

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**EDREMİT ÇAYI HAVZASININ (BALIKESİR)
UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ersin YILMAZ

Balıkesir, 2018

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**EDREMİT ÇAYI HAVZASININ (BALIKESİR)
UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ersin YILMAZ

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Abdullah SOYKAN**

Balıkesir, 2018

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAYI

Enstitümüzün Coğrafya Anabilim Dalı'nda 201612515014 numaralı Ersin YILMAZ'ın hazırladığı "EDREMİT ÇAYI HAVZASININ (BALIKESİR) UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 03.07.2018 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ/~~OY ÇOKLUĞU~~ ile karar verilmiştir.

Başkan


Prof. Dr. Abdullah SOYKAN (Danışman)

Üye


Prof. Dr. İsa CÜREBAL

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Musa ULUDAĞ

Üye

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylıyorum.

03/07/2018


Doç. Dr. Halil İbrahim ŞAHİN
Enstitü Onayı

ÖNSÖZ

“Edremit Çayı Havzasının (Balıkesir) Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı bu çalışmada, şuna kadar ayrıntılı bir şekilde 1/25.000 ölçeğe jeomorfoloji ve uygulamalı jeomorfolojisi çalışılmayan havzanın fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklere uygulamalı jeomorfolojik açıdan yaklaşımlarda bulunulmuştur. Havzadaki uygulamalı jeomorfolojik sorunların ortaya konulması ve bu sorunlara çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma dört bölümde ele alınıp, incelenmiştir. Giriş bölümünde inceleme sahasının yeri, sınırları, genel coğrafi özellikleri, amaç-kapsam, materyal, yöntem ve önceki çalışmalar ele alınmıştır. Havzanın coğrafi özelliklerin ele alındığı ikinci bölümde, jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özelliklere etki eden etmen ve süreçler üzerinde detaylı incelemeler yapılmıştır. Üçüncü bölümde havzadaki uygulamalı jeomorfolojik özellikler üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümde ise elde edilen sonuç ve önerilerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tez aşamasının hem masabaşı hem de arazi çalışmalarında desteğini esirgemeyen Arş. Gör. Yunus Emre MUTLU ile gelişimimde hem lisans hem de yüksek lisans eğitim dönemimde birçok konuda yardımcı olan, yapıcı eleştirileriyle bana her zaman yol gösteren ve bu tezin şekillenmesinde tecrübelerinden istifade ettiğim çok değerli Prof. Dr. İsa CÜREBAL hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Burada ismini saymadığım ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan çok değerli hocalarıma da ayrıca teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde başından sonuna kadar beni fikirleri ile destekleyen ve yönlendiren, beraber çalışmaktan daima onur ve gurur duyduğum çok kıymetli tez danışman hocam Prof. Dr. Abdullah SOYKAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ersin YILMAZ

ÖZET

EDREMIT ÇAYI HAVZASININ (BALIKESİR) UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ

YILMAZ, Ersin

Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

2018, 112 Sayfa

Edremit Çayı Havzası, Türkiye'nin batısındaki Ege Bölgesi' nin kıyı şeridini kapsayan Ege Bölümü' nün kuzeyindeki Edremit yöresinde kalmaktadır. Havza, Balıkesir ili, Edremit ve Havran ilçelerinin sınırları içerisinde yer almaktadır.

Bu çalışmada Edremit Çayı Havzası' nın, jeomorfolojik özellikleri ve uygulamalı jeomorfoloji problemleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. İlk olarak havzanın jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve haritalaması amaçlanmıştır. Daha sonra inceleme sahasında meydana gelen afet boyutundaki uygulamalı jeomorfolojik problemlerin insan yaşamı üzerindeki etkileri göz önüne alınarak, bu problemlerin tanımlanması ve problemlerin zararlarını en aza indirgeyerek doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı sağlanmasına yönelik yaklaşımlarda bulunulmuştur.

Bu araştırma literatür taraması ile başlamış olup, resmi kurum ve kuruluşlardan materyal temini ile devam etmiştir. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış, taslak haritalar üretilmiştir. Bu işlemler çoğunlukla ArcGIS 10,3 yazılımı sayesinde yapılmıştır. Masa başında üretilen verilerin yerinde kontrolü amacıyla farklı zamanlarda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarından elde edilen veriler, taslak haritalara işlenerek güncellenmiştir. Böylece havzanın coğrafi özellikleri ile ilgili birer veri tabanı oluşturulmuştur. Veri tabanları kullanılarak arazi kullanımı, taşkın riski vb. uygulamalı jeomorfolojik problemlerle ilgili analizler yapılmıştır.

Edremit Çayı Havzası'nda üç ana jeomorfolojik birim tespit edilmiştir. Bunlar; dağlık alanlar, platoluk alanlar ve ova (Edremit Ovası) ile vadi tabanı

düzlükleridir. İnceleme sahasının günümüz topoğrafik özelliklerini kazanmasında, flüvyal aşındırma, genç tektonik faaliyetler, östatik gençleşme hareketi, formasyonların litolojik özellikleri, iklim, bitki örtüsü, toprak ve insan faktörü etkili olmuştur.

Havzada günlenme, erozyon, kaya düşmeleri, sel ve taşkınlar, deprensellik ile yerleşim alanlarının seçimi gibi başlıklarda ele alınabilecek bazı uygulamalı jeomorfolojik problemler tespit edilmiş, bu problemlere çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfoloji, Uygulamalı Jeomorfoloji, Edremit Çayı, Sel ve Taşkın, CBS.

ABSTRACT

APPLIED GEOMORPHOLOGY OF EDREMIT CREEK BASIN (BALIKESİR)

YILMAZ, Ersin

Master Degree, Department of Geography

Adviser: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

2018, 112 Pages

Edremit Creek basin, the section covering the north of the Aegean coastline of Turkey's western Aegean region that remains in the Edremit region. The basin is located within the province of Balıkesir, Edremit and Havran provinces.

In this study, the geomorphological features and applied geomorphological problems of the Edremit creek basin have been tried to be revealed. Firstly, it is aimed to determine geomorphologic features of the basin and to map it. Later on, the applied geomorphological problems in the disaster dimension, which was the subject of the investigation, were taken into consideration in order to identify these problems and to minimize the damage of the problems in order to ensure the sustainable use of natural resources.

This research started with the literature review and continued with the material from the official institutions and organizations. The obtained data were transferred to the computer environment, and draft maps were produced. This process is mostly done with ArcGIS 10.3 software. Field studies were carried out at different times in order to control on-site data produced at the table. The data obtained from the field studies were updated by processing the draft maps. Thus, a database has been created about the geographical features of the basin. Using databases, land use, flood risk etc. analyzes of applied geomorphological problems were made.

Three main geomorphological units have been identified in the Edremit Creek basin. These are mountainous areas, plateaus and plains (Edremit plain) and valley floors. Fluvial erosion, young tectonic activities, eustatic rejuvenation

movements, lithological features of formations, climate, vegetation cover, soil and human factors have been influential in gaining today's topographic characteristics of the study area.

Some applied geomorphological problems that could be addressed in the topics such as weathering, erosion, rock falls, floods and flash floods, seismicity and selection of settlement areas have been determined and solutions have been proposed to solve these problems.

Key Words: Geomorphology, Applied Geomorphology, Edremit Creek, Floods, GIS

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. İnceleme Sahasının Konumu	1
1.2. Amaç ve Kapsam.....	1
1.3. Materyal ve Yöntem	3
1.4. Önceki Çalışmalar	5
1.4.1. Konu İle İlgili Önceki Çalışmalar	5
1.4.2. Saha İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	10
2. JEOMORFOLOJİK VE UYGULAMALI JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERE ETKİ EDEN ETKENLER	16
2.1. Jeolojik Özellikler	16
2.1.1. Paleozoik Formasyonları	16
2.1.2. Mesozoik Formasyonları	18
2.1.3. Tersier Formasyonları.....	19
2.1.4. Kuaterner Formasyonları.....	20
2.1.5. Tektonik.....	21
2.2. Klimatik Özellikler	24
2.2.1. Sıcaklık	24
2.2.2. Yağış.....	28
2.2.3. Rüzgâr.....	31
2.2.4. Nem	32
2.2.5. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi.....	32
2.3. Hidrografik Özellikler	35
2.3.1. Akarsular	35
2.3.2. Havzanın Sayısal Analizi.....	37

2.3.2.1. Havzanın Şekil Özelliği.....	37
2.3.2.2. Çatallanma Miktarı.....	39
2.3.2.3. Akarsu Boyuna Profili.....	41
2.3.2.4. Drenaj Yoğunluğu.....	41
2.3.3. Akarsu Akım ve Rejim Özellikleri.....	42
2.4. Bitki Örtüsü Özellikleri.....	43
2.4.1. Orman Vegetasyonu.....	43
2.4.1.1. Kızılcam Ormanları.....	43
2.4.1.2. Karaçam Ormanları.....	44
2.4.2. Çalı Vegetasyonu.....	45
2.4.2.1. Maki Topluluğu.....	45
2.4.3. Bitki Kapalılığı.....	46
2.5. Toprak Özellikleri.....	48
2.5.1. Entisoller.....	48
2.5.2. İnseptisoller.....	48
2.5.3. Alfisoller.....	49
2.5.4. Histosoller.....	49
3. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....	51
3.1. Jeomorfolojik Birimler.....	52
3.1.1. Dağlık Alanlar.....	53
3.1.1.1. Buğdaylı Tepe ve Çevresi.....	53
3.1.1.2. Karadağ Tepe ve Çevresi.....	53
3.1.2. Platoluk Alanlar.....	53
3.1.2.1. Yüksek Kademe Yüzeyleri.....	54
3.1.2.2. Orta Kademe Yüzeyleri.....	55
3.1.2.3. Alçak Kademe Yüzeyleri.....	55
3.1.3. Edremit Ovası ve Vadi Tabanı Düzlükleri.....	56
3.1.3.1. Edremit Ovası.....	56
3.1.3.2. Vadi Tabanı Düzlükleri.....	57
3.1.3.3. Birikinti Yelpezeleri.....	57
3.1.3.4. Taraça.....	58
3.2. Eğim Özellikleri.....	59
3.3. Bakı Özellikleri.....	61
3.4. Jeomorfolojik Oluşum ve Gelişim.....	65

3.4.1. Paleotektonik Oluşum ve Gelişim	65
3.4.2. Neotektonik Oluşum ve Gelişim	66
4. BEŞERİ FAKTÖRLER	69
4.1. Yerleşme ve Nüfus Özellikleri	69
4.2. Genel Arazi Kullanımı	71
4.3. Ulaşım Güzergâhları.....	73
5. EDREMİT ÇAYI HAVZASININ UYGULAMALI JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	74
5.1. Uygulamalı Jeomorfoloji Sorunları.....	74
5.1.1. Günlenme Problemleri.....	75
5.1.2. Erozyon.....	76
5.1.3. Kütle Hareketleri (Kaya Düşmeleri).....	77
5.1.4. Sel ve Taşkınlar	78
5.1.5. Depremsellik.....	83
5.1.6. Yerleşim Alanlarının Seçimi	84
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	86
KAYNAKÇA	90

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Edremit (1960 - 2016)' te Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri.....	25
Tablo 2: Edremit'in, Ortalama Sıcaklık, Maksimum ve Minimum Sıcaklıkları.....	26
Tablo 3: Edremit Meteoroloji İstasyonunun Aylık Ortalama Yağış Değerleri.....	28
Tablo 4: Edremit'te, Yağışın Mevsimlere Göre Değerleri.....	29
Tablo 5: Edremit' te, Rüzgârın Aylık ve Yıllık Esme Hızları	31
Tablo 6: Edremit' te, Aylara Göre Ortalama Nispi (Bağıl) Nem Oranları	32
Tablo 7: Erinç Metoduna Göre İklim Sınıflandırması	33
Tablo 8: Edremit Çayı Havzası, Erinç Metoduna Göre İklim Sınıflandırılması.....	33
Tablo 9: Edremit, Thornthwaite Su Bilanço Tablosu	34
Tablo 10: Edremit Çayı Çatallanma Evreleri.....	39
Tablo 11: Edremit Çayı, Sürekli ve Süreksiz Akarsuların Toplam Uzunlukları	39
Tablo 12: Eybek Deresi 37 Yıllık Ortalama Akım Verileri.....	42
Tablo 13: Edremit Çayı Havzası'nın Bitki Kapalılığı Alansal Dağılışı.....	46
Tablo 14: Edremit Çayı Havzası Toprak Türleri, Alansal ve Oransal Dağılışı	49
Tablo 15: Edremit Çayı Havzası Jeomorfolojik Birimler	53
Tablo 16: Edremit Çayı Havzası Bakı Sınıflaması	61
Tablo 17: Edremit 11 Yıllık Toplam ve Kadın-Erkek Nüfus Verileri (TUİK 2017)..	70
Tablo 18: Edremit İlçesi Kırsal Mahalle 2017 Nüfusu (TUİK 2017).....	70
Tablo 19: Edremit Çayı Havzası Taşkın Riski Alanları.....	79

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Edremit Çayı Havzası Lokasyon Haritası.....	2
Şekil 2: Çalışma Alanının Stratigrafik Kesiti, Ölçeksizdir (Çam, 2014 alınmıştır) .	22
Şekil 3: Edremit Çayı Havzası Jeoloji ve Litoloji Haritası (MTA, 2017'den Saha Çalışmaları İle Düzeltmiştir).....	23
Şekil 4: Edremit' in Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği (1960 - 2016)	25
Şekil 5: Edremit (1960 - 2016)' in Termik Rejim Grafiği	26
Şekil 6: Edremit Çayı Havzası Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası	27
Şekil 7: Edremit (1960 - 2016)'in Aylık Ortalama Yağış Grafiği	28
Şekil 8: Edremit (1960 - 2016)' te Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı Diyagramı	29
Şekil 9: Edremit Çayı Havzası Yıllık Ortalama Yağış Dağılışı Haritası	30
Şekil 10: Edremit Yıllık Ortalama Rüzgâr Gücü Diyagramı (1960 - 2016).....	31
Şekil 11: Edremit, Thornthwaite Su Bilanço Diyagramı	34
Şekil 12: Edremit Çayı Havzası Akarsu Ağı Haritası	36
Şekil 13: Edremit Çayı Havzası Alt Havza Grafiği	37
Şekil 14: Edremit Çayı Havzası Alt Havzaları Haritası.....	38
Şekil 15: Edremit Çayı Çatallanma Evreleri Haritası	40
Şekil 16: Edremit Çayı Boyuna Profili	41
Şekil 17: Eybek Deresi Yıllık Ortalama Akım Değerleri (1979 - 2016)	42
Şekil 18: Türkiye Karaçam Dağılışı Haritası (Atalay ve Efe, 2010 Alınmıştır)	44
Şekil 19: Edremit - Buğdaylı Tepe Arası Bitki Profil Hattı.....	45
Şekil 20: Edremit Çayı Havzası Bitki Kapalılığı Haritası	47
Şekil 21: Edremit Çayı Havzası Toprak Haritası.....	50
Şekil 22: Edremit Çayı Havzası Yükselti Basamakları Haritası	52
Şekil 23: Edremit Çayı Havzası Yükselti Frekans Histoğramı	55
Şekil 24: Edremit Çayı Havzası Hipsometrik Eğrisi	56
Şekil 25: Edremit Çayı Havzası Eğim Sınıflaması	59
Şekil 26: Edremit Çayı Havzası Eğim Haritası.....	60
Şekil 27: Edremit Çayı Havzası Bakı Faktörünün Oransal Dağılışı.....	61
Şekil 28: Edremit Çayı Havzası Bakı Haritası.....	62
Şekil 29: Edremit Çayı Havzası Jeomorfoloji Haritası	63
Şekil 30: Edremit Çayı Havzası Profil Serileri	64
Şekil 31: Edremit Çayı Havzası Arazi Kullanım Haritası	72
Şekil 32: Edremit Çayı Havzası Ulaşım Haritası	73
Şekil 33: Edremit Çayı Havzası Taşkın Risk Haritası	80
Şekil 34: Türkiye ve Yakın Çevresinin $M \geq 4.0$ Depremler (1900 - 2017).....	83
Şekil 35: Edremit Çayı Havzası Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası	85

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Foto 1: Karadağ Tepe Yamaçlarında Yer Alan Kireçtaşları	17
Foto 2: Dereli Kırsal Mahallesi'nin Kuzey ve Kuzeybatısında Jeolojik Yapı Özelliklerinin Dağılımının Görünümü	17
Foto 3: Edremit Merkez TOKİ Konutları Yakınındaki Yol Yarmasında Alt Kretase'ye Ait Kireçtaşlarının Görünümü	18
Foto 4: Ortaoba Kırsal Mahallesi'nin Batı Yamaçlarında Yer Alan Çamurtaşları	19
Foto 5: Hacıaslanlar Kırsal Mahallesi'nin Kuzeydoğusundaki Granodiyoritler	20
Foto 6: Sivri Tepe Mevkiinde Yer Alan Fay Dikliklerinin Görünümü	21
Foto 7: Edremit Ovası'nda Geniş Yatakta Akış Gösteren Edremit Çayı.....	35
Foto 8: Kapıdağ Tepe ve Çevresinde, Tam Kapalı Bitki Alanlarındaki Kızılçamlar	44
Foto 9: Kapıdağ Tepe ve Çevresinde, Orta Kapalı Bitki Alanlarındaki Makiler.....	45
Foto 10: Edremit Çayı Havzası'nın Zirveleri ve Platoluk Sahaların Genel Görünümü (Kabalak Kırsal Mahallesi'nden Kuzeybatıya Doğru Çekilmiştir).....	54
Foto 11: Edremit Çayı Havzası'nın Zirveleri ve Platoluk Sahaların Genel Görünümü (Karadağ Tepeden Kuzeydoğuya Doğru Çekilmiştir)	54
Foto 12: Dereli Kırsal Mahallesi'nin, Kuzey ve Kuzeybatısında Orta Kademe Yüzeyleri Üzerinde Yetiştirilen Özel Ürün Zeytinlikler.....	71
Foto 13: Edremit Çayı Havzası'nın Kuzeydoğusunda Yer Alan Granodiyoritler	75
Foto 14: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)	81
Foto 15: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)	81
Foto 16: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)	82
Foto 17: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)	82

KISALTMALAR DİZİNİ

AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi
Bir. Suy. Ayl. Değ.	: Birikmiş Suyun Aylık Değişimi
B	: Batı
BKB	: Batı-Kuzeybatı
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
cP	: Kontinental Polar
cT	: Kontinental Tropikal
D	: Doğu
DAF	: Doğu Anadolu Fayı
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DKD	: Doğu-Kuzeydoğu
D.S.İ.	: Devlet Su İşleri
D.M.İ.G.M.	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
G	: Güney
Gerçek Evapotrans.	: Gerçek Evapotranspirasyon
İBBS	: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
km	: Kilometre
km ²	: Kilometre Kare
K	: Kuzey
KD	: Kuzeydoğu
KKD	: Kuzey-Kuzeydoğu
KAF	: Kuzey Anadolu Fayı
m	: Metre
mm	: Milimetre
m/s	: Metre / Saniye
Mak. Sıcak.	: Maksimum Sıcaklık
Min. Sıcak.	: Minimum Sıcaklık
M.Ö.	: Milattan Önce
NUTS	: Nomenclature of Territorial Units for Statistics
Ort.	: Ortalama
Ort. Sıcak.	: Ortalama Sıcaklık
PE	: Potansiyel Evapotranspirasyon
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
vb	: Ve Benzeri
vd	: Ve Diğerleri
°C	: Santigrad Derece

1. GİRİŞ

1.1. İnceleme Sahasının Konumu

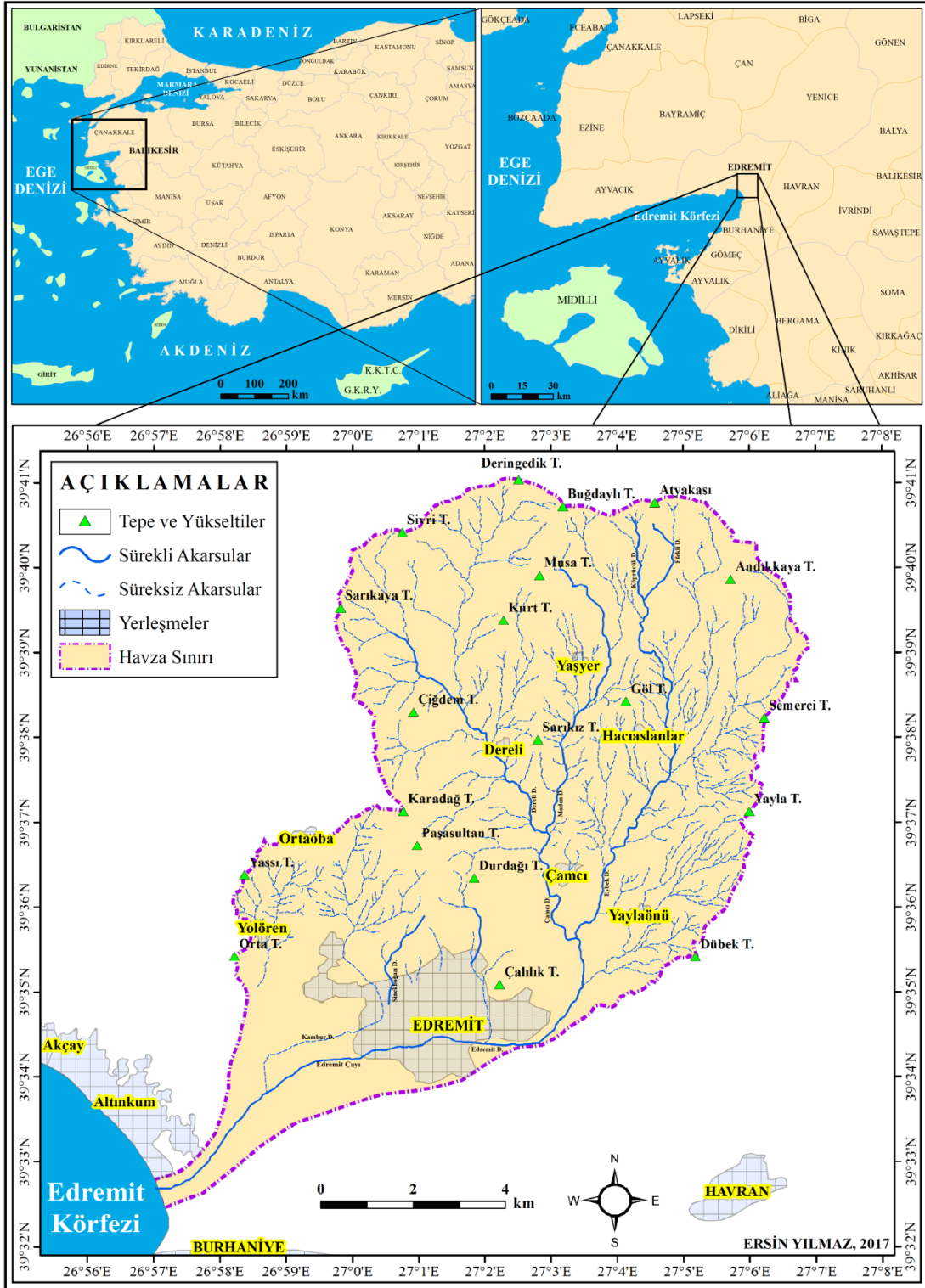
1941 yılında Ankara’ da yapılan I. Coğrafya Kongresi’ nde ülkemiz 7 bölgeye, 21 alt bölüme ayrılmış ve söz konusu çalışma sahası olan Edremit Çayı Havzası, Ege Bölgesi’ nin Ege Bölümü’ nün Edremit Yöresi sınırları içerisinde yer alır (Darkot ve Tuncel, 1993). İdari sınır açısından inceleme sahası, Balıkesir ili içerisinde yer alır.

Türkiye’ nin AB uyum süreci doğrultusunda NUTS (The Nomenclature of Territorial Units for Statics); 22 Eylül 2002 tarihinde 2002/4720 sayılı kanun gereğince DPT ve TÜİK tarafından İBBS’ ye göre üç ayrı düzeye göre incelendiğinde Düzey I’ e göre TR2 Batı Marmara Bölgesi’ nin; Düzey II’ de TR22 Balıkesir Alt Bölgesi’ ne ait; Düzey III’ deki TR221 Balıkesir ili ve buna bağlı Edremit ilçesi idari sınırları içerisinde bulunmaktadır.

Edremit Çayı Havzası coğrafi koordinat sistemine göre 26° 57’ ile 27° 06’ doğu boylamları ve 39° 32’ ile 39° 41’ kuzey enlemleri arasına karşılık gelmektedir. Çalışma sahası, 115,5 km²’lik yüzölçümüne sahip bir akarsu havzasıdır. Kuzeyden Kazdağları silsilesi, güneyde ve doğudan Havran Çayı Havzası ve doğudan Zeytinli Çayı Havzası ile sınırlanmıştır.

1.2. Amaç ve Kapsam

Edremit Çayı Havzası, jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özellikleri itibariyle havza bazında bugüne kadar 1/25.000 ölçeğinde çalışılmamış bir sahadır. Çalışmanın amacı Edremit Çayı Havzası’ndaki jeomorfolojik birimleri tespit etmek ve haritalamaktır. Ayrıca inceleme sahasında erozyon, deprensellik, yanlış arazi kullanımı, sel ve taşkınlar vb. meydana gelen afetler, can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Araştırma sahasındaki bu problemlerin insan yaşamı üzerindeki etkileri göz önüne alınarak, öncelikle problemlerin tanımlanması, sonrasında zararların en aza indirgenmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanmasına yönelik yaklaşımlarda bulunulması bu çalışmanın amacı olarak belirlenmiştir.



Şekil 1: Edremit Çayı Havzası Lokasyon Haritası

1.3. Materyal ve Yöntem

“Edremit Çayı Havzasının (Balıkesir) Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasının ilk aşamasında inceleme konusu ve alanı ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Konu ile ilgili olarak yapılan literatür taramasında ise jeomorfoloji ve uygulamalı jeomorfoloji konulu çalışmalarla ilgili yayınlar ayrıntılı şekilde incelenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, yapılacak analizler ve hazırlanacak haritalar için altlık niteliği taşıyan kartografik malzemeler toplanmış ve Edremit Çayı Havzası'nın çeşitli haritaları hazırlanmıştır. Çalışma sahası sınırlarını kapsayan 1:25.000 ölçekli topografya haritalarına ait paftalar Arc-Map Desktop 10.3 yazılımı kullanılarak kordinatlandırılmıştır. Ekran sayısallaştırmasına hazır hale getirilen havza topografya haritası paftaları üzerinden inceleme alanına ait farklı özellikler sayısallaştırılmıştır. Daha sonra Edremit Çayı Havzası'nın jeolojik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nden 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası altlığı temin edilmiş, gerekli kordinatlandırma ve sayısallaştırma işlemleri yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü aşamasını havzanın iklimik özelliklerinin tespiti için yapılacak olan sıcaklık, yağış haritalarını oluşturmak adına Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Edremit Meteoroloji İstasyonundan altlık veriler temin edildi, gerekli kordinatlandırma ve sayısallaştırma işlemleri yapılmıştır.

Havzanın drenaj özelliklerinin tespiti için yapılacak olan hidrografik analizlere altlık veri oluşturmak için öncelikle akarsuyun ana kolu ve yan kollarından oluşan bir drenaj ağı haritası hazırlanmıştır. Bu işlemin ardından akarsuyun yan kollarının dizilimini temel alarak oluşturulan ve Strahler Metodu olarak bilinen yöntemle akarsu çatallanma evresi haritası hazırlanmıştır. Analiz sonucunda akarsuyun yan kollarının sayısı ve uzunlukları tespit edilmiştir. Bu analizden elde edilen veriler doğrultusunda akarsuyun sürekli ve süreksiz kollarının toplam uzunlukları hesaplanarak elde edilen değer havzanın toplam yüzölçümüne bölünmesi ile havzanın drenaj yoğunluğu tespit edilmiştir. Drenaj yoğunluğu analizinden elde edilen veriler ile havzanın 1 km²'lik kısmındaki akarsu kol sayısını gösteren drenaj sıklığı analizi yapılmıştır. Bu analiz yapılırken drenaj yoğunluğunun karesi sabit bir katsayı (0,64) ile çarpılarak havzanın drenaj sıklığı değeri

hesaplanmıştır. Edremit Çayı'nın boyuna profili çıkartılarak havzanın tektonik hareketlerden ne şekilde etkilendiğinin tespiti için akarsuyun boyuna profili üzerindeki eğim kırıklıkları incelenmiştir.

Havzanın bitki haritasını oluşturmak için, ilk aşama olarak literatür taraması ve arazi çalışması yapılmış, daha sonra Google Earth programından elde edilen görsellerden altlık veri oluşturulmuştur. Arc-Map Desktop 10.3 programında gerekli kordinatlandırma ve sayısallaştırma işlemleri yapıp bitki kapalılığı haritası oluşturulmuştur. Havzanın toprak haritasını oluşturmak adına arazi çalışmaları yapılmış, elde edilen bilgiler görselleştirilip daha sonra Arc-Map Desktop 10.3 programında gerekli kordinatlandırma ve sayısallaştırma işlemleri neticesinde havzanın toprak haritası elde edilmiştir.

Çalışmanın dördüncü aşamasında, beşeri faktörler kısmında Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilen veriler ışığında nüfus tabloları oluşturulmuştur. Daha sonra arazi kullanım haritası oluşturmak adına Orman Bölge Müdürlüğü'nden altlık veri temin edilip, gerekli kordinatlandırma ve sayısallaştırma işlemleri yapılmıştır.

