



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SAHA GÖZLEMLERİ VE UYDU GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK ALİAĞA
(İZMİR) GÜNEY DOĞUSUNUN YAPISAL ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAĞMUR ÖZCAN

Tez Danışmanı

PROF. DR. SÜHA ÖZDEN

ÇANAKKALE – 2025



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SAHA GÖZLEMLERİ VE UYDU GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK ALİAĞA
(İZMİR) GÜNEY DOĞUSUNUN YAPISAL ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAĞMUR ÖZCAN

Tez Danışmanı
PROF. DR. SÜHA ÖZDEN

ÇANAKKALE – 2025



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Yağmur ÖZCAN tarafından Prof. Dr. Süha ÖZDEN yönetiminde hazırlanan ve 20/01/2025 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Saha Gözlemleri ve Uydu Görüntüleri Kullanılarak Aliğa (İzmir) Güney Doğusunun Yapısal Analizi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Süha ÖZDEN

(Danışman)

Doç. Dr. Savaş TOPAL

Dr. Öğr. Üyesi Erdem GÜNDOĞDU

.....

.....

.....

Tez No : 10701202

Tez Savunma Tarihi : 20/01/2025

.....
Doç. Dr. Melis ULU DOĞRU

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uyarak yazdığım bu tezde; tezde sunduğum veri, bilgi ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, bütün bilgileri, belgeleri, değerlendirmeleri ve sonuçları akademik etik ve ahlak ilkelerine uygun olarak düzenlediğimi, tezde kullanılan bütün eserlere kaynak gösterdiğimi, kullandığım verilerde hiçbir değişiklik yapmadığımı, tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu, aksi durumlarda aleyhime oluşabilecek tüm hak kayıplarını kabul ettiğimi beyan ve taahhüt ederim.

Yağmur ÖZCAN

20/01/2025

TEŐEKKÖR

Bu tezin tamamlanmasında ve çalışmam boyunca bana destek veren, rehberlik eden, yönlendiren danışmanım Prof. Dr. Süha ÖZDEN'e, katkılarından dolayı şükranlarımı sunarım. Ayrıca, üniversite hayatımın her aşamasında beni her zaman destekleyen anneme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yağmur ÖZCAN

Çanakkale, Ocak 2025



ÖZET

SAHA GÖZLEMLERİ VE UYDU GÖRÜNTÜLERİ KULLANILARAK ALIAĞA (İZMİR) GÜNEY DOĞUSUNUN YAPISAL ANALİZİ

Yağmur ÖZCAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Süha ÖZDEN

20/01/2025, 38

Bu çalışma, Aliağa (İzmir) ilçesinin güney doğusunda uzanan Güzelhisar ve Menemen Faylarının geçtiği bölgenin ve güney batısında uzanan Yeni Foça Faylarının geçtiği bölgenin saha gözlemleri ve uydu görüntüleri ile yapısal analizini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Güzelhisar Fayı, BKB-DGD uzanımlı bir fay olup 22 km uzunluğunda iki uzanımdan oluşmaktadır. Bu fay, sağ yanal doğrultulu bir karaktere sahip olup, aynı zamanda normal atım bileşeni de içermektedir. Sahada bu fay üzerinde birden çok lokasyonda fay düzlemi verileri elde edilmiştir. Uydu görüntüleri üzerinde Güzelhisar Fayının çizgisellik analizi yapılmıştır. Menemen Fayı, İzmir'in Menemen ilçesinin hemen kuzey doğusundan geçmektedir. Bu fay, bir fay zonu olup, bir ana fay ve üç paralel fay uzanımdan oluşmaktadır. Toplam 30 km uzanıma sahip olan fay uzanımları basamaklı bir yapı sunmaktadır. Doğrultuları BKB-DGD olan bu uzanımlar boyunca birçok yerleşim birimi bulunmaktadır. Yeni Foça Fayı, İzmir'in kuzeybatısında, Foça Yarımadası çevresinde konumlanmış ve Batı Anadolu'nun genişleme tektoniği rejimi içinde önemli bir yer tutan aktif bir normal faydır. Kuzeydoğu- güneybatı doğrultusunda uzanan bu fay, Ege graben sistemiyle bağlantılı olarak oluşmuştur. Özellikle ana fay üzerinde fayın verev atımlı bir normal fay olduğu birden çok lokasyonda tespit edilmiştir. Uydu görüntüleri üzerinden yapılan analizlerde daha önce haritalanan uzanımlara ek olarak bazı çizgisellikler de tespit edilmiştir. Güzelhisar, Menemen ve Yeni Foça Fayları boyunca son yüzyılda 5 büyüklüğüne kadar depremler bulunmaktadır. Her üç fayda, Ege bölgesi genişleme tektoniğinin önemli fayları olup, geçmişte olduğu gibi günümüzde de orta büyüklükte (magnitüdü 6 ya kadar olan) deprem üretme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Diri Fay, Deprem, Çizgisellik Analizi

ABSTRACT

STRUCTURAL ANALYSIS OF THE SOUTHEAST OF ALİAĞA (İZMİR) WITH FIELD OBSERVATIONS AND SATELLINE IMAGE

Yağmur ÖZCAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Geological Engineering

Advisor: Prof. Dr. Süha ÖZDEN

20/01/2025, 38

This study aims to perform a structural analysis of the regions traversed by the Güzelhisar and Menemen Faults in the southeast of Aliağa (İzmir) and the Yeni Foça Fault in the southwest, using field observations and satellite imagery. The Güzelhisar Fault is a 22 km-long fault with a WNW-ESE orientation, consisting of two segments. It exhibits right-lateral strike-slip characteristics with a normal-slip component. Fault plane data were collected at multiple locations along this fault. Lineament analysis of the Güzelhisar Fault was conducted using satellite imagery. The Menemen Fault is located northeast of İzmir's Menemen district. It consists of a fault zone with a main fault and three parallel segments, extending over 30 km in a steplike structure. These WNW-ESE trending segments pass near many settlements. The Yeni Foça Fault lies in the northwest of İzmir, around the Foça Peninsula, and is a significant active normal fault within the extensional tectonic regime of Western Anatolia. This NE-SW oriented fault is associated with the Aegean graben system. Multiple locations along the main fault confirm its oblique-slip normal fault character. Additional lineaments were identified through satellite image analysis. Over the past century, earthquakes up to magnitude 5 have occurred along the Güzelhisar, Menemen, and Yeni Foça Faults. These faults, integral to the extensional tectonics of the Aegean region, have the potential to produce moderate earthquakes (up to magnitude 6).

Keywords: Active Fault, Earthquake, Lineament Analysis

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

1.1. Çalışmanın Alanının Tanıtımı	1
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	2
1.3. Çalışma Alanının Konumu ve Ulaşım	3
1.4. Çalışma Alanının Bitki Örtüsü ve İklimi	5

İKİNCİ BÖLÜM

6

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

8

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM

3.1. Çalışma Yöntemleri	8
3.2. Literatür Çalışmaları	8
3.3. Saha Çalışmaları	8
3.4. Büro Çalışmaları	8

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	9
ÇALIŞMA SAHASI VE YAKIN CİVARININ BÖLGESEL JEOLJİK ÖZELLİKLERİ	
4.1. Çalışma Sahasının Jeolojik Özellikleri	9
4.2. Çalışma Sahasının Yapısal Özellikleri	11
BEŞİNCİ BÖLÜM	13
SONUÇ ve ÖNERİLER	
ALTINCI BÖLÜM	16
ARAŞTIRMA BULGULARI	
6.1. Çalışma Sahasından Elde Edilen Yapısal Veriler	16
6.1.1. Menemen Fayı	17
6.1.2. Yeni Foça Fayı	21
6.1.3. Güzel Hisar Fayı	25
6.2. Metodoloji	29
6.2.1. Uydu Görüntüleri Üzerinde Çizgisellik Analizi	30
6.2.2. Çizgisellik Analizi	31
6.2.3. Gül Diyagramı	32
YEDİNCİ BÖLÜM	35
SONUÇ VE ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

K	Kuzey
G	Güney
D	Doğu
B	Batı
D-B	Doğu-Batı
K-G	Kuzey-Güney
BKB-DGD	Batı Kuzeybatı- Doğu Güneydoğu
KAFS	Kuzey Anadolu Fay Sistemi
DAFS	Doğu Anadolu Fay Sistemi
ÖDFS	Ölüdeniz Fay Sistemi
MTA	Maden Tetkik Arama Müdürlüğü
M.S.	Milattan Sonra
EY	Ege Yayı
KY	Kıbrıs Yayı
BZKK	Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı
LANDSAT	Landsat Scene Identifier
GIS	Coğrafi Bilgi Sistemleri

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge No	Çizelge Adı	Sayfa No
Çizelge 1	Çalışma sahasındaki inceleme noktalarına ait bilgiler	17



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Çalışma Alanının yer bulduru haritası	2
Şekil 2	Çalışma Alanının Görünümü	4
Şekil 3	Bölgenin genelleştirilmiş jeoloji haritası (1/500.000.000 ölçekli MTA sayısal jeoloji haritası)	10
Şekil 4a	Türkiye'nin temel neotektonik yapılarının yer aldığı harita (Bozkurt ve Mittwede, 2005)	12
Şekil 4b	Çalışma sahasında yer alan diri faylar (Emre vd.,2013)	12
Şekil 5	İzmir ve çevresindeki tarihi dönemlere ait depremlerin dağılımı (Diri Faylar Şaroğlu vd., 1992; Emre vd., 2005)	13
Şekil 6	1990-2024 yılları arasında Bergama ve çevresinde meydana gelmiş M>3 depremler (USGS-Uydu)	14
Şekil 7	1990-2024 yılları arasında Bergama ve çevresinde meydana gelmiş M>3 depremler (USGS-Yerleşim Yeri)	15
Şekil 8	Çalışma sahasındaki inceleme noktaları	16
Şekil 9	Menemen Fayı	18
Şekil 10	Menemen Fayı uzaktan görüntüsü	19
Şekil 11	Yanık Köy, Lokasyon 1: 150, 56G BBD	19
Şekil 12	Yanık Köy, Lokasyon: 150, 56G BBD	20
Şekil 13	Doğa Köy	21
Şekil 14	Yeni Foça Fayı (Lokasyon 3 ve 4)	22
Şekil 15	Ilıpınar Köyü yakınları	23
Şekil 16	Yeni Foça Fayı	24
Şekil 17	Uzun Hasanlar Köyü	24
Şekil 18	Güzelhisar Fayı çalışma noktaları	25
Şekil 19	Uzun Hasanlar Köyü	27
Şekil 20	Büyük Sümbüller Köyü yakını Fay Çizgileri	27

Şekil 21	Uzun Hasanlar Köyü Yakınları Taş Ocağı	28
Şekil 22	Çizgisellik Analizi için çalışma alanı	30
Şekil 23	Uydu görüntüsü üzerinde detaylı çizgisellik analizi	31
Şekil 24	Çalışma alanının detaylı çizgisellik analizi	32
Şekil 25	Gül Diyagramı (Tam Daire)	33
Şekil 26	Gül Diyagramı (Yarım Daire)	34



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Bu çalışma, Aliğa güneydoğusunun yapısal özelliklerini saha gözlemleri ve uydu görüntüleri kullanılarak incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma sahası Türkiye'nin batısında yer almakta olup, sanayi ve enerji sektörünün önemli merkezlerinden biridir. Özellikle aktif fay hatları ve tektonik hareketlerin etkisiyle sürekli olarak sallanmaktadır. Bu çalışmada uydu görüntüleri ile elde edilen çizgisellik analiz verileri, bölgedeki yapısal özellikler ve sahada yapılan jeolojik gözlemlerle analiz edilmiştir.

Uydu görüntülerinden elde edilen morfolojik veriler ile birlikte yüzeydeki kırıklar, faylar ve diğer yapısal unsurlar tespit edilmiş, bölgedeki topografik ve yapısal değişimleri haritalamak için kullanılmıştır. Yapısal elemanların doğruluğunu ve yerel etkilerini doğrulamak amacıyla gerçekleştirilmiş olup ayrıca saha gözlemleri ile doğruluğu ispatlanmaya çalışılmıştır. Bölgenin Güneydoğusu'ndaki yapısal analiz, bölgedeki tektonik hareketler, fayların uzunluğu, yönü ve aktivite durumları hakkında daha derinlemesine bilgi vermiştir.

