2	37.0	35.8	17	4.3
30.07.1994	10:37:45.1	37.5	36.2	10	4.8
21.01.1995	03:48:15.7	37.4	36.2	27	4.5
13.04.1995	20:23:18.4	37.5	36.2	24	4.7
13.04.1995	20:12:19.87	37.3	36.3	30	4.8
24.04.1995	23:17:41.53	37.2	35.2	10	4.1
19.06.1996	00:18:2.1	36.1	35.9	10	4.4
22.01.1997	17:57:18.7	36.3	36.0	10	5.4
22.01.1997	18:22:6.3	36.1	35.7	10	4.3
22.01.1997	18:24:50.2	36.2	35.9	10	5.3
22.01.1997	18:27:29.6	36.3	35.1	10	5.5
23.01.1997	07:09:22.2	36.3	36.2	10	4.3
23.01.1997	14:53:14.6	36.2	35.7	10	4.4
26.02.1997	22:47:52.1	36.3	36.2	10	4.2
27.06.1998	14:07:37.47	36.8	35.6	25	4.4
27.06.1998	14:15:39.57	36.8	35.7	30	4.7
27.06.1998	13:56:52.97	36.9	35.6	23	6.3
27.06.1998	18:54:40.03	37.1	35.8	13	4.1
27.06.1998	20:50:18.24	36.8	35.5	27	4.7
27.06.1998	21:49:49.90	36.6	35.6	74	4.1
28.06.1998	03:59:27.22	36.8	35.6	21	5.0
28.06.1998	15:20:36.63	37.0	35.6	23	4.0
04.07.1998	02:15:47.01	36.9	35.4	12,3	5.2
04.07.1998	09:24:24.68	36.9	35.5	13	4.5
15.01.1999	02:04:30.29	36.8	35.5	16	4.0
10.06.1999	23:25:23.16	37.3	35.7	32	4.3
12.05.2000	03:02:45.29	37.0	36.0	11	4.9
08.08.2001	23:36:3.6	36.9	36.2	3.6	3.9
11.03.2002	1:19:35.23	36.4	36.1	30	4.3
29.03.2002	22:47:28.61	36.0	36.3	33	3.7
09.09.2002	17:50:3.11	37.0	36.8	9.7	3.8
03.01.2003	6:49:28.34	36.2	36.0	9.0	3.5
03.01.2003	08:49:22.0	35.9	35.8	13.2	3.7

TARİH	SAAT	ENLEM	BOYLAM	DERİNLİK	MS
05.01.2003	15:04:20.0	37.6	35.5	19.3	3.1
06.01.2003	11:26:36.0	37.2	37.0	3.1	3.0
06.01.2003	12:54:39.0	37.6	35.4	8.8	3.5
08.01.2003	01:25:38.0	36.8	35.6	22.4	3.5
08.01.2003	07:07:58.0	37.2	37.1	8.0	3.2
08.01.2003	15:54:26.0	36.8	35.5	22.8	3.2
09.01.2003	03:47:25.0	37.1	36.1	15.5	3.4
09.01.2003	05:18:31.0	36.9	35.6	23.9	3.1
11.01.2003	00:00:17.0	37.5	35.4	10.1	3.1
11.01.2003	10:16:49.0	37.0	36.7	10.9	3.1
17.01.2003	13:29:07.0	37.0	36.0	11.9	3.3
20.01.2003	06:04:37.0	37.8	36.6	9.5	3.3
23.01.2003	17:29:28.0	36.3	35.3	5.0	3.4
24.01.2003	13:04:43.0	37.1	35.7	5.0	3.0
27.01.2003	01:26:13.0	36.5	36.5	8.5	3.8
20.02.2003	18:28:15.0	37.2	36.2	5.0	3.3
26.02.2003	05:08:22.0	35.9	36.2	21.8	4.2
07.03.2003	11:00:12.0	36.1	35.6	19.9	3.4
12.03.2003	11:36:00.0	37.6	37.3	4.6	3.4
15.03.2003	14:26:56.0	37.2	36.2	12.2	3.3
21.03.2003	17:53:34.0	36.9	35.7	14.1	3.1
25.03.2003	20:33:33.0	35.3	36.7	9.5	4.0
29.03.2003	00:25:36.0	36.1	36.0	14.0	3.2
06.04.2003	09:49:55.0	37.3	36.2	5.4	3.3
06.04.2003	15:01:31.0	36.9	35.8	14.9	3.1
07.04.2003	04:01:50.0	37.2	35.8	19.9	3.4
13.04.2003	21:48:03.0	36.5	38.1	5.9	3.7
20.04.2003	10:59:47.0	37.5	36.3	10.1	3.3
21.04.2003	02:05:51.0	36.0	36.6	7.6	3.1
10.05.2003	02:47:37.0	37.4	36.3	10.0	3.5
11.05.2003	03:00:01.0	36.9	35.5	16.0	3.0
13.05.2003	14:39:54.0	37.4	36.4	8.5	3.2
15.05.2003	16:42:59.0	37.0	36.0	14.5	3.3
09.06.2003	11:48:21.0	37.1	37.3	16.9	3.2
13.06.2003	05:12:51.0	36.9	35.4	27.1	3.1
04.07.2003	15:44:09.0	36.7	35.2	17.0	3.2
05.07.2003	17:35:56.0	37.5	36.2	9.8	3.3
14.07.2003	12:23:56.0	36.9	35.5	16.7	3.0
16.07.2003	14:06:24.0	37.2	35.1	23.5	3.6
17.07.2003	17:41:03.0	36.8	35.2	18.1	3.1
18.07.2003	05:04:17.0	37.9	35.5	5.0	3.2
23.07.2003	13:41:10.0	36.7	36.5	5.5	3.2
24.07.2003	00:37:31.0	37.4	36.2	8.0	4.0
29.07.2003	13:09:52.0	37.0	35.7	5.0	3.0
02.08.2003	09:41:03.0	37.1	36.2	5.0	3.5
13.08.2003	02:49:15.0	37.4	35.8	21.8	3.6
26.08.2003	13:27:32.0	37.1	35.6	5.0	3.3
30.08.2003	18:32:34.0	37.7	36.4	5.0	3.2