Çalışmanın beşinci aşamasında, havzanın jeomorfoloji kısmı ele alınmıştır. Öncelikle Edremit Çayı Havzası'nın daha önce sayısallaştırılmış olan izohipsler kullanılarak yükselti basamakları haritası oluşturulmuştur. Havzanın tektonik hareketlerden ne kadar etkilendiğinin anlaşılması ve sahanın ana yerçekillerinin tespit edilmesi için izohipsler kullanılarak 50 metre aralıklı eş yükselti eğrilerinin kapladığı alanlar hesaplanıp sahanın yükselti frekans histogramı hazırlanmıştır. Daha sonra havzanın yükseltisinin birim alanda ne kadar arttığını gösteren yükselti-alan ilişkisine dayanan bir hipsografik eğri hazırlanmıştır. Havza sınırlarını kapsayan sayısal yükselti modelinden Arc-Map Desktop 10.3 programının 3D Analyst sekmesi altındaki slope aracı kullanılarak eğim haritası, aspect sekmesi kullanılarak bakı haritası oluşturulmuştur.

Yükseltiyeye dayalı analizlerin tamamlanmasından sonra havzanın profil analizi yapılmıştır. Havza sınırlarını kapsayan 1/25.000 ölçekli topografya haritaları üzerinde sahayı doğu - batı doğrultusunda kesen 25 adet profil hattı çizilmiştir. Çizilen hatların her birinin profilleri milimetrik kâğıt ve aydıngeçer kağıdı üzerine

aktarılmıştır. Daha sonra bu profiller ayrı bir milimetrik kağıt yardımıyla üst üste çakıştırılarak havzanın süperimpoze, mürtesem ve bileşik profil hatları çıkartılmıştır.

Çalışmanın altıncı aşamasında ise, havzanın uygulamalı jeomorfolojik sorunlar kısmı ele alınmıştır. Çalışmada şuna kadar oluşturulan haritalardan bazıları altlık veri olarak kullanılıp, Arc-Map Desktop 10.3 programında gerekli işlemler yapılarak uygulamalı jeomorfoloji haritası oluşturulmuştur.

Çalışmanın son bölümünde ise Edremit Çayı Havzası ile ilgili bu aşamaya kadar elde edilen bulguların tamamı ve mevcut literatürden elde edilen bulgular derlenerek inceleme alanını hakkında bilgiler verilmiştir. Arazi çalışmaları ve analizlerden elde edilen tüm bulguların tez haline getirilip sunulması ile çalışma sonlandırılmıştır.

1.4. Önceki Çalışmalar

İlgili literatür taraması sonuçlarına göre, inceleme sahasının tümünü veya bir kısmını içine alan farklı konularda çalışmaların varlığından bahsedilebilir. Bu çalışmalara, yayın tarihlerine bakılarak aşağıda kısaca değinilmiştir.

1.4.1. Konu İle İlgili Önceki Çalışmalar

Hoşgören (1975), “*İnegöl Havzasının Jeomorfolojisi*” konulu kitabında, İnegöl havzasını jeomorfolojik özellikler ve tatbiki jeomorfoloji açısından ana problemler başlıklı iki bölümde ele alıp incelemiştir.

Hoşgören (1983), “*Akhisar Havzası-Jeomorfolojik ve Tatbiki Jeomorfolojik Etüd*” konulu kitabında, Akhisar havzasını jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özelliklerini beş bölümde ele alıp incelemiştir.

Kunter ve Hoşgören (1986). “*Jeomorfoloji Tatbikati*” konulu kitaplarında, Türkiye’ nin uygulamalı jeomorfolojisini bölümler halinde ele alıp incelemişlerdir.

Özoğul (1987), “*Balıkesir Ovasının ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi İle Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu doktora tez çalışmasında, Balıkesir ovası ve yakın çevresinin jeomorfolojisi ile araştırma sahasının yapı, iklim şartları, akarsular, toprak, bitki örtüsü, insan ve benzeri etmenlerin etkisi altında yüzey ve oyuntu

erozyonu, heyelan, taşkınlar ile depremler gibi bir dizi uygulamalı jeomorfolojik sorunları ele almıştır.

Özdemir (1989), “*Kovancılar Ovası ve Yakın Çevresinin Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Kovancılar Ovası ve çevresinin jeomorfolojisini ile etrafında meydana gelen uygulamalı jeomorfolojik sorunları ele alıp incelemiştir.

Turoğlu ve diğ. (1994), “*Tabiat Parkı Çalışmalarında Bir Uygulamalı Jeomorfoloji Örneği: Ballıkayalar Vadisi (Gebze-Kocaeli)*” konulu makalelerinde, Tabiat Parkı çalışmalarında uygulamalı jeomorfolojinin gerekliliğini ilk defa ortaya koymuşlardır.

Bilican (1994), “*Bursa Ovası Güney Kenarının (Şehir Merkezi - Kestel Arası) Jeomorfolojik Özellikleri ve Başlıca Uygulamalı Jeomorfoloji Sorunları*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, çalışma sahasını beş bölümde ele alıp incelemiş ve jeomorfolojik-uygulamalı jeomorfolojik sorunlara çözüm önerileri getirmiştir.

Cürebal ve diğ. (1998), “*Belkıs Tombolusunun Jeomorfolojik ve Uygulamalı Jeomorfolojik Özellikleri*” konulu makalelerinde, araştırma sahasının genel jeomorfolojisini ve uygulamalı jeomorfolojik problemlerini; erozyon, depremler, kumullar ve bataklık başlıkları altında ele alıp incelemişlerdir.

Soykan (1999), “*Gömeç Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu makalesinde, araştırma sahasının sınırları, jeomorfolojisi ve uygulamalı jeomorfolojisi şeklinde üç başlıkta ele alıp uygulamalı jeomorfoloji açısından değerlendirmelerde bulunmuştur.

Turoğlu (2000), “*Durukent Çınar Sitesi (İstanbul) Yerleşim Alanının Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu makalesini, 1999 Bolu-Düzce depremiyle birlikte, konut bazında bireysel, yerel yönetimler ve diğer kamu organizasyonları ile muhtemel depreme karşı tedbir amaçlı çalışmalara katkı sağlamak üzere ele almıştır.

Kızmış (2000), “*Köteyli Dere Vadisi (Balıkesir)’nin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, araştırma sahasının fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerini uygulamalı jeomorfolojik açılarından ele almıştır.

Ekinci (2001), “*Büyükdere (Filyos Nehri'nin Bir Kolu) Havzası'nın Uygulamalı Jeomorfoloji Sorunları*” konulu makalesinde, uygulamalı jeomorfoloji problemlerini, aşınımın görüldüğü yüksek sahalardaki problemler ve birikimin oluşturduğu alçak sahalardaki problemler olarak iki ana başlıkta ele almıştır. Uygulamalı jeomorfoloji açısından görülen problemler arazi kaymaları, taşkınlar ve depremler olarak tespit etmiştir.

Tellioğlu (2001), “*Manyas Gölü ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu doktora tez çalışmasında, araştırma sahasının oluşum, gelişimini ve bu sürecin ortaya çıkardığı jeomorfolojik problemler ele alıp incelemiştir.

Kızılçaoğlu (2002), “*Kille Çayı Havzası (Balıkesir)'nin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu doktora tezinde, çalışma alanının jeomorfolojik özelliklerini belirlemiş, bu özelliklerin oluşumuna etki eden yapılar hakkında bilgi vermiş ve bu özelliklere uygulamalı jeomorfolojik açılarından yaklaşmıştır.

Cürebal (2003), “*Madra Çayı Havzası'nın Uygulamalı Jeomorfoloji Etüdü*” konulu doktora tez çalışmasında, araştırma sahasının genel fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerini ele alarak, bu özelliklere uygulamalı jeomorfolojik açılarından yaklaşmıştır. Çalışma sahasındaki sorunların ortaya konulmasında ve bu sorunlara çözüm önerileri getirmeyi amaçlamıştır.

Yıldırım (2003), “*Aşağı Porsuk Çayı Ovaları ve Çevresinin Uygulamalı Jeomorfoloji İncelemesi*” konulu doktora tez çalışmasında, araştırma alanı çerçeve ve havza tabanı olarak ikiye ayrılmıştır. Çerçeve kısmını, dağlar ve platolardan; havza tabanı, Eskişehir, Alpu ve Beylikova olarak ele almıştır. Uygulamalı jeomorfoloji problemleri olarak; toprak erozyonu, taşkınlar, su noksanı, depremler, yerleşim yeri seçimi ve yanlış arazi kullanımı şeklinde ele alıp incelemiştir.

Ekinci (2004), “*Gülüç Çayı Havzası'nın Uygulamalı Jeomorfoloji Özellikleri*” konulu doktora tez çalışmasında, uygulamalı jeomorfoloji problemleri olarak; toprak erozyonu, taşkınlar, kütle hareketleri, depremler ve yer seçimini ele almış, bu konuların nedenleri ve etkileri üzerinde durmuştur.

Özen (2004), “*Mürvetler Deresi Havzası'nın (Balıkesir) Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, araştırma sahasının fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerinin ortaklaşa etkileşimi sonucu ortaya çıkan sorunları tanımlamış ve sonraki aşamada bu sorunlara çözüm önerileri getirmeye çalışmıştır.

Kutoğlu (2005), “*Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin Jeomorfolojik ve Uygulamalı Jeomorfolojik Etüdü*” konulu doktora tez çalışmasında, çalışma sahası olan KKTC'nin jeomorfolojik özelliklerini belirlemiş ve bu özelliklerin oluşumuna etki eden yapılar hakkında bilgi vermiştir. Bu bilgiler altında KKTC'deki jeomorfolojik problemleri tespit etmiş ve jeomorfolojik risk haritaları üretmiştir. Yapmış olduğu analiz sonuçları ve haritalar doğrultusunda KKTC'deki erozyon, kütle hareketleri, günlenme, sel, seyelan ve taşkın gibi afetlere karşı riskli alanları ve dağılışlarını belirlemiştir.

Karadoğan (2005), “*Adıyaman Havzası'nın Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu doktora tez çalışmasında, çalışma sahasını coğrafi açıdan jeomorfolojik birimler arasındaki ilişkiyi ele almış ve coğrafi alt yapı ile insan arasındaki ilişkileri detayları ile açıklamaya çalışmıştır.

Bayrakdar (2006), “*Fırtına Deresi Havzasının Uygulamalı Jeomorfolojisi Etüdü*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, araştırma sahasının jeomorfolojik görünümü bakımından, kökensel olarak farklı topoğrafya şekillerini bir arada barındıran, sel, taşkın, kütle hareketleri, çığ gibi afetlerle birlikte, can ve mal kayıplarına neden olan akarsu havzasını ele almaktadır.

Dölek (2008), “*Bolaman Çayı Havzası'nın (Ordu) Uygulamalı Jeomorfoloji Etüdü*” konulu doktora tez çalışmasında, havzanın genel coğrafi özelliklerini ele almış, havzada hidrografik kökenli doğal afetlerin (heyelan, sel ve taşkınlar vb.) meydana gelmesinde rol oynayan fiziki ve beşeri faktörleri incelemiştir.

Siler (2009), “*Büyük Çay Havzası'nın (Elazığ Batısı) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Elazığ'ın güneybatısında yer alan, Büyük Çay Havzasının jeomorfolojisi, jeolojik - jeomorfolojik ve arazi kullanım özelliklerinden kaynaklanan sorunları ele alıp değerlendirmiştir.

Avcı (2014), “*Karlıova Havzası ve Çevresinin (Bingöl) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu doktora tez çalışmasında, Karlıova Havzası'nda jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan; erozyon, kütle hareketleri, depremsellik, çığ, taşkın ve kaya düşmesi gibi önemli sorunların varlığından bahseder. Özellikle kütle hareketleri ve depremlerin önemli ölçüde neden olduğu can ve mal kayıplarını dile getirmiştir.

Uysal (2015), “*Kılıçözü Çayı Aşağı Havzası'nın (Kırşehir) Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Kılıçözü Çayı Aşağı Havzası'nın jeolojik, jeomorfolojik ve iklim özelliklerinden kaynaklanan önemli sorunlarını ele almıştır. Uygulamalı jeomorfoloji kapsamında değerlendirilen bu sorunlar; depremler, sel ve taşkınlar ve erozyon başlıkları altında incelenmiş ve gerekli arazi çalışmalarıyla sorunlara çözüm önerileri getirmiştir.

Turan (2016), “*Çorum Çayı Havzası'nın Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu doktora tez çalışmasında, Çorum Çayı Havzası'nın fiziki coğrafya özelliklerini ele alıp, bu özelliklere uygulamalı jeomorfoloji açısından yaklaşmıştır. Havzanın erozyon, taşkın, heyelan ve deprem risklerini haritalayıp, gelecekteki olası sorunları ele almıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda çalışma sahasına ait mevcut sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışmıştır.

Gündüz (2016), “*Tuzla Gölü Havzası'nın (Kayseri) Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, uygulamalı jeomorfolojik özellikler olarak sahada; bataklıklar, taşkınlar, kütle hareketleri, rüzgâr erozyonu, tuzlanma meydana gelmekte ve ekonomik problemlere neden olmaktadır. Sonuç kısmında bu problemlerin tanımlanmasını, zararların en aza indirilmesini ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını ele alıp incelemiştir.

Işık (2017), “*Karaçam Deresi Havzasının (Trabzon) Uygulamalı Jeomorfolojisi*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, havzadaki jeomorfolojik unsurlardan kaynaklı problemleri incelemek ve bu problemlere çözüm önerileri getirmektir. Bu doğrultuda sahanın tüm jeomorfolojik birimleri incelenmiş ve jeomorfolojik birimlerin insan faaliyetlerine doğrudan ya da dolaylı etkileri araştırılmıştır.

1.4.2. Saha İle İlgili Önceki Çalışmalar

Bilgin (1969), “*Biga Yarımadası Güneybatı Kısımının Jeomorfolojisi*” konulu kitabında, Biga Yarımadasını, Küçük Menderes Çayı Havzası ve çevresi, Kazdağı kütlesi ve güneyindeki kıyı kuşağı, volkanik plato ve batı kıyı kuşağı adı altında üç bölümde ele alıp incelemiştir.

Mutluer (1990), “*Edremit-Burhaniye Ovası ve Yakın Çevresinin Beşeri ve İktisadi Coğrafyası Üzerine Bir Araştırma*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Edremit-Burhaniye ovası ve yakın çevresinin beşeri ve iktisadi yapısını ortaya koymuş ve bu yapıyı etkileyen coğrafi faktörleri incelemiştir. Bu kapsamda yazar, resmi kuruluşlar, anket uygulamalarından edindiği veriler ve arazi gözlemleriyle elde ettiği bilgiler ışığında inceleme sahasıyla ilgili değerlendirmelerde bulunmuştur.

Hocaoğlu (1991), “*Edremit Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojik ve Uygulamalı Jeomorfolojik Etüdü*” konulu doktora tez çalışmasında, Edremit ovası ve çevresini beş bölümde ele almıştır. Birinci bölümde, araştırma alanının yeri, sınırları ve genel coğrafi özelliklerine değinmiş, ilgili literatür çalışmalarına yer vererek çalışmada kullanılan malzeme ve metot üzerinde durmuştur. İkinci bölümde, araştırma alanında jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özelliklerine etki eden faktörler üzerinde durmuştur. Üçüncü bölümde sahasının jeomorfolojik özellikleri ile morfotektonik gelişimi üzerinde durmuş, dördüncü bölümde ise uygulamalı jeomorfolojik açıdan göze çarpan problemlerine ele almıştır. Beşinci bölümde araştırmayla ilgili sonuçlara ve problemlerin çözümüyle ilgili önerilere yer vermiştir.

Gümüştape (1993), “*Edremit Şehri*” konulu makalesinde, Balıkesir’ in Edremit ilçesinin, şehrsel fonksiyonları ve fonksiyon sahalarının dağılışını ele alıp incelemiştir.

Gümüştape (1995), “*Edremit’te Turizm*” konulu makalesinde, gerek morfolojik gerekse klimatolojik yönlerden olumlu özelliklere sahip Edremit ve çevresindeki turizm potansiyeline ve doğaya zarar vermeden turizme yapılacak yatırımların, zeytincilik faaliyetinden sonra yöre halkına önemli gelir getireceğini dile getirmiştir.

Yüceşahin (1997), “*Edremit İlçesi (Balıkesir) Coğrafyası*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, bir idari ünite olan Edremit ilçesinin coğrafi özelliklerinin

ortaya koymuş, coğrafi ortam (mekân) ile onun üzerinde yaşayan insanlar arasındaki karşılıklı etkileşimlerinin üzerinde durmuştur. Zamanında ülke geneli itibarıyla “İdari Coğrafya” alanında yapılan çalışmalar yeteri kadar olmaması yazarı bu konuya yöneltmiştir. Bununla birlikte çalışmanın “monografya karakteri” taşımasına büyük bir özen gösterilmiştir.

Ertin (2000), “*Edremit Körfezi Çevresinde Zeytin Üretimi*” konulu makalesinde, Türkiye’ nin en önemli zeytin ve zeytinyağı üretim alanlarından bir tanesi olan Edremit Körfezi çevresindeki zeytincilik faaliyetlerini tarım coğrafyası açısından ele almıştır.

Yaltırak ve Okay (2004), “*Edremit Körfezi Kuzeyinde Paleotetis Birimlerinin Jeolojisi*” konulu makale çalışmasında, Edremit Körfezi kuzeyi ve doğusuna doğru olan alanda Kazdağ Grubu ve Karakaya Karmaşığını oluşturan birimlerin tektonik ve stratigrafik konumları tanıtmışlar, söz konusu birimlerin jeolojik özellikleri dikkate alınarak Paleotetis Okyanusu’nun jeolojisi içindeki konumları hakkında evrimsel bir model öne sürmüşler.

İrtem ve Karaman (2004), “*Edremit-Küçükkuyu Arasındaki Turizm Faaliyetlerinin Kıyı Alanlarına Etkisi ve Önerilen Yönetim Programı*” konulu makalelerinde, Edremit-Küçükkuyu kıyı şeridinde, turizm faaliyetleri ve bu faaliyetlerin sebep olduğu çevresel etkileri ele almışlar.

Yaman (2006), “*Edremit Körfezi Kıyılarında Ziraat Hayatı*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında inceleme sahasının doğal ortam özellikleri ziraate etkileri doğrultusunda incelemiş ve Edremit Körfezi kıyılarında ziraat hayatının esasları ortaya koymaya çalışılmıştır. Yazar öncelikle ziraî faaliyetlerin doğal çevre şartlarıyla yakın ilişkisi olduğu göz önünde bulundurarak, yetiştirilen başlıca ürünlerin yetişme şartları ve üretim durumları değerlendirmiş, sonuç kısmında ise inceleme sahasında temel ekonomik faaliyet olan ziraatın sürdürülebilir olması için mevcut sorunlar tespit edilmeye ve bunlara çözüm önerilerini getirmeye çalışmıştır.

Akkılıç ve Günalan (2007), “*Edremit Körfezi’nde Turizm Problemleri ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma*” konulu makalelerinde, çalışma sahası olan Edremit Körfezi’nde (Ayvalık-Burhaniye-Edremit) turizmin gelişmemesinin nedenleri tespit edilmiş ve yaşanan problemlere ilişkin çözüm önerileri getirilmiştir.

Kocadağlı (2009) “*Türkiye’de Zeytincilik Faaliyetlerinde Edremit Körfezi Kıyılarının Önemi*” konulu makalesinde, Edremit Körfezi kıyılarındaki zeytinlikleri ziraat coğrafyası açısından incelemiş ve sahadaki zeytincilik faaliyetlerinin Türkiye’deki yeri ve önemini ortaya konmuştur. İnceleme sahasında zeytincilik faaliyetlerinin coğrafi analizi yapılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri kullanılarak ülkemizdeki zeytinliklerin sağlıklı bir şekilde dağılışılarının belirlenmesi, buralardaki mevcut türlerin tespit edilmesi ve nerede, ne kadar bir üretim olacağına dair sağlıklı planlamaların yapılması gerektiğini dile getirmiştir.

Gürsoy (2009), “*Hidrolojik Verilerin CBS ile İrdelenmesi: Edremit Ovası Örneği*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Edremit Ovası’nın mevcut su kaynaklarının, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımıyla, bilgisayar ortamında incelenmesi ve geliştirilebilir bir model oluşturularak gelecekteki benzer çalışmalara da bir kaynak olması amaçlamıştır. Bilgisayar yazılımları yardımıyla oluşturulan sayısal modeller, inceleme alanına ait vektörel, nümerik ve grafik bilgileri içerir. Sonuç kısmında, bölgede yapılacak sondajlarda özellikle deniz kıyısındaki alanlara dikkat edilmeli ve deniz suyu girişimine karşı önlem alınması gerekliliğine değinmiştir. Daha ayrıntılı sonuçlara ulaşmak için bölgede yapılacak daha geniş çaplı bir modellemelere ihtiyaç olduğunu dile getirmiştir.

Karđı (2010), “*Kıyı Turizminden Alpinizme Sürdürülebilir Turizm (Burhaniye-Edremit-Kazdağı Örneği)*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında sürdürülebilir turizm üzerinde durulmuş, yer seçimi olarak da Türkiye’ de kıyı turizmi ve alpinizm bu kadar yakın mesafelerde yürütülebileceği ender alanlardan biri olan Burhaniye-Edremit ilçeleri seçilmiştir. Sonuç kısmında bu alanlarla ilgili eksiklikler ve bu eksikliklerin çözümü için önerilerde bulunmuştur.

Koç ve Arslan (2011), “*Kazdağı ve Yakın Çevresinde Orman Örtüsünün Dağılışı (Yatay/Dikey) Özellikleri*” konulu bildirimlerinde, araştırma sahasının asıl bitki örtüsü olan orman ile ormanı oluşturan başlıca türlerin yatay ve dikey dağılışı özelliklerini açıklamaya çalışmışlardır. Sonuç, bakı ve topografik özelliklere göre bitki örtüsü özelliklerinin değıştiğini ve zenginleştirdiğini, bunu etkileyen temel etmen ise kısa mesafelerde coğrafi özelliklerdeki değışmeler olduğunu belirtiyorlar.

Eceoğlu (2011), “*Ekolojik Bir Hareket Olarak Ekoturizm’in Kazdağları ve Edremit B6lgesinde Gelişimi*” konulu bildirisinde, Kazdağları-Edremit K6rfezi b6lgesinin Ekoturizm açısından ele alınması ve b6lgenin doğal dokusuna zarar vermeden, bu g6ne kadar yapılmış ekolojik çalışmaları ele alıp irdelemiştir.

Efe ve diğ. (2011), “*İklim şartlarının Edremit Y6resi’nde Zeytin (Olea Europaea L. Subsp. Europaea)’in Yetişmesindeki Rolü*” konulu bildirilerinde, Edremit Y6resi’nde iklimin zeytinin yetişmesindeki rolünü ortaya koymayı amaçlamaktadırlar. Zeytinin doğal şartlar altında üretim sahalarının ve 6zelliklerinin belirlenmesi amacıyla y6reye ait coğrafi unsurlar ele alınıp değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Sonuç kısmında Edremit Y6resi’nde zeytin için optimum bir iklimin varlığından bahsediyorlar.

Efe ve diğ. (2011), “*D6nyada, T6rkiye’de, Edremit K6rfezi çevresinde Zeytin ve Zeytinyağı*” konulu kitaplarında, Edremit Y6resi’nde zeytinin yetişme şartlarını ve ayrıca T6rkiye’de zeytin yetişen diğer yerler ile karşılaştırılmalarını yapmışlardır. Zeytinin doğal yetişme alanlarının incelendiği gibi beşeri ve ekonomik durumları da bahsediyorlar.

Efe ve diğ. (2011), “*Edremit’in Anıtsal ve Korunmaya Değer Ağaçları*” konulu kitaplarında, Edremit ilçesi ve Kazdağları içinde yer alan anıt ve anıtsal nitelikteki ağaçların tespiti, 6zellikleri, fiziksel ve g6rsel vasıflarını ele almışlardır.

Efe ve diğ. (2012), “*Edremit Yeşil izik Zeytin*” konulu kitaplarında, Edremit yeşil çizik zeytini için 6ncelikle y6renin çevreyle ilgili st6nl6kleri diğer y6relerle karşılaştıran, yeşil çizik zeytin yapma usullerini, y6re insanının bilgi birikimi ve deneyimleri yansıtan bir çalışma ele almışlardır.

Erol (2011), “*Edremit Y6resinde Orman Kaynakları Y6netim Stratejileri*” konulu bildirisinde, ormanların alansal 6zellikleri, ekonomik açıdan üretim potansiyelini, doğa koruma konusundaki 6nemini, ekoturizm açısından taşıdığı potansiyel ele almış ve b6lge için belirlenen amaç ve stratejiler ortaya koymuştur.

Bora (2011), “*Edremit K6rfezi’nin Su K6tlesi Hareketlerinin Belirlenmesi*” konulu y6ksek lisans tez çalışmasında yazar  farklı senaryo ile sonuç aramıştır. İlk senaryoda batı sınır hattı boyunca genliği 0,20 m ile periyodu 12.40 saat olan sin

dalgaları bölgeye verilmiştir. İkinci senaryoda ise bölgeye verilen sinüs dalgalarının yanı sıra belirli dere ve çay ağzlarından taşkın debileri bölgeye yollanmıştır. Üçüncü senaryoda ise kuzey yön sıfır kabul edilecek ve saat yönü pozitif olacak şekilde 62 dereceden bölgeye sadece rüzgâr kuvveti verilerek Edremit Körfezi" nin su kütlesi hareketleri belirlenmiştir.

Çoban (2011), "*Edremit Orman Topraklarında Radyosezyum Düzeyinin Belirlenmesi*" konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Kazdağları-Edremit ormanları ile sınırlı alanda toprakların Cs-137 aktivite seviyesinin belirlenmesini amaçlamıştır.

Efe ve diğ. (2013), "*Edremit Yöresi Yağhaneleri*" konulu kitaplarında, Edremit ve çevresinde geçmişte ve günümüzde varlığını sürdürmüş yağhanelerden bahsetmektedirler.

Selvi ve diğ. (2013), "*Kazdağları'ndan (Balıkesir-Edremit) Toplanan ve Çay Olarak Tüketilen Tıbbi ve Aromatik Bitkiler*" konulu makalelerinde, Kazdağları'ndan toplanarak aktarlarda, semt pazarlarında satışa sunulan ve çay olarak tüketilen tıbbi bitkiler araştırılmış, araştırma sonucunda Lamiaceae (9 takson), Guttiferae (1 takson) ve Rosaceae (1 takson) familyalarına ait 11 taksonun tıbbi çay olarak bölgede satıldığını tespit etmişler.

Çam (2014), "*Edremit (Balıkesir) Kuzeyinin Jeolojik ve Tektonik İncelenmesi*" konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Edremit (Balıkesir) ve kuzeyindeki bölgenin 1/25000 ölçekli jeolojik haritası hazırlayarak, bölgenin jeolojik ve tektonik özelliklerini incelemiş ve araştırma sahasında yer alan formasyonlar hakkında bilgiler vermiştir.

Kavak (2015), "*Edremit Körfezi Kuzey Kıyılarında Yerel Halkın Ekoturizme Yönelik Bilinç Algısı ve Tutumları*" konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Edremit Körfezi kuzey kıyılarında ekoturizmin nasıl algılandığı ve yerel halkın ekoturizme karşı tutumunu ele almıştır.

Çıldam (2016), "*Edremit Şehir Coğrafyası*" konulu doktora tez çalışmasında, Edremit şehrinin fonksiyonel yapısı ve bunun ortaya çıkardığı şehir içi arazi kullanım alanlarının mekânsal değişimine etkisini ortaya koymuştur. Coğrafi bakış açısıyla Edremit şehrini, şehir coğrafyasının esaslarına göre değerlendirmiş, daha sonra

Edremit şehrinin gelişimi, gelişimine etki eden faktörleri ve bugünkü durumu üzerinde durmuştur.

Güler (2016), “*Edremit Fay Zonunun Jeomorfolojisi ve Depremselliği*” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, Edremit Körfezi kuzey kenarında yer alan diri faylar boyunca jeomorfolojik araştırmalar yapmış, bu fayların deprem davranışlarının tahmini ile deprem tehlike değerlendirmelerinde gerekli olan parametreler belirtmiştir. Çalışma alanı boyunca yapılan tektonik jeomorfoloji çalışmaları ve hesaplanan jeomorfolojik indisler, analiz edilen fay segmentlerinin çizgisel gidişli ve yüksek derecede aktif olduğuna işaret etmiştir.

Ergün ve Tunalıoğlu (2016), “*Edremit İlçesinde Zeytincilik ve Desteklemeler*” konulu makalelerinde, Edremit ilçesindeki 24 köy içerisinde Çamcı Köyü’nde, zeytin üreticilerinin destekleme politikaları hakkındaki düşüncelerini ve zeytin için yapılan destekleme faaliyetlerinin etkinliği ile destekleme araçlarının yeterliliğinden bahsediyorlar.

2. JEOMORFOLOJİK VE UYGULAMALI JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERE ETKİ EDEN ETKENLER

“Edremit Çayı Havzası’nın (Balıkesir) Uygulamalı Jeomorfolojisi” başlıklı çalışmada doğal ortam özelliklerini, jeomorfolojiye ve uygulamalı jeomorfolojiye etki eden faktörler adı altında sahanın jeolojik, jeomorfolojik, iklimik, hidrografik, toprak ve bitki örtüsü özellikleri ayrı ayrı ele alınarak incelenmiştir.

2.1. Jeolojik Özellikler

Çalışma sahasının jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik karakterini ortaya koymada jeolojik özelliklerinin etkisi büyüktür. Kayaçların dağılışı ile bunların fiziksel ve kimyasal yapısı, jeomorfolojik gelişimi önemli ölçüde etkilemektedir. Çalışma sahasında farklı jeolojik zamanlarda oluşmuş kayaçları bir arada görmek mümkündür.