Bu çalışmanın bulguları, Aliğa bölgesindeki yapısal evrimi anlamak ve gelecekteki olası depremsel etkinlikleri değerlendirmek için önemli bir temel oluşturacaktır. Ek olarak ise, sanayi ve yerleşim alanlarının planlamasında, olası afet risklerinin öngörülmesine de katkı sağlayacaktır.

1.1. Çalışmanın Alanının Tanıtımı

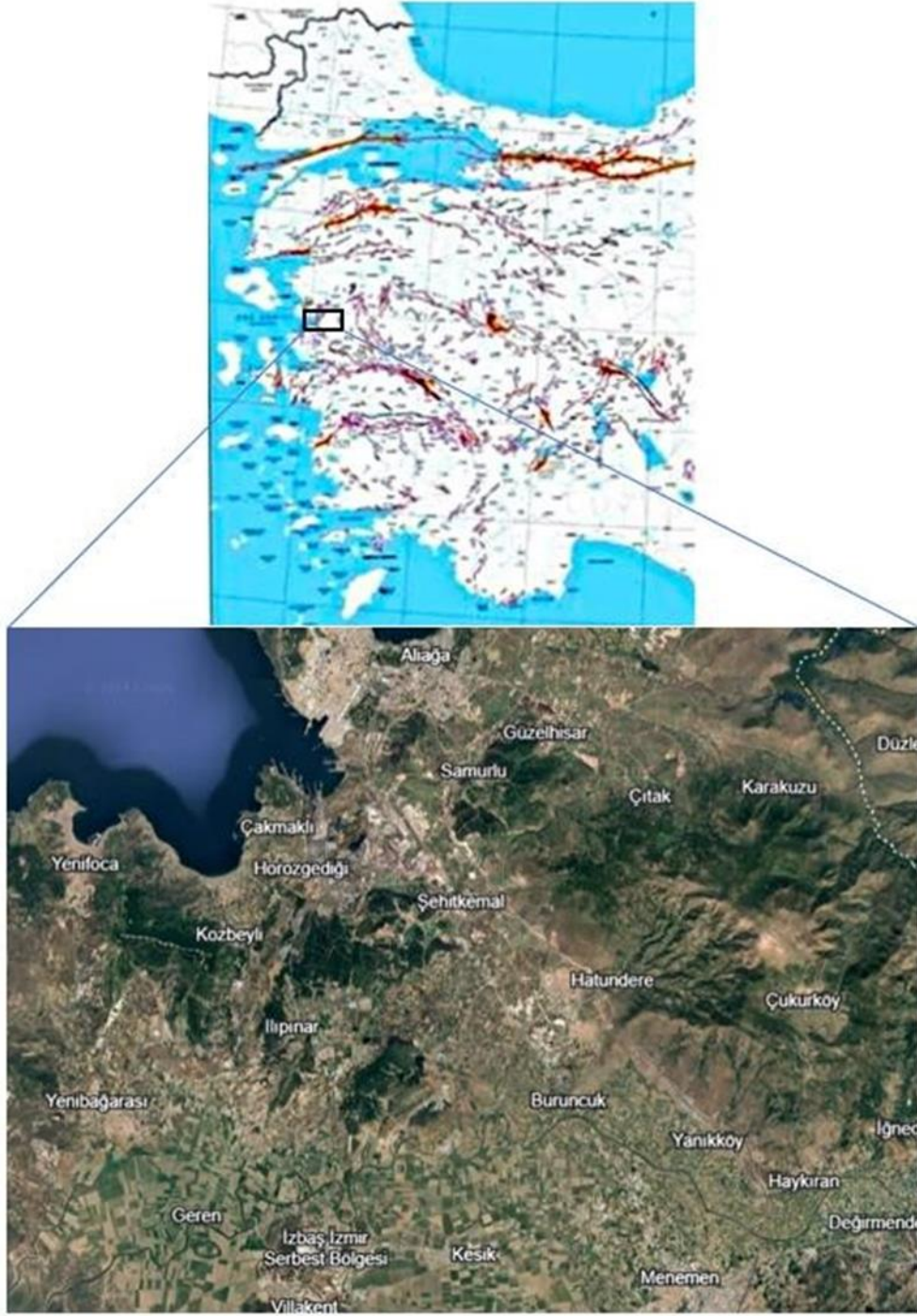
Aliğa, İzmir iline bağlı bir ilçedir. Ege Bölgesi'nin batısında yer alır. İlçenin kuzey bölgesinde Bergama, güney bölümünde Foça ve Menemen, doğu kısmında Manisa ve batısında ise Ege Denizi bulunmaktadır. İlçe, 38°56' kuzey ile 37° güney enlemleri ve 26°53' batı ile 27°10' doğu boylamları arasında konumlanmıştır. Toplam yüzölçümü ise 412,5 km²'dir (Şekil 1).

1.3. Çalışma Alanının Konumu ve Ulaşım

Çalışma alanı, coğrafik olarak İzmir'in KB'sında bulunan Foça, Aliğa ve Menemen ilçeleri arasında yer almaktadır. Çalışma alanı, 1/2.000.000 ölçekli 35S zonunda ve 1/25.000 ölçekli Urla K17-c2 ulusal topografik paftasında 4277000K-4285000K ve 490000D-499000D koordinatları arasında yer almaktadır. Bu bölge, kuzeyde Sakarya kıtası, doğu güneydoğuda Menderes masifi ve batı güneybatıda Karaburun jeolojik kuşağına ait kayaç topluluklarının çevrelediği İzmir-Ankara Zonunun kuzeybatısındadır (Brinkmann, 1966).

İnceleme alanı, İzmir İline bağlı Foça'nın doğusunda, Aliğa'nın kuzeydoğusunda ve Menemen'in güneydoğusunda yer almaktadır. Yeni Foça ve Bağarası beldeleri ve Yeniköy, Gerenköy, Kozbeyli ve Ilıpınar köyleri diğer yerleşim yerleridir. Sahaya ulaşım, İzmir-Çanakkale bölünmüş yolunun 39 km'sinde batıya Foça'ya giden asfalt yolu kullanarak gerçekleştirilir. Yeniköy, Kozbeyli, Ilıpınar ve Geren köylerine ulaşım için çok sayıda yol vardır (Şekil 1).

Çalışma alanının düşük-orta engebeli topografyası, kuzeyde Ağıl Tepe (326 m) ve Sivridağ Tepe (253 m) ile Yeniköy ve Ilıpınar köyleri arasında kalan Gök Tepe (243 m) ile öne çıkmaktadır (Şekil 2). Çalışma alanının güneyinden geçen yaklaşık D-B doğrultulu Gediz Nehri ve havzası, bölgenin en önemli akarsu havzasıdır. Nehrin başlangıcından Ege Denizi'nde denize döküldüğü noktaya kadar uzunluğu yaklaşık 400 km'dir. Büyük Menderes Nehri, Ege Denizi'ne dökülen ikinci büyük akarsudur. Bunun yanı sıra, Değirmen Dere, Akpınar Dere, Karataş Dere, Kirpi Dere, Samanlık Dere, Kayalık Dere ve Balıklıpınar Dere gibi mevsimlik akışa sahip birçok dere vardır.



Şekil 2. Çalışma Alanının Görünümü

1.4. Çalışma Alanının Bitki Örtüsü ve iklimi

Çalışma bölgesi ve çevresi Akdeniz iklimine sahiptir. Çalışma alanının iklim özelliklerinde, hava olaylarının mevsimsel değişimleri, engebe, yükselti, denizellik ve

dağların uzanış biçimi gibi faktörler belirleyici rol oynamaktadır. Bölgedeki yıllık ortalama sıcaklıklar, Soma'da 15 °C ile Manisa'da 17 °C arasında değişirken, Aliağa'da ise 18 °C civarlarında seyretmektedir. Ayrıca, doğu-batı (D-B) ve kuzeydoğu-güneybatı (KD-GB) yönleri, topografyaya paralel olarak rüzgarlar üzerinde etkili olan ana faktörlerdendir.

Akhisar %65, Soma %55 yıllık nem oranlarına sahiptir. Aliağa'da yıllık yağış ortalaması 483 mm, Foça'da 780 mm ve Menemen'de ise yıllık yağış ortalaması 556 mm olarak ölçülmüştür.

Yılda gerçekleşen yağışların büyük bir bölümü kış aylarında meydana gelirken, yaz ayları genellikle kurak sayılabilmektedir. Bahar mevsiminde, sonbahar mevsiminden daha fazla yağış alır. Yazların kurak geçmesi, kış aylarında su taşıyan derelerin kurummasına neden olur; bu da vadiler arasındaki jeolojik gözlemler için önemli fırsatlar yaratmaktadır. Ayrıca, kurak yazlar, yaya ulaşımı için alternatif rotaların oluşturulmasına olanak tanır, bu da bölgedeki ulaşımı daha elverişli hale getirmektedir.

Araştırma bölgesi, kışın ılık ve yağışlı, yazın ise kurak ve sıcak Akdeniz iklimi koşullarıyla belirginleşmektedir. İnceleme alanı, İzmir ili içinde en az yağış alan yerlerden biri olup, kızılçam, karaçam, selvi, maki ve zeytin ağaçlarının bu iklime uygun olarak sıklıkla bulunduğu yerdir. Köyleri tarım ve hayvancılıkla geçinirken, Foça ilçesi denize yakınlığından dolayı turizm ve balıkçılık ile geçinmektedir. Çalışma alanının bitki örtüsü, çam ve meşe ağaçlarının yoğun olduğu ormanlarla kaplı bölgeler, verimli tarım arazileri ve meralarla şekillenmiştir. Dağlık alanlarda ormanlar yayginken, ova bölgelerinde geniş tarım arazileri mevcuttur. Bu durum, jeolojik arazi incelemelerini zorlaştıran bir etken teşkil etmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ercan vd. (1996) tarafından, Batı Anadolu'da geniş alanlarda yüzey şekilleri oluşturan ve farklı evrelerde oluşmuş Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı volkanik kayaçların volkanik kayaçların oluşum ve yerleşim yaşlarını belirlemek amacıyla, K/Ar ve Rb/Sr yöntemleriyle radyometrik yaş ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Volkanizmanın yerel analizine yardımcı olabilmek için jeokimyasal veriler toplanmıştır. Bu araştırmanın bulgularına göre, Selendi volkanitlerinin en eski oluşum/yerleşim yaşı $18,0 \pm 0,2$ milyon yıldır ve andezit bileşimli ve kalkalkalen yapılıdır. En genç oluşum/yerleşim yaşı 100.000 ile 200.000 yıl arasında değişmekte olup, alkali nitelikli bazaltik Kula volkanitleridir.

Dönmez vd. (1998), İzmir kuzeyinde Menemen, Aliğa, Foça ve Manisa bölgelerinde tersiyer volkanitlerinin sorunlarını çözmek ve 1/25.000 ölçekli haritalarını tamamlamak için çalışmalar yürüttüler. Çalışma alanında en yaşlı birimlerin güney bölgesinde Bornova karmaşığı ve kuzey bölgesinde ise Sakarya kıtasına ait olduğu düşünülen kireçtaşı bloklarından oluştuğunu ve bu birimlerin üzerine ise diskordansla yaygın karasal (akarsu-göl) çökel ve volkanik faaliyetlerin olduğunu belirttiler. Kuzeyde Eosen döneminde başlayıp Oligosen döneminde sona eren volkanik faaliyetin, güneye doğru gittikçe gençleşerek devam ettiği tespit edilmiştir. Bu bölgede kalkalkalen, yüksek potasyumlu kalkalkalen, şoşonitik ve alkali volkanizmaların karışımını gözlemlediler. Ek olarak, bölgedeki volkanizmanın Oligosen'den geç Miyosen'e kadar süren bir süre boyunca etkin olduğunu keşfettiler.