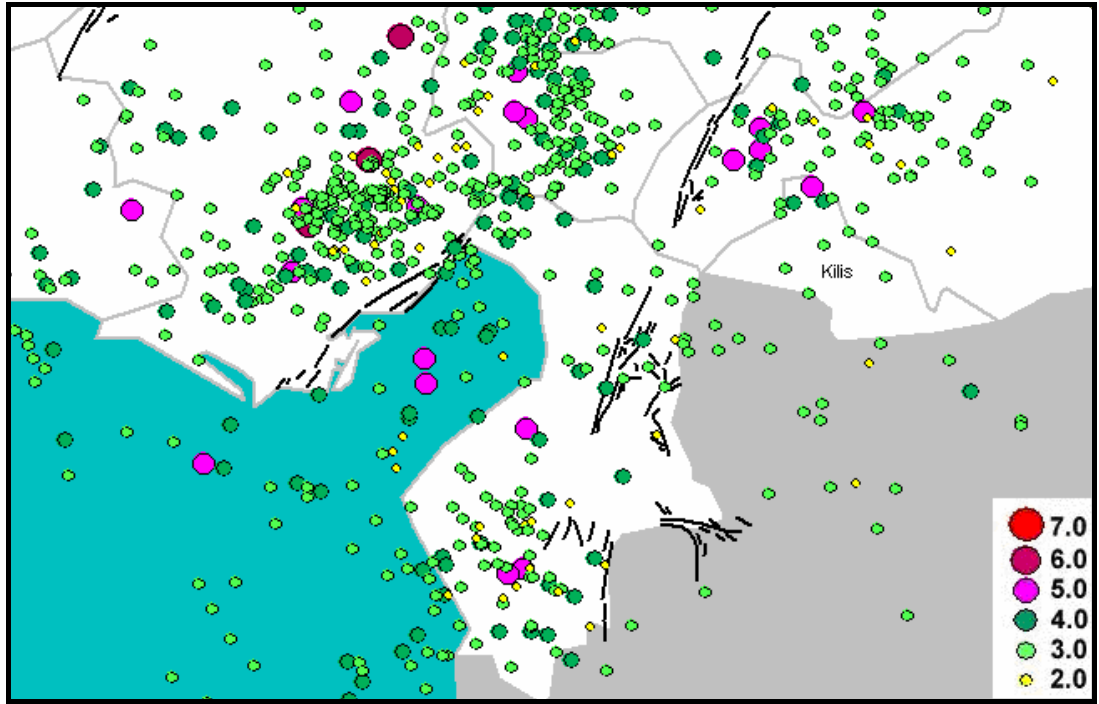
<u>TARİH</u>	<u>SAAT</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>DERİNLİK</u>	<u>MS</u>
31.08.2003	09:24:29.0	37.8	35.8	5.0	3.7
02.09.2003	05:39:19.0	37.1	35.7	6.0	3.4
04.09.2003	00:03:15.0	37.6	36.3	5.0	4.4
10.09.2003	18:24:24.0	37.6	36.3	3.6	3.1
13.09.2003	22:44:28.0	37.6	36.3	5.0	3.4
14.09.2003	17:37:54.0	37.0	35.6	16.7	3.5
14.09.2003	20:51:44.0	37.0	35.8	16.7	3.0
15.09.2003	06:05:54.0	36.9	35.2	8.4	3.2
17.09.2003	19:08:20.0	37.0	36.9	14.2	3.2
21.09.2003	14:22:05.0	37.2	37.0	2.5	3.1
22.09.2003	13:55:46.0	36.8	35.9	21.9	3.2
22.09.2003	22:05:44.0	37.2	34.9	30.8	3.5
26.09.2003	08:18:08.0	37.7	36.3	9.4	3.2
30.09.2003	09:06:22.0	37.4	37.2	17.1	3.4
30.09.2003	21:25:10.0	37.2	35.0	14.4	3.3
06.10.2003	14:57:22.0	37.1	37.2	5.0	3.1
09.10.2003	16:49:53.0	37.2	35.5	28.2	3.2
16.10.2003	00:40:54.0	36.9	35.5	23.3	3.2
17.10.2003	04:24:51.0	35.9	35.7	11.6	3.1
21.10.2003	14:40:42.0	37.0	35.6	5.0	3.0
31.10.2003	01:35:34.0	36.3	35.4	5.0	3.0
16.11.2003	10:17:47.0	37.0	36.1	10.5	3.2
19.11.2003	06:32:23.0	37.0	36.3	13.1	4.0
24.11.2003	04:29:03.0	37.0	35.8	21.5	3.1
27.11.2003	14:40:23.0	36.2	36.1	9.8	3.3
27.11.2003	14:49:45.0	36.2	36.0	13.8	3.1
29.11.2003	11:26:50.0	37.2	37.1	3.2	3.2
30.11.2003	02:09:18.0	37.1	37.5	9.4	3.1
03.12.2003	18:47:33.0	36.0	36.2	19.0	3.4
03.12.2003	18:58:45.0	36.1	36.0	23.6	3.1
06.12.2003	04:03:10.0	36.1	36.0	20.7	3.3
08.12.2003	13:30:18.0	36.89	36.5	10.6	3.0
08.12.2003	13:54:12.0	36.7583	36.0	12.5	3.6
17.12.2003	15:58:51.0	37.7093	36.3	9.5	3.2
17.12.2003	16:02:49.0	37.6610	36.4	14.4	3.1
19.12.2003	20:01:48.0	37.3885	36.2	8.8	3.1
20.12.2003	04:21:40.0	37.7875	36.5	5.0	3.1
22.12.2003	07:19:47.0	37.7350	36.4	5.0	3.3
26.12.2003	21:27:11.0	36.7422	35.2	17.6	3.0
31.12.2003	18:53:18.0	37.5368	35.9	5.0	3.6
01.01.2004	03:37:38.0	37.2083	36.2	7.7	3.0
02.01.2004	16:20:12.0	37.6725	36.3	11.9	3.2
03.01.2004	15:27:36.0	37.8515	36.0	5.0	3.2
04.01.2004	00:54:41.0	37.7965	36.0	5.4	3.1
04.01.2004	02:37:11.0	37.8308	36.0	12.9	3.1
06.01.2004	02:17:33.0	37.8570	36.0	5.0	3.3
10.01.2004	06:02:31.0	36.8875	35.7	23.2	3.3
12.01.2004	18:41:23.0	36.4195	35.7	10.4	3.8

TARİH	SAAT	ENLEM	BOYLAM	DERİNLİK	MS
28.01.2004	23:34:50.0	37.4397	36.3	5.0	3.2
03.02.2004	17:40:06.0	37.5985	37.5	5.0	3.4
13.02.2004	11:34:52.0	36.2792	36.1	6.0	3.0
15.02.2004	14:55:47.0	37.7092	36.3	7.6	3.2
15.02.2004	20:43:49.0	37.5823	36.1	5.0	3.4
15.02.2004	22:20:58.0	37.5742	36.1	5.0	3.2
18.02.2004	07:10:04.0	37.6855	36.3	8.7	3.2
19.02.2004	12:33:57.0	37.5218	36.2	11.9	3.7
23.02.2004	06:42:45.0	36.8875	35.5	18.4	3.5
25.02.2004	19:43:36.0	35.9385	35.8	12.4	3.2
27.02.2004	07:49:18.0	37.3117	36.1	5.0	3.2
04.03.2004	03:27:28.0	37.0397	36.0	5.5	3.1
16.03.2004	02:25:06.0	37.4667	36.9	8.0	3.5
16.03.2004	12:45:14.0	37.0212	35.7	5.0	3.0
18.03.2004	14:38:49.0	35.8328	35.0	9.7	3.5
23.03.2004	13:18:50.0	37.6600	35.8	5.0	3.4
24.03.2004	11:21:15.0	37.6040	35.9	11.3	3.1
24.03.2004	11:22:58.0	37.5377	35.9	21.9	3.3
26.03.2004	09:20:03.0	37.6308	36.2	6.9	3.1
27.03.2004	10:48:50.0	37.6143	36.1	8.2	3.3
05.04.2004	04:58:43.0	37.4217	37.5	68.8	3.2
05.04.2004	06:10:09.0	37.5873	35.9	5.0	3.2
17.04.2004	20:54:22.0	36.6057	36.5	12.9	3.0
22.04.2004	02:00:06.0	36.2165	36.1	9.9	3.1
24.04.2004	10:38:56.0	37.1897	37.2	5.0	3.1
26.04.2004	01:03:27.0	37.4962	36.6	6.5	3.0
05.05.2004	08:57:31.0	36.0455	35.8	10.4	3.4
09.05.2004	06:55:44.0	36.8193	34.7	9.2	3.8
28.05.2004	13:14:41.0	37.4668	36.3	20.4	4.2
28.05.2004	22:05:26.0	37.6713	36.3	5.0	3.1
30.05.2004	20:43:39.0	37.5067	36.2	5.0	3.5
31.05.2004	08:07:41.0	37.5957	36.3	5.0	3.0
08.06.2004	12:49:56.0	36.6405	36.6	5.9	3.1
10.06.2004	14:09:10.0	37.4860	36.2	24.5	3.1
12.06.2004	01:06:40.0	37.0820	34.4	15.1	3.0
12.06.2004	12:02:21.0	37.3847	36.1	17.6	3.9
20.06.2004	15:07:54.0	37.4845	37.0	5.0	3.1
20.06.2004	23:11:50.0	37.3947	35.9	5.0	3.1
02.07.2004	11:01:38.0	36.8380	36.0	14.4	3.1
04.07.2004	23:10:33.0	37.1520	35.8	7.1	3.6
06.07.2004	09:15:42.0	37.2245	34.9	26.0	3.4
12.07.2004	22:48:55.0	37.0597	36.0	5.0	3.3
13.07.2004	07:36:11.0	36.5710	35.7	23.9	3.0
14.07.2004	14:30:23.0	37.3853	37.0	5.0	3.0
17.07.2004	02:23:36.0	37.5582	36.0	12.4	3.2
17.07.2004	03:53:04.0	37.5578	36.0	4.9	3.2
23.07.2004	10:50:57.0	37.1340	37.1	5.1	3.1
24.07.2004	02:19:22.0	37.4658	36.0	17.8	3.9