2.1.1. Paleozoik Formasyonları

Karakaya Karmaşığı Formasyonu

Permien (Kireçtaşı): Karakaya Karmaşığı Permo-Karbonifer döneminde oluşmuş kireçtaşı bloklarını kapsayan, hafif metamorfizma geçirmiş, çakıltaşı, feldispatlı kumtaşı, kuvarsit, siltaşı, sleyt, radyolarit, çamurtaşı, kireçtaşı, metaspilit, spilitik bazalt ve diyabazdan meydana gelmektedir (Bingöl ve diğ, 1973).

Edremit merkez yerleşim yerinin kuzeybatısı ve Dereli mahallesinin batısında gözlenen Permien kireçtaşları altta ince kilttaşları ile geçişli, üste doğru mikritik kireçtaşı ve en üstte kalın tabakalı veya masif görünümlü, gri renkli ve bol kırıklı-çatlaklı rekristalize kireçtaşından oluşur. Çam (2014) çalışmasında Karakaya karmaşığı formasyonuna ait kireçtaşları alttan üste doğru kalınlığı artan, ince mikritik kireçtaşlarından sığ denizel kalın tabakalı kireçtaşlarına geçen bir görünüm sunar ve bu veriye bakılarak birimin giderek sığlaşan bir ortamda çökeldiği söylemiştir.

Kireçtaşları inceleme sahasında, orta kademe yüzeyleri, alçak kademe yüzeyleri ve Karadağ Tepe çevresinde yayılım gösterir. Karadağ Tepe ve çevresinde MTA jeoloji haritasında olmayan Permien kireçtaşları, yapılan arazi çalışmaları neticesinde jeoloji haritasına eklenmiştir.



Foto 1: Karadağ Tepe Yamaçlarında Yer Alan Kireçtaşları

Kazdağ Masifi

Şistler: İnceleme alanının kuzeyinde ve doğu kısmında yer alan Paleozoik yaşlı şistler, sahanın kabaca 1/4 lik alanında yayılım gösterir.

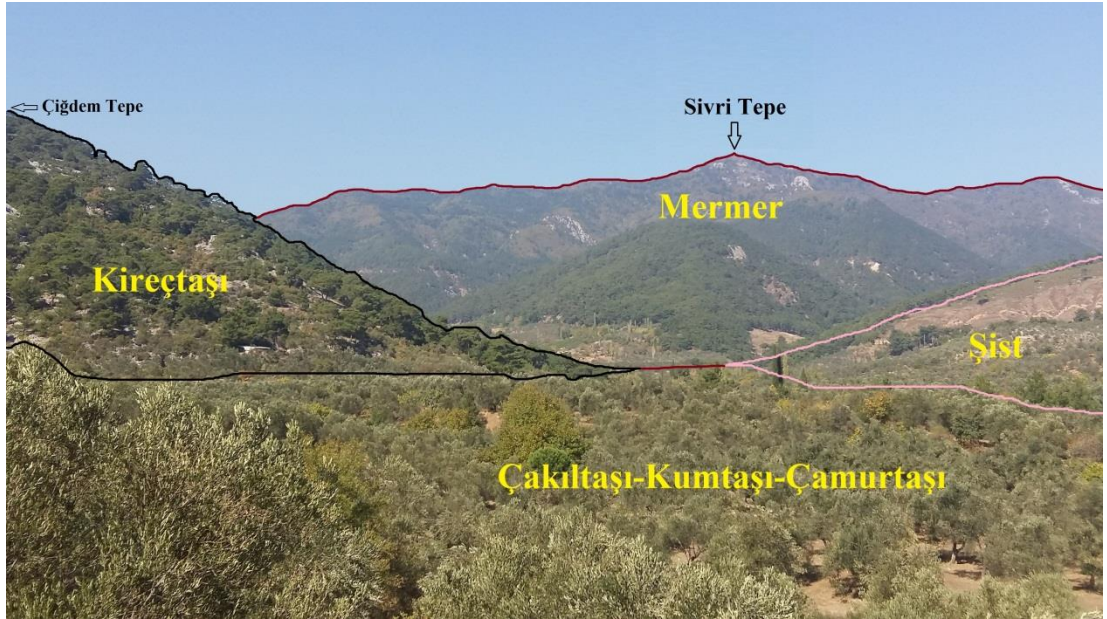


Foto 2: Dereli Kırsal Mahallesi'nin Kuzey ve Kuzeybatısında Jeolojik Yapı Özelliklerinin Dağılımının Görünümü

Mermerler: İnceleme alanının kuzeybatısında yayılım gösterir. Kazdağ Masifi' nin orta seviyelerinde bulunan mermerler, belirgin foliasyonlu, orta boyutta kristallere sahip, bej-açık gri bir renktedirler ve bölgedeki tektonik yapılanmaya uygun olarak mermerlerde de kıvrımlanmalar ve buna uygun eğimler gözlenir. Kazdağı'nın güney kesiminde çok sayıda mercıklar halinde gözlenmekte ve bu mermerler çoğunlukla iri taneli kristallerden oluşmaktadır (Çam, 2014).

2.1.2. Mesozoik Formasyonları

Pınar Formasyonu

Birim daha önceki çalışmacılardan Gözler ve diğ. (1984) tarafından Kretase yaşlı İncirli formasyonu, Okay ve diğ. (1990) tarafından Vezirhan formasyonu adı altında incelenmiş ve son olarak ise Duru ve diğ. (2007) tarafından Pınar formasyonu adı altında incelenmiştir. Pınar formasyonu inceleme sahasında orta kademe ve yüksek kademe yüzeylerinin temelini oluşturur.

Üst Jura - Alt Kretase (Kireçtaşı): Pınar formasyonu sarı-bej renkli ince tabakalı kilitaşı ve mikritik kireçtaşı ardalanmasından oluşan bol kıvrımlı bir yapı sunmaktadır. Birim içerisinde kendisini tektonik olarak sınırlayan Bilecik formasyonuna ait kireçtaşı çakılları ve ayrı olarak yer yer volkanojenik kumtaşı mercekleri gözlenmektedir (Çam, 2014).



Foto 3: Edremit Merkez TOKİ Konutları Yakınındaki Yol Yarماسında Alt Kretase'ye Ait Kireçtaşlarının Görünümü

Bayırköy Formasyonu

Granit ve Tintant (1960) tarafından Bakırköy kumtaşı ve Altınlı (1973) tarafından Bakırköy formasyonu olarak tanımlanan birim çalışma alanı içerisinde kuzeyde Dereli kırsal mahallesinin batısında bulunmaktadır.

Jura - Liyas (Çakıltası - Kumtaşı - Çamurtaşı): Birim içerisinde sarı-kızıl ayrışım rengine sahip kumtaşı, silttaşı ve marn gözlenmekle birlikte birim transgresif bir istif sunmaktadır. Birim Karakaya ve Çal formasyonları üzerinde iri taneli (çakıltası - çakıllı kumtaşı) sedimanlarla başlar ve bu seviye içerisinde bulunan çakılları büyük oranda bazalt daha az oranda ise karbonatlı tanecikler meydana getirmektedir. Bu seviye üzerinde ise kumtaşları ve daha üst seviyelerde kumtaşı-şeyl araldanması gözlenmektedir (Çam, 2014).

Jura - Liyas (Sharn - Hornfels): İnceleme sahasının kuzeyinde Yaşyer kırsal mahallesinin de içerisinde olan alanda yüzeylenmektedir.

Karakaya Karmaşığı

Alt Trias (Çakıltası - Kumtaşı - Çamurtaşı): Edremit Çayı Havzası' nın kabaca orta kısmında yayılım gösterir. Koyu renkli şeyllerin yoğun olduğu bölgelerde yer yer kırmızı renkli ve silisli çamurtaşı - radyolarit düzeyleri görünmektedir.



Foto 4: Ortaoba Kırsal Mahallesinin Batı Yamaçlarında Yer Alan Çamurtaşları

2.1.3. Tersier Formasyonları

İlyasbaşı Formasyonu

İnceleme sahası içerisinde Çamcı ve Hacıaslanlar kırsal mahalleleri arasında ve Altınoluk batısında gözlenen birime Saka (1979) tarafından İlyasbaşı formasyonu ismi verilmiştir.

Miosen (Çakıltası - Kumtaşı - Çamurtaşı): İlyasbaşı formasyon birimi içerisinde sarı - açık kahve renkli, çakıl - kumtaşı - kiltası ardalanması gözlenmekte ve görsel bir ortama ait istiflenme özelliği göstermektedir.

Eybek Granodiyoriti: İnceleme sahasının kuzey ve kuzeydoğu kısmının büyük bir bölümünü kaplayan bu birim genellikle granodiyoritik ve granitik özellikli sokulumlar halinde Oligosen - Alt Miosen (Duru ve diğ., 2007) aralığında bölgeye yerleşmiştir. Eybek granodiyoriti için verilen yaş 23-31 milyon yıl (Krushensky, 1976; Ayan, 1979) şeklindedir.

Oligosen - Miosen (Granodiyorit): Çam (2014) çalışmasında birim içerisinden aldığı örneklerde yapmış olduğu petrografik incelemede; kuvars, plajyoklaz, titanit, biyotit, hornblend mineralleri tespit etmiş ve kayaç türü olarak granodiyorit, kuvars - diyorit tanımlaması yapmıştır.



Foto 5: Hacıaslanlar Kırsal Mahallesinin Kuzeydoğusundaki Granodiyoritler

2.1.4. Kuaterner Formasyonları

İnceleme sahasında Kuaterner'e ait formasyonlar, Edremit Çayı Havzası'ndan aşındırıp, taşıdığı ve eğimin azaldığı yerlerde biriktirerek oluşturduğu, Edremit Ovası'nda, vadi tabanlarında ve kıyıda belirgin düzlükler oluşturan alüvyal dolgulardır.

2.1.5. Tektonik

İnceleme sahasında yeryüzü şekilleri büyük oranda tektonizma tarafından kontrol edilmektedir. Buna en belirgin yeryüzü şekli olarak kendini gösteren, Kazdağı bir horst, Edremit Ovası ise bir graben yapısı sunmaktadır.

Çam (2014) çalışmasında, Edremit yerleşim merkezi kuzeyinde yaklaşık 500 m atıma sahip K47D doğrultulu, doğrultu atımlı sol yönlü bir fay ve Kızılkeçili kırsal mahallesi kuzeyinde Karakaya Karmaşığı ve Eybek Granodiyorite ait kayaçları kesen doğrultu atımlı sağ yönlü, yaklaşık 4 km atıma sahip, K-G doğrultulu bir fay da saptamıştır.

İnceleme sahasındaki bindirmelerin genel doğrultusunun, çalışma alanı içerisinde yer alan neredeyse bütün litolojiler için benzer olması bu litolojilerin aynı yönlü bir sıkışmaya maruz kaldığını düşündürmektedir. Bu BKB-DKD yönlü sıkışmanın Paleotetisin kapanması ve kapanma sonucu meydana gelen çarpışma ile ilgili olduğu düşünülmektedir (Çam, 2014).

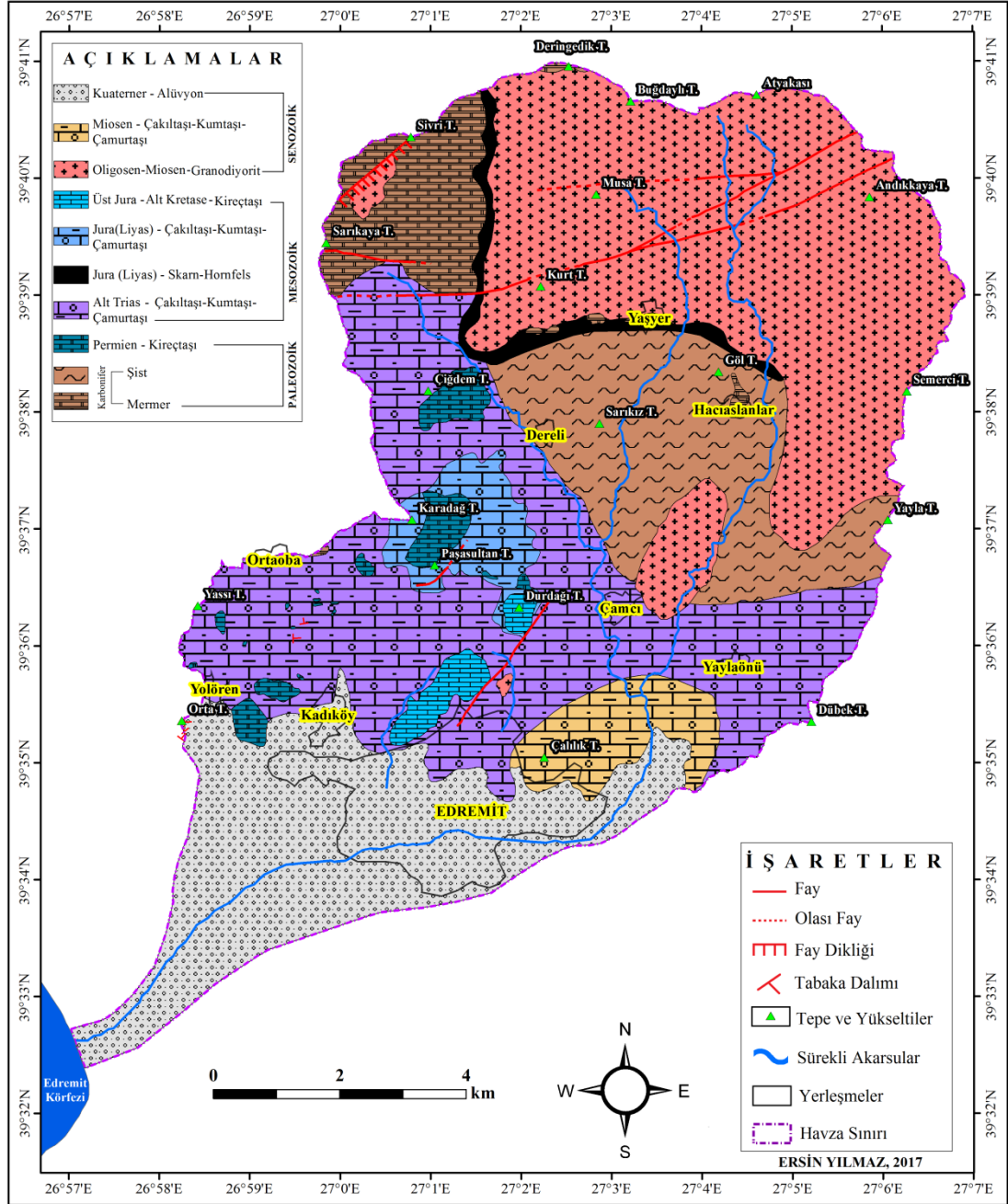


Foto 6: Sivri Tepe Mevkiinde Yer Alan Fay Dikliklerinin Görünümü

Dereli kırsal mahallesinin kuzeybatı kısmında yer alan fay diklikleri, Sivri Tepe ve çevresinin şekillenmesinde etkili olmuştur.

Üst Sistem	SENOZOYİK				MESOZOYİK				Litoloji	Özellikler																																																																		
	Sistem	Seri	Üst Grup	Grup	Formasyon	Simge	Formasyon	Simge																																																																				
PALEOZOYİK	Kuvaterner							Qal Qym	Alüvyon Yamaç Molozu																																																																			
											Tersiyer	Miyosen			Ilyasbaş	Ti	Eybek Granitoyidi Hallaçlar Volkaniti	Thv	Çakıtaşı, Kumtaşı, Kilitaşı, Kireçtaşı, Mann	Andezit, Piroklastik Kayaçlar																																																								
																					Oligosen						Teg	Granit, Granodiyorit																																																
																													Kretase	Üst	Cemni Oriyolilik Melanjı				Tçof	Ofiyolitik Kayaçlar, Kumtaşı, Kilitaşı, Kireçtaşı																																								
																																					Alt						Krp	Killi Kireçtaşı, Çamurtaşı																																
																																													Malm						Jkrb	Pelajik Kireçtaşı																								
																																																					Liyas						Jb	Kilitaşı, Konglomera, Kumtaşı, Killi kireçtaşı, Çamurtaşı																
																																																													Permo-Triyas						Ptrk	Rekristalize Kireçtaşı Volkanojenik Kumtaşı, Tuf, Aqlomera Metatuf, Rekristalize Kireçtaşı								
																																																																					Karakaya Karmaşığı							Metakonglomera Metakumtaşı Kumtaşı, Tuf, Metavolkanit
Pzkm							Milonit, Ultramilonit Gnays Sillimanitli Gnays Mermer, Gnays Metaperidotit Amfibollü Gnays, Mermer																																																																					

Şekil 2: Çalışma Alanının Stratigrafik Kesiti, Ölçeksizdir (Çam, 2014 alınmıştır)



Şekil 3: Edremit Çayı Havzası Jeoloji ve Litoloji Haritası (MTA, 2017'den Saha Çalışmaları İle Düzeltmiştir)

2.2. Klimatik Özellikler

Edremit Çayı Havzası ve çevresi bütün yıl boyunca farklı çevrelerden gelen hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Ekim ayından itibaren Orta ve Doğu Avrupa üzerinden termik yüksek basınç merkezi sahaya yerleşir. Bu merkezden yayılan Kontinental Polar (cP) hava kütleleri, kuzey ve kuzeydoğu yönlü hava akımları şeklinde inceleme sahasını etkisi altına alır. Güneyde subtropikal yüksek basınçtan Akdeniz' e yönelen hava akımlarından biri olan Kontinental Tropikal (cT), Batı Anadolu' yu etkisi altına alır (Darkot ve Tuncel, 1993).

Bir sahanın jeomorfolojik özelliklerinin ortaya konmasında, paleoklimatik şartların yanında günümüz iklim şartlarının da önemli bir yeri vardır. Yer şekillerinin meydana gelmesinde etkin dış etmen ve süreçler, doğrudan veya dolaylı bir şekilde iklime bağlıdır. Edremit Çayı Havzası'nda topografik özellikler kısa mesafelerde çok farklılıklar göstermektedir. Topografya faktörleri arasında; Kazdağları'nın doğrultusu, yükseltisi, bakışı, eğimi ve yarılma dereceleri yer alır. İnceleme sahasının en alçak ve en yüksek yerleri arasındaki yükselti farkının 1200 m'yi geçmesi yükseltiye bağlı sıcaklık ve yağış farklılığını doğurmaktadır.

Uygulamalı jeomorfolojik özellikler açısından iklim çok önemli bir role sahiptir. İklim özellikleri, meteorolojik kökenli afet karakteri taşıyan doğa olaylarının anlaşılmasında ve açıklanmasında önemli bilgiler verir. İklim özellikleri aynı zamanda iklimatik ve hidrografik kökenli bazı afetlerin oluşmasına da neden olmaktadır. Bir sahanın iklim özelliklerinin doğru bir şekilde belirlenebilmesi için o sahada uzun yıllar rasat yapan meteoroloji istasyonunun bulunması gerekir. Uygulamalı jeomorfoloji çalışmalarına katkı getirmesi açısından Edremit meteoroloji istasyonunun rasat verileri kullanılmış ve bu rasat veriler yardımı ile sahanın sıcaklık, yağış, rüzgâr, nem, yağış etkinliği ve tipi karakterleri incelenmiştir.

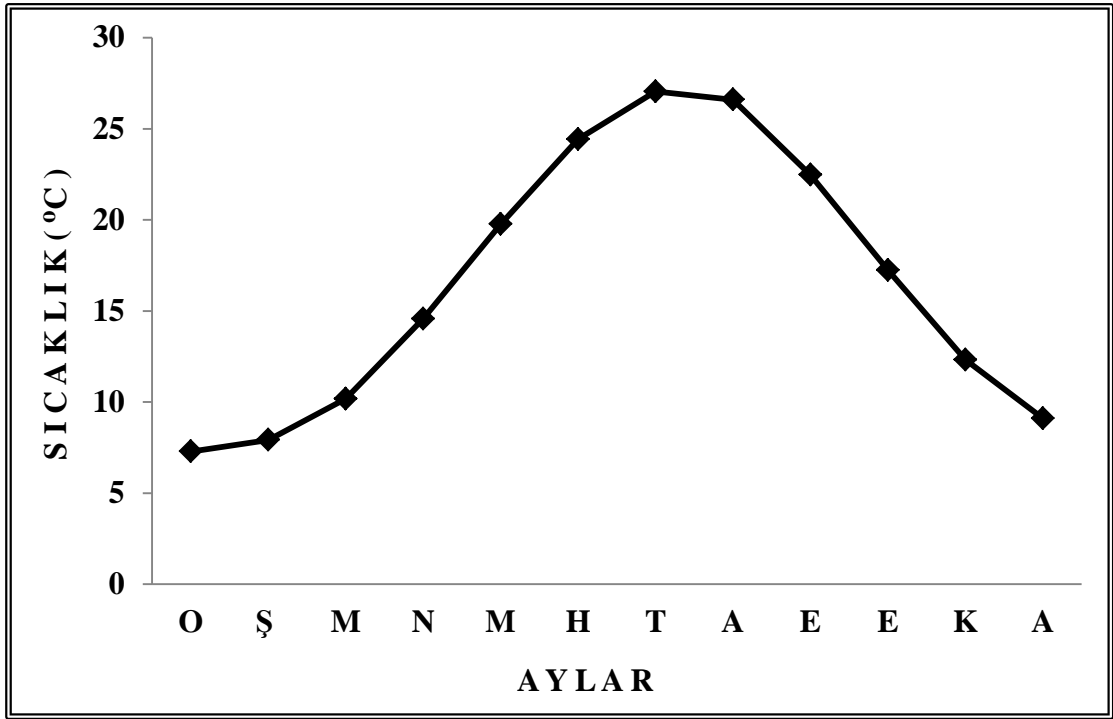
2.2.1. Sıcaklık

İnceleme sahasında güneyden kuzeye sıcaklık ortalamasında azalma meydana gelmektedir. Edremit Çayı Havzası'nda yıllık ortalama sıcaklıklar; denizden uzaklaştıkça, kıyından iç kısımlara doğru ilerledikçe ve yükseklerle doğru çıkıldıkça azalmaktadır. Aşağıda çalışma sahasının sıcaklık özelliklerini belirlemek amacıyla Edremit meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır.

Tablo 1: Edremit (1960 - 2016)' te Aylık Ortalama Sıcaklık Verileri

İSTASYON	A Y L A R												Yıllık (°C)
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
EDREMIT	7,3	7,9	10,2	14,6	19,8	24,4	27	26,6	22,5	17,2	12,3	9,1	16,6

Kaynak: DMİGM Edremit Meteoroloji İstasyonu Verileri (1960 - 2016)



Şekil 4: Edremit' in Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği (1960 - 2016)

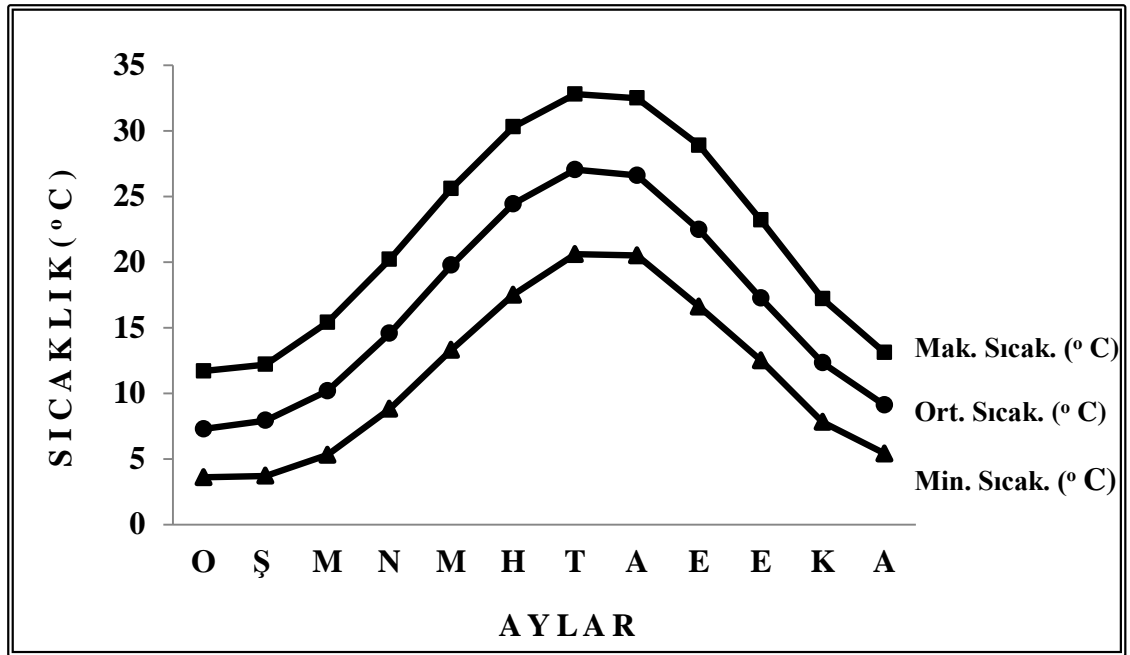
Edremit istasyonu verilerine bakıldığında 56 yıllık ortalama sıcaklık 16,6°C dir (Tablo1). Sahada en soğuk dönemi kış mevsimi oluşturmaktadır. En düşük ortalama sıcaklık Ocak ayında görülür (7,3 °C). Şubat ayı (7,9 °C) Ocak ayına paralel sıcaklık değerleri görülse de, Mart ayından sonra ısınan hava hafif değişiklikler göstererek en yüksek değerlere Temmuz ayında ulaşır(27 °C)(Tablo1).

Yaz mevsiminde Temmuz ve Ağustos aylarında maksimuma ulaşan sıcaklık değerleri, Eylül ayından itibaren sıcaklıklar 4 - 5 °C lik farklarla hızla düşmektedir. Eylül ayının Mayıs ayna göre daha sıcak geçmesi, yaz aylarında biriken enerjinin yansması olarak düşünülebilir. İstasyon verilerine bakıldığında hiçbir ayın aylık sıcaklık ortalaması 0 °C nin altına düşmemektedir (Tablo 1).

Tablo 2: Edremit'in, Ortalama Sıcaklık, Maksimum ve Minimum Sıcaklıkları

Meteorolojik Elemanlar	A Y L A R												Yıllık (°C)
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ort. Sıcaklık (°C)	7,3	7,9	10,2	14,6	19,8	24,4	27,0	26,6	22,5	17,2	12,3	9,1	16,6
Maksimum Sıc. (°C)	11,7	12,2	15,4	20,2	25,6	30,3	32,8	32,5	28,9	23,2	17,2	13,1	21,9
Minimum Sıc. (°C)	3,6	3,7	5,3	8,8	13,3	17,5	20,6	20,5	16,6	12,5	7,8	5,4	11,2

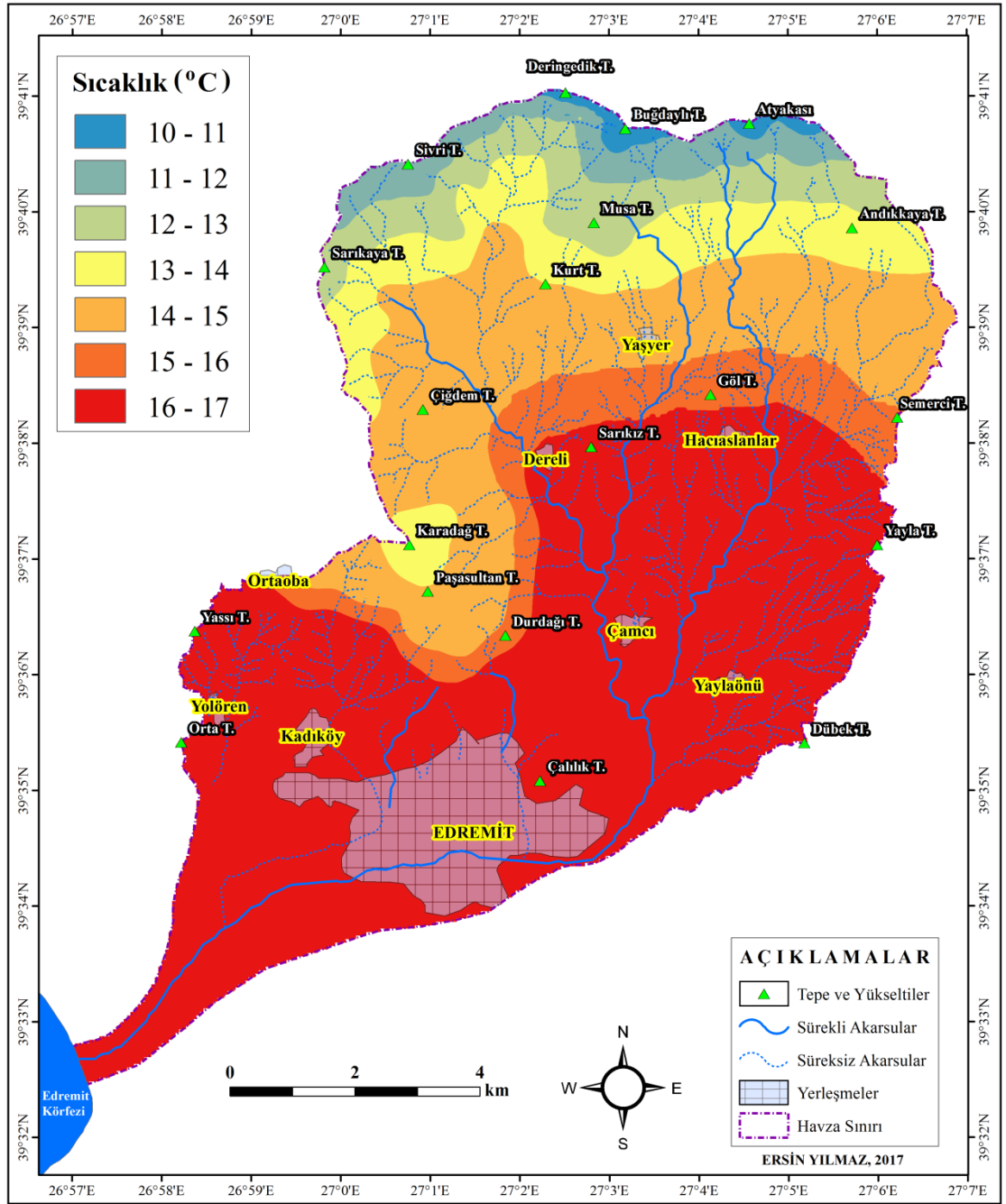
Kaynak: DMİGM Edremit Meteoroloji İstasyon Verileri (1960 - 2016)



Şekil 5: Edremit (1960 - 2016)' in Termik Rejim Grafiği

Edremit maksimum sıcaklık verisinin en yüksek değer 32,8 °C ile Temmuz, en düşük değer 11,7 °C ile Ocak ayında görülmektedir.