Altunkaynak ve Yılmaz (2000), Foça bölgesinin jeolojisini ve aktif tektoniğini incelediler ve inceleme alanında volkanik ve çökel kayalar olduğunu belirlediler. Volkanik kayalar, stratigrafik konumları ve litolojik özellikleri göz önünde bulundurularak alt ve üst çökel toplulukları olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler, andezit, latit, bazaltik, riylit, andezit türü lavlar ile bu lavlara bağlı piroklastik kayaçlardan oluşmaktadır. Birbirinden uyumsuz bir şekilde ayrılan alt çökel topluluğu epiklastik karasal-gölsel çökel kayalarından, üst çökel topluluğu ise Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı kireçtaşlarından oluşuyordu. Foça yöresinde önemli fayların KB, KD ve KG uzanımlı olan eşkökensel üç

farklı eğilime sahip fay sistemi ile gösterildiğini ve bu fayların Foça yöresinin morfolojisini şekillendirdiğini keşfettiler.

Genç ve Yılmaz (2000), Aliğa ve çevresinde bulunan kaya-stratigrafi birimlerini alttan üste doğru iki grupta incelemişlerdir: Dikili grubu ve Zeytindağ grubu. Yazarlar, Dikili Grubu'nun Erken-Orta Miyosen yaşlı çökel ve volkanik kayalardan, Zeytindağ Grubu'nun ise Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı çökel ve volkanik kayalardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu iki temel kayaç birimi arasında bir uyumsuzluk gözlemlenmiştir. Dikili Grubu volkaniklerinin, sakin veya düşük enerjili gölsel ortamlarda depolanmış çökel kayalar ile yanal geçişli olduğu keşfedildi. Zeytindağ Grubu kayalarının ise gölsel kireçtaşı, kıltaşı, marn gibi çökeller ile bunlarla yaşıt bazalt ve riolitik lavlardan oluştuğu tespit edilmiştir. Dasit, latit, andazit ve riolit türü lavlar ile piroklastik kayalardan oluşmaktaydı. Bunun yanında, Aliğa ve yakın çevresinin tektonik çatısının Geç Pliyosen-Kuvaterner dönemlerinde ortaya çıktığını ve KD- GB ve KB-GD doğrultulu yanal atımlı fayların denetiminde şekillendiğini ve günümüzde de etkinliklerini sürdürdüklerini keşfettiler.

Tekin (2013), Yüksek lisans tezi kapsamında, Yeni Foça ve çevresindeki jeolojik yapılar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve uydu görüntüleri kullanılarak bölgenin stratigrafik ve tektonik özellikleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu süreçte, farklı yaş gruplarına ait birimlerin dağılımını ve ilişkilerini belirlemek için dijital haritalama tekniklerinden yararlanılmış, bölgedeki stratigrafik düzenin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla uydu görüntüleri üzerinden detaylı litolojik ayrımlar yapılmıştır. Ayrıca, bölgedeki fay sistemleri ve deformasyon yapılarının izlenebilmesi için yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile morfolojik ve tektonik unsurlar incelenmiş, elde edilen veriler CBS ortamında entegre edilerek analiz edilmiştir. Bu yöntemler, hem bölgedeki jeolojik yapıların üç boyutlu bir perspektifle değerlendirilmesine olanak sağlamış hem de stratigrafik ve tektonik ilişkilerin daha net bir şekilde ortaya konulmasına katkıda bulunmuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 . Çalışma Yöntemleri

Bu tez çalışması saha ve büro çalışmalarından oluşmaktadır.

3.2. Literatür Tarama Çalışmaları

Bu kapsamda çalışma sahasında daha önce yapılan çalışmalar, tezler, makaleler ve projeler derlenmiştir.

3.3. Saha Çalışmaları

Saha çalışmalarında çalışma sahasındaki faylar izlenmiştir. Bu fayların mostra verdikleri yerlerde fay düzlemlerinden fay verileri toplanmıştır. Fayların karakterleri anlaşılmaaya çalışılmıştır.

3.4. Büro Çalışmaları

Büro çalışmaları farklı konularda yapılmıştır. Bu çalışmalarda depremler veri kaynaklarından alınıp incelenmiştir. Bunun yanı sıra uydu görüntüleri üzerinde çizgisellikler belirlenip çizgisellik analizi yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

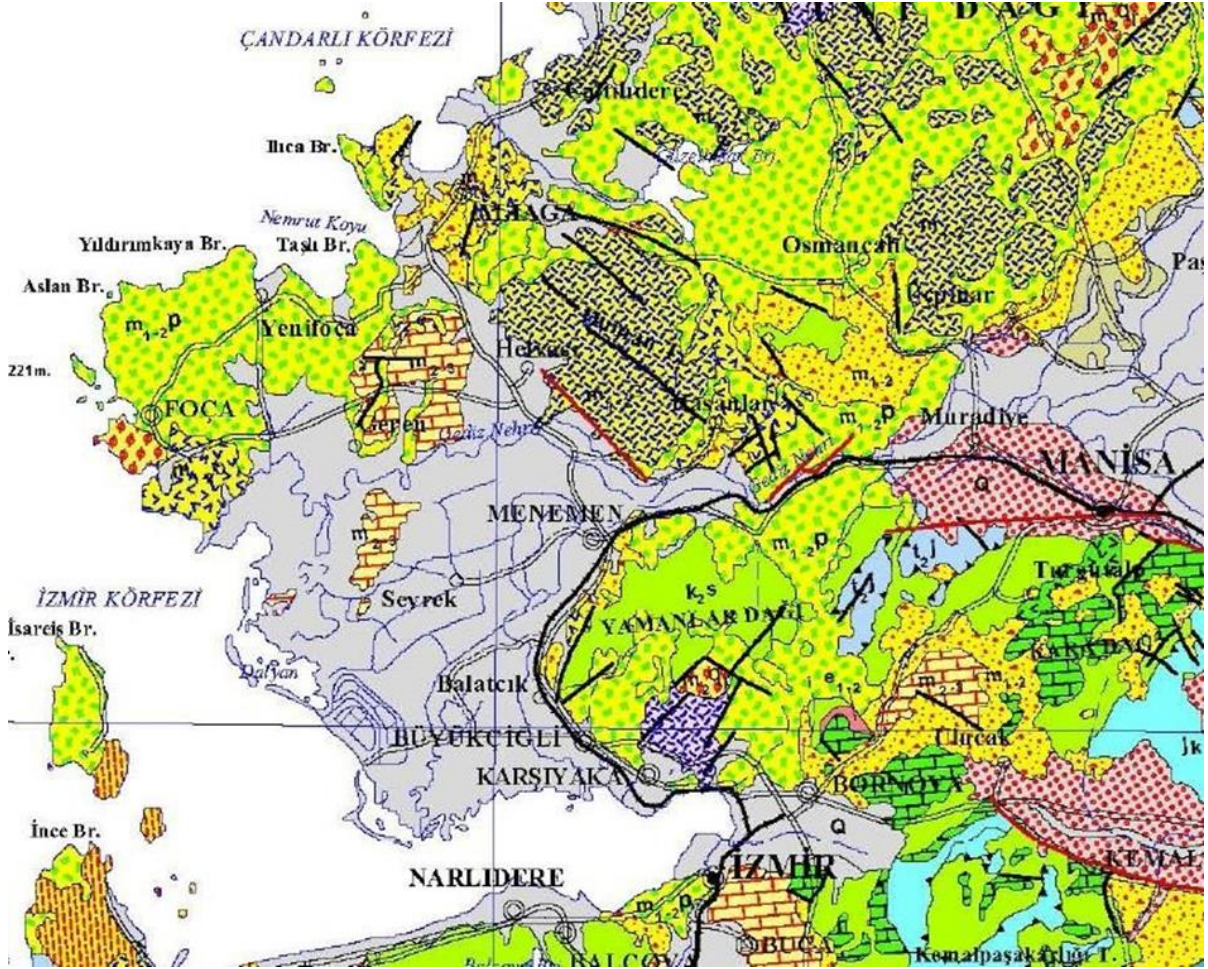
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Çalışma Sahasının Jeolojik Özellikleri

Ege Bölgesi'nin aktif tektonik bölgesinde yer alan İzmir ve çevresi, oldukça karmaşık ve sürekli değişen bir jeolojik yapıya sahiptir. Alp-Himalaya orojenezi sırasında meydana gelen kuzey-güney yönündeki sıkışma ve batı-doğu yönündeki genişleme hareketlerinin bir sonucu olarak, bölge gelişmiştir.

Bu tektonik hareketler sonucunda İzmir çevresinde çok sayıda aktif fay hattı oluşmuştur, bunlar arasında Güzelhisar, Menemen ve Aliğa fayları öne çıkmaktadır. Bu faylar tipik olarak normal atımlı, doğrultu atımlı ve ters atımlı karakterler gösterir ve bölgedeki yer kabuğunun genişleme ve gerilme hareketleriyle sürekli olarak değişen karakterler göstermektedir. İzmir'in çevresindeki kayaçların çoğu Miyosen ve Pliyosen dönemlerine ait denizel ve karasal tortul kayaçlardan oluşur. Bu kayaçlar arasında şist, kumtaşı, mermer, kireçtaşı ve diğer çeşitli türler bulunurken, bölgenin bazı yerlerinde volkanik kayaçlar da sıklıkla bulunur. Manisa ve Salihli yakınlarında bulunan bazalt, andezit ve tuf gibi volkanik kayaçlar, bölgenin volkanik geçmişini gösterir. İzmir'in doğusunda ve çevresinde bulunan jeotermal kaynaklar, aktif fay hatlarının bir sonucu olarak oluşmuştur ve bu da bölgeyi Türkiye'nin jeotermal enerji üretim alanlarından biri haline getirir. Ayrıca, İzmir ve çevresi, sıklıkla yaşanan depremler nedeniyle yüksek bir deprem riski taşımaktadır. Bu durum, bölgedeki aktif fay hatları ve yer kabuğundaki dinamik hareketlerin bir sonucu olup, büyük depremler ve orta büyüklükteki sarsıntılar için potansiyel oluşturur. İzmir ve çevresinin temelini oluşturan Üst Kreatese-Paleosen yaşlı kayaç toplulukları, filiş ortamında çökelmiş kumtaşı, şeyl, çamurtaşı ve mikritik kireçtaşları ardalanmasından oluşan derin deniz fasiyesine ait tortul kayaçlardan oluşur (Dönmez vd., 1998). Volkanik kayaçlar ve Miyosen yaşlı tortul, bölgenin temelini oluşturan bu birimleri açısız olarak örtülürler (Şekil 3).

Bölgenin jeolojik yapısı, aynı zamanda tarım, yerleşim alanları ve sanayi için doğal kaynakların çeşitliliğini ve zenginliğini de etkileyerek, İzmir'in hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli bir yer olmasını sağlamaktadır.