<u>TARİH</u>	<u>SAAT</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>DERİNLİK</u>	<u>MS</u>
27.07.2004	14:37:25.0	37.5682	35.9	5.5	3.0
02.08.2004	00:22:51.0	36.6610	36.6	6.8	3.4
10.08.2004	05:29:00.0	37.8278	35.4	5.0	3.2
11.08.2004	23:16:42.0	37.1780	36.2	5.0	3.0
17.08.2004	00:39:21.0	37.0363	36.2	18.5	3.0
18.08.2004	08:57:00.0	36.7888	34.3	9.8	4.6
18.08.2004	16:02:46.0	36.8587	34.3	8.1	3.3
27.08.2004	09:45:16.0	37.0873	37.4	14.4	3.2
06.09.2004	11:19:14.0	37.5510	36.3	20.8	3.3
07.09.2004	02:10:41.0	36.8180	34.3	8.2	3.5
08.09.2004	06:46:37.0	36.8587	34.2	5.5	3.1
10.09.2004	13:29:04.0	37.0913	36.3	5.0	3.0
18.09.2004	17:02:33.0	36.8855	35.4	25.3	3.3
21.09.2004	12:57:38.0	37.3142	37.3	6.4	3.4
28.09.2004	11:02:58.0	36.7915	34.3	10.9	4.4
03.10.2004	18:28:44.0	36.8332	34.3	7.1	3.4
05.10.2004	13:34:49.0	36.8098	34.3	12.2	3.2
12.10.2004	14:08:41.0	37.0615	35.5	26.3	3.7
20.10.2004	05:51:45.0	37.2605	37.2	5.0	3.3
20.10.2004	15:24:12.0	37.2870	37.6	3.8	3.0
22.10.2004	00:46:43.0	36.8807	37.0	9.1	3.4
23.10.2004	11:04:05.0	36.9390	35.5	15.4	3.2
25.10.2004	00:35:21.0	37.5808	36.4	5.0	3.2
25.10.2004	16:00:57.0	37.0795	36.1	5.0	3.2
02.11.2004	06:45:10.0	36.6053	36.3	5.0	3.0
05.11.2004	18:38:52.0	36.7697	36.6	5.3	3.5
08.11.2004	09:28:12.0	37.1647	36.4	8.2	3.1
10.11.2004	09:01:57.0	36.8980	35.1	30.3	3.1
11.11.2004	04:04:50.0	35.9250	35.3	26.8	3.4
11.11.2004	23:29:42.0	36.9287	36.1	5.0	3.2
14.11.2004	13:24:34.0	37.5403	35.9	6.3	3.2
01.12.2004	01:52:42.0	36.9582	35.6	18.0	3.4
12.12.2004	05:43:20.0	37.4337	36.2	12.6	3.2
12.12.2004	14:32:43.0	36.7440	35.3	16.8	3.2
17.12.2004	08:58:24.0	37.3748	37.0	13.0	3.2
21.12.2004	11:44:53.0	37.2375	35.9	32.6	3.1
24.12.2004	21:52:09.0	36.8562	35.3	32.4	3.2
28.12.2004	12:15:40.0	37.0325	37.2	26.1	3.0
10.01.2005	03:54:46.0	37.5048	36.2	15.6	3.3
15.01.2005	00:43:52.0	37.0165	36.2	16.5	3.0
22.01.2005	06:32:50.0	36.7677	36.9	12.0	3.3
25.01.2005	18:05:53.0	36.7700	35.2	24.8	4.1
27.01.2005	13:20:32.0	35.8635	35.8	16.6	3.4
28.01.2005	19:09:59.0	36.5547	34.2	33.7	3.4
01.02.2005	13:05:08.0	37.0918	36.2	11.4	3.3
05.02.2005	23:50:08.0	36.6447	35.1	20.9	3.2
11.02.2005	14:25:27.0	36.0090	35.9	13.3	3.2
20.02.2005	08:02:37.0	37.2182	36.2	5.0	3.4