Edremit minimum sıcaklık verisinin en düşük değer 3,6 °C ile Ocak ayı, en sıcak değer ise 20,6 °C ile Ağustos ayında görülmektedir.



Şekil 6: Edremit Çayı Havzası Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası

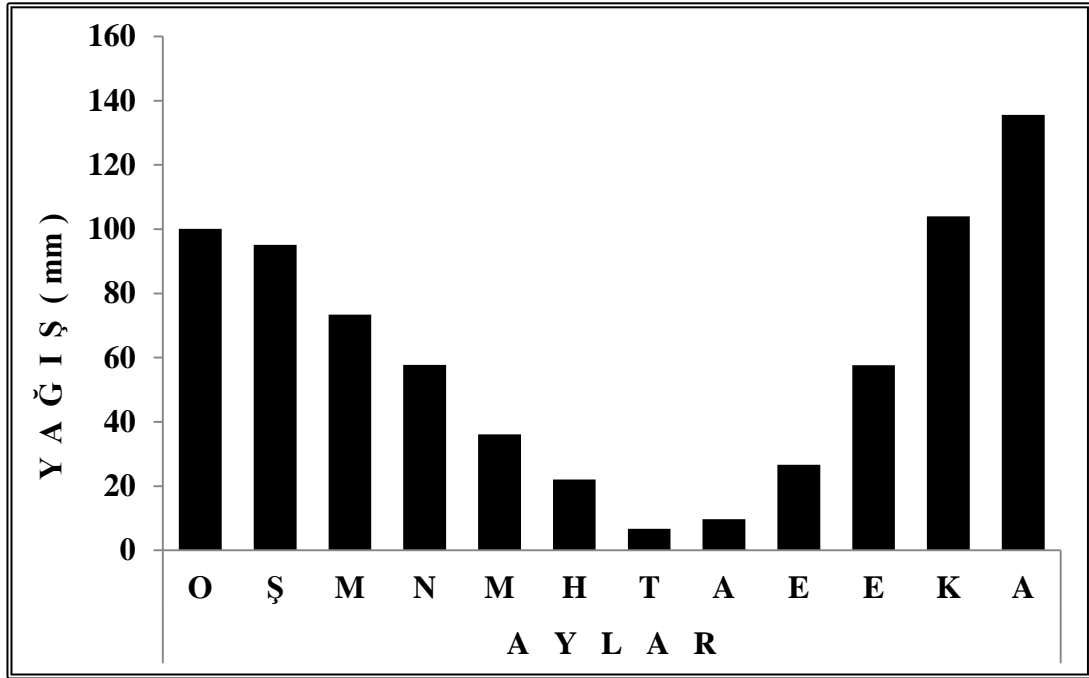
2.2.2. Yağış

İnceleme sahasının yağış özelliklerini ortaya koyabilmek için Edremit meteoroloji istasyonunun 1960 - 2016 yağış verileri kullanılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3: Edremit Meteoroloji İstasyonunun Aylık Ortalama Yağış Değerleri

İSTASYON	A Y L A R												Yıllık Yağış (mm)
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
EDREMİT	100,1	95,1	73,4	57,7	36,1	22	6,7	9,7	26,6	57,6	104	135,6	724,6

Kaynak: DMİGM Edremit Meteoroloji İstasyon Verileri (1960 - 2016)



Şekil 7: Edremit (1960 - 2016)'in Aylık Ortalama Yağış Grafiği

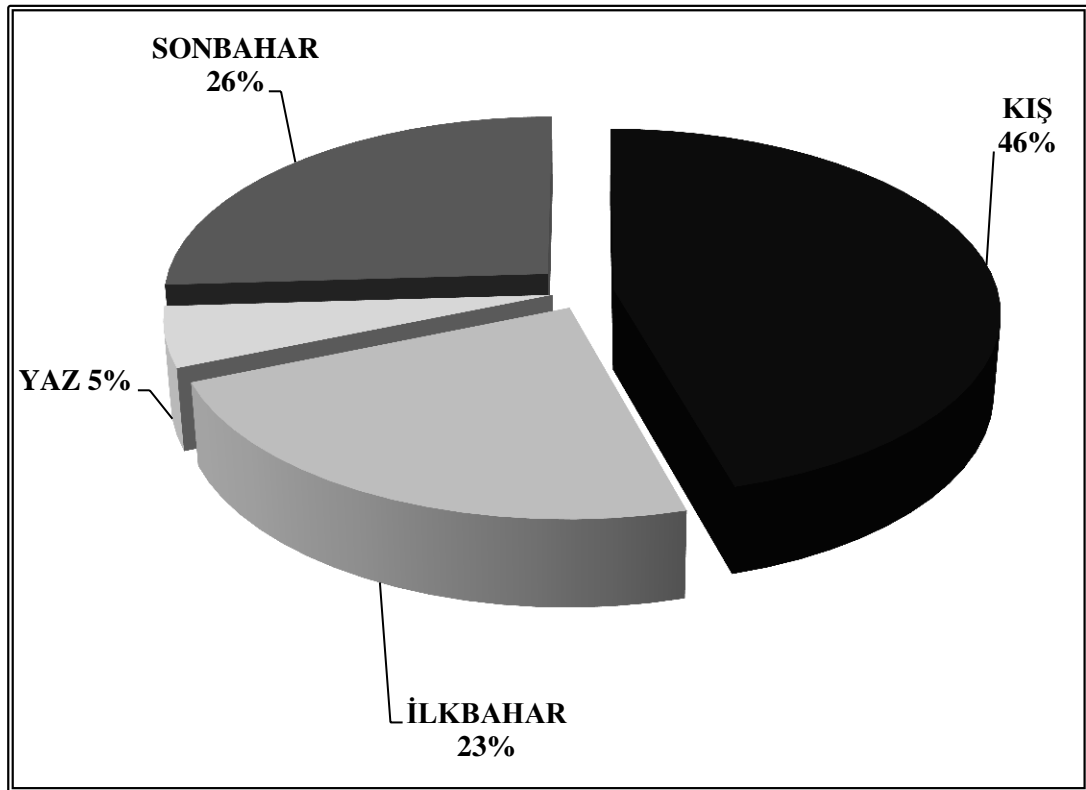
İnceleme sahasının yıllık ortalama yağış miktarı 724,6 mm'dir (Tablo 3). En fazla yağış Aralık ayında düşer (135,6 mm). En az yağış ise Temmuz ayında düşer (6,7 mm, Tablo 3).

Edremit Çayı Havzası'nın yağış dağılışı haritasını incelediğimizde havzanın 3/2 sinin 700 - 900 mm yağış değerleri inceleme sahasının aşağı ve orta havzalarında görülürken, 900 - 1400 mm yağış değerleri ise havzanın yüksek sahalarında daha dar bir alanda görülür.

Tablo 4: Edremit’te, Yağışın Mevsimlere Göre Değerleri

İSTASYON	M E V S İ M L E R				Toplam Yağış (mm)
	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	
EDREMİT	330,8	167,2	38,4	188,2	724,6

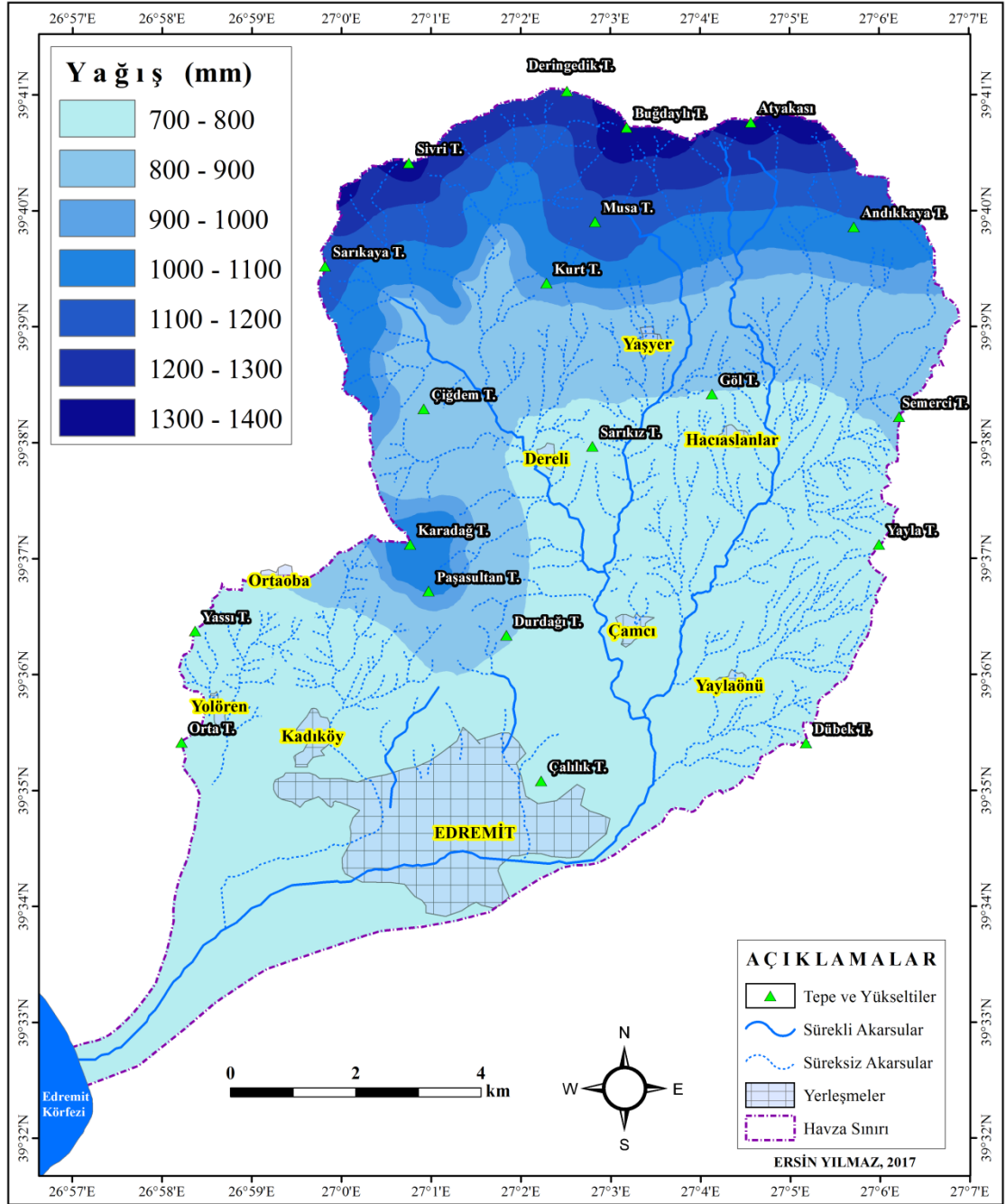
Kaynak: DMİGM Edremit Meteoroloji İstasyon Verileri (1960 - 2016)



Şekil 8: Edremit (1960 - 2016)’ te Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı Diyagramı

Yağışların en fazla olduğu dönem %46 ile Kış mevsimidir. Daha sonra yağışlar Sonbahar (%26), İlkbahar (%23) ve en az Yaz (%5) mevsiminde görülür.

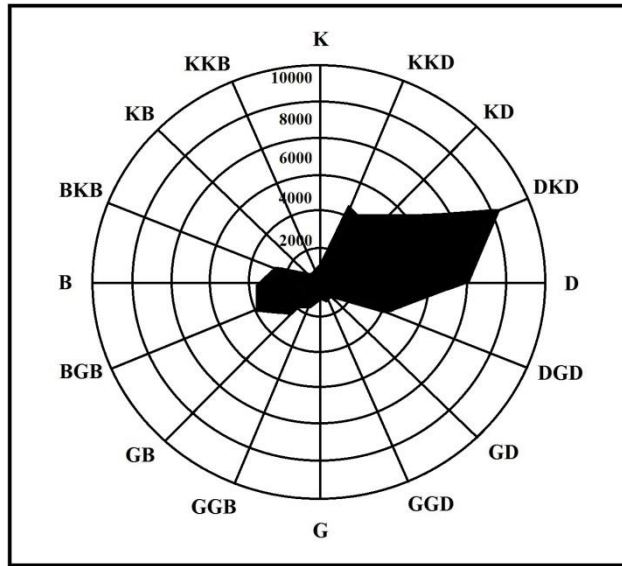
Bütün bu özellikler dikkate alındığında havzanın yağış rejimi “Akdeniz Yağış Rejimi” karakterindedir. Bunun sonucunda havzadaki aşındırıcı etmenlerin başında gelen akarsular, özellikle Sonbahar ve Kış mevsimindeki sağanak karakter taşıyan yağışlarla birlikte güçlü akışa ulaşarak, çalışma sahasında sel ve taşkın gibi doğal afetlere yol açmaktadır.



Şekil 9: Edremit Çayı Havzası Yıllık Ortalama Yağış Dağılışı Haritası

2.2.3. Rüzgâr

Edremit’ te rüzgârlar, denize olan yakınlığa, reliefin yüksekliğine ve ana morfoloji birimlerin doğrultularına bağlı özellikler taşır. Faylanma ile meydana gelen Edremit Ovası Güney ve Kuzeyde topografik engeller tarafından sınırlandırılmıştır. Çalışma sahasının Edremit meteoroloji verilerine göre birinci derece hâkim rüzgâr yönü Doğu-Kuzeydoğu (DKD) yönünden esmektedir. Diğer hâkim rüzgâr yönleri incelendiğinde ikinci derece hâkim rüzgâr yönü olarak Doğu (D), üçüncü derece hâkim rüzgâr yönü Kuzey- Kuzeydoğu (KKD), dördüncü derece hâkim rüzgâr yönünün ise Kuzeydoğu (KD) olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun yaşanmasında arazinin topografik yapısının etkisi büyüktür.



Şekil 10: Edremit Yıllık Ortalama Rüzgâr Gülü Diyagramı (1960 - 2016)

Edremit meteoroloji verilerine göre; bölgede yıllık ortalama rüzgâr hızı 2,6 m/s olarak tespit edilmiştir. Ortalama rüzgâr hızının en yüksek olduğu ay Ağustos, en düşük olduğu ay ise Kasım ayı olarak görülür (Tablo 5). Sahada en çok rüzgâr esme sayısının yaz aylarında olması kara ile deniz arasındaki günlük hareketler sebep olmaktadır. Yaz aylarında kara daha soğuk olduğu için (özellikle yüksek kesimler) denize doğru bir hava akımı olmaktadır.

Tablo 5: Edremit’ te, Rüzgârın Aylık ve Yıllık Esme Hızları

İSTASYON	A Y L A R											Yıllık Rüzgâr Hızı (m/s)	
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K		A
EDREMİT	2,7	2,7	2,7	2,3	2,4	2,5	3,1	3,2	2,7	2,5	2,1	2,5	2,6

Kaynak: DMİGM Edremit Meteoroloji İstasyon Verileri (1960 - 2016)

2.2.4. Nem

Nisbi (bağıl) nem yağış oluşma ihtimalini belirler. Edremit meteoroloji istasyonunun verilerine göre inceleme sahasının ortalama nisbi (bağıl) nem oranı % 58,1' dir. Sahadaki nisbi (bağıl) nem oranı Türkiye geneline göre düşüktür (% 63,8).

Tablo 6: Edremit' te, Aylara Göre Ortalama Nispi (Bağıl) Nem Oranları

İSTASYON	A Y L A R												Yıllık Nisbi Nem (%)
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
EDREMİT	69,1	66,8	64,1	61,7	56,2	49,9	46,2	48,7	54,6	63,4	69,9	70,6	58,1

Kaynak: DMİGM Edremit Meteoroloji İstasyon Verileri (1960 - 2016)

Edremit' te nisbi nem kış aylarında yüksek, sıcaklığın fazla, zeminin kuru ve bulutluluğun son derece az olduğu yaz döneminde ise düşüktür. Fakat sıcaklığın daha düşük olduğu kış döneminde cephesel faaliyetlerle oluşan hava akımlarının etkisine bağlı olarak nisbi nem oranlarında bir artış meydana gelmektedir. Sıcaklığın artışı ile Mart ayından sonra azalmaya başlayan nem, en düşük oranlara Temmuz ayında ulaşır (%46,2). Ağustos ayında (%48,7), Temmuz ayına göre çok az bir artış gösteren nisbi nem oranında, sıcaklığın düşmeye devam etmesi ve atmosferdeki aktivitelerin hız kazanması sonucu sonbahardan itibaren artışlar meydana gelir. Eylülde nisbi nem %54,6, Ekimde %63,4 ve Kasımda ise %69,9 oranındadır. En yüksek nemlilik oranlarına Kasım (%69,9), Aralık (%70,6) ve Ocak (69,1) aylarında ulaşılır.

2.2.5. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

İnceleme sahasının iklim özellikleri Erinç metoduna göre sınıflandırılmıştır. Metodunun özelliği, yağış etkinliğine esas alarak iklim sınıflandırmasına giden Erinç, gelir kaynağı olarak yağış ile buharlaşma vasıtasıyla kaybı tayin eden esas faktör olarak sıcaklığı temel alarak aşağıdaki formülü geliştirmiştir:

$$\dot{I}_m = P / T_{om}$$

\dot{I}_m ; yağış etkinliğini, **P**; yıllık yağış miktarını (mm) olarak, **T_{om}**; yıllık ortalama maksimum sıcaklığı göstermektedir. Çıkan sonucu vejetasyon formasyonlarının yayılış alanları ile kontrol ederek yağış etkinliği açısından çeşitli sınıflara ayırmıştır (Erinç, 1996).

Tablo 7: Erinç Metoduna Göre İklim Sınıflandırması

İm	Sınıf	Bitki Örtüsü
8'den küçük	Tam Kurak	Çöl
8 - 15	Kurak	Çölümsü Step
15 - 23	Yarı Kurak	Step
23 - 40	Yarı Nemli	Park Görünümlü Orman
40 - 55	Nemli	Nemli Orman
55'den büyük	Çok Nemli	Çok Nemli Orman

Erinç metodunu inceleme sahasına uyguladığımızda elde edilen sonuç 33,1 değeri ile “Yarı Nemli” sınıfıdır (Tablo 8). İndis sonuçlarına göre sahanın sadece 2 ay yarı kurak, geriye kalan 10 ay ise nemli iklimi yaşadığını görülüyor.

Tablo 8: Edremit Çayı Havzası, Erinç Metoduna Göre İklim Sınıflandırılması

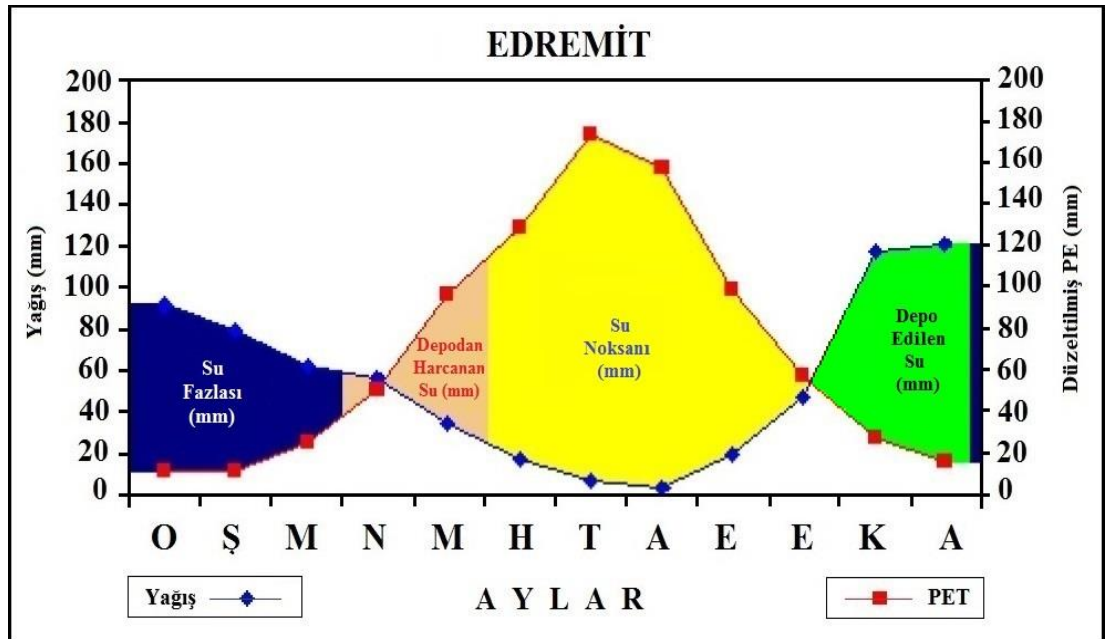
Edremit Meteoroloji İstasyonu (1960-2016)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış (mm)	100,1	95,1	73,4	57,7	36,1	22	6,7	9,7	26,6	57,6	104	135,6	724,6
Ortalama Maksimum Sıcaklık (oC)	11,7	12,2	15,4	20,2	25,6	30,3	32,8	32,5	28,9	23,2	17,2	13,1	21,9
İm (İndis)	61,9	59,4	47,1	35,9	28,3	23,9	22,1	22,3	25,1	31,2	42,1	55,3	33,1
İklim Sınıfı	Çok Nemli	Çok Nemli	Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli

Thornthwaite'in iklim sınıflandırması, yağış-buharlaşma ve sıcaklık-buharlaşma arasındaki ilişkiye dayanır. Thornthwaite'e göre yağışın buharlaşmadan fazla olduğu yerlerde toprak doymuş haldedir, bu yerlerde su fazlalığı vardır. O halde o yerin iklimi nemlidir. Bunun aksine, yağışların buharlaşmadan az olduğu yerlerde toprakta su birikmemekte ve bu toprak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu verememektedir. Bu gibi yerlerde su noksanlığı vardır, yani bu yerin iklimi kuraktır. Thornthwaite'in sınıflandırmasındaki iklim tipleri, işte bu iki uç arasında oynar.

Edremit istasyonun su bilançosu, Thornthwaite yöntemine göre oluşturulmuştur. Edremit istasyonun su bilançosu ele alındığında, Kasım ayında yağışlar Potansiyel Evapotransprasyon' dan fazla olmaya başlar ve bu aydan itibaren toprakta suyun birikmeye başladığı görülür. Kış aylarında, toprakta su fazlası söz konusu olur. Su fazlası Edremit istasyonunda Nisan ayına kadar devam eder. Sonuç olarak, Haziran ayı başlarından Ekim ayına kadar süren dönemde su noksanı bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Edremit istasyonunun iklim çeşidi, kurak-az nemli, Mezotermal, su noksanının yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olduğu C1 B'1 s2 b'3' tür.

Tablo 9: Edremit, Thornthwaite Su Bilanço Tablosu

Meteorolojik Ögeler	A Y L A R												YILLIK
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	7,3	7,9	10,2	14,6	19,8	24,4	27	26,6	22,5	17,2	12,3	9,1	16,6
Sıcaklık İndisi	1,77	1,89	2,86	4,96	7,92	11,03	12,78	12,42	9,55	6,49	3,72	2,39	77,78
Düzeltilmemiş PE	14	14,3	25	46	78	105	138	134	95	60	34	20	
Düzeltilmiş PE	12	12	26	51	96	130	174	158	99	58	28	16	863
Yağış	100,1	95,1	73,4	57,7	36,1	22	6,7	9,7	26,6	57,6	104	135,6	724,6
Bir.Suy.Ayl.Değ.	0	0	0	0	-60,4	-39,6	0	0	0	0	89,9	10,1	
Birikmiş Su	100	100	100	100	39,6	0	0	0	0	0	89,9	100	
Gerçek Evapotrans.	12	12	26	51	96	57,3	7,3	3,7	19,6	46,9	28	16	375,5
Su Noksanı	0	0	0	0	0	72,8	166,7	154,4	79,4	11,1	0	0	484,4
Su Fazlası	79,8	68,4	36,3	5,6	0	0	0	0	0	0	0	94,7	284,9
Akış	63,5	65,9	51,1	28,3	14,1	7	3,5	1,7	0,8	0,4	0,2	47,3	283,7
Nemlilik Oranı	6,7	5,8	1,5	0,3	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,8	-0,3	3,5	6,7	



Şekil 11: Edremit, Thornthwaite Su Bilanço Diyagramı

2.3. Hidrografik Özellikler

Edremit çayı havzasının hidrografik özelliklerini ArcGIS 10.3 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) programının yardımıyla analiz edilmiş, elde edilen sayısal verilerce saha yorumlanmıştır. Edremit Çayı Havzası'nda dantritik drenaj tipi hâkim durumdadır.

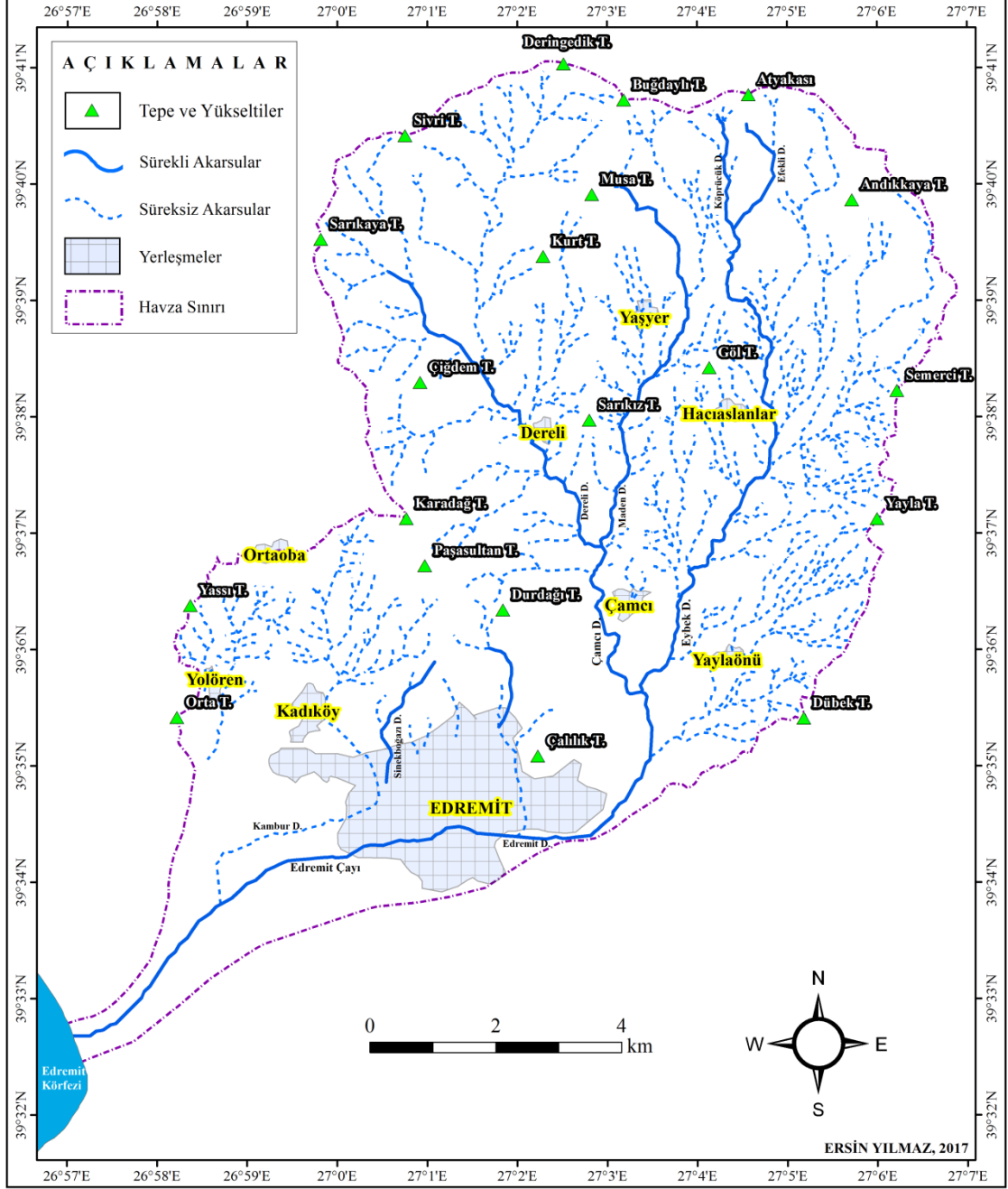
2.3.1. Akarsular

Edremit Çayı ve kolları sahanın jeomorfolojik görünümünde etkili olan en önemli dış etkenlerden biridir. Edremit Çayı, Kambur Deresi, Edremit Deresi, Sinekboğazı Deresi, Maden Deresi, Dereli Deresi, Çamcı Deresi, Köprücük Deresi, Efekli Deresi ve Eybek Dere'lerinin birleşmesinden oluşur. Adı geçen çay ve derelerin yanında havzada, sürekli ve süreksiz çok sayıda akarsu mevcuttur.