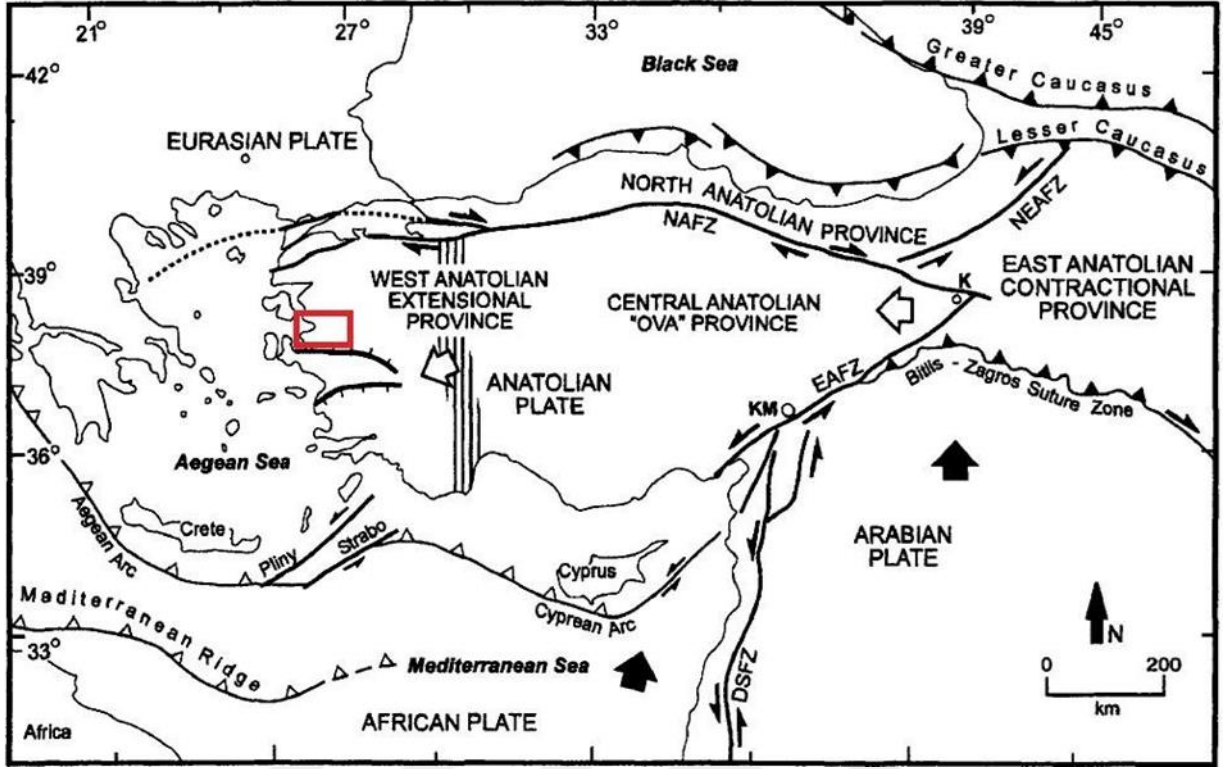
Şekil 3. Çalışma sahası ve yakın çevresinin jeoloji haritası (1/500.000 ölçekli, MTA)

Açılmalı tektonik rejim, Batı Anadolu neotektonizmasını gösterir (Şengör, 1980). Batı Anadolu ve Ege Denizi'nin, dünyadaki en aktif genişlemeli tektonik rejimlerden biri olduğu, sismik verilerle de kanıtlanmaktadır. (Le Pichon ve Angelier, 1979; Eyidoğan, 1988; Jackson, 1994; Lenk vd., 2003). Batı Anadolu'daki tektonik hareketler ve volkanik faaliyetlerin kaynağı ve sebepleri hakkında çeşitli teoriler geliştirilmiştir. Bu modeller; (1) Ege hendeği boyunca kuzeye dalan Akdeniz okyanus tabanının çökmesi, Batı Anadolu'daki volkanizmalarla bağlantılıdır (Fytikas ve diğerleri, 1984; Gülen, 1990). (2) Farklı tektonik olaylara bağlı olarak, magmatik etkinlik farklı zamanlarda meydana gelmiştir.

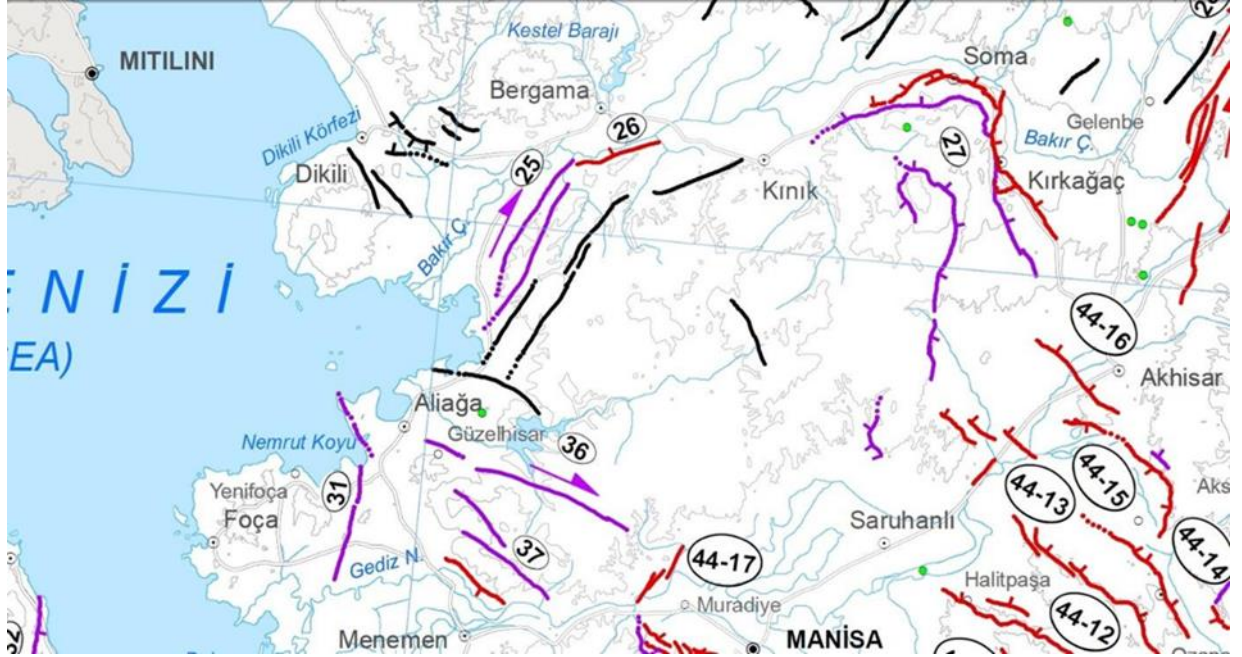
Bu bağlamda, Geç Oligosen-Orta Miyosen döneminde, kuzey-güney yönlü sıkışma rejimine bağlı olarak kalkalkali ve şoşonitik volkanizma; Geç Miyosen-Pliyosen döneminde ise kuzey-güney doğrultulu genişleme rejimine bağlı olarak gelişen alkali magmatizmadır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Yılmaz, 1989; Şavaşın ve Güleç, 1990; Ercan vd., 1996). (3) K-G doğrultulu genişlemeli tektonik rejime bağlı olarak Geç Oligosen'den beri etkin olan magmatizma bu genişlemeli tektonizma tarafından kontrol edilmekte olup, volkanizmadaki bileşim değişiklikleri, astenosfer kaynaklı katkılarla bağlantılıdır (Seyitoğlu ve Scott, 1992). (4) Son yıllarda, Okay ve Satır (2000) ile Erkül vd. (2005) tarafından yapılan çalışmalarda, bölgede kuzey-güney doğrultulu genişlemenin 20 milyon yıl önce başladığı ve bu sürecin, Ege yitim zonunun güneye doğru hareketiyle ilişkili olarak, yay gerisi yayılma, sıyrılma fayları, granitik sokulumlar ve volkanik yayların varlığıyla karakterize edildiği belirtilmiştir (Emre ve Sözbilir, 2005).

4.2. Çalışma sahasının yapısal özellikleri

Türkiye ve çevresinin mevcut jeolojik yapısını şekillendiren başlıca neotektonik yapılar, sağ-lateral doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS), sol-lateral doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS), Ölüdeniz Fay Sistemi (ÖDFS) ve güneydeki Ege-Kıbrıs aktif dalma-batma zonudur. (Şengör, 1979; 1980). Bu yapılar boyunca Afrika ve Avrasya levhaları birbirine yaklaşırken, Anadolu levhası Batı Anadolu'da saat yönünün tersine doğru batı-güneybatıya hareket eder. Bu süreçte, Afrika ve Arap levhaları, Ege Yayı (EY), Kıbrıs Yayı (KY) ve Bitlis-Zağros Kenet Kuşağı (BZKK) boyunca Anadolu ve Avrasya levhalarının altına dalmaktadır (Şengör, 1979; 1980; Reilinger vd., 1997). Çalışma alanı, bu ana yapıların şekillendirdiği üç ana tektonik bölgeden birini oluşturan "Batı Anadolu Genişleme Bölgesi" içerisinde yer almaktadır (Şekil 4).



Şekil 4a. Türkiye'nin temel Neotektonik yapılarının yer aldığı harita (Bozkurt ve Mittwede, 2005)

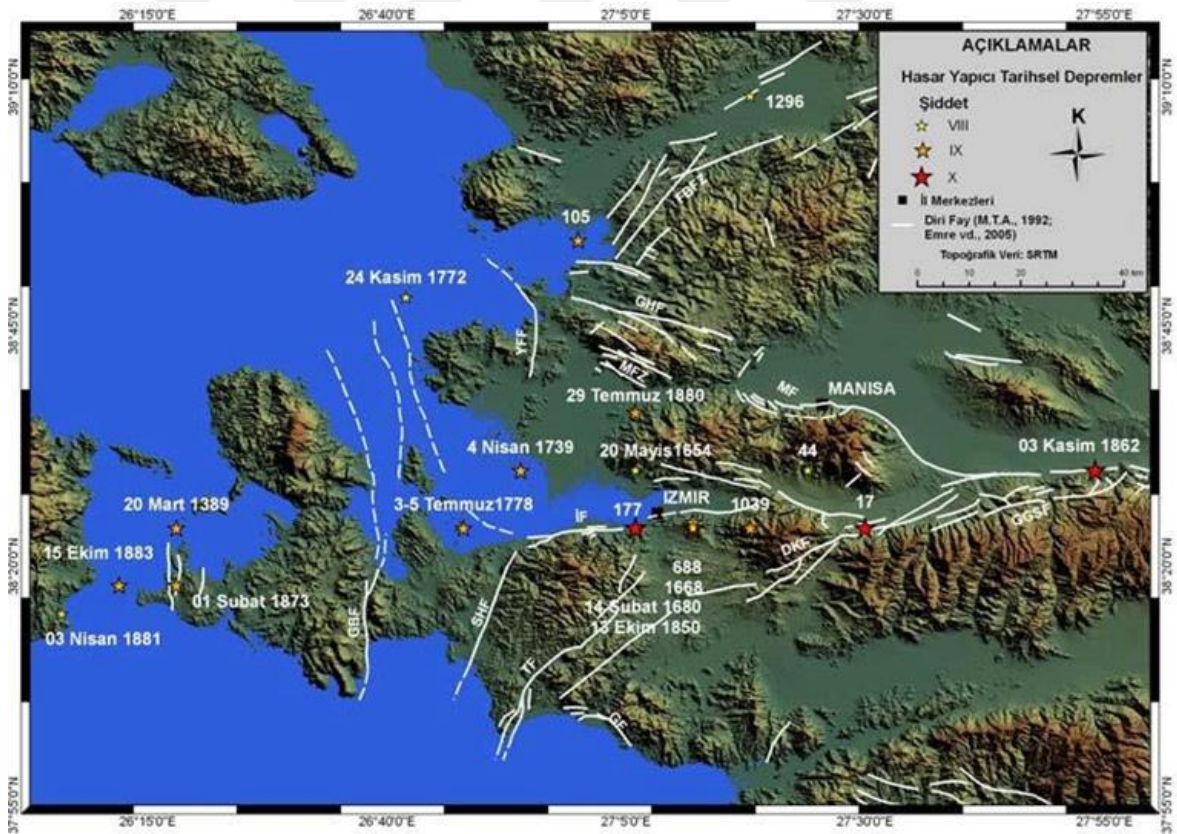


Şekil 4b. Çalışma sahasında yer alan diri faylar (Emre vd., 2013)

BEŞİNCİ BÖLÜM

DEPREMSELLİK

İzmir ve çevresi, Ege Bölgesi'nin aktif tektonik kuşağında yer alması nedeniyle oldukça karmaşık yapısal özelliklere sahiptir. Alp-Himalaya orojenezi sürecinde kuzey-güney yönlü sıkışma ve batı-doğu yönlü genişleme hareketlerinin etkisi altında şekillenen bu bölge, çok sayıda aktif fay sistemi barındırmaktadır. Bölgede doğrultu atımlı ve normal atımlı faylar ön plandadır. İzmir'in güneydoğusundaki Güzelhisar Fayı ile Menemen Fayı, bu fay türlerinin önemli örnekleri arasında yer alır ve bölgenin deprem potansiyelinde belirleyici bir rol oynar. Bu faylar, Ege Denizi'nin batısında etkili olan genişleme tektoniği ile doğrudan ilişkilidir.