<u>TARİH</u>	<u>SAAT</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>DERİNLİK</u>	<u>MS</u>
25.02.2005	23:40:48.0	37.3243	36.2	24.4	3.4
26.02.2005	21:06:21.0	36.8393	34.8	28.4	3.1
27.02.2005	06:54:53.0	37.0340	35.9	19.7	3.1
19.03.2005	11:26:19.0	37.1880	36.3	20.3	3.1
05.04.2005	08:49:11.0	36.9168	35.2	19.9	3.6
06.04.2005	08:59:19.0	36.7875	35.3	30.0	3.2
18.04.2005	18:03:30.0	36.6452	37.1	25.9	3.0
23.04.2005	11:25:36.0	37.1597	37.2	5.0	3.2
29.04.2005	03:28:46.0	37.0312	36.4	2.7	3.0
29.04.2005	15:26:16.0	36.9915	37.0	34.3	3.0
29.04.2005	22:58:33.0	37.0343	35.1	45.9	3.2
03.05.2005	10:58:46.0	37.1992	36.8	8.8	3.1
09.05.2005	13:38:15.0	36.8842	37.1	32.5	3.1
11.05.2005	12:16:48.0	37.0763	37.1	4.1	3.0
12.05.2005	07:34:22.0	36.4003	36.1	66.3	3.1
14.05.2005	03:38:44.0	37.1948	37.5	10.2	3.7
14.05.2005	15:20:00.0	36.2292	36.1	29.7	3.0
17.05.2005	10:10:43.0	36.9682	36.0	20.5	3.0
18.05.2005	00:38:31.0	37.8018	36.3	12.3	3.1
21.05.2005	05:57:18.0	37.0697	37.3	42.7	3.0
28.05.2005	12:14:43.0	36.8010	37.2	35.4	3.0
28.05.2005	16:38:13.0	37.1480	35.0	26.9	3.3
30.05.2005	20:50:09.0	37.4455	36.2	23.2	3.2
07.06.2005	09:20:21.0	36.0043	36.1	28.1	3.0
09.06.2005	15:42:19.0	37.1210	37.1	3.5	3.2
12.06.2005	02:56:53.0	37.3613	36.0	25.0	3.0
16.06.2005	17:28:42.0	37.4230	35.8	29.7	3.1
19.06.2005	03:19:55.0	37.0988	35.6	28.6	3.0
21.06.2005	09:58:02.0	37.4472	36.5	29.3	3.5
24.06.2005	22:09:20.0	36.9875	35.5	21.5	3.2
28.06.2005	09:53:59.0	37.1433	37.0	5.7	3.0
29.06.2005	16:10:24.0	36.8335	35.0	17.5	3.0
07.07.2005	05:38:28.0	37.6885	37.2	5.0	3.4
21.07.2005	05:44:55.0	37.2687	36.2	27.3	3.3
24.07.2005	14:36:10.0	36.9562	36.0	22.0	4.1
24.07.2005	16:25:27.0	37.0668	35.9	26.2	3.5
25.07.2005	07:47:06.0	35.7022	36.2	25.7	3.5
25.07.2005	20:33:18.0	37.0415	36.0	19.9	3.4
04.08.2005	09:46:24.0	37.1872	36.9	16.5	3.3
08.08.2005	07:26:08.0	37.0122	36.0	20.9	3.5
10.08.2005	05:17:49.0	37.6913	36.3	29.0	3.1
13.08.2005	22:38:51.0	36.9722	35.6	16.7	3.3
23.08.2005	10:53:24.0	36.9270	34.4	16.0	3.0
25.08.2005	11:46:54.0	37.0788	37.1	9.1	3.1
25.08.2005	12:18:11.0	37.0662	37.4	12.0	3.0
27.08.2005	05:01:26.0	37.0455	35.9	24.3	3.6
02.09.2005	04:47:12.0	36.4807	34.9	37.6	3.5
06.09.2005	00:37:32.0	37.1333	36.9	13.8	3.2

<u>TARİH</u>	<u>SAAT</u>	<u>ENLEM</u>	<u>BOYLAM</u>	<u>DERİNLİK</u>	<u>MS</u>
06.09.2005	18:40:23.0	36.7282	34.8	27.0	3.0
08.09.2005	02:39:39.0	35.4742	34.4	31.4	3.7
14.09.2005	02:23:01.0	37.4787	36.0	15.0	3.6
15.09.2005	01:28:37.0	37.4822	35.9	26.3	3.2
15.09.2005	21:10:25.0	37.3600	35.5	25.6	3.3
16.09.2005	16:05:26.0	36.5125	34.3	17.6	3.0
19.09.2005	08:08:01.0	35.7877	35.2	17.6	3.3
19.09.2005	09:31:38.0	37.6232	36.1	15.7	3.2
19.09.2005	16:51:57.0	36.8348	34.6	21.0	3.3
20.09.2005	04:24:46.0	37.6048	37.3	20.1	3.3
24.09.2005	00:52:28.0	37.4918	37.2	17.3	3.2
26.09.2005	16:16:07.0	37.2998	37.4	7.1	3.0
27.09.2005	17:24:51.0	37.5008	36.4	22.6	3.2
28.09.2005	13:37:39.0	36.9630	37.1	5.0	3.0
30.09.2005	08:24:31.0	37.5943	35.1	23.7	3.4
30.09.2005	14:01:30.0	37.6658	35.1	23.5	3.0
30.09.2005	14:05:57.0	37.6498	35.1	22.9	3.1
30.09.2005	15:00:04.0	37.6347	35.1	24.1	3.1
30.09.2005	19:23:15.0	37.0717	35.4	15.3	3.3
05.10.2005	20:26:10.0	36.9998	35.5	28.9	3.3
06.10.2005	18:17:34.0	36.7055	35.0	28.7	3.1
07.10.2005	00:22:40.0	36.8292	36.5	28.5	3.0
13.10.2005	06:24:02.0	37.0737	36.2	5.0	3.2
18.10.2005	13:35:18.0	37.0783	35.7	28.0	3.2
20.10.2005	04:04:41.0	37.1420	34.5	22.0	3.4
28.10.2005	13:28:30.0	37.0720	34.4	9.6	3.4
02.11.2005	05:56:32.0	37.5432	36.3	5.0	3.1
02.11.2005	23:15:22.0	37.1050	36.2	6.9	3.8
06.11.2005	10:51:09.0	37.1440	36.2	19.1	3.0
12.11.2005	19:14:51.0	37.1078	36.3	21.2	3.9
12.11.2005	20:16:24.0	37.2357	36.2	13.3	3.3
15.11.2005	19:15:41.0	37.3438	36.0	24.8	3.6
18.11.2005	15:56:55.0	37.5998	36.0	12.7	3.1
19.11.2005	17:27:39.0	37.2623	34.8	19.6	3.2
20.11.2005	20:34:18.0	36.7830	34.6	31.1	3.1
02.12.2005	03:41:31.0	37.3462	34.4	26.9	3.3
04.12.2005	21:42:24.0	37.1660	35.9	24.3	3.2
04.12.2005	23:41:36.0	37.6488	36.1	22.2	3.2
05.12.2005	20:40:13.0	37.2423	36.3	17.1	3.2
10.12.2005	11:04:25.0	37.7113	35.9	6.4	3.0
11.12.2005	20:57:43.0	37.2652	36.2	21.4	3.0
12.12.2005	17:04:10.0	37.0320	35.8	21.9	3.5
19.12.2005	23:31:16.0	37.3712	37.1	9.3	3.0
24.12.2005	02:42:59.0	36.9827	35.8	32.1	3.0



Şekil 4.35.1900-30.12.2005 tarihleri arasında Hatay ve çevresinde meydana gelen $2 \leq M \leq 7$ aralığındaki depremlerin dağılımı (www.sayisalgrafik.com.tr).

5. SONUÇLAR

“Altınözü (ANTAKYA) ve Yakın Civarının Tektono-stratigrafisi” başlıklı Yüksek Lisans Tezi kapsamında, Antakya P36-d2, d3, c1, c4 paftaları içerisinde yer alan alanda yapılan jeolojik çalışmalar ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Bu çalışma sonucunda, Altınözü (Antakya) ve civarının 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası yapılmış, Üst Kretase–Kuvaterner zaman aralığında oluşmuş olan 1 adet Allohton ve 7 adet otokton konumlu olmak üzere toplam 8 adet kaya birimleri ayırtlanmıştır.
2. Bölgede yüzeyleyen Sofular formasyonunun yaşı önceki çalışmalarda Langhiyen-Serravaliyen olarak verilirken, birimin taban seviyelerinden alınan örneklerden edinilen fosil bulgular bu birimin yaşının Akitaniyen-Burdigaliyen olduğunu göstermektedir. Bu da bölgede transgresyonun bu bölgede erken Miyosen döneminde geliştiğini işaret etmektedir.
3. Allohton konumlu ve okyanus tabanı malzemesinden oluşan Kızıldağ ofiyolitinin harzburjit ve dünitlerden oluşan tektonitlerle bölgeye Geç Maastrichtiyen’de yerleştiği sonucuna varılmıştır.
4. Üst Maastrichtiyen yaşlı Kaleboğazı formasyonu Üst Maestrichtiyen’de derinleşen denizel ortam şartlarında Kızıldağ ofiyoliti üzerinde uyumsuzlukla yer aldığı sonucuna varılmıştır.
5. Daha önceki çalışmalarda yaşı İpresiyen-Lütesiyen (Selçuk, 1985) ve Tanesiyen-Lütesiyen (Zorlu,2003) olarak belirlenen Okçular formasyonunun yaşının Orta–Üst Lütesiyen-Bartoniyen olduğu sonucuna varılmıştır.
6. İnceleme alanında Üst Maastrichtiyen yaşlı Kaleboğazı formasyonu ile Orta–Üst Lütesiyen-Bartoniyen yaşlı Okçular formasyonu ve Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı

Balyatağı formasyonu ile Orta–Üst Lütésiye-Bartoniye yaşı Okçular formasyonu arasındaki dokanak ilişkisi açısız uyumsuzluk olarak belirlenmiştir.

7. İnceleme alanında Akitaniye-Burdigaliye yaşı Sofular formasyonu altındaki Akitaniye-Burdigaliye yaşı Balyatağı formasyonu ile uyumlu ve üzerine gelen Tepehan formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olduğu, Nurzeytin formasyonunun Tepehan formasyonu üzerinde geçişli olarak yer aldığı belirlenmiştir.

8. Arap/Anadolu, Arap/Afrika ve Afrika/Anadolu levhaları arasındaki göreceli hareketlere bağı olarak gelişen Doğu Anadolu Fayı'nın uzantısı-splayi olan Amanos Fayı, Kıbrıs yayı ve Ölü Deniz Fay zonunun çalışma alanının kuzeyinde üçlü bileşim bölgesini oluşturduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- AMBROSEYS, N. N., 1989. Temporary Seismic Quiescence: SE Turkey, *Geophysical Journal*, 96, 311-331.
- ARPAT, E., ŞAROĞLU, F., 1972. Doğu Anadolu Fayı ile İlgili Bazı Gözlem ve Düşünceler, *M.T.A Dergisi*, 78, 33-39, Ankara.
- ARPAT, E., ŞAROĞLU, F., 1975. Türkiye'deki Bazı Önemli Genç Tektonik Olaylar, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 18, 91-110, Ankara.
- ASLANER, M., 1973. İskenderun ve Kırıkhan Bölgesindeki Ofiyolitlerin jeolojisi ve Petrografisi, *M.T.A Yayınları No:150*, 71 s., Ankara.
- ATAN, O.R., 1969. Eğribucak-Karacaören (Hassa), Ceylanlı-Dazevleri (Kırıkhan) Arasındaki Amanos Dağlarının Jeolojisi, *M.T.A. Yayını*, No:139, 85 s., Ankara.
- BARJOUS. M., and MIKBEL, S., 1990. Tectonic Evolotion of the Gulf of Aqaba-Dead Sea Transform Fault System. *Tectonophysics*, 180, 49-59.
- COŞKUN, B., 1994 "Oil Possibility of Duplex Structures in the Amik-Reyhanlı Basin, SE Turkey", *Journal of Petroleum Geology*, 17, 461-472.
- ÇAPAN, U.Z., VIDAL, P., AND CANTAGREL, J.M., 1987. K-Ar, Nd, Sr and Pb Isotopis Study of the Quaternary Volcanism in Karasu Valley (Hatay), N-end of the Dead Sea Rift Zone in SE Turkey, *Yerbilimleri*, 14, 165-178.
- ÇOĞULU, H.E., 1973. Hatay-Kızıldağ Masifinin Oluşumu Hakkında Yeni Buluşlar, *Cumhuriyet'in 50. yılı Yerbilimleri Kongresi*, 409-421, Ankara.
- ÇOĞULU, H.E., 1974. Hatay Bölgesinde Ultrabazik Tektonikler ve Tabakalı Peridotitler, *M.T.A. Dergisi*, 83, 185-193, Ankara.
- ÇOĞULU, H.E., 1975. Hatay Kızıldağ masifinin oluşumu hakkında yeni buluşlar, *Cumhuriyetin 50.yılı Yerbilimleri Kongresi*, *Bildiriler Kitabı*, 410-424, Ankara.
- DEAN, W.T. ve KRUMMENACHER, R., 1961, Cambrian tribolites from the Amanos Mountains, Turkey : *Paleontology*, 4, 71-81.

- DELOLOYE, M., PİŞKİN, Ö., VOLDET, P., VUAGNAT, M. ve WAGNER, J., 1979. Rare Earth element concentrations in mafics from the Kızıldağ ophiolite (Hatay, Turkey). Schweiz. Min. Pet. Mitt., 59, 67-73.
- DELOLOYE, M., VUAGNAT, M. ve WAGNER, J., SELÇUK, H., 1980a, Geological section through the Hatay ophiolite along the Mediterranean Coast, Southern Turkey. Ophioliti, 5 (2/3), 205-216.
- DEMİRKOL, C., 1988. Türkoğlu (Kahramanmaraş) Batısında Yer Alan Amanos Dağlarının stratigrafisi, Yapısal Özellikleri ve Jeotektonik Evrimi, M.T.A Dergisi, 108, 18-37, Ankara.
- DEMİRTAŞ, R., YILMAZ, R., 1996, Türkiye'nin Sismotektoniği. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.
- DEMİRTAŞ, R., ERKMEN, C., 2000, Deprem ve Jeoloji, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- DUBERTRET, L., 1953, Geologie des roches vertes du NW de la Syrie et du Hatay (Turquie): Notes Mem. Moyen Orient, 6, 227 s.
- ERICSON, D.B., 1940. Report of the Geology of Hatay. M.T.A. Gen. Müd., Derleme Rapor No: 1188, Ankara.
- GARFUNKEL, Z., ZAK, I., and FREUND, R., 1981. Active Faulting in the Dead Sea Rift, Tectonophysics, 80, 1-26.
- GARFUNKEL, Z., ZAK, I., and Ben-AVRAHAM. Z., 1996. The structure of the Dead Sea Basin. Tectonophysics, 266, 155-176.
- GÜLEN, L., BARKA, A., TOKSÖZ, M.N., 1987. Kıtaların Çarpışması ile ilgili Kompleks Deformasyon, Maraş Üçlü Eklemi ve Çevre Yapıları, Yerbilimleri 14, 319-336.
- JACKSON, J., MC. KENZIE, D.P., 1988. Active Tectonics of the Alpine–Himalayan Belt between Western Turkey and Pakistan. Geophysical Journal Royal Astronomy Society, 77, 185-246.
- KARACABEY-ÖZTEMUR, N., SELÇUK, H., 1980. Hatay bölgesinden Derlenen Rudistlere ait bir Yeni Cins ve İki Yeni tür. M.T.A Dergisi, 95-96, 140-149., Ankara.