Edremit Çayı, ilk kaynaklarını 1000 - 1200 metreler civarından alıp, 80 metrelere kadar kuzey-güney doğrultusunda bir akışa sahiptir. Edremit ilçesinin güneydoğusunda ani bir yön değişikliğine uğrayarak doğu-batı doğrultusunda akışa geçer. 30 metrelerden sonra ise kuzeydoğu-güneydoğu doğrultusunda akış gösteren akarsu, Edremit Körfezi' ne dökülür. Edremit Çayı tamamiyle Edremit ilçesi sınırları içerisinde akış gösterir. Havza, Akdeniz rejimi olduğu için akarsu düzensizlik katsayısı yüksektir.



Foto 7: Edremit Ovası'nda Geniş Yatakta Akış Gösteren Edremit Çayı



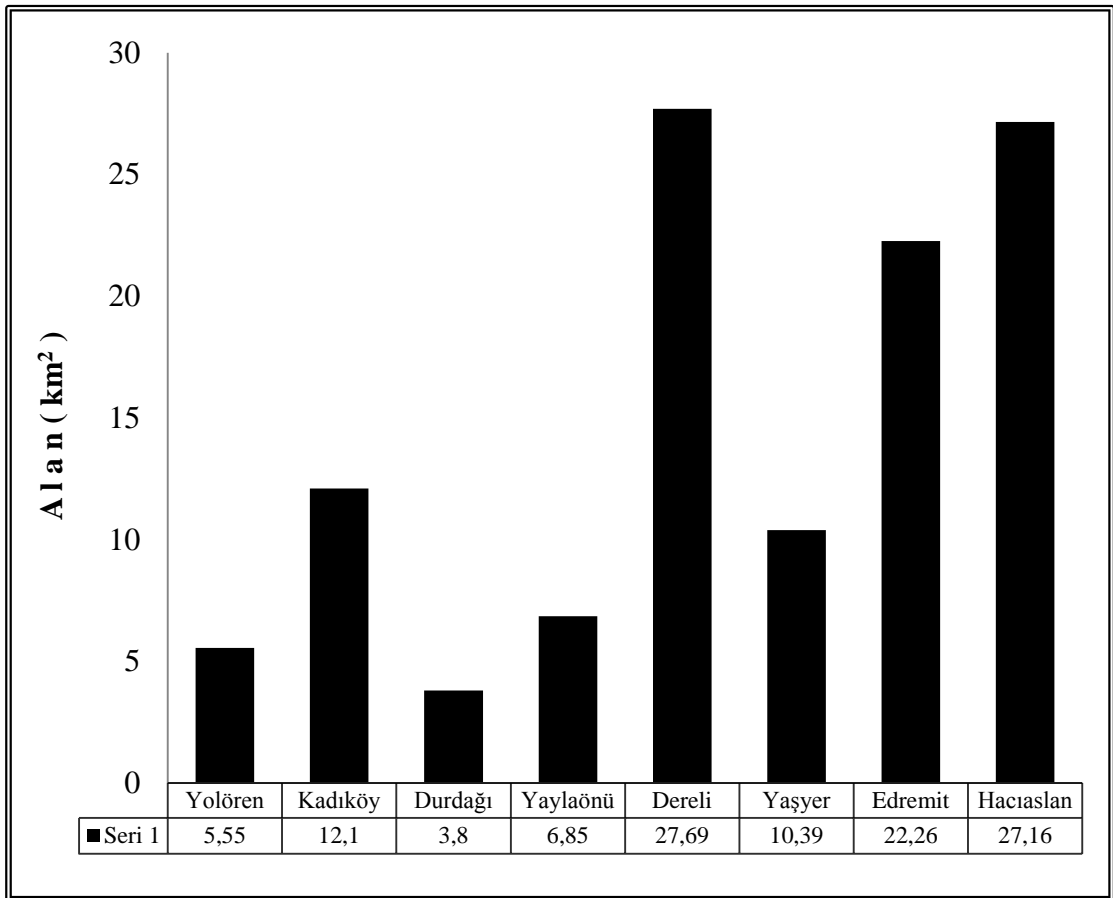
Şekil 12: Edremit Çayı Havzası Akarsu Ağı Haritası

2.3.2. Havzanın Sayısal Analizi

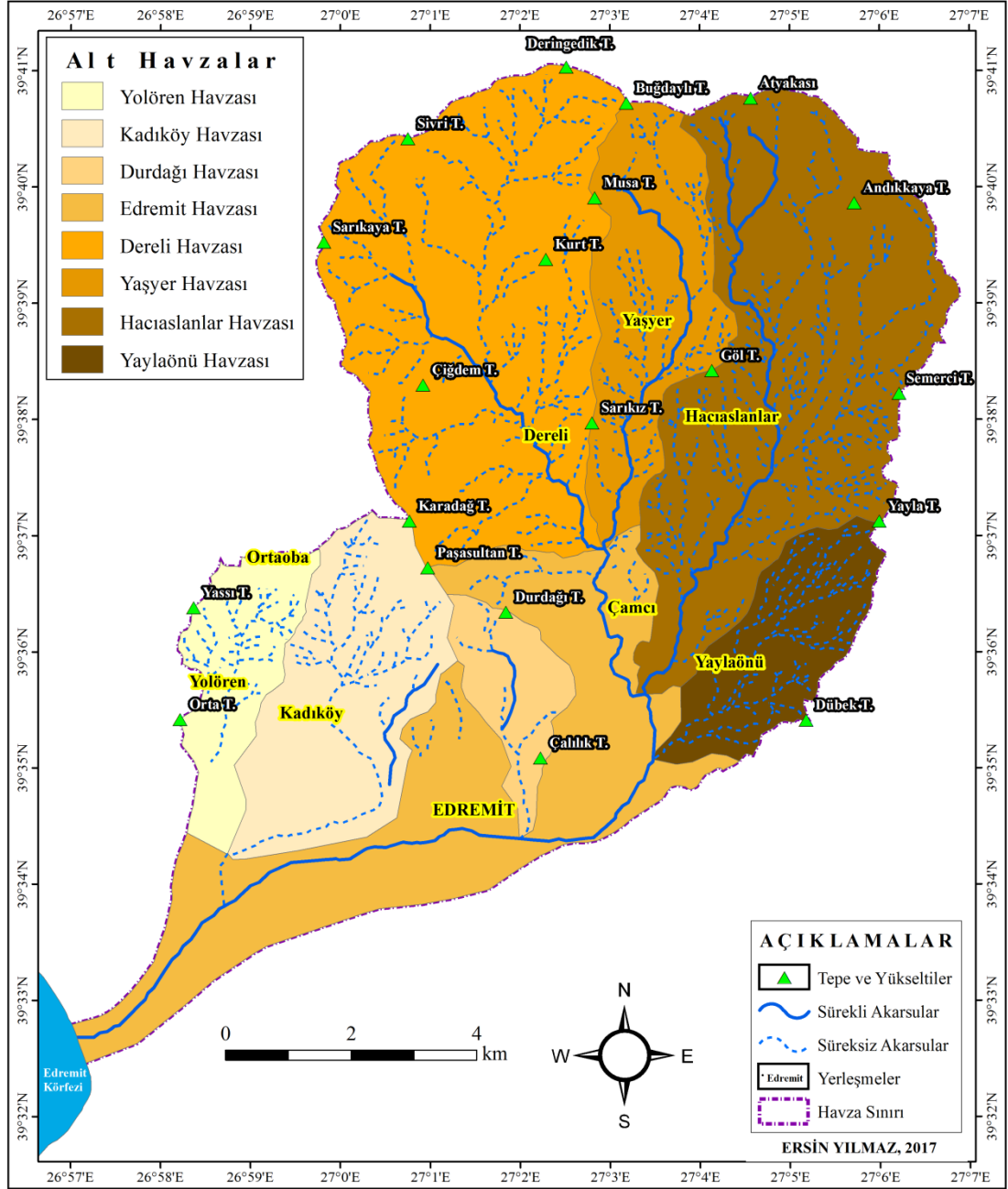
Edremit Çayı'na ait sayısal veriler havzanın jeomorfolojik evriminin açıklanmasında yönlendirici ve belirleyicidir. Bu tip yaklaşımlardan yola çıkarak Edremit Çayı Havzası'nda çatallanma miktarı, drenaj yoğunluğu ve akarsu boyuna profili gibi hidrografik veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında değerlendirilerek analiz edilmiştir. ArcGIS 10.3 programları kullanılarak sayısal veriler elde edilmiştir. Bu veriler uygulamalı jeomorfoloji çalışmalarına destek vermekte ve havzaya ait modellemeler yapmaya yardımcı olmaktadır.

2.3.2.1. Havzanın Şekil Özelliği

Edremit Çayı Havzası, ArcGIS 10.3 CBS program yardımıyla çizilen toplam alt havza sayısı 8' dir. İnceleme sahası toplam 115,5 km²'lik bir su toplama havzasına sahiptir. En az alana sahip alt havza Durdağı (3,8 km²), en fazla alana sahip alt havza ise Dereli Havzası'dır (27,69 km²).



Şekil 13: Edremit Çayı Havzası Alt Havza Grafiği



Şekil 14: Edremit Çayı Havzası Alt Havzaları Haritası

2.3.2.2. Çatallanma Miktarı

Edremit Çayı'nın çatallanma miktarının hesaplanması için 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları üzerindeki akarsu kollarının tamamı ArcGIS 10.3 ortamında sayısallaştırılmıştır. Daha sonra Strahler yöntemi kullanılarak yapılan değerlendirmeye göre 6 çatallanma evresi tespit edilmiştir.

Tablo 10: Edremit Çayı Çatallanma Evreleri

Çatallanma Sayısı		Toplam Uzunluk (m)
1.Dizin	347	146.174
2.Dizin	78	73.155
3.Dizin	17	36.400
4.Dizin	5	21.516
5.Dizin	2	8.031
6.Dizin	1	12.359
Toplam		297,696

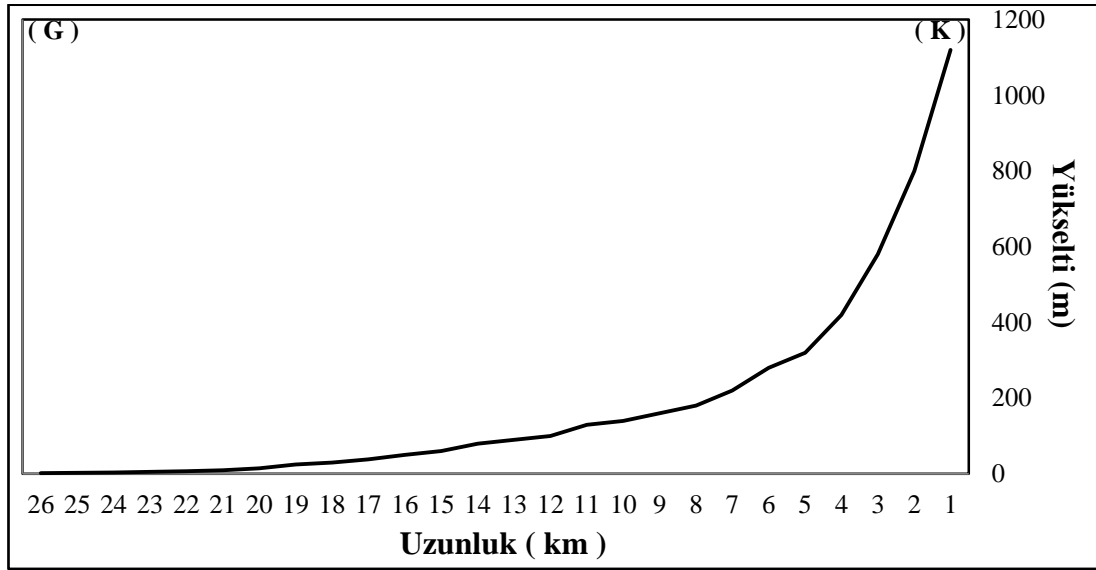
İnceleme sahasında çatallanma evresinde 6 dizinin yer alması havzanın orta büyüklükte olduğunu göstermektedir. 1.dizini oluşturan ilk kolların sayısı 347 olup, 2.dizini oluşturan kollar 78'dir. 1.dizin 2.dizine göre hemen hemen 5 kat daha fazladır. Bu da havzada, zirvelerden ve vadilerin üst kısımlardan doğan kaynakların fazlalığına işaret etmektedir. Bu durum sahada flüvyal aşındırmanın güçlü etkinliğini yansıtmaktadır. Havzada 2.3.4.5. dizinler düzenli bir şekilde birleşir. Havzada 6.Dizinde taşkın ve sel risklerinin en fazla olduğu alanlardır. Çatallanma evresindeki analizler sel ve taşkın riski taşıyan alanların tespiti açısından büyük önem taşır.

Tablo 11: Edremit Çayı, Sürekli ve Süreksiz Akarsuların Toplam Uzunlukları

Akarsular	Uzunlukları (m)
Sürekli Akarsular	55.909
Süreksiz Akarsular	241.787
Toplam	297.696

2.3.2.3. Akarsu Boyuna Profili

Bir akarsu mecrası boyunca kaynaktan ağıza kadar çıkarılan profile "akarsu boyuna profili" veya "talveg profili" denir. Morfolojik gelişimde farklı devrelerin araştırılması, yapı etkisinin ortaya konması ve bunların çevre ile karşılaştırılması amacıyla akarsu ve yan derelerinin boyuna profilleri çıkarılır (Bilgin, 1986). Edremit Çayı'nın kaynak ile ağız arasında ölçülen boyu 26 km'dir. Akarsuyun boyuna profili incelendiğinde GD - KB yönlü aktif fay-olası fayların varlığının bilinmesine karşın bu durum akarsuyun boyuna profilinde net bir şekilde tespit edilmemiştir. Bunun nedeni, sahanın anakaya özellikleri ve geçirdiği tektonik evrim ile açıklanabilir.



Şekil 16: Edremit Çayı Boyuna Profili

2.3.2.4. Drenaj Yoğunluğu

Edremit Çayı'nın drenaj yoğunluğu, toplam kanal uzunluğunun drenaj alanına bölünmesiyle bulunmuştur. Akarsu drenaj yoğunluğu bulmadaki amaç, birim alandaki akarsu uzunluğunu belirlemektir. Edremit Çayı'nın kanal uzunluğunun ölçümleri, 1/25000 ölçekli topografya haritaları üzerinden kürvimetre kullanılarak yapılmış ve ölçüm yapılırken sürekli-süreksiz bütün akarsu kolları dikkate alınmıştır. Edremit Çayı ve yan kollarının uzunluğu (L) 297.6 km bulunmuştur. Su bölümü belirlenen sahanın yüzölçümü hesaplanmış ve hesaplama sonucuna göre Edremit Çayı'nın su toplama havzasının alanı 115,5 km² olarak bulunmuştur. Edremit Çayı drenaj yoğunluğu hesaplandığında: $D = (\Sigma L) 297,6 / (S) 115,5 = 2,58 \text{ km/km}^2$ sonucuna ulaşılmıştır. Bulunan bu değer Edremit Çayı Havzası'nın her km²'sinde 2,58 km uzunluğunda akarsu ağı bulunduğunu gösterir.

2.3.3. Akarsu Akım ve Rejim Özellikleri

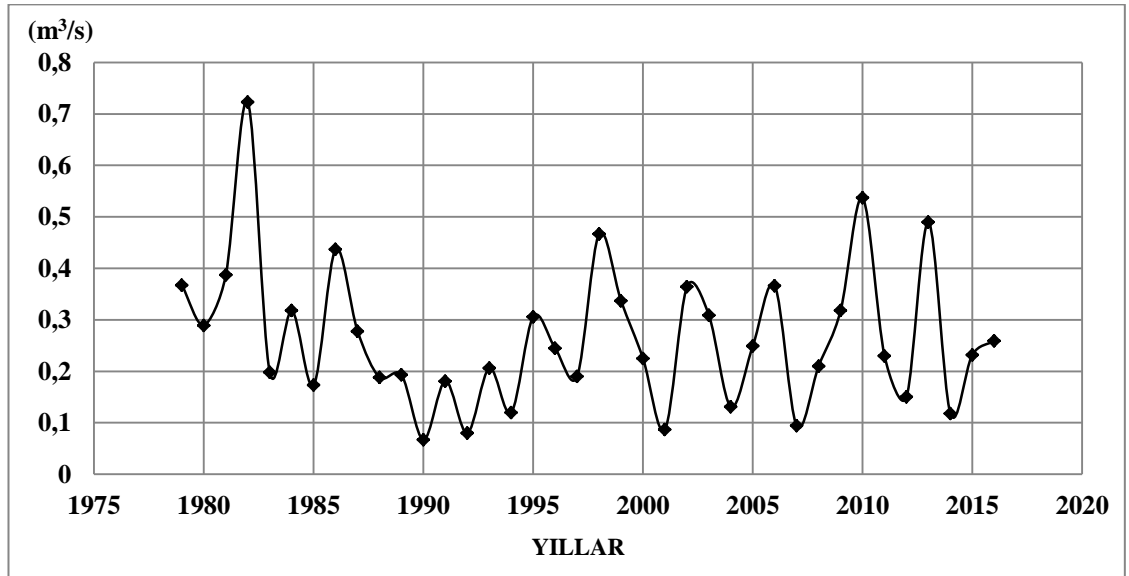
Akım, akarsuların yıl içerisinde taşıdığı su miktarı, yıl içindeki sıcaklık, yağış türü ve yağış şiddeti gibi özelliklere göre farklılık gösterir.

İnceleme sahasında sadece Eybek Deresi üzerinde istasyon yer alır. Eybek Deresi'nin 37 yıllık rasat süresindeki ortalama akımı $0,266 \text{ m}^3/\text{s}$ ' dir. 37 yıllık ölçüm süresince ortalama akımın çok altında ve üstünde değerler gözlenmiş olması, Eybek Deresi'nin akarsu düzensizlik katsayısı yüksek olduğunu gösterir. Bu rejim üzerinde en önemli rolü iklim oynamaktadır. Sahada su seviyesinin yüksek olduğu devrelerde yağışlar fazla, buna karşın sıcaklık ve buharlaşma düşüktür. Havzada su seviyesinin düşük olduğu yaz mevsiminde yağışlar çok az, sıcaklık ve buharlaşma fazladır. Eybek Deresi'nin su seviyesi yıl içinde bir yükselme ve birde alçalma gösterir.

Tablo 12: Eybek Deresi 37 Yıllık Ortalama Akım Verileri

1979	0,367	1989	0,193	1999	0,337	2009	0,318
1980	0,289	1990	0,067	2000	0,225	2010	0,537
1981	0,387	1991	0,181	2001	0,087	2011	0,230
1982	0,723	1992	0,080	2002	0,364	2012	0,150
1983	0,198	1993	0,206	2003	0,309	2013	0,490
1984	0,318	1994	0,120	2004	0,131	2014	0,118
1985	0,173	1995	0,306	2005	0,249	2015	0,232
1986	0,437	1996	0,245	2006	0,366	2016	0,259
1987	0,278	1997	0,190	2007	0,094	Ortalama (1979-2016)	0,266 (m³/s)
1988	0,188	1998	0,467	2008	0,210		

Kaynak: D.S.İ.



Şekil 17: Eybek Deresi Yıllık Ortalama Akım Değerleri (1979 - 2016)

2.4. Bitki Örtüsü Özellikleri

Türkiye oldukça zengin bitki örtüsüne sahiptir. Bu durum Türkiye'nin coğrafi özellikleri yanında üç flora bölgesi içine dâhil olması ile de yakından ilgilidir. Türkiye; Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan flora bölgesi olmak üzere üç flora bölgesiyle temsil edilmektedir (Avcı, 1993). Edremit Çayı Havzası, Türkiye'nin ekolojik bölgeleri arasında Akdeniz iklim kuşağının Ege Bölgesi içerisinde yer alır. Bitki coğrafyası yönünden Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi'ne girer (Atalay ve Mortan, 2011).

Araştırma sahası eski çağlardan beri yerleşme alanıdır. Bitki örtüsünün ilksel özellikleri türlü nedenlere bağlı olarak (yerleşme yerlerinin seçimi, tarla açma, hayvan otlatması, kültür bitkileri ekimi vs.) geniş ölçüde değişime uğramıştır. Özellikle Edremit merkezinden kuzey 400 - 500 m'lere kadar yerleşme ve tarımdan dolayı doğal orman örtüsü önemli ölçüde yok olmuştur. Edremit Çayı Havzası'ndaki bitki topluluğu üzerinde; iklim, bakı, yükselti ve tahribat faktörleri önemli değişimler meydana getirir. Başlıca bitki toplulukları ve özellikleri aşağıda ele alınmıştır.

2.4.1. Orman Vegetasyonu

Edremit Çayı Havzası'nda orman alt sınırını kızılçamlar, orman üst sınırını karaçamlar belirler. İnceleme sahasında 800 m'lere kadar kızılçamlar, 1212 m'ye kadar da karaçamları görmek mümkündür. Havzada karaçamlarla karışık yer yer meşe ve kızılçamlarla karışık yer yer fıstıkçamları yer alır. Orman vegetasyonunu iki alt başlık olarak ele alınmıştır. Bunlar;

2.4.1.1. Kızılçam Ormanları

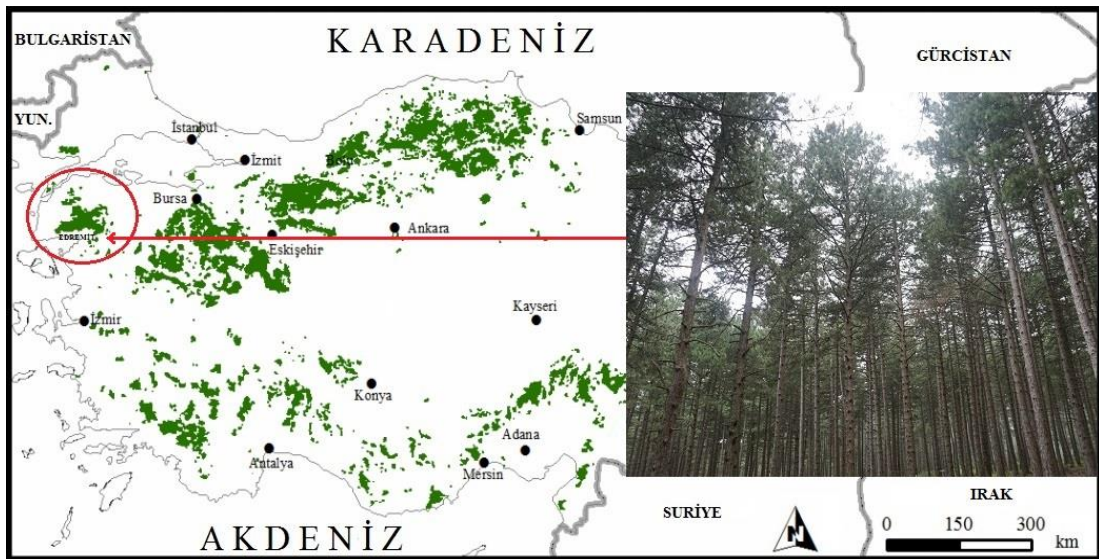
Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları, Kazdağları'nın eteklerinde Akdeniz iklim koşullarında yetişen, kuraklığa dayanıklı ve doğrudan ışık isteği yüksek klimaks ormanlardır (Atalay, 2012). Deniz kıyısından Kazdağları'nın güney yamaçları boyunca 600 - 800 m'lere kadar çıkmaktadır. Kızılçam ormanları, insanların yerleşim yerleri ve tarla açmasından ötürü sahada birçok kızılçam alanları tahrip edilmiştir. Sahada geriye kalan kızılçamlar ise havzanın kuzeyi ve batısında ormanlık alanlar oluşturmuştur. İnceleme sahasında Tam Kapalı (%71 - 100) alanlarının büyük bölümünde kızılçam ormanları yayılış gösterir.



Foto 8: Kapıdağ Tepe ve Çevresinde, Tam Kapalı Bitki Alanlarındaki Kızılcamlar

2.4.1.2. Karaçam Ormanları

Karaçam (*Pinus nigra*) ormanları, kızılçamlardan sonra orobiyom ya da dağ ortamı kapsamına giren yüksek yerlerde yetişir. Karaçam ormanları, Kazdağları'nın güneye bakan yamaçlarında 600 - 700 m'lerden başlayarak zirve düzlüklerine kadar çıkar (Atalay, 2012). Özellikle Kazdağları, ülkemizde saf ve verimli karaçam ormanlarının en yaygın olduğu sahaların başında gelir (Atalay ve Efe, 2010). Daha yoğun bir şekilde havza dışında 1000 m' den sonra yayılış gösteren karaçamlar, inceleme sahasının kuzeyinde, 700 - 800 m'den sonra yayılış gösterir.



Şekil 18: Türkiye Karaçam Dağılım Haritası (Atalay ve Efe, 2010 Alınmıştır)

2.4.2. Çalı Vejetasyonu

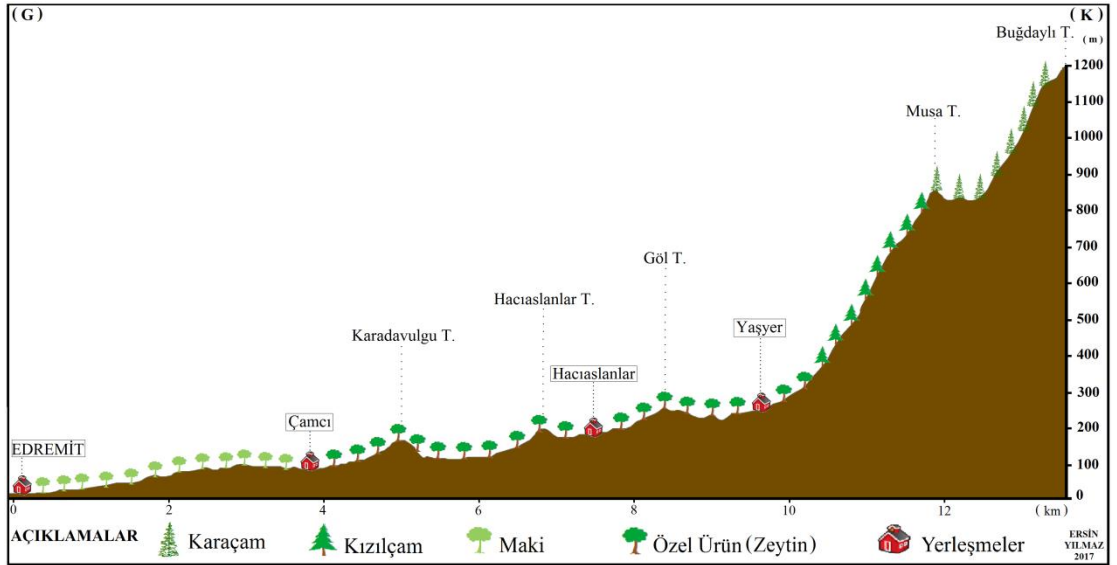
Edremit Çayı Havzası'nda çalı vejetasyonu olarak makiler yer almaktadır.

2.4.2.1. Maki Topluluğu

Doğal olarak kızılçam ormanlarının çalı katını oluşturan maki, kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda yaygınlaşmıştır. Tahribatın yoğun olduğu ve doğal dengenin önemli ölçüde bozulduğu yerlerdeki başlıca maki üyelerini Kermez Meşesi (*Quercus coccifera*) ve Hırsız Tutan Çalısı (*Paliurus spina-christii*) oluşturur (Atalay, 2012). İnceleme sahasında makiler 300 - 400 m'lere kadar çıkmaktadır. Günümüzde makilik alanlarda ekonomik getirisinden dolayı zeytinlikler yer alır.



Foto 9: Kapıdağ Tepe ve Çevresinde, Orta Kapalı Bitki Alanlarındaki Makiler



Şekil 19: Edremit - Buğdaylı Tepe Arası Bitki Profil Hattı

2.4.3. Bitki Kapallığı

İnceleme sahasına baktığımızda farklı kapallılıktaki orman ve bozuk orman alanlarıyla, doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesiyle ortadan kaldırılan alanlar iç içe girmiş bir şekilde yayılış gösterir.