Şekil 5. İzmir ve çevresindeki tarihi dönemlere ait depremlerin dağılımı (Diri Faylar Şaroğlu vd., 1992; Emre vd., 2005)

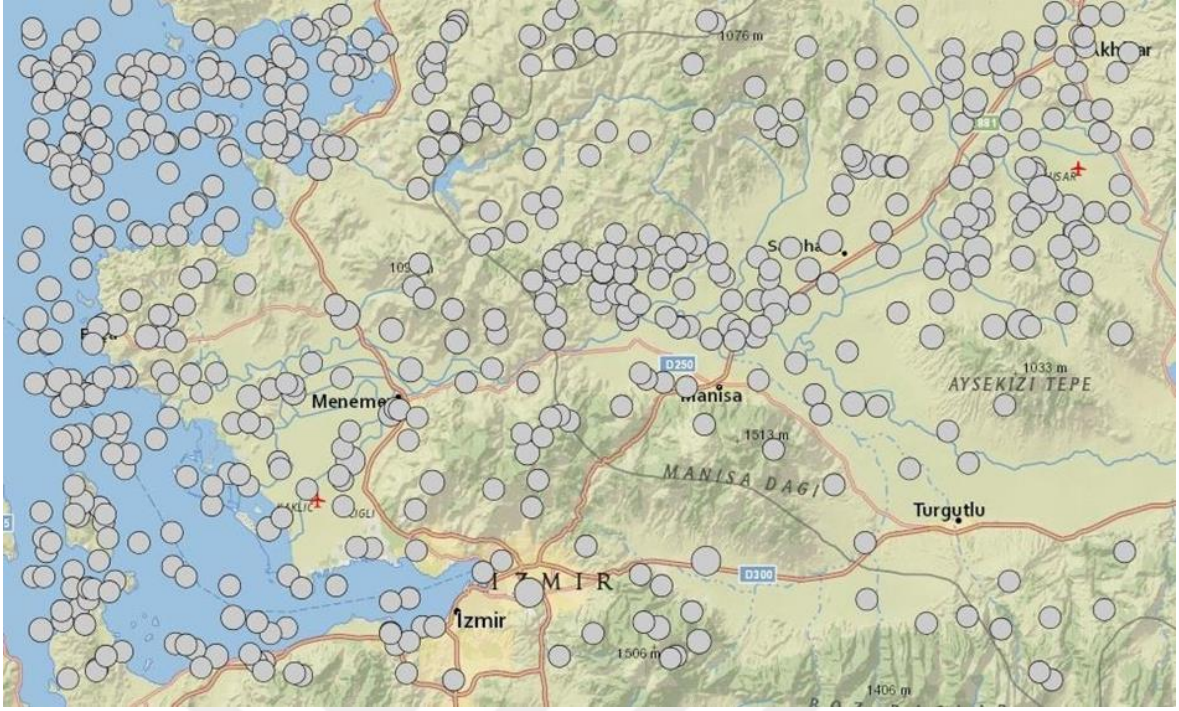
İzmir çevresindeki kayalar genel olarak karasal ve denizel tortullar, volkanik kayalar ve metamorfik kayalar olmak üzere üç ana gruba ayrılmaktadır. Kalker, mermer

ve kumtaşı gibi kayalar bölgede yaygınken, Manisa ve Salihli gibi çevre alanlarda bazalt ve andezit gibi volkanik kayalar da sıkça görülmektedir. Aktif tektonik süreçlerin etkisiyle İzmir ve çevresi, büyük ve orta büyüklükteki depremler açısından yüksek risk taşımaktadır. Bu tektonik hareketler aynı zamanda bölgenin topoğrafyasını, özellikle dağlar ve vadiler gibi yer şekillerini, önemli ölçüde şekillendirmiştir. Bu yapılar, bölgede sıkça görülen faylar tarafından kırılmalar ve yatay kaymalar yoluyla oluşturulmuştur. Genişleme hareketleri, dağlık alanlarda sıklıkla basamaksal yapılar oluşturmuştur. İzmir'in doğal kaynaklarının çeşitliliğini ve doğal afetler açısından taşıdığı riskleri belirleyen önemli faktörlerden biri, bu yapısal karmaşıklığıdır.

Batı Anadolu gerek tarihsel gerekse aletsel dönemde yoğun deprem aktivitesine sahne olmuş ve bölgede son iki bin yıl içinde gerçekleşen yıkıcı ve tahribat yaratan tarihsel depremler Şekil 4.12'de yer almaktadır. (Calvi, 1941; Pınar ve Lahn, 1952; Comninakis ve Papazachos, 1982; Ambraseys ve Finkel, 1995; Emre vd., 2005).



Şekil 6. 1990-2024 yılları arasında İzmir ve çevresinde meydana gelmiş $M > 3$ depremler (USGS).



Şekil 7. 1990-2024 yılları arasında İzmir ve çevresinde meydana gelmiş $M > 3$ depremler (USGS).

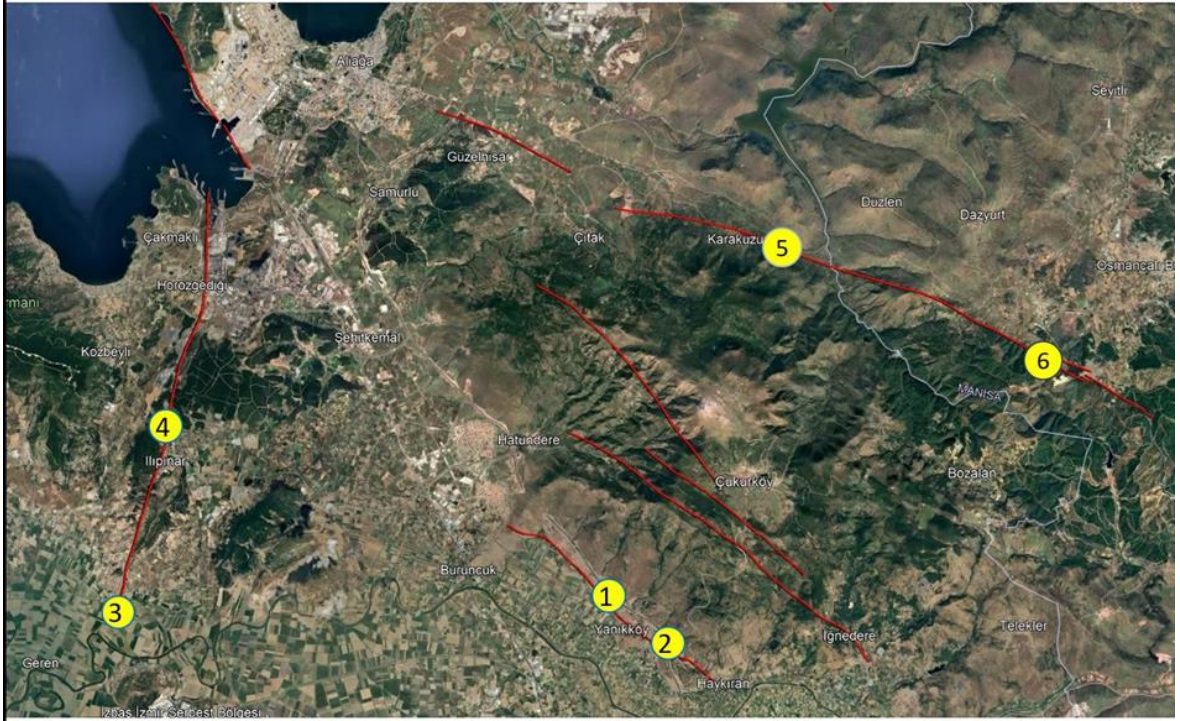
4 Nisan 1739'da meydana gelen Şiddeti IX depremi Foça ilçesinde büyük hasar ve can kaybına neden oldu. Foça'nın büyük bir kısmı yıkıldı. 29 Temmuz 1880'de meydana gelen "Büyük Menemen Depremi", Menemende meydana gelen en büyük hasarı yarattı. M.S. 17, 177, 1688, 1778 ve 1862 yıllarındaki depremler bölgede büyük hasara ve can kaybına neden olmuştur (Ambraseys ve Finkel, 1995)

ALTINCI BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

6.1. Çalışma sahasından elde edilen yapısal veriler

Çalışma alanındaki yapısal özellikler diri faylar takip edilerek elde edilmiştir. Bu yapılar unsurlar 6 farklı gözlem noktasında elde edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Çalışma sahasındaki inceleme noktaları

İstasyon	Fay	Köy Adı	Yükseklik
1	150, 56 G, 27 G, SN	Yanıkköy	19 m.
2	150, 70 G	Doğaköy	19 m.
3	K12, 70 B	Ilıpınar Güneyi	20 m.
4	182, 38 D, 90	Ilıpınar Köyü	110 m.
5	132, 69 D, 42 D, DN	Uzunhasanlar köyü	123 m.
6	100, 80 K, 14B, SI	Büyüksümbül Köyü	372 m.

Çizelge 1. Çalışma sahasındaki inceleme noktalarına ait koordinat bilgileri

6.1.1. Menemen Fayı

Menemen Fayı, İzmir'in Menemen ilçesinin hemen kuzey doğusundan geçmektedir. Bu fay, bir fay zonu olup, bir ana fay ve üç paralel fay uzanımından oluşmaktadır. Toplam 30 km uzanıma sahip olan fay uzanımları basamaklı bir yapı sunmaktadır. Doğrultuları BKB-DGD olan bu uzanımlar boyunca birçok yerleşim birimi bulunmaktadır. Bu fay zonu, ilk defa Şaroğlu ve diğer araştırmacılar (1987, 1992) tarafından haritalanmış olup, İDSDMP'de Dumanlıdağ Fay Zonu olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, fay adlandırmasında öncelikli olarak en yakın büyük yerleşim adının kullanılması prensibi izlendiği için Menemen Fay Zonu ismi kullanılmıştır. K60B genel doğrultulu, kabaca birbirine paralel uzanan dört fay parçasından oluşan fay zonunun toplam uzunluğu 15 km'dir. Zondaki fayların tamamı, Dumanlıdağ zirvesinde yer alan fay parçaları, Miyosen yaşlı strato-volkan konisini (Öğdüm, 1983; Eşder ve diğerleri, 1991) oluşturan lavları kesmektedir.

Arazi çalışmamızda, gözlemlerimizi özellikle Yanık Köy, Haykıran Köyü ve Doğa Köyü civarlarında gerçekleştirdik. Bu köylerin çevresindeki doğal oluşumlar ve tektonik yapılar üzerinde detaylı incelemelerde bulunduk. Her üç köy de çalışma alanımızın farklı



Şekil 10. Menemen Fayının uzaktan görüntüsü



Şekil 11. Yanık Köy, Lokasyon 1: 150, 56 G, 27 G, SN



Şekil 12. Yanık Köy, Lokasyon: 1 150, 56 G, 27 G, SN



Şekil 13. Doğa Köy

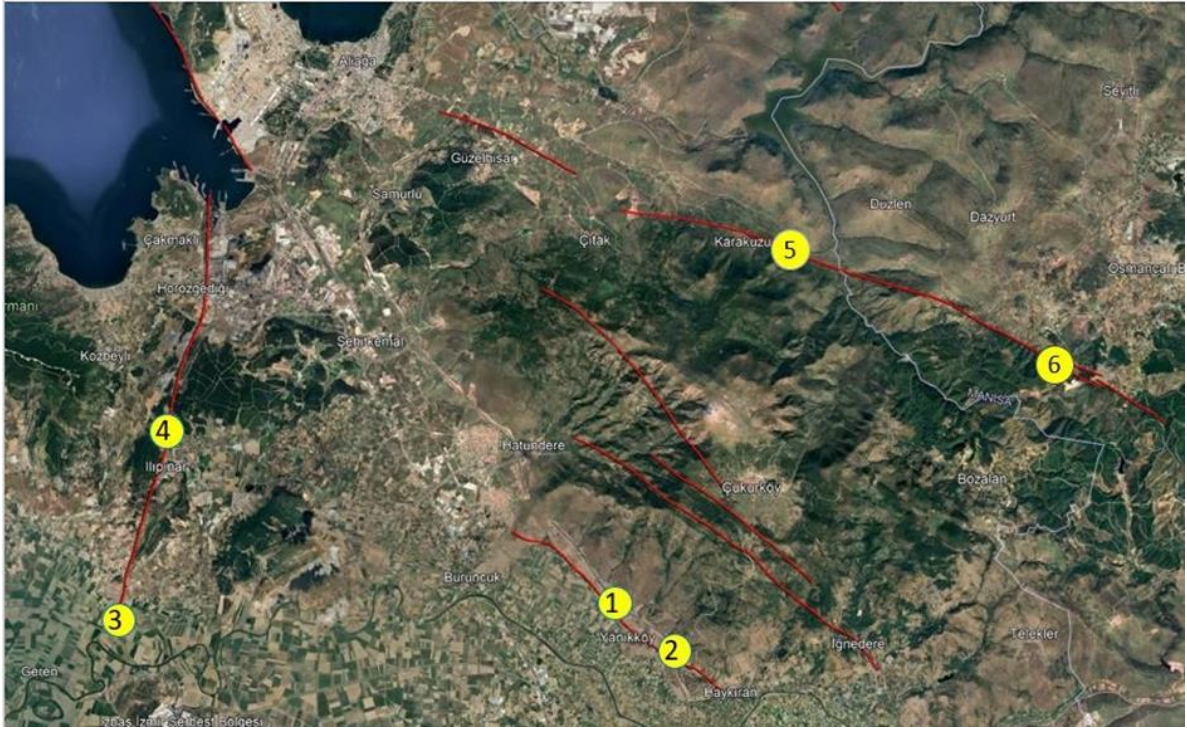
6.1.2. Yeni Foca Fayı

Yeni Foça Fayı, İzmir'in kuzeybatısında, Foça Yarımadası'nın yakınlarında yer alan ve Batı Anadolu'nun genişleme tektoniği rejimi içerisinde önemli bir normal fay özelliği taşıyan aktif bir faydır. Genel olarak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan fay, Ege graben sistemi ile ilişkili olarak gelişmiştir.