- KARAKUŞ, K., TANER, G., 1994. Samandağ Formasyonun (Antakya Havzası) Yaşı ve Mollusca Faunasına Bağlı Paleoekolojik Özellikleri. Türkiye Jeoloji Bülteni, C.37, Sayı 2, s.87-109, Ankara.
- KARIG, D.E., KOZLU, H., 1990. Late Paleogene–Neogene Evolution of The Triple Junction Reion Near Maraş, South–Central Turkey, Journal of the Geological Society, 147, London.
- KETİN, İ., 1966. Güneydoğu Anadolu’nun Kambriyen teşekkülleri ve bunların Doğu İran Kambriyen ile mukayesesi. M.T.A Dergisi, 66, 20-35, Ankara.
- KOCAÇİFTÇİ, P., 2005. Antakya ve Yakın Civarının Tektono-Stratigrafisi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 56 s., Adana.
- KOÇYİĞİT, A., ve BEYHAN, A., 1998. A new intra continental transcurrent structure: The central Anatolian Fault zone, Turkey, Tectonophysics, 284, 317-336.
- KOP, A., 1996, Kırıkhan (Hatay) ve Kuzeyinin Tektonostratigrafik incelemesi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 161 s., Adana.
- KOP, A., ÇETİN, H., BİLLOR, Z., DEMİRKOL, C., 1997. Antakya ve Civarındaki Potansiyel Deprem Kaynaklarının Olası Maksimum Yer İvmesi Azalımı, Yerbilimleri, 30, 135-150, Adana.
- 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, 60, 1-42.
- LYBERIS, N., YÜRÜR, T., CHOROWICZ, J., KASAPOĞLU, E. And GÜNDOĞDU, N., 1992. The East Anatolian Fault: an Oblique Collision Belt, Tectonophysics, 204, 1-15.
- MERİÇ, E., ERSOY, Ş., GÖRMÜŞ, M., 2000. *Loftusia* (Foraminifer) türlerinin Maastrichtiyen (Geç Kretase) Tetis Okyanusu’ndaki paleocoğrafik yayılımı üzerine yeni görüşler. Yerbilimleri, 22, 79-93.
- Mc. KENZIE, D.P., 1972. Active Tectonics of the Mediterranean Region, Geophysical Journal Royal Astronomy Society, 30, 109-185.

- Mc. KENZIE, D.P., 1978. Active Tectonics of the Alpin-Himalayan Belt: The Aegean Sea and Surrounding Regions (Tektonics of Aegean Region), Geophysical Journal Royal Astronomy Society, 55, 217-254.
- Mc. KENZIE, D.P., 1988. The Relationship between Plate Motions and Seismic Moment Tensor and the Rates of Active Deformation in the Mediterranean and Middle East, Geophysical Journal Royal Astronomy Society, 93, 45-73.
- MISTIK, T., 2002. Samandağ (Antakya) Civarının Jeolojik incelemesi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 46 s., Adana.
- MUEHLBERGER, W.R., 1981. The Splintering of the Dead Sea Fault Zone in Turkey. *Yerbilimleri*, 8, 123-130.
- MUEHLBERGER, W.R., and GORDON, M. B., 1987. Observations on the Complexity of the East Anatolian Fault, Turkey. *Journal of Structural Geology*, 9, 899-903.
- NAZİK, A., 1994. İskenderun Körfezi Holosen Ostrakodları. *M.T.A. Dergisi*, 116, 15-20, Ankara.
- ÖNALAN, M., 1988. Kahramanmaraş Tersiyer Havzasının Jeolojik evrimi. *TJK Bülteni*, 31, 1-10.
- ÖRÇEN, S., 2001. Türkiye Miogypsinidae Türleri ve Doğu Akdeniz'in Erken-Orta Miyosen Denizel Bağlantıları. *Yerbilimleri*, 23, 159-166.
- ÖVER, S., ÜNLÜGENÇ, U.C., 1998. Seismotectonic Evidence of the Antioch Triple Junction and Recent Temporal Change in Quaternary to Present-day Stress State Along Hatay Region (SE-Turkey), Third International Geology Symposium, Ankara.
- ÖVER, S., ÜNLÜGENÇ, U.C., ÖZDEN, S., 2001. Hatay Bölgesinde Etkin Gerilme Durumları, *Yerbilimleri*, 23, 1-14, Ankara.
- ÖVER, S., ÜNLÜGENÇ, U.C., and BELLIER, O., 2002, Quaternary Stress Regime Change in The Hatay Region (SE Turkey) *Geophysics Journal International*, 148, 649-662.
- PARLAK, O., KOP, A., ÜNLÜGENÇ U.C., DEMİRKOL, C., 1998, Geochronology and Geochemistry of Basaltic Rocks in the Karasu Graben around Kırıkhan (Hatay), S Turkey, *Tübitak Earth Sciences* 7, 53-61.

- PERİNÇEK, D., EREN, A.G., 1990. Doğrultu Atımlı Doğu Anadolu ve Ölüdeniz Fay Zonları Etki Alanında Gelişen Amik Havzasının Kökeni, Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildiri Kitabı, 180-192, Ankara.
- PERİNÇEK, D. and ÇEMEN, İ., 1990. The Structural Relationship between the East Anatolian and Dead Sea Fault Zones in Southeastern Turkey. *Tectonophysics*, 172, 331-340.
- QUANNELL, A. M., 1959. Tectonics of the Dead Sea Rift. 20th Int. Geol. Congr., 385-405, Mexico.
- QUANNELL, A. M., 1984. The Western Arabia Rift System. Geological Society of London, Special Publications, 17, 775-788.
- ROJAY, B., HEIMANN, A., TOPRAK, V., 2000. Neotectonic and Volcanic Characteristics of the Karasu Fault Zone (Anatolia,Turkey): The Transition Zone Between The Dead Sea Transform and The East Anatolian Fault Zone, *Geodinamica Acta*, 14, 197-212.
- SELÇUK, H., 1981, Etude geologique de la partie meridionale du Hatay (Turquie), Ph.D. Thesis,(Unpublished), Univ. Geneve, Fac. Science, 116 s.
- SELÇUK, H., 1985, Kızıldağ–Keldağ–Hatay dolayının Jeolojisi ve Jeodinamik evrimi, M.T.A Rapor No 7787, Ankara.
- SEZGİN, N., PINAR, A., UTKUCU, M., 2002. Maraş Üçlü Eklem Bölgesinde Etkin Olan Tektonik Rejim, İ.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi, Cilt:15(1), 43-55.
- SİREL, E., ve GÜNDÜZ, H., 1979. Hatay ve Elazığ bölgelerinde bulunan iki yeni Borelis türünün tanımları. M.T.A Dergisi, 92, 120-125., Ankara.
- ŞAFAK, Ü., 1993. Antakya Havzası Planktik Foraminifer Biyostratigrafisi, Suat Erk Sempozyumu Bildirileri, 99-105, Ankara.
- ŞAROĞLU, F., EMRE, Ö., and KUŞÇU, I., 1992. The East Anatolian Fault Zone of Turkey, *Ann. Tectonice*, VI, 99-125.
- ŞENGÖR, A.M. ve YILMAZ, Y., 1981.Tethyan Evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach, *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- ŞENGÖR, A.M.C., GÖRÜR, N., ŞAROĞLU, F., 1985. Strike Slip Faulting and Related Basin Formation in Zones of Tectonic Escape: Turkey as a Case Study, *Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Spec. Publ.*, 37, 227-264.