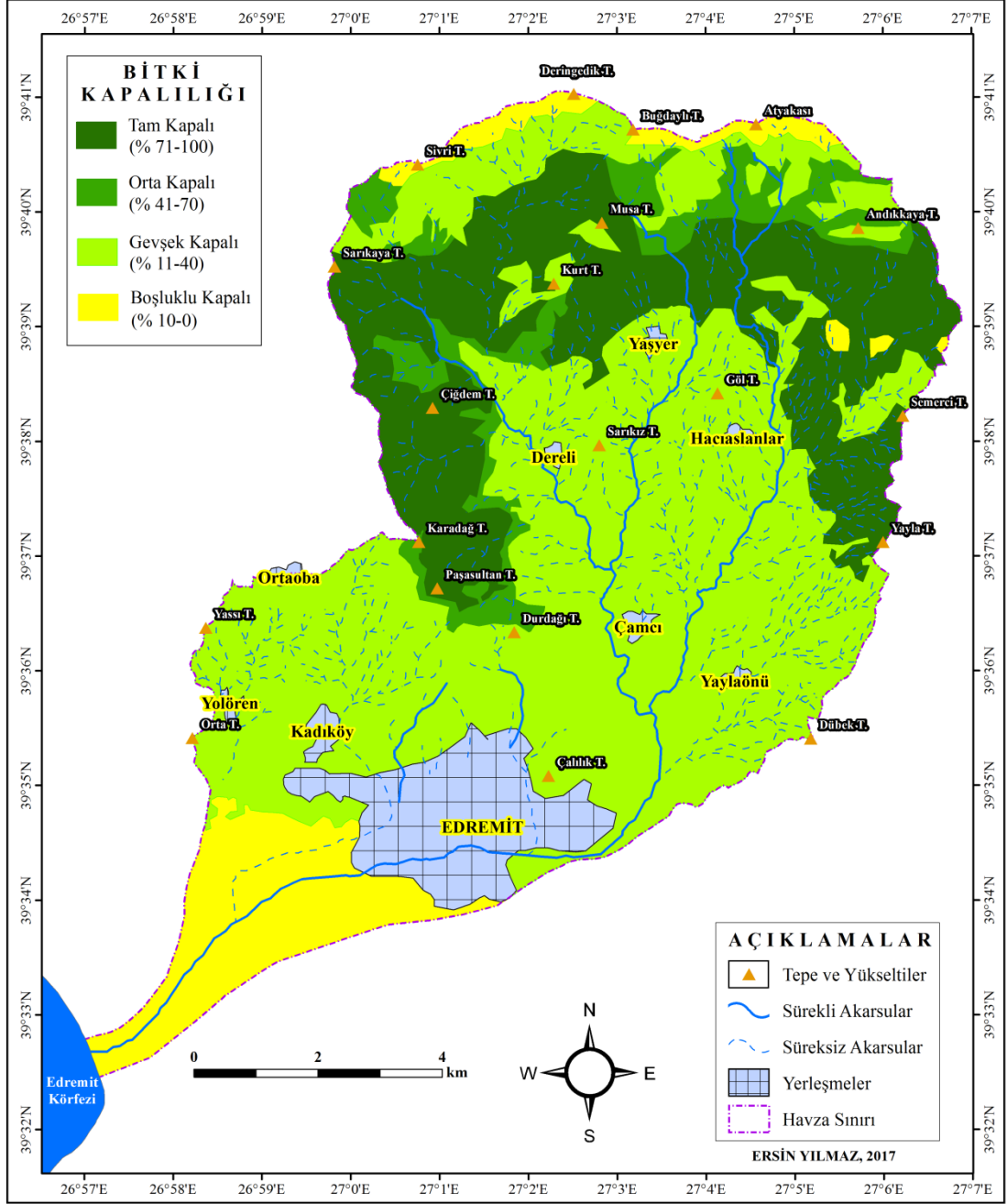
İnceleme sahasında yüksek ve eğimli sahaların kapallılığı fazla olan kesimlerde toprak erozyonu az, buna karşılık az kapalı ve bitki örtüsünün olmadığı kesimlerde oldukça fazladır. Gerçek orman alanlarının fazla olmadığı inceleme sahasında kapallılığı % 11 - 40 arasında olan gevşek kapalı alanlarının yayılışı oldukça fazladır.

Tablo 13: Edremit Çayı Havzası'nın Bitki Kapallılığı Alansal Dağılışı

Bitki Kapallılığı	Alan (km²)
Tam Kapalı (% 71 - 100)	26,5
Orta Kapalı (% 41 - 70)	7,3
Gevşek Kapalı (% 11 - 40)	61,8
Boşluklu Kapalı (% 10 - 0)	19,9

Tam bitki kapalı (% 71 - 100) alanların inceleme sahasında daha çok kuzey ve kuzeydoğusunda yayılış gösterir. Bu alanlarda daha çok kızılçam ormanlarının varlığından bahsedebiliriz. Orta bitki kapalı (% 41 - 70) alanlar tam kapalı alanların alt ve üst kısımlarında yayılış gösterir. 7,3 km² alan ile inceleme sahasında en az alan kaplayan bitki kapallılığı aralığıdır. Bu alanları iki kısımda ele alabiliriz. Birinci kısım kızılçamların alt kısımlarında yayılış gösterirken, ikinci kısmını ise kızılçam ormanlarından, karaçam ormanlarına geçişte görebiliriz.

Gevşek bitki kapalı (% 11 - 40) alanlarının 61 km² ile inceleme sahasında en fazla yer tutan kapallılık aralığıdır. İnceleme sahasında yarısından fazla alan kaplamaktadır. Boşluklu bitki kapalı (% 10 - 0) alanları ovalık sahanın deniz kenarında tarıma açılan arazilerde ve yüksek kesimlerdeki çıplak arazileri kapsamaktadır. İnceleme sahasının en kuzeyi ve en güney kesimindeki alanları kapsar.



Şekil 20: Edremit Çayı Havzası Bitki Kapalılığı Haritası

2.5. Toprak Özellikleri

Toprak özellikleri, jeomorfoloji ve uygulamalı jeomorfoloji çalışmaları için çok önemlidir. Çünkü toprak erozyonu, yanlış arazi kullanımı sonucu toprak sorunları, bitki örtüsünün zayıflaması vb. sonuçların doğmasına neden olabilmektedir. İnceleme sahasının toprak taksonomisine baktığımızda; Entisol, İnseptisol, Alfisol ve Histosol ordolarına ait toprak türleri bulunmaktadır.

2.5.1. Entisoller

Entisoller genel bir ifade ile yakın geçmişte oluşmaya başlamış olan genç topraklardır. Bu toprakların genç olması doğal genetik horizonlarının olmamasındandır; sadece horizonların oluşum itibariyle başlangıç safhasındadır. Entisoller; 1949 sınıflamasına göre alüvyal, regosol ve litosolleri kapsamına alır (Atalay, 2011). Entisoller, eski sistemdeki alüvyal topraklardır. Dış kuvvetler tarafından yüksek kesimlerden aşındırılan, taşınan ve alçak alanlarda biriktirilen malzemenin üzerinde gelişmişlerdir. Kıyı ve çevresinde bulunan alüvyal topraklar, zaman zaman sulak alan haline geçmektedirler. İnceleme sahasında bu karakterdeki topraklara Edremit Ovası'nda rastlanmaktadır.

Entisoller, Edremit Çayı Havzası'nın 20,5 km² bir alanını kapsamaktadır. Buda havzasının % 17,7 lik bir alanını kapsamaktadır. Havzanın ovalık sahası olan Edremit Ovası'nın tamamını kapsayan Entisoller ayrıca havzanın orta ve yukarı havzalarında vadi tabanlarında da görülmektedir.

2.5.2. İnseptisoller

İnseptisoller, yeni gelişmekte olan veya gelişmenin başlangıç safhasında olan topraklardır. İnceleme sahasında; granodiyorit, metamorfik şistler gibi kayaçların kireç bakımından fakir olmaları, bu tip toprakların oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Alansal olarak sahanın 93,2 km²'sini, oransal dağılışı olarak ise havzanın % 80,7'sini kapsamaktadır. 1949 sınıflamasına göre; kireçsiz kahverengi toprakları, kahverengi orman toprakları ve kireçsiz orman toprakları, İnseptisol takımına girer. Kireçsiz kahverengi orman toprakları, inceleme sahasının bitki kapallığı % 71 - 100 arası olan alanlarda yayılışı göstermektedir. Kireçsiz kahverengi orman topraklarının doğal bitki örtüsünü; kızılçam, meşe türleri ve maki elemanlarıdır. Biraz daha yüksek alanlarda ise karaçamlar, kireçsiz kahverengi

orman topraklarının doğal bitki örtüsünü oluşturmaktadır. Bu tür topraklar genel itibariyle kahverengi görünüm verseler de anakayadaki minerallerin türü ve oranlarına, sahip oldukları organik madde içeriğine göre renk tonlarında değişiklik göstermektedirler. Bu topraklar her ne kadar yoğun bitki örtüsü ile kaplı olsalar da, sahadaki yüksek eğim değerleri toprak derinliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

2.5.3. Alfisoller

Alfisoller, alüminyum ve demir bileşiklerinin biriktiği topraklar anlamına gelir. Kilin önemli ölçüde A horizonundan taşınarak B horizonunda biriktiği, karbonatların yıkanma sonucunda topraktan taşıdığı toprakları kapsamına alır. Alfisoller, inceleme sahasında alt takımlarından, Udalflar yayılış göstermektedir. Udalflar, nemli karasal iklimlerin kahverengimsi topraklarıdır (Atalay, 2011). Udalflar, Edremit Çayı Havzası'nın 1,5 km² lik bir alanında yayılış göstermektedir. Oransal dağılış olarak inceleme sahasının % 1,3' nü kapsamaktadır.

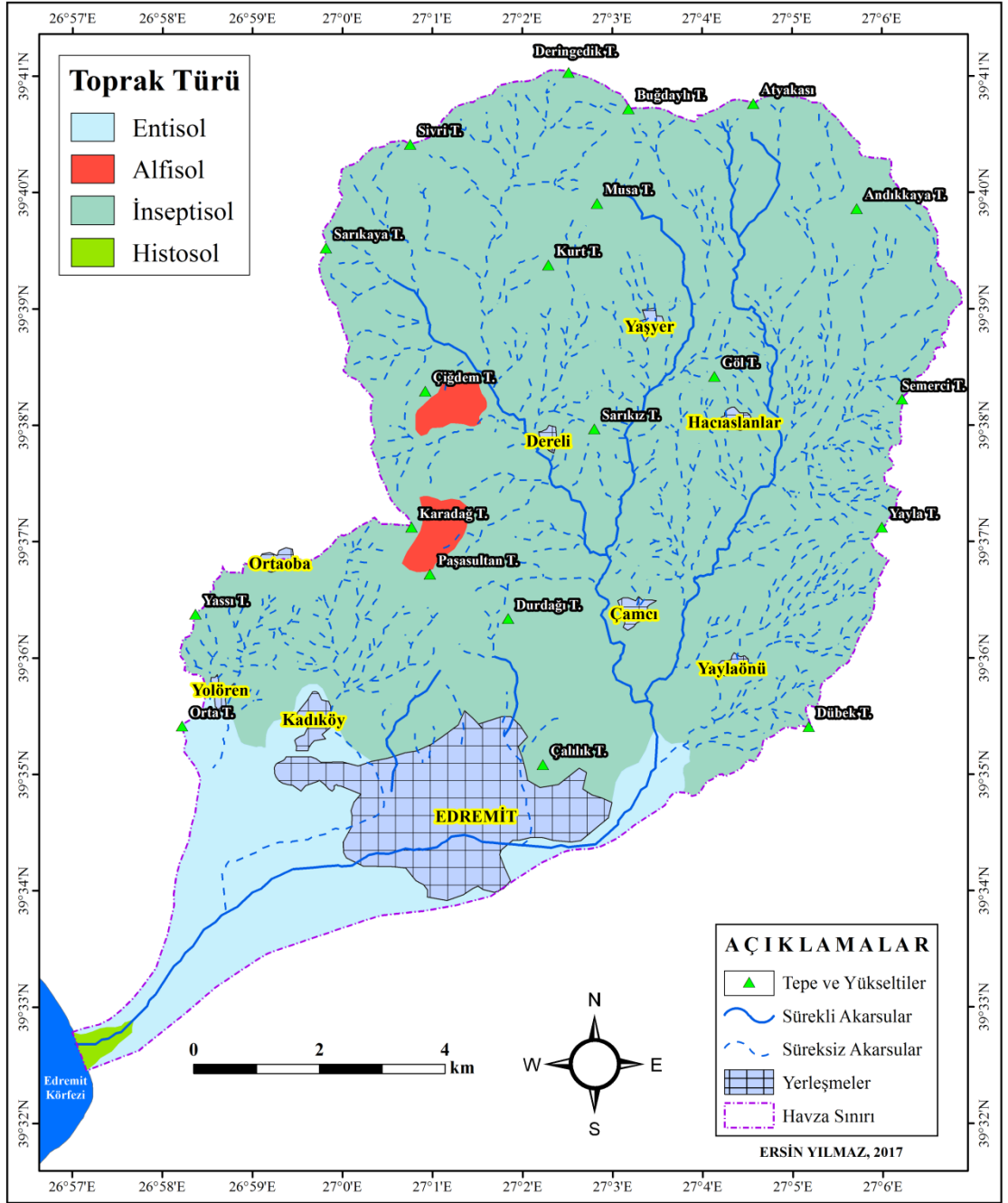
2.5.4. Histosoller

Histosoller, bitki artıklarının ve organik maddenin fazla olduğu toprak anlamına gelir. Bunlar, bitki artıklarının bataklık ve sazlık alanlarda görülür. Bu topraklar çok zayıf drene olmuştur ve düşük rakımlı sahalarda yayılış gösterirler (Atalay, 2011). Histosoller, Edremit Çayı'nın deniz ile bulunduğu kıyı ve çevresinde görülür. Histosoller, Edremit Çayı Havzası'nın 0,4 km² lik bir alanında yayılış göstermektedir. Oransal dağılış olarak sahanın % 0,3' nü kapsamaktadır.

Çıplak Kayalık Alanlar: Bu alanların büyük çoğunluğu havzadaki zirveler ve yamaçlarına karşılık gelmektedir. Büyük bölümü çıplak kayalarla kaplı olan bu noktalar oldukça dik ve sarp, eğim değerleri yüksek, bariz toprak örtüsünün bulunmadığı sahalardır.

Tablo 14: Edremit Çayı Havzası Toprak Türleri, Alansal ve Oransal Dağılışı

Toprak Türleri	Entisol	Alfisol	İnseptisol	Histosol	Çıplak Kayalık	Toplam
Alansal Dağılış (km ²)	20,5	1,5	93,2	0,3	0,1	115,5
Oransal Dağılış (%)	17,7	1,3	80,7	0,2	0,1	100



Şekil 21: Edremit Çayı Havzası Toprak Haritası

3. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Bu bölümde, Edremit Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerini; ana jeomorfolojik birimler ve bunları oluşturan elemanter yer şekli toplulukları olarak birlikte ele alınıp incelenecektir.

İnceleme sahasının ana jeomorfolojik birimlerini; dağlık alanlar, platoluk alanlar, ova ve vadi tabanı düzlükleri oluşturmaktadır. Buğdaylı Tepe (1212 m), Atyakası Tepe (1179 m), Sivri Tepe (1109 m), ve Deringedik Tepe (1048 m) inceleme sahasının önemli yükseltilerini meydana getirmektedirler. 600 m yükselti ve üzerinde dikkat çeken sahalarda, dağlık alanlar sınıfına dâhil edilmiştir.

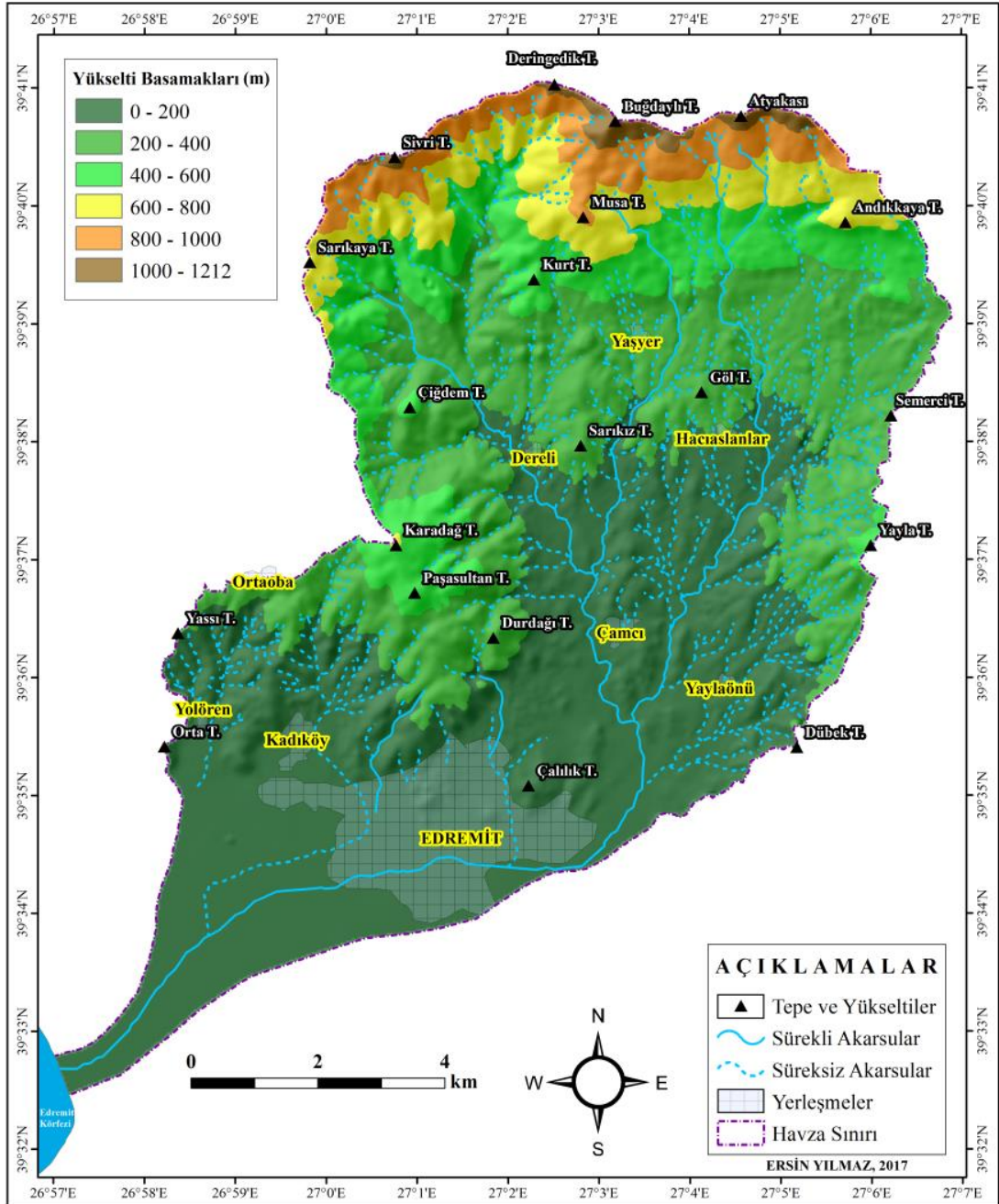
Edremit Çayı Havzası'nda, 300 - 600 m seviyelerinde yüksek kademe yüzeyleri, 150 - 300 m seviyelerinde orta kademe yüzeyleri ve 50 - 150 m seviyelerinde ise alçak kademe yüzeyleri yer almaktadır. İnceleme sahasında farklı kademelerde yer alan bu yüzeyler, karasal ortam koşullarına bağlı olarak günümüze kadar geçen zaman içindeki aşındırma etmen ve süreçlerinin etkisini gözler önüne sermektedir. Sahada plato düzlüklerini oluşturan yüzeylerin birkaç kademe halinde gelişmesi, seviyelerin uygunluk göstermesi ve belli yüzeyleri kesmesi, bu yüzeylerin birer aşınım yüzeyi olduğunun kanıtı niteliğindedir. İnceleme sahasının eğimi genel olarak % 0 - 12 arasında değerlerde görülmekte, bu da geniş bir alanda izlenen plato yüzeylerinin varlığını desteklemektedir.

Sahada yükseltinin artması, farklı dirençteki formasyonların bir arada bulunması eğim değerlerinin artmasına yol açarken, ova ve vadi tabanlarında bu değerler azalmakta hatta % 0 - 1'e kadar düşmektedir. Sahanın eğim koşullarındaki farklılıklar da jeomorfolojik oluşum ve gelişim üzerinde etkili olmaktadır.

İnceleme sahasında jeomorfolojik özelliklerin kazanılmasında akarsuların büyük bir etkisi vardır. Sahanın iç kesimlerinde aşındırma yaparak aşınım yüzeylerinin gelişimine katkıda bulunan akarsular, yüksek sahalardan taşıdıkları malzemeleri eğimin azaldığı güney ve orta kesimlerde biriktirerek ova ve alüvyal vadi tabanı düzlüklerini oluşturmaktadır. Akarsuların getirdiği malzemeler deniz seviyesinde biriktirmesiyle Edremit Ovası'nı oluşturmuştur.

3.1. Jeomorfolojik Birimler

Sahada ana jeomorfolojik birimler oluşturulurken öncelikle morfolojik bütünlüğe ve kayaç yapısı ile belirgin yükselti farklılıkları dikkate alınmıştır. Çevresine göre belirgin bir yükselti farkı gösteren alanlar “Dağlık Alanlar”, hemen alt kesiminde farklı yapı ve karakteristik özellikleri ile inceleme sahasında geniş bir yayılım gösteren yüzeyler “Plato Alanları” ve sahada yükseltinin, eğimin en düşük değerler gösterdiği, alüvyal birikimin hâkim olduğu sahalar ise “Ova ve Vadi Tabanı Alanları” başlıkları altında ele alınıp incelenmiştir.



Şekil 22: Edremit Çayı Havzası Yükselti Basamakları Haritası

Tablo 15: Edremit Çayı Havzası Jeomorfolojik Birimler

Dağlık Alanlar	Platoluk Alanlar	Ova ve Vadi Tabanı Düzlükleri
Buğdaylı T. (1212 m) ve Çevresi	Yüksek Kademe Yüzeyleri	Edremit Ovası
Karadağ T. (609 m) ve Çevresi	Orta Kademe Yüzeyleri	
	Alçak Kademe Yüzeyleri	

3.1.1. Dağlık Alanlar

İnceleme sahasında ana jeomorfolojik birimler içinde ovalar ve vadi taban düzlükleriyle birlikte en az yayılış alanına sahip olan dağlık alanlar; havzada kuzeyde ve batı su bölümü sınırında yer almaktadır. İnceleme sahasında dağlık alanlar 13,7 km² bir alana sahiptir. Dağlık alanlar iki alt başlık olarak ele alınıp incelenmiştir.

3.1.1.1. Buğdaylı Tepe ve Çevresi

İnceleme sahasının kuzeyinde yer alan bu dağlık saha aynı zamanda sahanın da en yüksek kesimini oluşturmaktadır. Dağlık alanın genel morfolojik doğrultusu Doğu - Batı yönlüdür. Bu kesimde Atyakası Tepe (1179 m), Sivri Tepe (1109 m), Deringedik Tepe (1048 m) ve Buğdaylı Tepe (1212 m) gibi önemli yükseltiler bulunmaktadır. Dağlık alanların yapısını çoğunlukla Oligosen - Miosen'e ait granodiyoritler ve Paleozoik'e ait mermerler oluşturmaktadır. Efekli Deresi, Köprücük Deresi, Maden Deresi, Dereli Deresi ve Eybek Dereleri bu dağlık sahalardan doğmaktadır.

3.1.1.2. Karadağ Tepe ve Çevresi

İnceleme sahasının batısında yer alan bu dağlık saha aynı zamanda sahanın ikinci en yüksek kesimini oluşturmaktadır. Dağlık alanın genel morfolojik doğrultusu Kuzey-Güney yönlüdür. Bu kesimde Karadağ Tepe (609 m) dağlık alanların alt kısmını oluşturmaktadır. Karadağ ve çevresindeki yüksek sahalardan Dereli Deresi'ne yan kollar dahil olur.

3.1.2. Platoluk Alanlar

İnceleme sahasının büyük kısmını plato düzlükleri meydana getirmektedir. Plato alanları kendi içinde yüksek kademe yüzeyleri, orta kademe yüzeyleri ve alçak kademe yüzeyleri şeklinde üç alt başlık altında ele alınıp incelenmiştir.

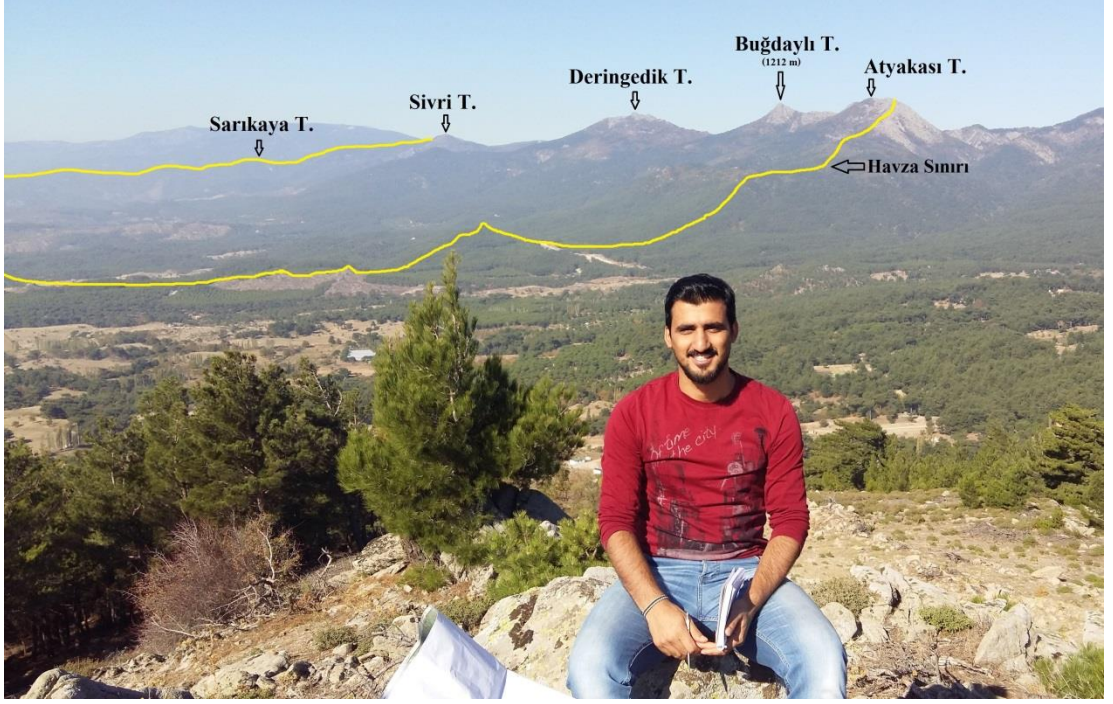


Foto 10: Edremit Çayı Havzası'nın Zirveleri ve Platoluk Sahaların Genel Görünümü
(Kabalak Kırsal Mahallesi'nden Kuzeybatıya Doğru Çekilmiştir)

3.1.2.1. Yüksek Kademe Yüzeyleri

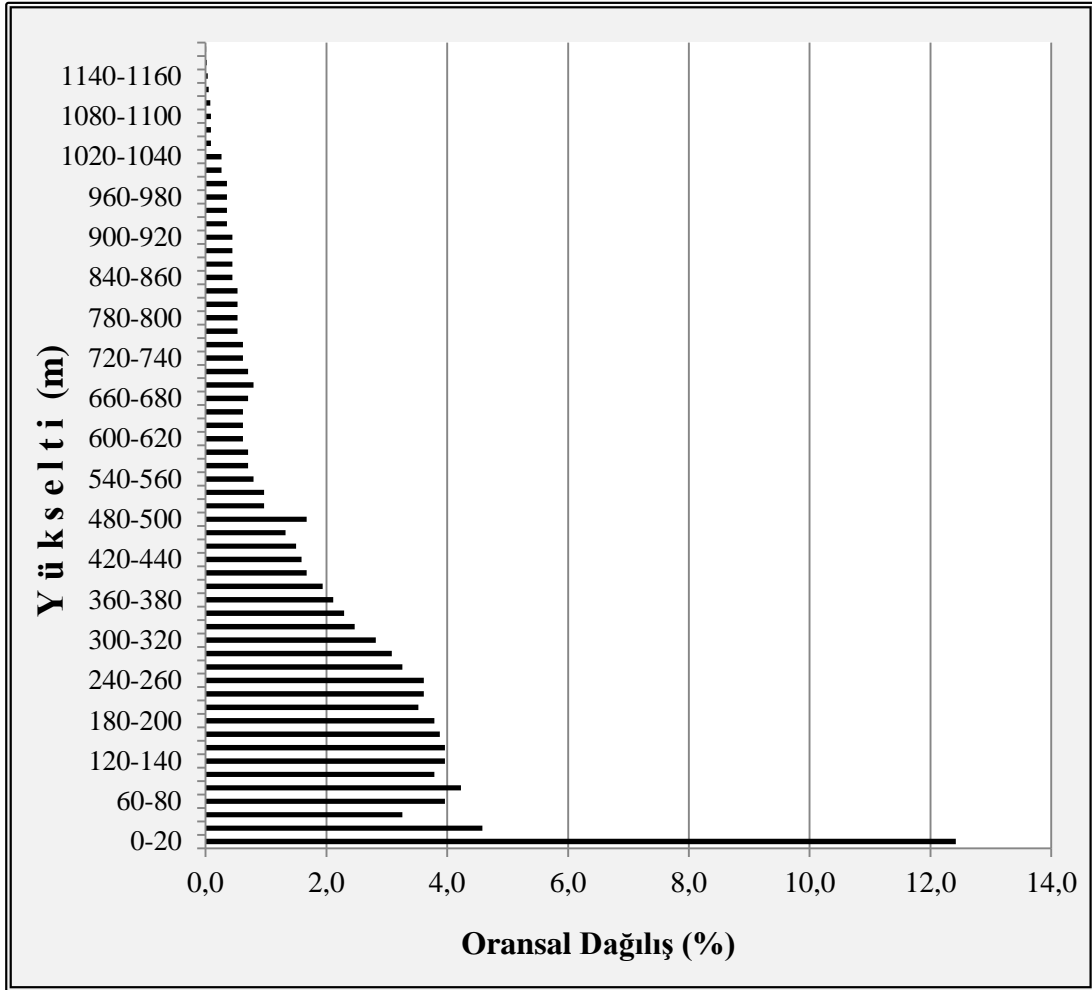
İnceleme sahası yüksek dağlık alanların bittiği 600 metrelerden, 300 metrelere kadar geniş bir sahayı kaplamaktadır. Yüksek kademe yüzeyleri sahada daha çok orta kesimde ve batı su bölümü sınırında yer alır. Kendi içerisinde çok fazla aşınım yüzeylerine sahiptir. Yüksek kademe yüzeyleri inceleme sahasında 26,3 km² bir alana sahiptir.