Arazi çalışmamızda, gözlemlerimizi gerçekleştirdiğimiz alanlar, özellikle Ilıpınar Köyü ve Yeniköy çevresindeki bölgelerdir. Bu köyler hem yerel jeolojik yapılar hem de bölgesel tektonik özellikler açısından önemli konumlara sahiptir. Ilıpınar Köyü, çeşitli jeolojik formlar ve bu formların etkileşimini gözlemlemek için ideal bir alan sunmaktadır. Bu bölgedeki kayaç türleri, mineralojik yapıları ve morfolojik oluşumlar, arazi çalışmamızın temelini atmamıza olanak tanımaktadır. Aynı şekilde, Yeniköy çevresi, özellikle bölgedeki

fay hatları, volkanik aktiviteler ve çözünme süreçlerinin izlerini daha ayrıntılı bir şekilde incelememize imkan vermektedir.

Ilıpınar Köyü ve Yeniköy civarındaki arazide yaptığımız gözlemler, bu alanlarda yer alan jeolojik birimlerin, topografyanın ve yapısal özelliklerin birbirleriyle nasıl ilişkilendiğini anlamamıza yardımcı olmuştur. Özellikle, bölgedeki kayaçların türleri, fay hatlarının konumları ve yerel tektonik hareketler, jeolojik araştırmalarımızın temel verilerini oluşturmaktadır (Şekil 14 ve 15).



Şekil 14. Yeni Foça Fayı (Lokasyon 3 ve 4)



Şekil 15. Ilıpınar Köyü yakınları



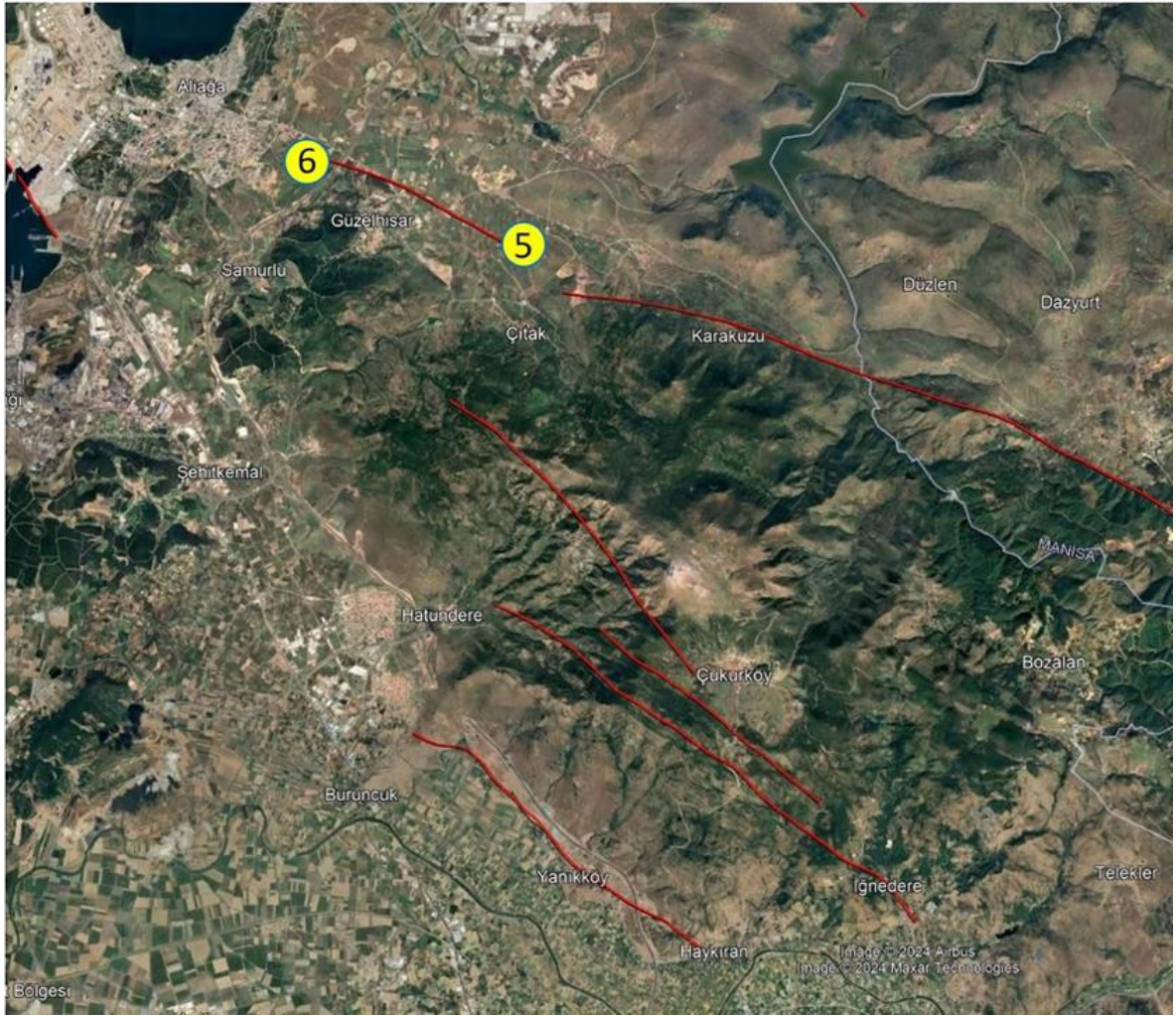
Şekil 16. Yeni Foça Fayı



Şekil 17. Uzun Hasanlar Köyü

6.1.3. Güzelhisar Fayı

Güzelhisar Fayı, İzmir ilinin güneydoğusunda yer alan ve Batı Anadolu'nun genişleme tektoniği rejimi içinde aktif rol oynayan önemli bir normal faydır. Fay, genellikle kuzeydoğu- güneybatı doğrultusunda uzanır. Yaklaşık olarak 5 kilometre uzunluğundaki kuzeybatı ucu, Güzelhisar Köyü ile Aliğa ilçe merkezi arasında konumlanmaktadır.



Şekil 18. Güzelhisar Fayı çalışma noktaları

Fay zonu boyunca, Neojen'e ait gölsel ve karasal tortullar yaygın olarak gözlemlenirken, fayın bazı kesimlerinde volkanik kayalar da bulunmaktadır. Bölgesel aktif tektonik çatı içerisinde yapılan değerlendirmelere göre, Güzelhisar fayının, eğim atım bileşenli sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay olarak şekillendiği yorumlanmıştır (Şaroğlu ve

diğerleri, 1992). Bu fay, özellikle bölgedeki tektonik hareketlerle uyumlu bir şekilde, bölgenin genel yapısal özelliklerine etki etmektedir. Fayın sağ yönlü doğrultu atımlı olması, yeryüzeyindeki hareketlerin yatay olarak birbirine paralel olduğu anlamına gelir ve bu da bölgedeki yer değiştirmeleri, özellikle volkanik ve çökel kayaların konumlarını etkileyerek, jeolojik yapıyı şekillendirir. Güzelhisar fayının, özellikle kestiği en genç jeolojik birimler, Miyosen yaşlı volkanik kayalar ve çökel kayalardır (Akyürek ve Soysal, 1983; Kaya, 1981; Eşder ve diğerleri, 1991; Genç ve Yılmaz, 2000). Bu yaşlı kayalar, volkanizmanın ve yer kabuğundaki hareketlerin izlerini taşıırken, aynı zamanda bölgedeki tektonik faaliyetlerin tarihsel sürecine dair önemli bilgiler sunmaktadır. Fayın kesmiş olduğu bu birimler, aynı zamanda bölgedeki yerel morfolojinin ve bölgedeki topoğrafyanın gelişimi üzerine etkiler yapmıştır. Bu doğrultuda, Güzelhisar fayının kestiği jeolojik birimlerin incelenmesi, bölgenin tektonik gelişimi ve yapısal özellikleri hakkında daha kapsamlı bilgiler sunmaktadır. Bu kapsamda, fayın etkisiyle oluşan deformasyonlar ve yapısal özellikler, bölgenin genel tektonik yapısını anlamada kilit bir rol oynamaktadır.

Arazi çalışmamızda, gözlemlerimizi gerçekleştirdiğimiz bölge, özellikle Uzun Hasanlar Köyü ve Büyük Sümbüller Köyü çevresindeki alanlar olup, bu yerler, bölgenin jeolojik yapısının ve tektonik özelliklerinin incelenmesi açısından önemli birer referans noktası sağlamaktadır. Uzun Hasanlar Köyü, bölgenin jeolojik birimlerini gözlemlemek için ideal bir konumda yer almakta olup, çevresindeki topografya ve kayaç yapıları, yerel tektonik hareketler hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Aynı şekilde, Büyük Sümbüller Köyü civarındaki arazi, özellikle jeolojik ve morfolojik analizler için çeşitli örnekler sunarak, bölgede mevcut olan fay hatları, volkanik aktiviteler ve çözünme süreçlerinin izlerini gözler önüne seriyor. Bu alanlarda yaptığımız gözlemler, yerel ölçekteki yapısal bozulmalar ve kayaç türleri hakkında daha detaylı bilgi edinmemize olanak tanımaktadır.