- TEKELİ, O., ERENDİL, M., 1986, Kızıldağ ofiyolitinin Jeoloji ve Petrolojisi: M.T.A Dergisi, 107, 33-49, Ankara.
- TEMİZKAN, N., 2003. Harbiye (Antakya) Civarının Jeolojik İncelemesi, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 60 s., Adana.
- TEPEUĞUR, E., KAPLAN, M., 2002, Hatay ve Çevresinin Depremselliği, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- TINKLER, C., WAGNLER, J.-J., DELALOYE, M. and SELÇUK, H., 1981. Tectonic history of the Hatay Ophiolites (South Turkey) and their Relation. Tectonophysics, 72, 23-41.
- TOKER, V., ve YILDIZ, A., 1991. Hatay Yöresi Nannoplankton Biyostratigrafisi, Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu Bildirileri, 199-221, Adana.
- TOLUN, N., PAMİR, H.N., 1975, M.T.A. Enstitüsü Yayınlarından 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Hatay, Ankara.
- WESTAWAY, R., 1994. Present Day Kinematics of the Middle East and Eastern Mediterranean, J. Geophys. Res., 99.
- WESTAWAY, R., and ARGER, J., 1996. The Gölbaşı Basin, Southeastern Turkey: A Complex Discontinuity in a Major Strike-Slip Fault Zone, J. Geol. Soc. 153, 729-744.
- YILMAZ, Y., YİĞİTBAŞ, E., GENÇ, Ş.C., 1984. GD Anadolu Orojenik Kuşağının Batı Kesiminin Jeolojik Evrimi, Ozan Sungurlu Sempozyumu Bildirileri, 356-365, Ankara.
- YILMAZ, Y., DEMİRKOL, C., YİĞİTBAŞ, E., GÜRPINAR, O., ve diğ., 1984. Amanos dağlarının jeolojisi. İ. Ü. Müh. Fak. (TPAŞ Arş. No. 1920, İstanbul).
- YILMAZ, Y., GÜRPINAR, O., YİĞİTBAŞ, E., 1988. Amanos Dağları ve Maraş Dolaylarında Miyosen Havzalarının Tektonik Evrimi, T.P.J.D Bülteni, 52-72, Ankara.
- YÜKSEL, F.A. ve ESNAF, Ş., 1993. Antakya'nın Tarihsel ve Aletsel Dönem Depremselliği ve Sismotektoniği, TUJJB Genel Kurulu Bildiri Kitabı, Ankara.
- YÜRÜR, M. T. and CHOROWICZ, J., 1998. Recent Volcanism, Tectonics and Plate Kinematics Near the Junction of the African, Arabian and anatolian Plates in

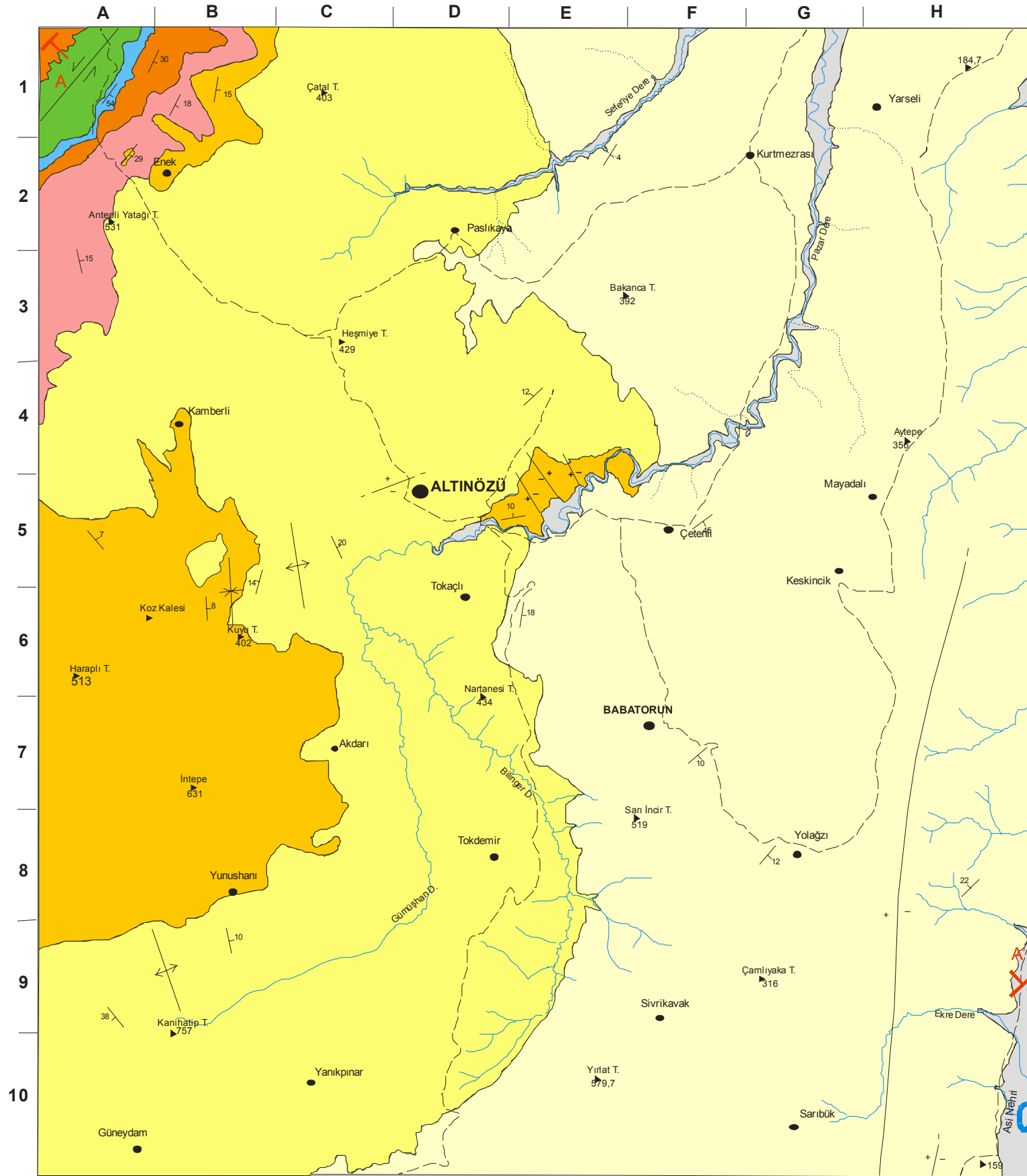
the Eastern Mediterranean, Journal of Volcanology and geothermal Research, 85, 1-15.

ZORLU, K., 2003. Samandağ-Yayladağı (Hatay) Arasının Tektono-Stratigrafik İncelemesi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 89 s., Mersin.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Adana’da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana’da tamamladıktan sonra, 1998 yılında Ç. Ü. Müh. Mim. Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümünü kazandım. 2003 yılında bu bölümden mezun olduktan sonra Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimime başladım ve halen eğitimime devam etmekteyim.