Foto 11: Edremit Çayı Havzası'nın Zirveleri ve Platoluk Sahaların Genel Görünümü
(Karadağ Tepeden Kuzeydoğuya Doğru Çekilmiştir)

3.1.2.2. Orta Kademe Yüzeyleri

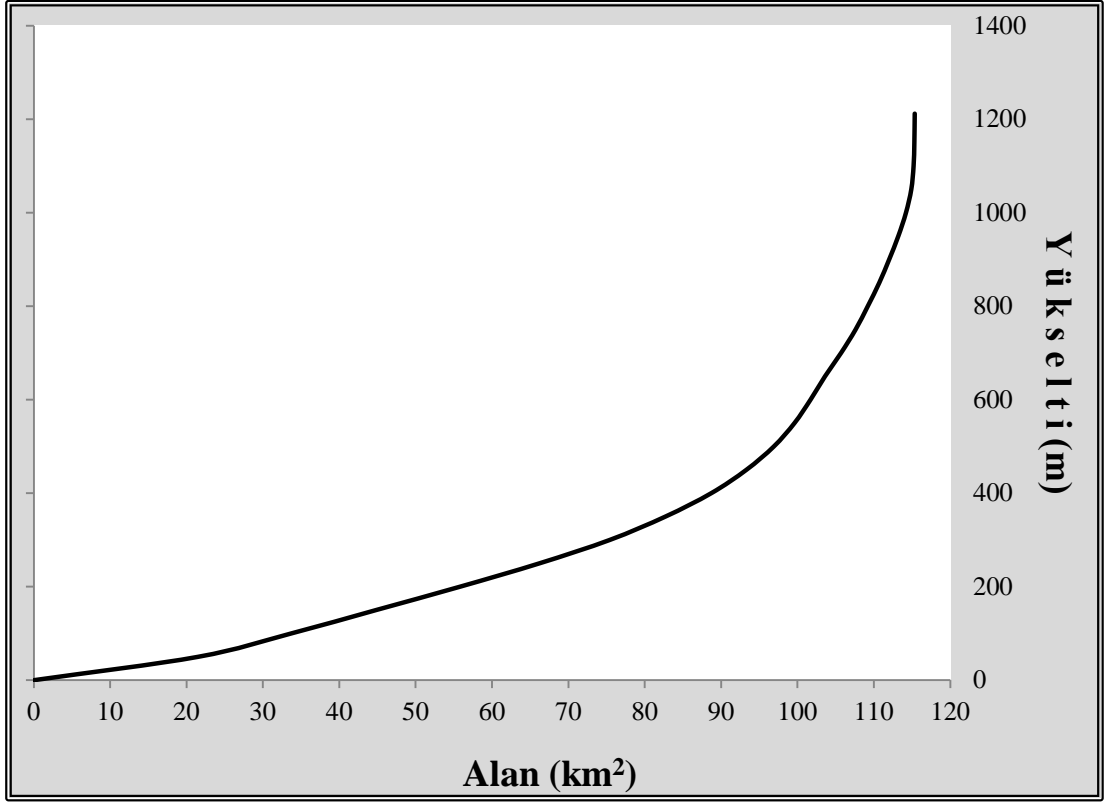
İnceleme sahasında yüksek kademe yüzeylerinin bittiği 300 metrelerden, 150 metrelere kadar olan sahaları kaplamaktadır. Orta kademe yüzeyleri sahanın doğu su bölümü sınırı, batı su bölümü sınırı ve orta kesiminde yer alır. Orta kademe yüzeyleri de kendi içerisinde çok fazla aşınım yüzeylerine sahiptir. İnceleme sahasında alçak kademe yüzeyleri 30,6 km² bir alana sahiptir.



Şekil 23: Edremit Çayı Havzası Yükselti Frekans Histoğramı

3.1.2.3. Alçak Kademe Yüzeyleri

İnceleme sahası orta kademe yüzeylerinin bittiği 150 metrelerden, alt 50 metrelere kadar olan sahaları kaplamaktadır. Alçak kademe yüzeyleri sahanın doğu su bölümü sınırı ve batı su bölümü sınırında az bir alana yayılım gösterirken, en fazla orta kesimde yer alır. İnceleme sahasında alçak kademe yüzeyleri 22,3 km² bir alana sahiptir.



Şekil 24: Edremit Çayı Havzası Hipsometrik Eğrisi

Edremit Çayı Havzası'nın hipsografik eğrisi içbükey bir görünüm sunmaktadır. Havzanın yüksek sahalarının platoluk ve dağlık arazi olması ve aşağıda Edremit Ovası'nın varlığı hipsografik eğrideki içbükey görüntüyü desteklemektedir.

3.1.3. Edremit Ovası ve Vadi Tabanı Düzlükleri

İnceleme sahasında yükselti ve eğimin en düşük değerlerde olduğu ve alüvyal birikimin hâkim olduğu sahalar iki başlık altında ele alınıp incelenmiştir.

3.1.3.1. Edremit Ovası

Edremit ovası, temelde akarsuların taşıdığı malzemelerin birikmesi sonucu oluşmuş alüvyon düzlüğünden meydana gelmektedir. İnceleme sahasının yukarı havzasından Köprücük, Efekli, Maden, Dereli, Çamcı ve Eybek Derelerinin taşıdığı malzemeler zamanla Edremit Ovası'nı meydana getirmiştir.

Ege Bölgesi yapısına uygun hareket eden inceleme sahası, Edremit Ovası bir graben özelliği gösterirken, Kazdağları silsilesi ise bir horst özelliği gösterir.

Havzada akarsu akış yönü K - G olmasına karşın ovada farklı istikamette akış gösterir. Bunun nedeni akarsuların getirdikleri malzemeleri biriktirerek zamanla doğal bir set oluşturmasıyla akarsu akış yönünü D - B olarak değiştirmiştir. Edremit Ovası 21,5 km²' lik bir alana sahiptir. Ovalık alan, toplam alanın %18,6'sını oluşturmuştur.

3.1.3.2. Vadi Tabanı Düzlükleri

İnceleme sahasında görülen alçak alanlardan bir diğeri de akarsu vadi tabanı düzlükleridir. Alüvyal vadi tabanı düzlükleri akarsuların ovalık alana ulaştığı ilk yerlerde görülür. İnceleme sahasında taşkın yatakları olan bu düzlükler havzasın iç kısımlarında da görülmektedir. Vadiler içerisinde geniş tabanlı akarsu yataklarının oluşmasında, tektonizma ve kütle hareketleri sonucunda oluşan kaide seviyesi değişiklikleri temel etkenlerdir.

3.1.3.3. Birikinti Yelpazeleri

Akarsular tarafından yeryüzünün şekillendirilmesi incelenirken, gerek önemli relief farklılıklarına neden olması gerekse daha yaygın olmalarından ötürü aşınım şekilleri üzerinde daha fazla durulmaktadır. Fakat alüvyal süreçte biriktirme şekilleri de belirli koşullar altında çok önemlidir.

Birikirme şekillerinin de kendine özgü bir reliefi vardır. Birikinti yelpazeleri gibi şekiller ilk bakışta düz sanılabilecek birikim yüzeyleri olarak nitelendirilse de ayrıntıda birçok küçük şekillerin varlığı görülmektedir.

Döküntü ile yüklü bir akarsu dik eğimli yamaçlardan inerek, ana nehrin geniş yatağına ulaştığı zaman, eğim birdenbire azalır ve akarsuyun taşıma gücü buna bağlı olarak birdenbire zayıflar. Bunun sonucunda daha önce eğimin fazla oluşu sayesinde sürüklenen yükün büyük bir kısmı, eğim kırığının bulunduğu yerde bırakılır (Erinç, 2000). Bu şekilde meydana gelen birikinti yelpazelerinin geliştikleri yamaçların eğimleri 1 - 25° arasında değişmekle beraber eğimleri bazen 10°'yi geçse de çoğunlukla 5° kadardır (Bull, 1977).

Edremit Çayı Havzası'nın jeomorfolojik evrimi sırasında meydana gelen karakteristik şekillerden biri de birikinti yelpazeleridir.

Birikinti yelpazelerin oluşumu, iklimik, tektonik ve östatik gelişmelere bağlı olmakla beraber, inceleme sahasında özellikler tektonik etkinliğin bu şekillerin meydana gelmesine etken olduğu, yapılan araştırmalar sonucunda belirlenmiştir. Birikinti yelpazeleri Kuaterner yaşlı oluşumlardır. Özellikle Pleistosen'deki iklim değişimlerinde ve yelpazelerin sahip oldukları derelerin, kaynaklandıkları alanlardaki tektonik yükselmelerden son derece etkilenmişlerdir. Böylece, bazı yelpazelerde eski depolar üst bölümlerde yer alırken, bazılarında yeni depolar üst bölümlerde yer almışlardır (Durukal, 1978).

Eski depoları üst bölümlerde yer alan yelpazelerde ilk birikim alanları dağ eteğine yakın bölümlerde olmuştur. Bu oluşum sırasında meydana gelen bir tektonik gençleşme akarsuyun aşındırma gücünü arttırmış, ancak akarsuyun aşındırma miktarının tektonik yükselmeden fazla olmasını sağlayan iklimik ve östatik koşullar ön planda kalmıştır. Böylece kendi biriktirdiği malzemeyi yarararak gömülmüştür (Durukal, 1978). Bu dönemi izleyen yeni yükselmeler ile ilk depoların aşağısında yeni depolanmalar olmuş, Edremit Çayı'nın meydana getirdikleri yelpazelerde böyle bir gelişmenin olduğu belirlenmiştir.

Birikinti yelpazelerinin birbirinden farklı bölüm sayıları taşımalarına üç ana neden etki eder. Bunlar; sahip oldukları akarsuların yerel eğim özelliklerine, tektonik yükselmelere ve onların beslenme koşullarına bağlıdır.

İnceleme sahasının aşağı havzasında doğuda ve batıda üç yerde gözlenen birikinti yelpazeleri toplam kapladığı alan 3,4 km²'dir. Özellikle kaynağını çevredeki engebeli ve yüksek arazilerden alan irili ufaklı derelerin, taşıdıkları yükleri uygun ortam buldukları ovalık sahada biriktirmesiyle yelpazeler oluşmaktadır.

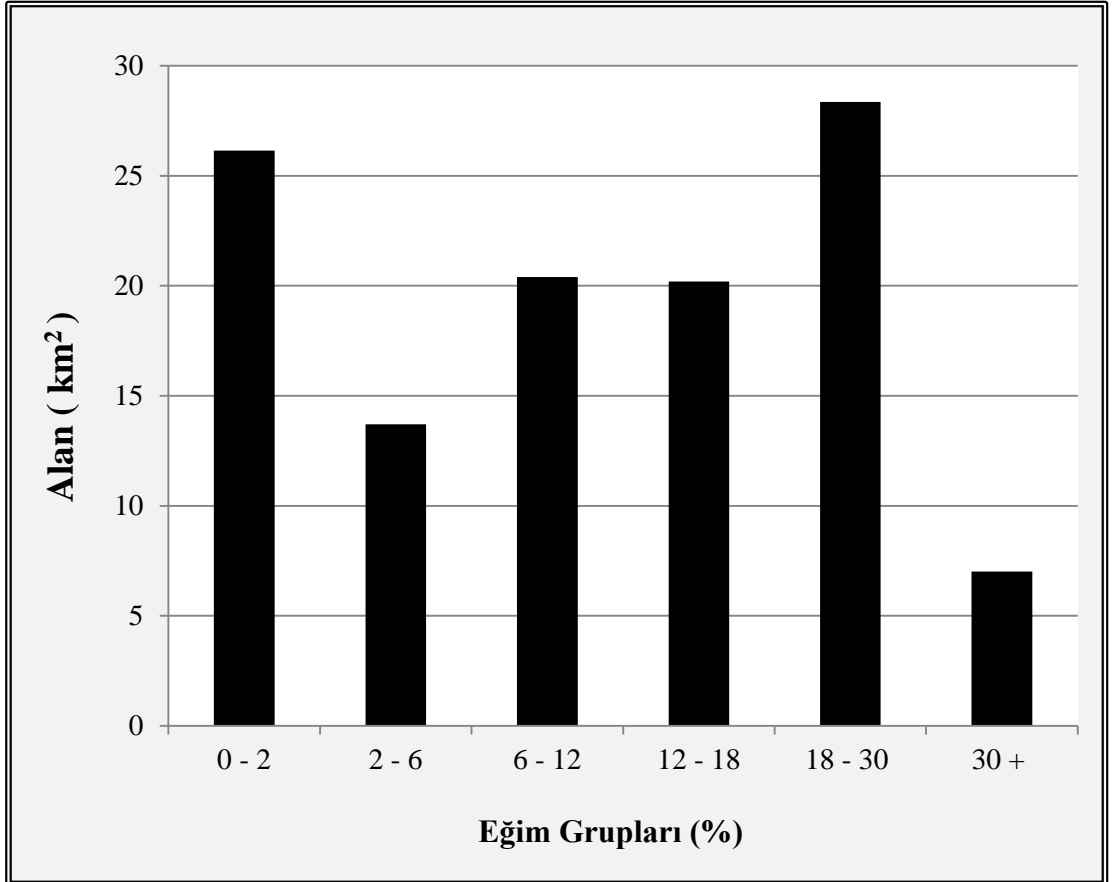
3.1.3.4. Taraça

Taraçalar akarsu yataklarının iki kenarında, tabandan veya talvegden nispeten yukarıda yer alan düz veya düze yakın eski vaki tabanı parçalarıdır. (Hoşgören, 2011). Akarsu taraçaları, vadilerin daha aşağı kesimlerinde flüvyal süreçlerin etkisi ile vadi yamaçlarında taraçalara rastlanılır, fakat yamaç eğimin yüksek değerlerde oluşu nedeniyle bu taraçalar yüzeysel akış ve kütle hareketleri ile deforme edilmiştir. Edremit Ovası'nda iki farklı taraça seviyesi gözlemlenmektedir. Çakıllı seviyeleri inceleme sahasında güney ve güneydoğusunda görmek mümkündür.

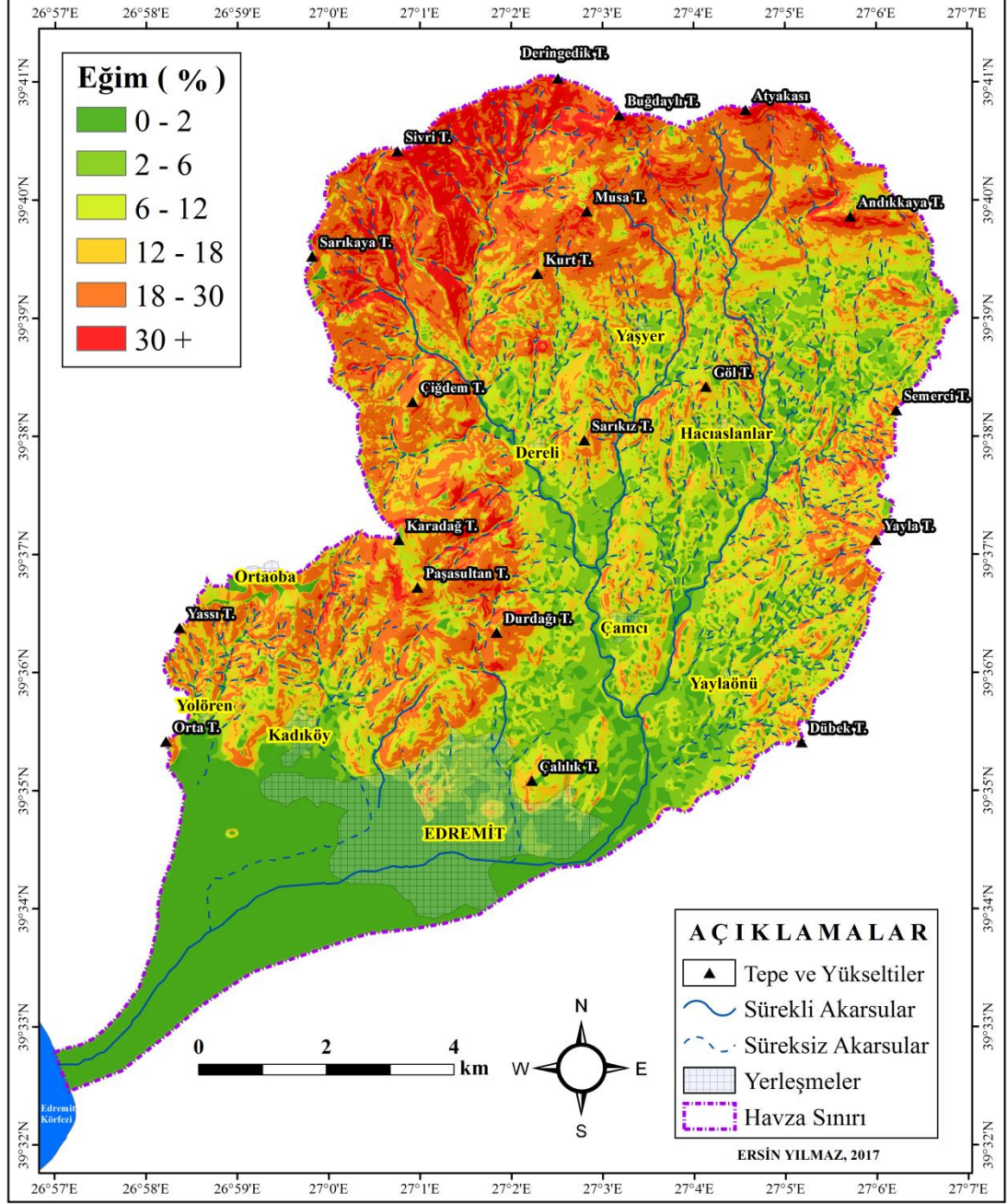
3.2. Eğim Özellikleri

İnceleme sahası akarsularca kuzey kesiminde derince parçalanmış yüksek eğim değerlerindeki yamaçlara sahipken, güneyde eğim değerlerinin düştüğü bir akarsu havzasıdır. Edremit Çayı Havzası'na ait eğim özellikleri ArcGIS 10.3 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) programı kullanılarak 6 eğim grubunda sınıflandırılmıştır (Şekil 27).

Sahadaki düz ve düze yakın alanlar % 0 - 6 arası değere sahiptir. Bu değer aralığı kapladığı alan bakımından havzada ikinci sırada yer alır. Bu alanlar Edremit Ovası ve iç kesimlerdeki vadi taban düzlükleridir. % 6 - 12 ve % 12 - 18 arası değerlere sahip alanlar az eğimli sahalar olup büyük ölçüde ova ve vadi tabanlarının üst kesimindeki alanları kapsar. % 18 - 30 değer aralığına sahip olan alanlar havzada en fazla yer alan eğim aralığıdır. Bu değer aralığına sahip alanlar yüksek eğimli alanları oluşturup vadi yamaçlarını temsil ederler. Son olarak ise % 30 ve üzeri alanlar, çok az yer kaplayıp dağların en yüksek zirvelerine karşılık gelmektedir.



Şekil 25: Edremit Çayı Havzası Eğim Sınıflaması



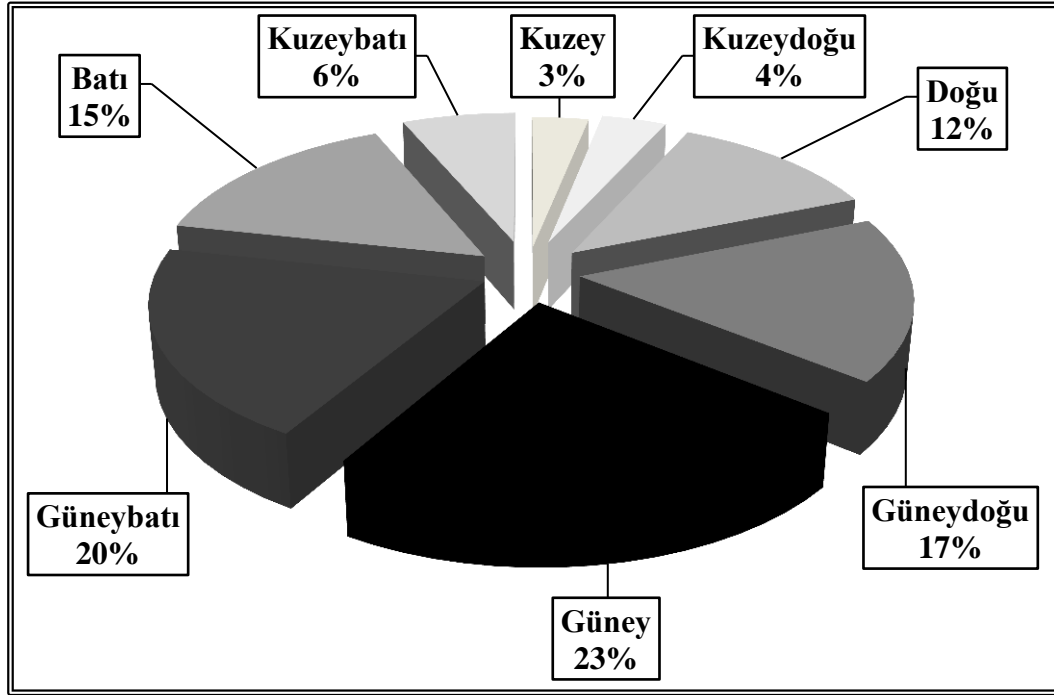
Şekil 26: Edremit Çayı Havzası Eğim Haritası

3.3. Bakı Özellikleri

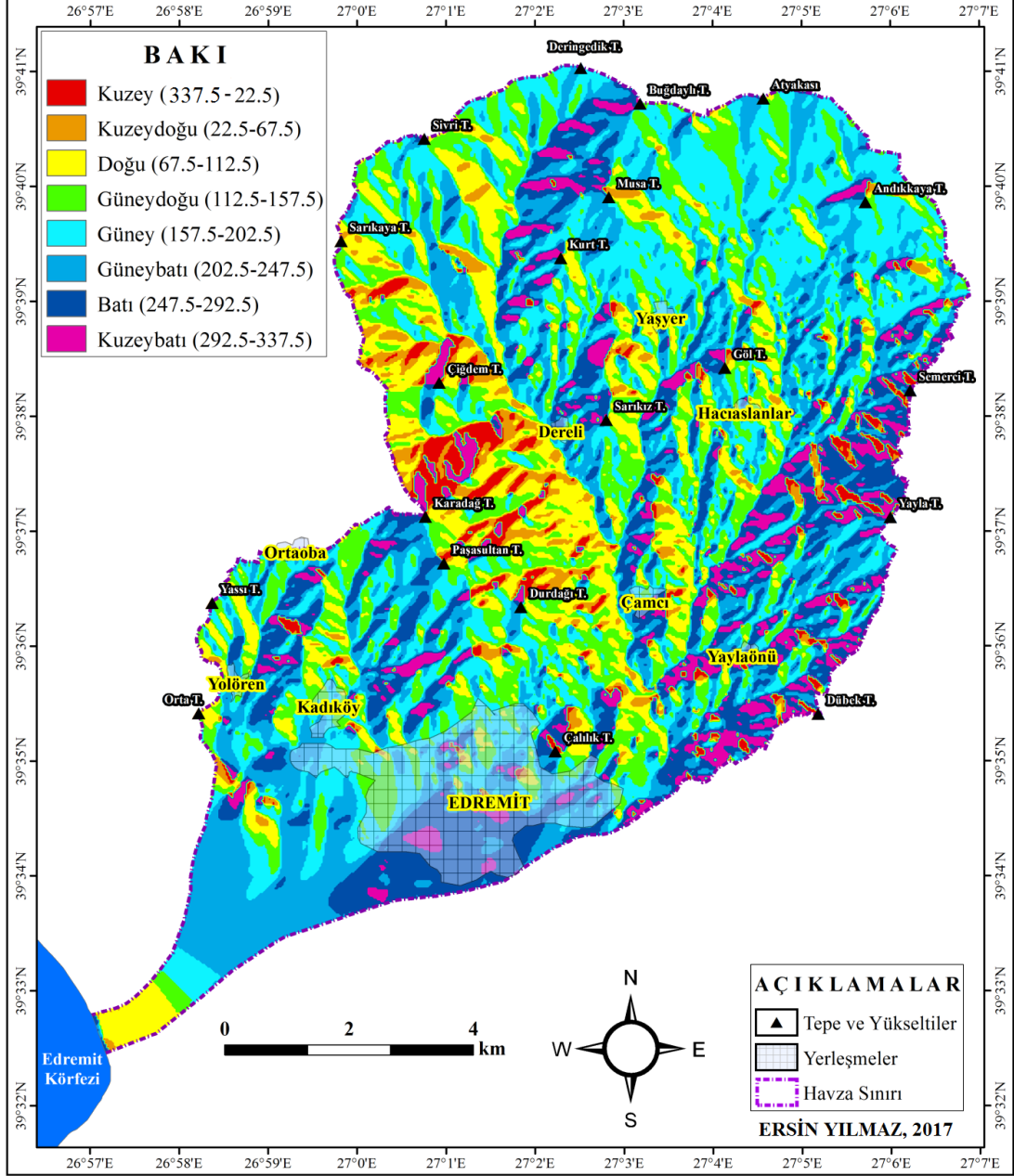
Edremit Çayı Havzası, Kazdağları' nın güney aklanında yer alır. Bu nedenle saha güneye doğru eğimli olup yamaç gelişimi ve bununla ilişkili olarak güneş ışınları yüzeye büyük açılarla gelir. Edremit Çayı Havzası'na ait bakı özellikleri ArcGIS 10.3 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) programı kullanılarak 8 grupta sınıflandırılmıştır (Tablo 16). İnceleme sahasında güneye bakan yamaçların oranı diğerlerine göre fazladır. Bunun neticesinde güneşin geliş açısı inceleme sahasında zeytin için ideal şartlar sağlar.