Şekil 19. Uzun Hasanlar Köyü



Şekil 20. Büyük Sümbüller Köyü yakını Fay düzlemi ve çizgileri



Şekil 21. Uzun Hasanlar Köyü Yakınları Taş Ocağı

6.2. Metodoloji

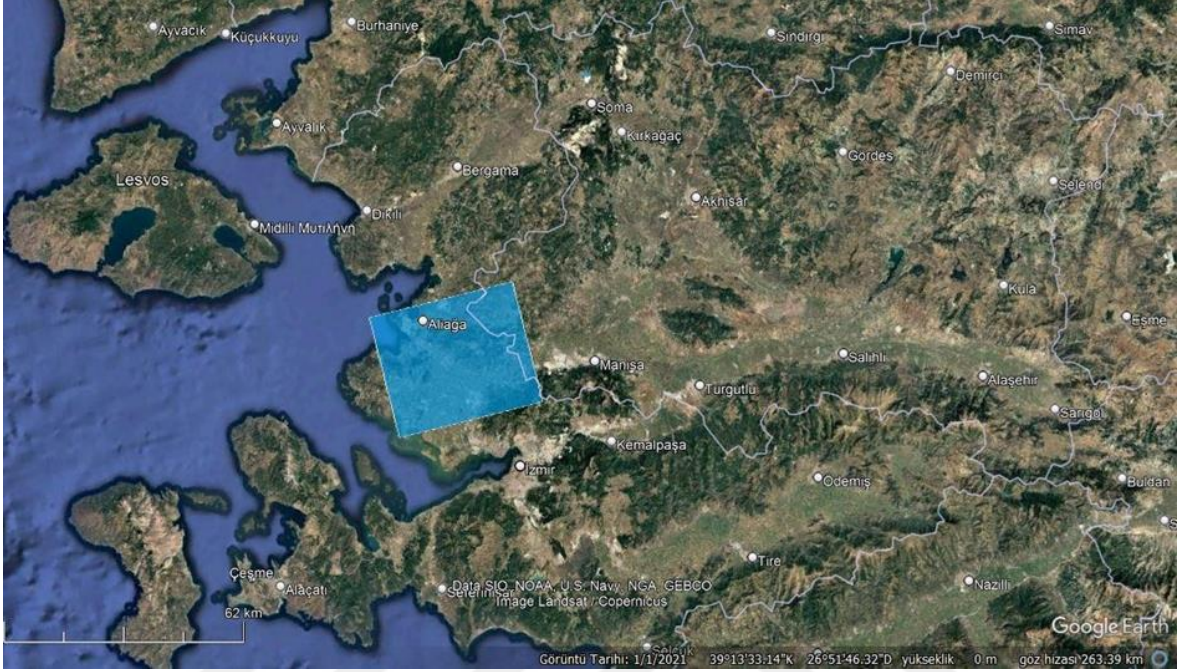
Uzaktan algılama çalışmaları kapsamında, 07/06/2000 tarihli ve ELP181R033_7T20000607 numaralı (Landsat Scene Identifier) LANDSAT 7 görüntüsü kullanılmıştır. Bu görüntü, dünya yüzeyine ilişkin geniş alanlı verilerin elde edilmesinde önemli bir kaynak olup, özellikle jeolojik ve coğrafi analizlerde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Görüntü, ENVI 5.2 yazılımı ile işlenmiştir ve ilk adım olarak uygun band kombinasyonları seçilmiştir. Görüntüdeki özelliklerin daha belirgin hale getirilmesi amacıyla RGB (Red, Green, Blue) band kombinasyonları arasında yapılan denemeler sonucunda, en iyi görsel sonuç veren Band kombinasyonu RGB: 432 seçilmiştir. Bu kombinasyon, özellikle yapısal unsurların daha net bir şekilde ortaya çıkmasına yardımcı olmuştur.

Filtreleme işlemi sırasında, görüntüdeki gürültülerin ve gereksiz bilgilerin giderilmesi için farklı filtreler denenmiştir. Yapılan denemeler sonucu, en iyi görsel netlik ve bilgi yoğunluğunu sağladığı gözlemlenen "Lee" filtresi kullanılmıştır. Bu filtre, görüntüdeki belirli frekansların ayrıştırılmasına yardımcı olarak, çözünürlüğü artırmış ve analiz edilecek unsurların daha net bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Sonraki aşamada, görüntünün daha belirgin ve keskin olabilmesi için keskinleştirme işlemi uygulanmıştır. Bu işlem, özellikle yapısal öğelerin daha belirgin hale gelmesine olanak tanımaktadır. Keskinleştirme işlemi için "sharpen14" algoritması tercih edilmiştir. Bu algoritma, görüntüdeki kenarların ve detayların netleştirilmesine yardımcı olarak, görüntüdeki yapısal unsurların daha belirgin olmasını sağlamıştır.

Son olarak, elde edilen bu işlenmiş görüntü üzerinde ana yapısal unsurlar belirlenmiş olup, bu unsurlar üzerinde ayrıntılı çizgisellik analizi yapmak için Global Mapper yazılımı kullanılacaktır. Global Mapper, coğrafi bilgi sistemleri (GIS) yazılımlarından biri olup, raster ve vektör veri analizlerini etkili bir şekilde yaparak, arazinin jeolojik, coğrafi ve yapısal özelliklerinin incelenmesine olanak tanır. Bu yazılım sayesinde, elde edilen görüntü

üzerinde daha ayrıntılı bir analiz yapılarak, bölgede bulunan yapısal öğeler ve çizgisel unsurlar tespit edilecek ve bu unsurların jeolojik yapılarla ilişkisi değerlendirilecektir.



Şekil 22. Çizgisellik Analizi için seçilen alan

6.2.1. Uydu Görüntüleri Üzerinde Çizgisellik Analizi

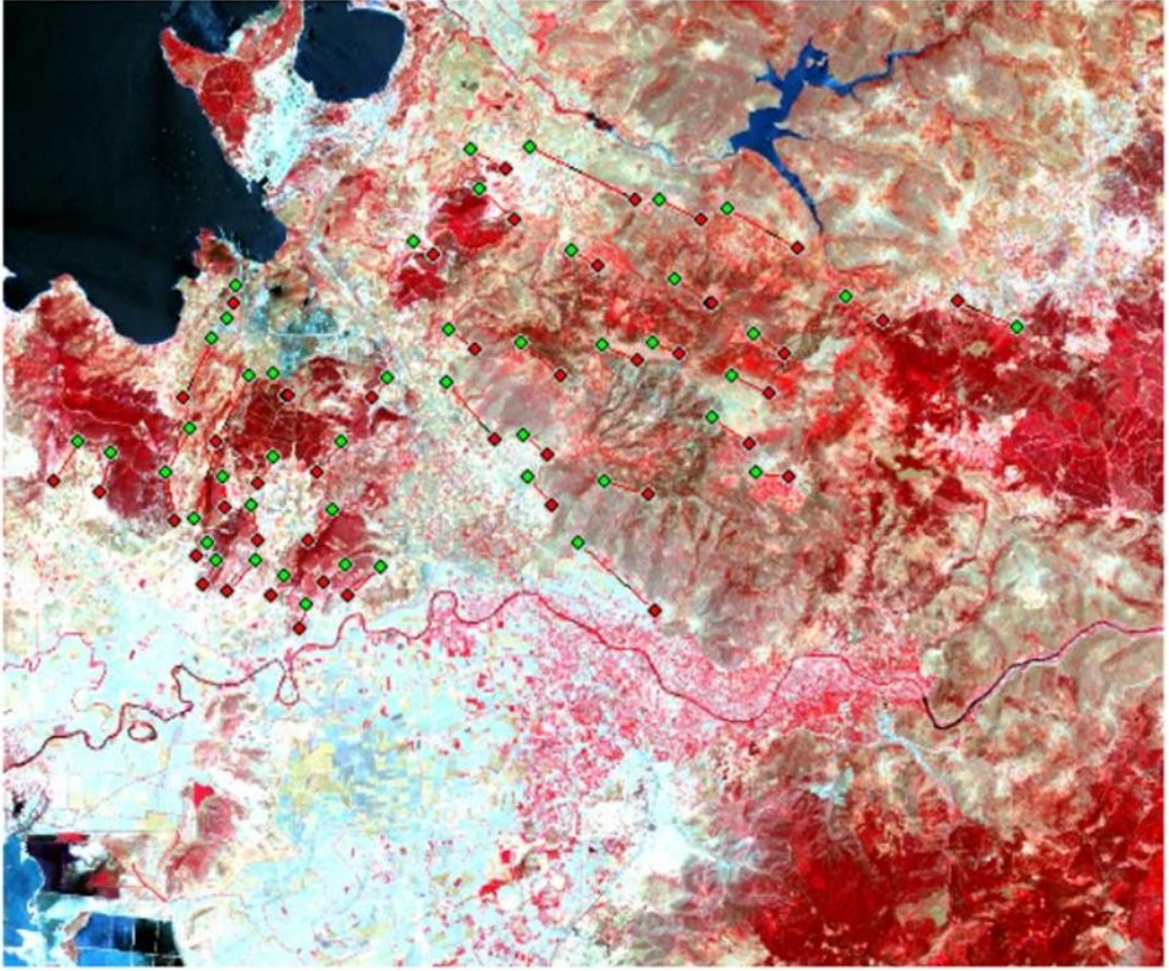
Çizgisellik, genel olarak uydu görüntüleri ve kabartı haritalarında gözlemlenen, tamamen jeolojik kökenli çizgisel öğeler olarak tanımlanabilir (Kaymakçı, 2000; Dehandschutter, 2001; Kuterdem, 2005).



Şekil 23. Uydu Görüntüsü üzerinde fayların gidiş çizgisellikleri

6.2.2. Çizgisellik Analizi

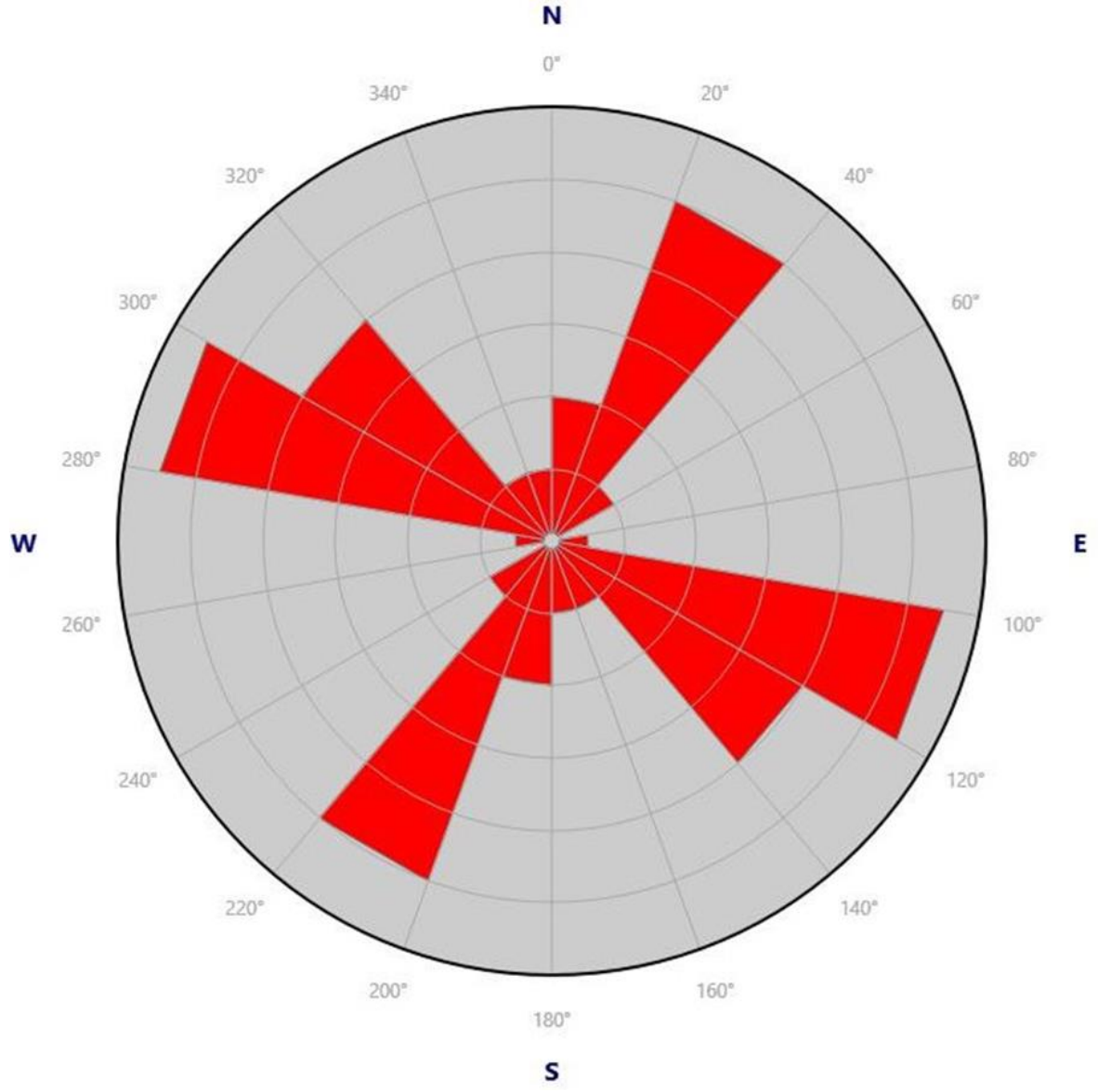
Bu çalışmada, çizgisellikler yalnızca bölgedeki çizgisel yapıları temsil etmekte olup, aktif ya da aktif olmayan faylar gibi yapısal unsurları işaret etmemektedir. Sadece jeolojik temele dayandığı kabul edilen çizgisel yapılar incelenmiştir. Karayolu, su kanalı, demiryolu ve tarla sınırı gibi jeolojik temele dayanmayan çizgisel unsurlar değerlendirilmemiştir.