ALTINÖZÜ VE YAKIN CİVARININ JEOLOJİ HARİTASI MUSTAFA KAVUZLU 2006



Üst Sistem	Sistem	Seri	Kat	Formasyon
SENOZOYİK	TERSİYER	MİYOSEN	ORTA	Alüvyon
				Nurzeytin
				Tepahan
				Sofular
				Balyatağı
		EOSEN	ORTA-ÜST	Okçular
				Kaleboğazı
	KRETASE	ÜST	Maastrichtiyen	Kızıldağ Ofiyoliti

- Alüvyon (Qal)
- Nurzeytin Formasyonu (Mün)
- Tepahan Formasyonu (Mot)
- Sofular Formasyonu (Mos)
- Balyatağı Formasyonu (Mob)
- Okçular Formasyonu (Eok)
- Kaleboğazı Formasyonu (Krük)
- Kızıldağ Ofiyoliti (Krü)

AÇIKLAMALAR

DOĞRULTU-EĞİM

KESİN DOKONAK

NORMAL FAY

DOĞRULTU ATIMLI FAY

ANTİKLİNAL

SENKLİNAL

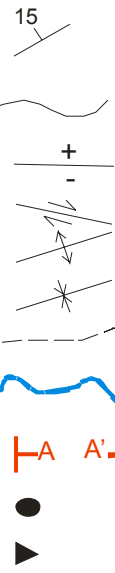
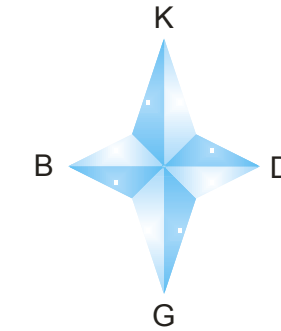
STABİLİZE YOL

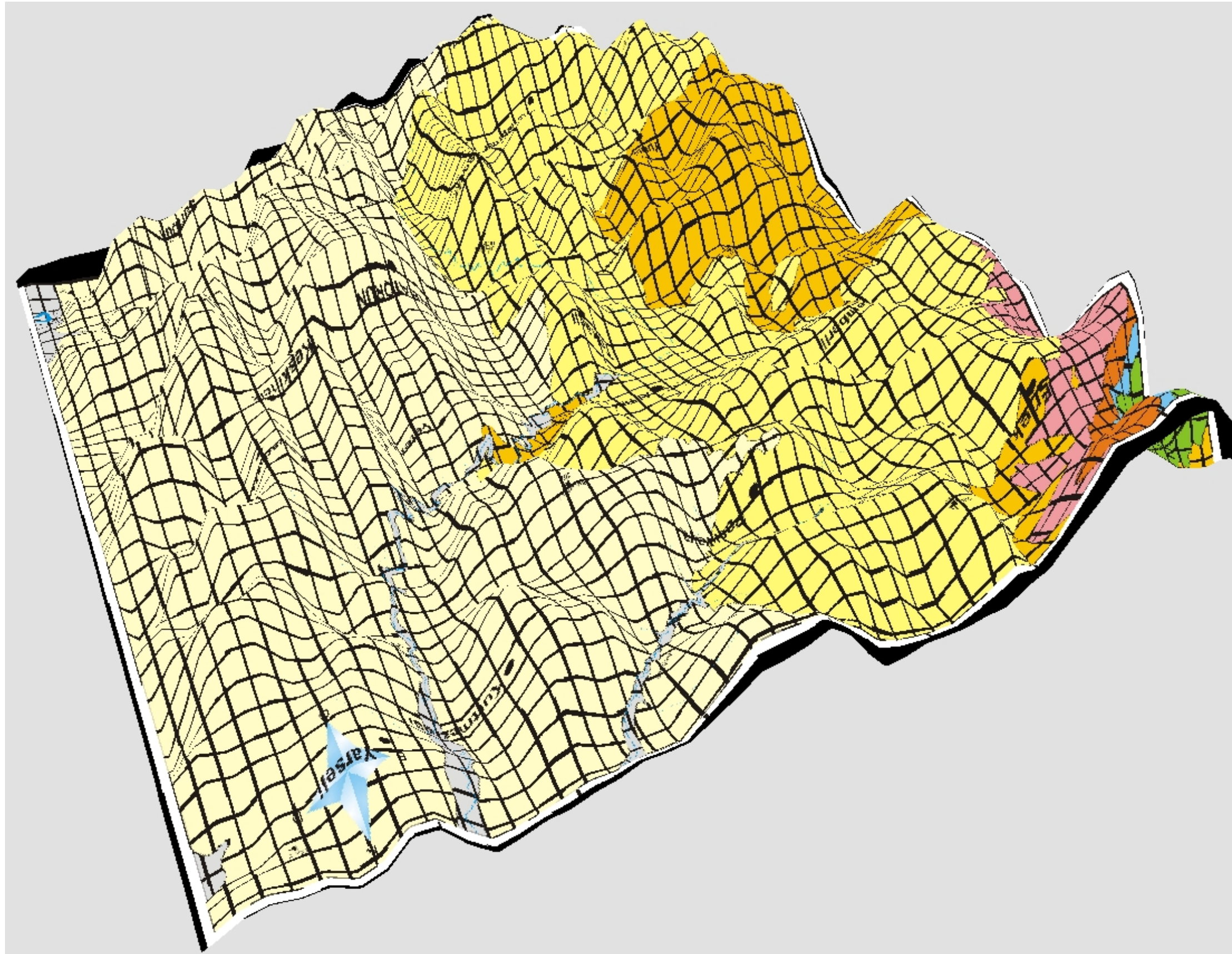
DERE

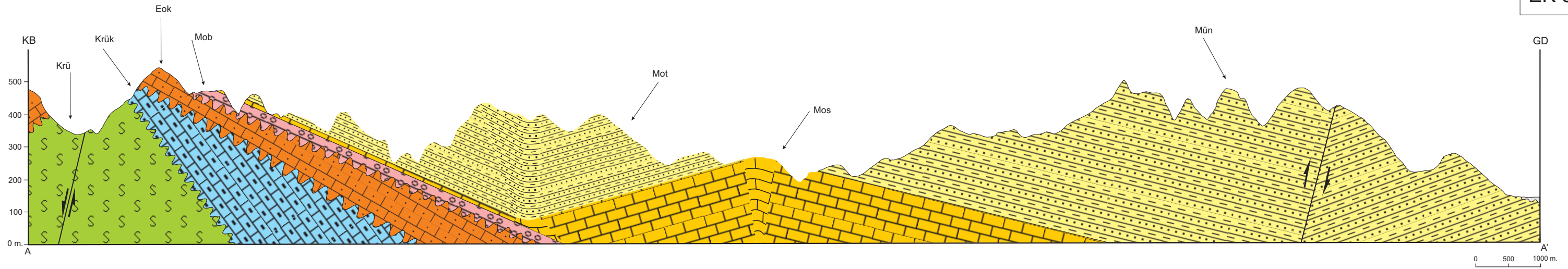
ENİNE KESİT GÜZERGAHI

YERLEŞİM BİRİMİ

YÜKSEKLİK







Üst Sistem	Sistem	Seri	Kat	Formasyon
SENOZOYİK	KUVATERNER			Alüvyon
				Nurzeytin
	TERSİYER	MİYOSEN	ÜST	Tepehan
			ORTA	Sofular
				Balyatağı
				Okçular
	KRETASE	ÜST	Maastrichtiyen	Kaleboğazi
				Kızıldag Ofiyoliti
	KRETASE	ÜST	Maastrichtiyen	Kaleboğazi
				Kızıldag Ofiyoliti

- Alüvyon (Qal)
- Nurzeytin Formasyonu (Mün)
- Tepehan Formasyonu (Mot)
- Sofular Formasyonu (Mos)
- Balyatağı Formasyonu (Mob)
- Okçular Formasyonu (Eok)
- Kaleboğazi Formasyonu (Krük)
- Kızıldag Ofiyoliti (Krü)