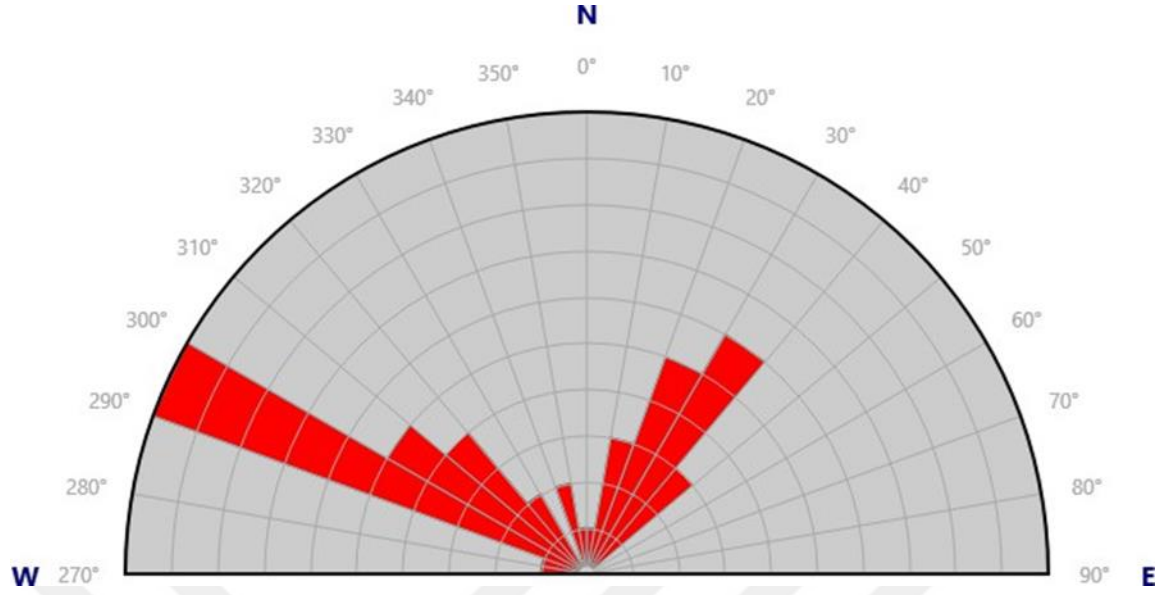
Şekil 24. Çalışma Alanının detaylı çizgisellik Analizi.

6.2.3. Gül Diyagramı

Gül diyagramı, tektonik koşulları analiz etmek için yönelim verilerinin görsel bir şekilde sunulmasını sağlayan önemli bir araçtır. Özellikle fay hatlarının doğrultu ve eğim açıları gibi yapısal verilerin dağılımını incelemek için kullanılır. Bu diyagram, bölgedeki fayların hangi yönlerde yoğunlaştığını ve bu doğrultulardaki yapısal eğilimleri ortaya koyar. Böylece, bölgenin tektonik koşullarını daha iyi anlamak, yer kabuğundaki gerilme rejimlerini ve bu gerilmelerin doğrultusunu belirlemek mümkün olur. Gül diyagramı, tektonik hareketlerin yönelimsel analizini kolaylaştırarak, bölgedeki stres ve deformasyon süreçlerini daha net bir şekilde tanımlamaya yardımcı olur.



Şekil 25. Gül Diyagramı (Tam Daire, 20şer derecelik birimler)



Şekil 26. Gül diyagramı (Yarım Daire, 10ar derecelik birimler)

Gül diyagramında çizgiselliklerin veya fayların yoğunluğunun kuzeybatı yönelimli bir dağılım göstermesi (Şekil 26), bölgedeki tektonik rejimin etkisiyle ilişkilendirilebilir. Özellikle Batı Anadolu gibi genişleme tektoniği etkisi altındaki bölgelerde, kuzey-güney yönlü genişleme sonucunda gelişen yapısal unsurlar, genel olarak kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan faylar veya çizgiselliklerle temsil edilmektedir. Bu durum, yer kabuğunda meydana gelen gerilme kuvvetlerinin ana doğrultusuna ve tektonik hareketlerin şekillendirdiği kırık sistemlerine ve çatlaklara işaret etmektedir. 10ar derecelik birimler kullanılarak, oluşturulan gül diyagramında da görmüş olduğumuz 60 derecelik dar açı, bölgede elde edilen çizgiselliklerin tamamen bir makaslama zonu içinde yer aldığını da ortaya koymaktadır. Ayrıca, Ege Bölgesi'nde etkin olan yitim ve genişleme rejimleri, bu tür yönelimlerin baskın olmasında önemli bir rol oynamaktadır.

YEDİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Menemen Fay Zonu, Güzelhisar Fayları ve Yeni Foça Fayı saha çalışmaları sırasında tespit edilmiştir. Menemen Fayı, üç farklı istasyonda gözlenmiş ve bu gözlemler sonucunda fayın verev atımlı bir normal fay olduğu belirlenmiştir. Güzelhisar Fayı ise iki farklı istasyonda net bir şekilde incelenmiş olup, normal atım bileşeni olan sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olarak tanımlanmıştır. Yeni Foça Fayı ise iki istasyonda gözlenmiş ve sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olduğu sonucuna varılmıştır.

Her üç fay da bölgesel ölçekli D-B doğrultulu sıkışma ve K-G yönlü genişleme rejiminin etkisiyle gelişmiş yapılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu faylar, uydu görüntülerinde de çizgisellikler şeklinde tespit edilmiş ve analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, Güzelhisar, Menemen ve Yeni Foça faylarının, Ege Bölgesi'nde etkin olan K-G doğrultulu genişleme tektoniğinin önemli bileşenleri olduğunu ortaya koymaktadır.

Uydu görüntüsü üzerinde yapılan çizgisellik analizinde elde edilen veriler, sahadaki aktif unsurlar ile uyumlu oldukları izlenmiştir. Gül diyagramında da görmüş olduğumuz 60 derecelik dar açı, bölgede elde edilen çizgiselliklerin tamamen bir makaslama zonu içinde yer aldığını da ortaya koymaktadır.

Bölgenin tektonik karakteri dikkate alındığında, bu fayların her birinin orta büyüklükte deprem üretme potansiyeline sahip olduğu değerlendirilmektedir. Bu durum, hem fayların morfolojik ve yapısal özellikleri hem de bölgedeki geçmiş tektonik ve sismik etkinliklerin analizi ile desteklenmektedir. Dolayısıyla, bu fayların deprem potansiyeli açısından detaylı bir şekilde incelenmesi ve risk değerlendirmelerinin yapılması, bölgedeki yerleşim alanlarının güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Akyurek, B., and Y. Soysal. (1983). "Biga yarımadası güneyinin (Savastepe-Kırkagac-Bergama-Ayvalık) temel jeoloji özellikleri." *Bulletin of Mineral Research and Exploration Institute of Turkey*, 95(96), 1-12.
- Ambraseys, N. N., ve Finkel, C. F. (1995). "The seismicity of Turkey and adjacent areas: a historical review, 1500-1800." (*No Title*).
- Brinkmann, R. (1966). "Geotektonische Gliederung von Westanatolien." *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 603-618.
- Calvi, S. (1941). "Türkiye ve bazı komşu ülkelerin deprem kataloğu, Çeviren: Erdoğan Kumcu, 1979." İstanbul.
- Comninakis, P. E., ve Papazachos, B. C. (1982). *A catalogue of historical earthquakes in Greece and the surrounding area for the period 479 BC-1900 AD*. University of Thessaloniki, Geophysical Laboratory, Publication No. 1.
- Dehandschutter, B. (2001). *Study of the recent structural evolution of continental basins in Altai Sayan (Central Asia)* (Doctoral dissertation, Phd Thesis, University of Bruxelles).
- Dönmez, M., Türkecan, A., Akçay, A. E., Hakyemez, Y., ve Sevin, D. (1998). "İzmir ve kuzeyinin jeolojisi, Tersiyer volkanizmasının petrografik ve kimyasal özellikleri." *MTA Rapor No: Je-149 (yayınlanmamış)*.
- Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C., ve Göktaş, F. (2005). "İzmir yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri." *MTA rapor*, 10754, 1-80.
- Emre, T., ve Sözbilir, H. (2005). "Küçük Menderes Grabeni doğu ucundaki andezitlerin (Başova-Kiraz/İzmir) jeolojisi, petrografisi ve jeokimyası." *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, (131), 1-19.
- Emre, T., Sozbilir, H., ve Gokcen, N. (2006). "NEOGENE-QUATERNARY STRATIGRAPHY OF KIRAZ-BEYDAĞ VICINITY, KÜÇÜK MENDERES GRABEN, WEST ANATOLIA." *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 132(132), 1-32.

- Erdik, M., Ansal, A., Aydınoğlu, N., Barka, A., Işı kara, A., Yüzügüllü, Ö., ve Birgören, G. (2000). "İzmir Deprem Senaryosu ve Deprem Master Planı." *İzmir Belediyesi*
- Eyidoğan, H. (1988). "Rates of crustal deformation in western Turkey as deduced from major earthquakes." *Tectonophysics*, 148(1-2), 83-92.
- Fytikas, M., Innocenti, F., Manetti, R., Mazzuoli, R., Peccerillo, A., ve Villan, L. (1984). "Tertiary to Quaternary evolution of volcanism in the Aegean region." *Geological Society, London, Special Publications* 17.1, 687-699.
- Gülen, L. (1990). "Isotopic characterisation of Aegean magmatism and geodynamic evolution of the Aegean subduction." *International Earth Science (Collquium) Congress on the Aegean Region-IESCA 90* (pp. 143-166). International Earth Science Colloquium on the Aegean Region (IESCA) Publication.
- Jackson, J. (1994). "Active tectonics of the Aegean region: Annual Review of Earth and Planetary Science, 22.", 239-271.
- Kaymakçı, N. (2000). "*Tectono-stratigraphical evolution of the Cankiri basin (Central Anatolia, Turkey).*"
- LePichon, X., ve Angelier, J. (1979). "The Hellenic arc and trench system: a key to the neotectonic evolution of the eastern Mediterranean area." *Tectonophysics* 60(1-2), 1-42.
- Lenk, O., Türkezer, A., Ergintav, S., Kurt, A., ve Belgen, A. (2003). "Monitoring the kinematics of Anatolia using permanent GPS network stations." *Turkish Journal of Earth Sciences*, 12(1), 55-65.
- M. Y. Savaşçın ve A. H. Eronat (Eds.), *International Earth Science Colloquium on the Aegean Region (IESCA)*, İzmir, Turkey, Proceedings II (pp. 143-166).
- Okay, A. İ., ve Satır, M. (2000). "Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey." *Geological Magazine*, 137(5), 495-516.
- Öğdüm, F. (1983). "Menemen Dumanlıdag volkan konisi ve kalderasının jeomorfolojisi—Evrimi." *Jeomorfoloji Dergisi*, (11), 45-52.
- Papazachos, B. C. (1982). "A catalogue of historical earthquakes in Greece and surrounding area: 479B. C.-1900A. D." *Geophys. Lab. Univ. of Thessaloniki Publ.* 5, 1-24.

- Pınar, N., ve Lahn, E. (1952). *Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu*. T.C. Bayındırlık Bakanlığı Yapı ve İmar İşleri Reisliği Yayınları: Ankara
- Şaroğlu, F., Emre, Ö., ve Boray, A. (1987). "Türkiye'nin aktif fayları ve depremsellikleri." *MTA Raporu, Rapor* (8174).
- Şaroğlu, F., ve Kuşçu, İ. (1992). *"Türkiye Diri Fay Haritası, 1: 2,000,000 ölçekli."* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara
- Şengör, A. M. C. (1980). *"Türkiye'nin neotektoniğinin esasları."* Türkiye Jeoloji Kurumu yayını, 40.
- Şengör, A. M. C., ve Yılmaz, Y. (1981). "Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach." *Tectonophysics*, 75(3-4), 181-241.
- Seyitoğlu, G., Scott, B. C., ve Rundle, C. C. (1992). "Timing of Cenozoic extensional tectonics in west Turkey." *Journal of the Geological Society*, 149(4), 533-538.
- USGS: <http://earthquake.usgs.gov/>