Tablo 16: Edremit Çayı Havzası Bakı Sınıflaması

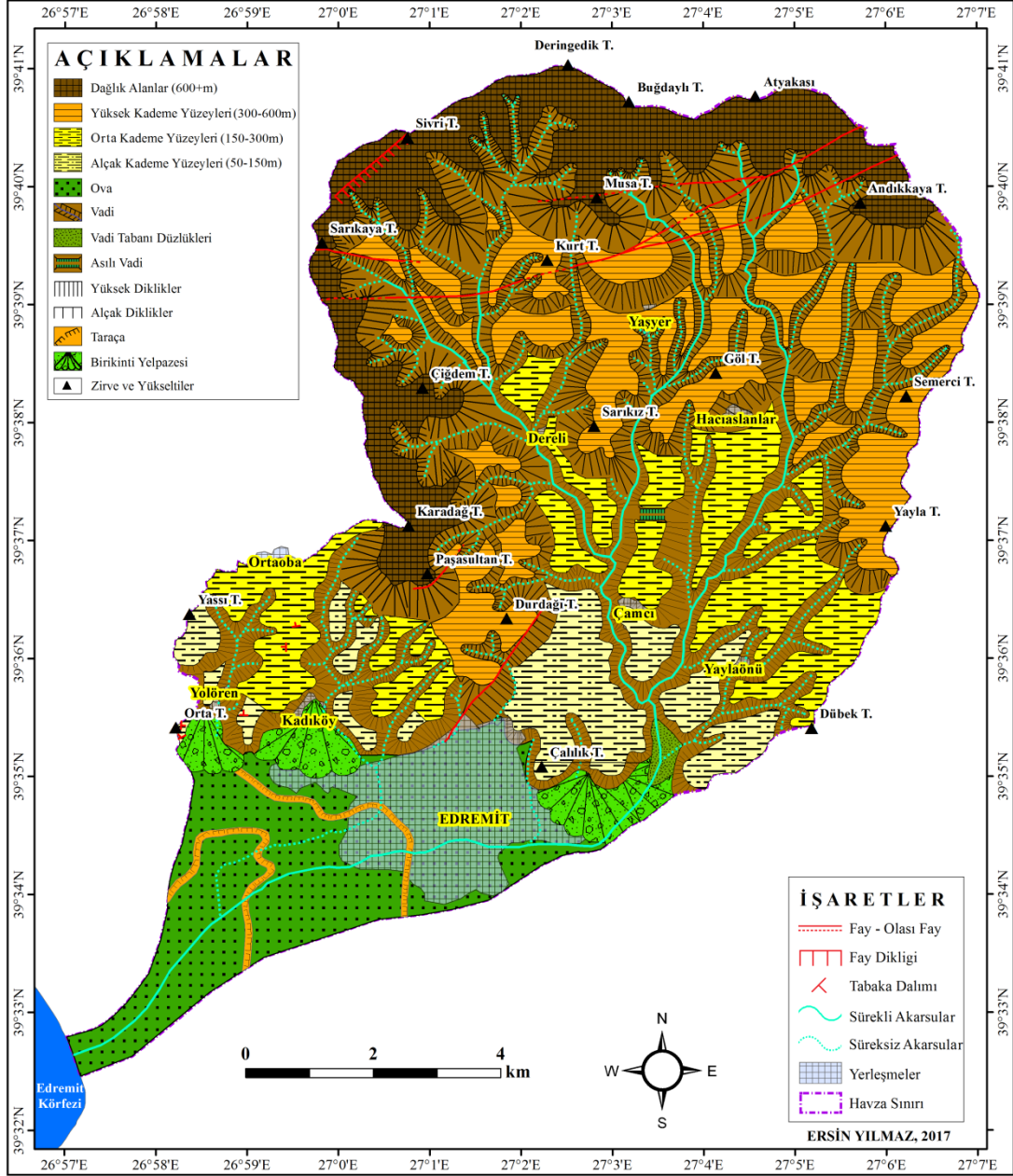
Bakı	Alan (m ²)
Kuzey (337.5 - 22.5)	368763506
Kuzeydoğu (22.5 - 67.5)	426322230
Doğu (67.5 - 112.5)	1387078764
Güneydoğu (112.5 - 157.5)	1951472719
Güney (157.5 - 202.5)	2644153639
Güneybatı (202.5 - 247.5)	2294871166
Batı (247.5 - 292.5)	1759499921
Kuzeybatı (292.5 - 337.5)	742691813



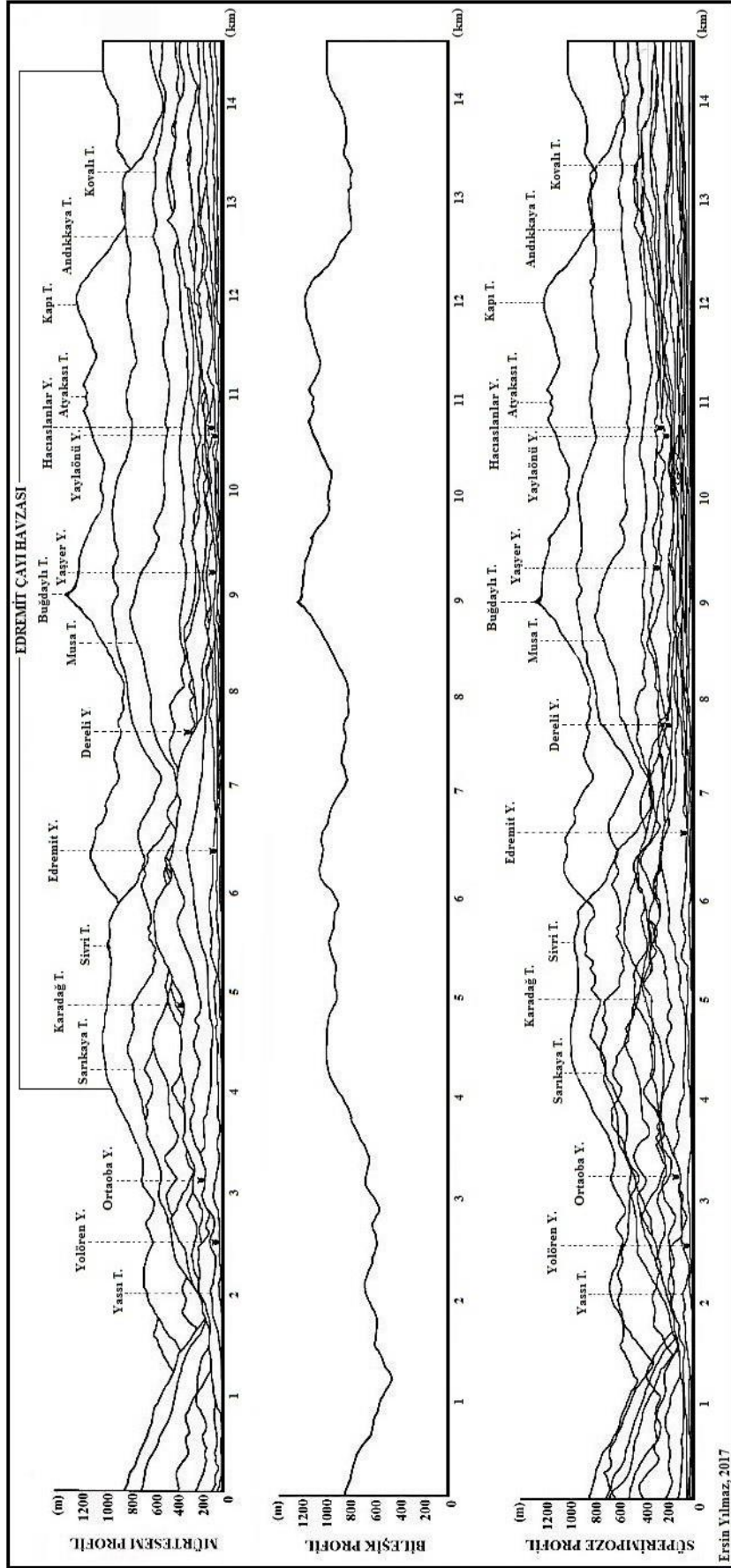
Şekil 27: Edremit Çayı Havzası Bakı Faktörünün Oransal Dağılışı



Şekil 28: Edremit Çayı Havzası Bakı Haritası



Şekil 29: Edremit Çayı Havzası Jeomorfoloji Haritası



Şekil 30: Edremit Çayı Havzası Profil Serileri

3.4. Jeomorfolojik Oluşum ve Gelişim

Jeolojik özelliklerin ayrıntılı olarak incelenmesi, sahayla ilgili bazı röliyef analizlerinin yapılması, arazi çalışmalarındaki gözlem-tespitler ile inceleme alanının jeomorfolojik etüdü yapılmış ve daha önceki çalışmalardan yararlanılarak inceleme sahasının jeomorfolojik evrimi ortaya konulmuştur. Kazdağları ve yakın çevresi, Paleozoik'ten günümüze kadar geçirdiği gelişimi, paleotektonik ve neotektonik oluşum ve gelişim olmak üzere iki ana başlık altında ele alınmıştır.

3.4.1. Paleotektonik Oluşum ve Gelişim

Türkiye, jeolojik geçmişi boyunca, okyanusların gelişimi, bu okyanusların kapanması ve kıtaların birbirlerine göre uzaklaşmaları, yaklaşmaları, çarpışmaları sonucunda çok sayıda ve farklı niteliklerde tektonik birliklerin bir araya gelmiş olduğu bir bölgede yer almaktadır. Türkiye'nin paleotektonik ve neotektonik gelişimi üzerindeki genel çalışmalara (Ketin 1966, 1977; Şengör 1980 a, b, c) dayanılarak paleotektonik evreler Türkiye kara kütesinin oluşumuna; Neotektonik evreler ise o kütlelerin deformasyonu ve sonunda da onun mikro plakalar halinde bölünmesine neden olmuştur (Erol, 1983).

Kazdağı kütesi geç Paleozoik ve Neojen'de meydana gelen faylanma ve çöküntülerle parçalanarak ve sonunda bugünkü görünümünü kazanmıştır. Araştırma sahasının temelini oluşturan Paleozoik formasyonları, Kaledonien, Hersinien ve Alp orojenezinden etkilenerek muhtelif deformasyonlara uğramışlardır. Bingöl tarafından Ante Kambrien'e dâhil edilen Kazdağı Masifi, Kaledonien ve Hersinien orojenezleri sırasında kıvrılarak, hatta metamorfizmaya uğrayarak suların üzerine çıkmış, Hersinien Orojenezi esnasında sert bir şekilde kesilerek bir kubbe (dom) görünümü kazanmıştır (Hocaoğlu, 1991).

Bütün Batı Anadolu bölgesinde olduğu gibi, fosilsiz bir seri meydana getiren Kazdağı Kütesi, ilk olarak Varistik orojeneze maruz kalmıştır. Bölge, Permien'de tekrar deniz istilasına uğramıştır. Permien sonunda bölge genç varistik orojenezle tekrar su üstüne çıkarak yeniden aşınım alanı halini almıştır. Bu durum, hemen hemen Tersier sonralarına kadar devam etmiş ve bölge bu sırada Mesozoik ve Neojen sedimanter ortamlarına devamlı olarak aşınma ürünü vermiştir (Hocaoğlu, 1991).

İnceleme sahasında Mesozoik sedimentasyon dönemi, Trias ve Jura devirlerini kapsar. Mesozoik esnasında, Kazdağı kütlesi ile Menderes kütlesi arasında kalan saha, Mesozoik denizleri tarafından istila edilmiştir. Relief enerjisinin artmasına bağlı olarak meydana gelen şiddetli bir aşınım faaliyeti sonunda Kazdağı kütlesi iyice basıklaşır ve Kazdağı kütesinin güneyinde yer alan Lias Denizi bir sedimentasyon alanı olarak kalır. Burada kaba klastikler ve derin kesimlerde karbonatlar çöker. Kuzey Anadolu Fayı (KAF) arasında kalan sahada Permo-karbonifer yaşlı sığ deniz karbonat fasiyesi ile belirgin Paleozoik, genellikle Alt Trias yaşlı az metamorfik grovak, konglomera, silttaşı, radyolarit, spilit ve çamurtaşlarından oluşmuş bir litoloji içinde olistostromlar (bloklardan oluşan çökeller) halinde izlenir. Karakaya formasyonu olarak adlandırılan Alt Trias yaşlı bu seri, Kazdağı güney, güneydoğusunda ve doğusunda Balya üzerinden Balıkesir havzasına doğru uzanmaktadır (Hocaoğlu, 1991).

Mesozoik sonuna doğru denizlerin çekilmesiyle tamamen kara haline gelen inceleme sahasında, sürekli bir erozif faaliyet yaşanmış ve bu durum bütün bir Alt Tersier boyunca devam etmiştir. Mesozoik'te başlayan, Oligosen' de devam eden Alp Orojenezi, "Paroksizma safhası" dediğimiz en şiddetli dönemine Oligosen' de ulaşmıştır. Tamamen kara halinde ve orojenik rijit bir kütle olan araştırma sahası, bu sırada şiddetli orojenik hareketlerden etkilenerek, büyük çaplı dislokasyonlara maruz kalmıştır. Bu sırada meydana gelen granodiyoritik intrüzyonlarla Kazdağı-Eybek Dağı granodiyoriti oluşmuştur. Edremit havzasında, Kazdağı kütesinin güneyindeki büyük dislokasyon hattı boyunca meydana gelen fay dikliği, havzayı kuzeyden sınırlandırmıştır. Kazdağı kütlesi, Edremit havzası, Ezine-Bayramiç ve Kalkım depresyonları arasında disimetrik bir görünüm kazanmıştır (Hocaoğlu, 1991).

3.4.2. Neotektonik Oluşum ve Gelişim

Herhangi bir bölgede meydana gelmiş son tektonik rejim değişikliğinden günümüze kadar geçmiş olan zaman içerisindeki tektonizmanın tümüne Neotektonik denir (Şengör, 1980).

Anadolu'daki tüm okyanusların kapanmasını ve kıtaların kenetlenmesini takip eden dönemde önemli bir rejim değişikliği olmuştur. Bu rejim değişikliği, Neotetis Okyanusu, Güneydoğu Anadolu'da Orta Miosen sonunda kapanmıştır

Bunun sonucunda Arabistan ile Avrasya levhaları çarpışmıştır. Bu olay, Anadolu'da Paleotektonik döneminin sona ermesine neden olmuştur. Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay zonlarının da gelişimi ile Anadolu levhasının batıya doğru ilerlemeye başlaması Neotektonik dönemi başlatır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Biga yarımadasının güneybatı kısımlarında ve bugünkü denizlerin bir kısmına karşılık gelen çevresiyle, yüksek kısımları kapsayan bu Anteneojen topografya, gelişimini takip eden bir safhada yerkabuğu hareketleri etkisiyle, büyük çapta deformasyona maruz kalmıştır. Bu deformasyon esas itibariyle, birçok defalar kıvrılmış ve kırılmış olan ve bu suretle rigid (eğilmez, bükülmez) bir hale gelen bu sahada büyük çapta kırılmalar, bu kırılmaların arasında kalan sahaların çökmesi, bükülmeler veya yer yer derin çanaklaşmalar ve kubbeleşmeler tarzında olmuştur. Gerçekten, bölgemizin iç kısımlarındaki geniş Neojen havzası, Biga yarımadasının diğer Neojen havzaları, kuzeybatıdaki Miosen oluğu, Edremit Körfezi' ne tekabül eden geniş neojen havzası ve doğudaki İvrindi Depresyonu'nun bu hareketler neticesinde oluşmuş oldukları anlaşılmaktadır. Bugün bu havzalarda görülen Neojen dolguları, ancak bu sayede oluşmuştur (Bilgin, 1969). Kazdağı kütlesinden gelen akarsular, vadileri derinleştirerek olgunlaştırmışlardır. Böylelikle Miosen aşınım yüzeyleri parçalanmış ve uzun sırtlar meydana gelmiştir.

İnceleme sahasında aşınım ve birikim devresi olarak görülür. Pliosen aşınım devresi esnasında, Edremit havzasının etrafında Pliosen aşınım yüzeyleri meydana gelmiştir. Fakat bu aşınma ve birikme döneminin uzun sürmemesi ve Neojen havzasının kenarlarında yer alan reliefin çok yüksek olması, geniş bir aşınım yüzeyinin gelişmesini engellemiştir (Hocaoğlu, 1991).

Pliosen aşınım devresi, Alp orojenezinin son şiddetli safhası olan "Valak (Eflak) safhası" tarafından kesintiye uğrar. Bu safhada bölge bütünüyle yükselirken, Kuzey Ege ve Edremit Körfezi çökmüştür. Edremit Körfezi, Müsellim Kanalı ve Midilli Boğazı'nın çökmesiyle iki koldan Ege Denizi'ne bağlanır. Kazdağı kütlesi Epirojenik olarak yükselerek bugünkü yükseltisini kazanmıştır. Yine bu sırada havza çevresindeki Pliosen aşınım düzlükleri havzaya doğru meyillenmiştir. Ovayı sınırlayan alçak tepelerin önünde yeni kırılmalar meydana gelmiştir (Bilgin, 1969).

Neojen başlarında şekillenen Edremit grabeni, Kuaterner 'de de devam eden Post Alpin tektonik hareketlerden etkilenmiş, özellikle batı kesimi önemli ölçüde çökmüştür. Bu çökme sonucunda taban seviyesi bir miktar yükselmiş ve Ege Denizi graben alanı içinde birkaç kilometre ilerlemiştir. Pleistosen başında tekrarlanan Epirojenik hareketlerin etkisiyle Kazdağı kütlesi yeniden yükselmiş ve yeni faylanmalar meydana gelmiştir. Bu yükselmelerin etkisiyle Kazdağı kütlesi tekrar kuzeybatıya doğru çarpılarak bugünkü asimetrik durumunu kazanmıştır (Hocaoğlu, 1991).

Kazdağları kütlesinden kaynaklanan akarsular, şiddetli yükselmenin etkisiyle daha da derinlere gömülmüşler ve taşıdıkları malzemeleri Edremit Körfezi'ni kuzeyden sınırlayan fay dikliğinin önünde biriktirerek, eski birikinti konilerini ve yelpazelerini oluşturmuşlardır (Bilgin, 1969).

Edremit Ovası ve çevresinin şekillenmesinde, Tersier sonu ve Kuaterner başlarında görülen tektonik faaliyetler sonunda ortaya çıkan relief enerjisine bağlı olarak drenaj sistemi boyunca bu hareketlerin açtığı canlı bir aşındırmanın önemli etkisi vardır. Nitekim bölgeyi oluşturan topografya bugünkü şeklini oldukça yakın bir jeolojik geçmişte yarılarak kazanmıştır. Bu yarılmaya sebep olan faktör, bütün Akdeniz havzasını etkileyen ve önemli kıyı değişmelerine yol açan "Würm Glasyali" esnasında meydana gelen "Posttyrrhen Regresyonu" dur (Bilgin, 1969).

Bu regresyon esnasında deniz seviyesi 90-100 m kadar alçalınca, akarsuların aşındırma ve taşıma güçleri artmış, yataklarını yeni taban seviyesine uydurmak üzere hızla kazmışlar ve oldukları yerlerde gömülmüşlerdir. Bu östatik gençleşme hareketi sırasında, Kazdağı kütlesinden gelen akarsular vadilerini derin bir şekilde yararak oldukları yerlerde gömülmüşlerdir (Hocaoğlu, 1991).

Günümüzde inceleme sahasının yüksek kesimlerde oldukça şiddetli bir flüvyal aşındırma, alçak alanlarda özellikle kıyı kuşağında birikme devam etmektedir.

4. BEŞERİ FAKTÖRLER

Günümüzde yaşanan coğrafi mekânın doğal potansiyeli ile onun insan tarafından değerlendirilme becerisi arasındaki ilişki, sürdürülebilir kullanım açısından önem taşımaktadır. Buradan hareketle çalışmanın amacına hizmet etmesi bakımından Edremit Çayı Havzası'nda insan ile ilgili özelliklere kısaca değinilmiştir.

4.1. Yerleşme ve Nüfus Özellikleri

Anadolu'nun en eski yerleşim yerlerinden biri olan Edremit, tarih boyunca "Atramyteion, Adramyttium, Adramiti, Adramition, Adrammyttium ve Adramyti" gibi farklı isimler kullanılmıştır. Adramytteion isminin aslı "Adramut" kelimesinden geldiği ve "Adra - Vadisi" anlamında kullanıldığı belirtilmektedir (Umar, 1993).

"Edremit" adının nereden geldiği konusundaki bir başka görüş ise Lidya Kralı Kroisos'un bölgeyi ele geçirdikten sonra kardeşi "Adramis" in şehri yeniden imar etmiş ve şehre kendi adını vermiş olduğu yönündedir (Balcıoğlu, 1947). Milattan 1443 yıl önce Pidasus adı ile Edremit şehri bugünkü Burhaniye ilçesinin iki kilometre kadar batısındaki iskelenin yanında bulunan Karataş mevkiinde Ören Tepe' yi de içine alan geniş bir sahada kurulmuştur (Yetkin, 1947).

Lidya kralı Krezüs M.Ö. 546 yılında Perslere yenilince Mysia bölgesi ve Edremit Pers hâkimiyetine girdi. Ancak M.Ö. 334 yılında Pers ordusu Granikos savaşında Makedonyalı İskender'e yenilince Edremit ve çevresi İskender'in kontrolüne geçmiştir (Mansel, 1971).

İskender'in ölümünü izleyen "Halefler Savaşı (323–281)" sonrasında Edremit ve çevresi yeni kurulan Bergama Krallığı'nın bir parçası olmuştur. Bergama hâkimiyetinde Edremit, tarihinin en parlak ve en huzurlu zamanlarını yaşamıştır (Yetkin, 1947).

Bergama Kralı III. Attalos'un M.Ö. 133'te ölümü üzerine vasiyet ettiği gibi Krallık Romalıların eline geçti (Balcıoğlu, 1937). M.S. 395 yılında Roma İmparatorluğu'nun idari durumu Doğu ve Batı olarak ikiye ayrıldığı zaman, Mysia bölgesi (Edremit) Doğu Roma İmparatorluğu (Bizans) sınırları içinde kalmıştır.

1305 yılında Edremit Karesi Beyliği hâkimiyetine girmiştir. 1345 yılında Karesi Beyliği'nin Osmanlı hâkimiyetine girmesi ile birlikte Edremit'te Osmanlı Devleti sınırları içinde yerini almıştır. Yaklaşık 500 yıl kadar bu eyalete bağlı kalmıştır (Karakuş, 2009).

Günümüzde inceleme sahasında nüfus ve yerleşmeler havzının topoğrafik şartlarına uygun olarak Edremit Körfezi kıyısında, Edremit Ovası'nda ve akarsu boylarında kurulmuştur. Kıyıdan itibaren ova ve vadi içlerinde yoğunlaşan yerleşim alanları vadinin iç kesimlerine ve yükseltiye bağlı olarak seyrekleşmektedir. TÜİK (2017) nüfus verilerine göre inceleme sahasının en büyük yerleşmesi olan Edremit'in nüfusu 148.341 kişidir. Edremit Çayı Havzası'nın toplam nüfus ise 74.182 kişidir. Edremit ilçesinin toplam merkez mahalle nüfusu (2017) 64.535' dir.

Tablo 17: Edremit, 11 Yıllık Toplam ve Kadın-Erkek Nüfus Verileri (TÜİK 2017)

Yıl	Edremit Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2007	107.620	54.373	53.247
2008	113.453	57.045	56.408
2009	116.343	57.925	58.418
2010	120.955	60.394	60.561
2011	125.018	62.504	62.514
2012	127.459	63.750	63.709
2013	129.104	64.226	64.878
2014	140.161	69.456	70.705
2015	140.857	69.897	70.960
2016	144.995	71.905	73.090
2017	148.341	73.701	74.640

Tablo 18: Edremit İlçesi Kırsal Mahalle 2017 Nüfusu (TÜİK 2017)

Kırsal Mahalle Nüfusları	
Çamcı Mahallesi	581
Dereli Mahallesi	338
Haciaslanlar Mahallesi	329
Kadıköy Mahallesi	4.872
Ortaoba Mahallesi	1.688
Yaşyer Mahallesi	455
Yaylaönü Mahallesi	268
Yölören Mahallesi	1.116
Toplam	9.647

4.2. Genel Arazi Kullanımı

İnceleme sahasında doğal kaynaklar ile insan ihtiyaçlarının etkileşimi, farklı arazi kullanım türlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Çalışma sahasında her bir morfolojik birim, sahip olduğu fiziki şartlara bağlı olarak bazı mekânlarda aynı, bazı alanlarda ise farklı kullanım özelliklerine sahiptirler.

Edremit Ovası yoğun beşeri aktiviteye sahip alandır. Edremit Çayı Havzası'ndaki en yaygın arazi kullanım türünü tarıma dayalı etkinlikler oluşturmaktadır. Kıyıdan iç kesimlere gidildikçe tarım alanları yer almaktadır. Kıyıdaki ve iç kısımlardaki tarım alanları üzerine çoğunlukla yazlık mekânlar kurulmuştur. Tarım faaliyetlerinin bittiği yerden 100-400 m aralığında karşımıza özel ürün olan zeytinlikler çıkar. Zeytincilik, inceleme sahasında arazi kullanımında önemli bir yer kaplamaktadır.



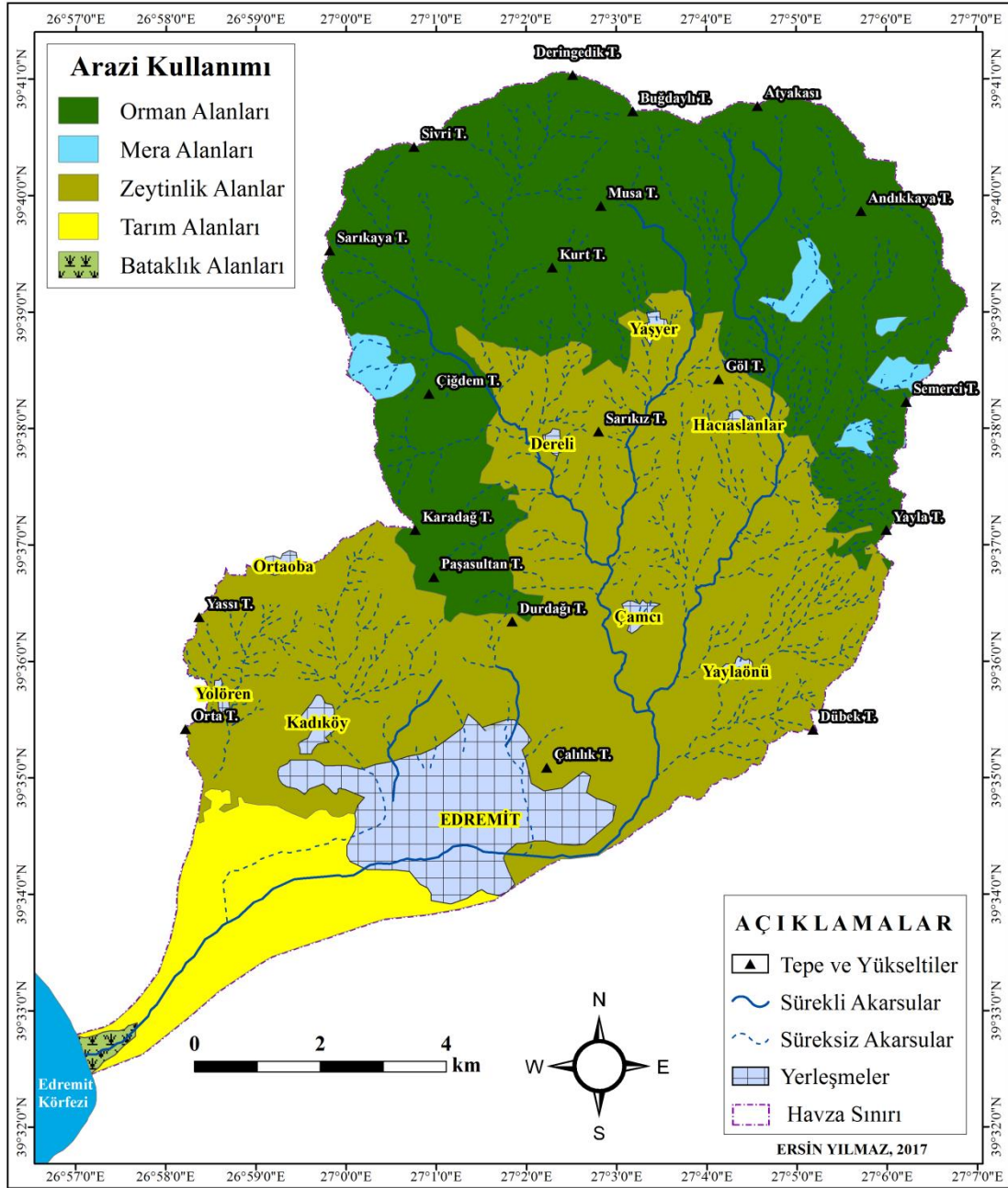
Foto 12: Dereli Kırsal Mahallesinin, Kuzey ve Kuzeybatısında Orta Kademe Yüzeyleri Üzerinde Yetiştirilen Özel Ürün Zeytinlikler

Zeytinliklerden sonra 400-800 m yükselti alanlarında kızılcamlar yer almaktadır. Yerleşmelerin yoğunlaştığı ve yerel topografik şartların uygun olduğu kesimlerde ise kuru tarım alanları izlenmektedir.

Ekonomik getirisi olan fıstıkçamları, kızılcamlarının yayılış gösterdiği bu alanlarda özel ürün olarak yetiştiriliyor. Yaşyer kırsal mahallesinde ve Haciaslanlar kırsal mahallesinin kuzeyinde yetiştirilir.

800 m yükseltiden sonra karaçamlar görülmektedir. Meşe ağaçları, 800 - 1212 m aralığında yayılış gösteren karaçam ormanları ile zirveler kesiminde karışık bir şekilde az da olsa görülür. Havzanın doğu ve batı su bölümü sınırlarında meralık alanlar vardır.

Havzada çok fazla yer kaplamayan bataklıklar, inceleme sahasının deniz kıyısındaki alanlarında görülmektedir.



Şekil 31: Edremit Çayı Havzası Arazi Kullanım Haritası

5. EDREMİT ÇAYI HAVZASININ UYGULAMALI JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Uygulamalı jeomorfoloji, genel bir ifade ile jeomorfolojik kökenli fiziki ortam problemlerini ve onların neden-sonuç ilişkilerini ortaya koyarak, bunların insan yaşamı üzerindeki etkilerini belirleyen çalışmaları kapsamaktadır. Uygulamalı jeomorfoloji, yerçekilleri ile güncel dinamik etken ve süreçlerle birlikte, araziden faydalanma ve planlama faaliyetlerine yönelik çalışmalara büyük ölçüde yardımcı olmaktadır.

Çalışma sahasındaki arazilerin potansiyelleri dışında kullanılması birtakım olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Jeomorfolojik özellikler, havzada yaşayan insanlara yararı olduğu kadar, bazı maddi-manevi zararlara yol açan sorunların ortaya çıkmasına da neden olmaktadır.

İnceleme sahasındaki uygulamalı jeomorfolojik özelliklerini; uygulamalı jeomorfoloji sorunları alt başlığı altında ele alınıp incelenmiştir.

5.1. Uygulamalı Jeomorfoloji Sorunları

Yerçekilleri, yapı özelliklerine bağlı olarak şekillendirici etken ve süreçlerin faaliyetleri ile zaman içinde sürekli bir değişim göstermektedir. Bu değişimin bir bölümü çok ani şekilde gelişmekte olup, bu sahalarda yaşayan insanların hayatında da çeşitli olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu tür olaylar, yeryüzünün etkilendiği sürekli değişikliklerin küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Ancak değişime neden olan asıl olaylar yavaş yavaş gelişim göstermektedir.

İnceleme sahasında bazı jeomorfolojik sorunların oluşmasında yer yer fiziki koşullar etkiliyken, yer yer de beşeri faaliyetlerin bu tür problemleri tetiklediği görülmektedir. Doğal ortam ile beşeri faaliyetler arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır.

İnceleme sahasındaki uygulamalı jeomorfolojik sorunları; günlenme problemleri, erozyon, kütle hareketleri (kaya düşmeleri), sel ve taşkınlar, deprensellik ve mühendislik hataların meydana getirdiği sorunlar gibi farklı başlıklar altında ele almak mümkündür.

5.1.1. Günlenme Problemleri

Günlenme olayı; enkaz mantosunun oluşması, bu şekilde oluşan malzemelerin çeşitli kütle hareketlerine yol açması, her türlü yapılar için güvensiz bir zemin oluşturması gibi nedenlerden dolayı uygulamalı jeomorfoloji açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda günlenme olayının gerçekleşmesinde etkili olan etken ve süreçlerin türleri, oluşum şekilleri, şiddetleri ve dağılışlarının bilinmesi sorunun çözümüne katkıda bulunması açısından önem taşımaktadır. İnceleme sahasında, anakaya özellikleri, bakı ve iklimik şartlar, eğim değerleri, örtü (toprak, enkaz, bitki örtüsü) günlenme sorunun yaşanmasına neden olan önemli etken ve süreçlerdir.

İnceleme sahasında en yaygın litolojik birimlerden birini oluşturan granodiyoritler, yapıları itibariyle kabuksal çözülmeye uğramaktadırlar. Granit grubu kayaların alterasyonu sonucu feldspatlar kimyasal ayrışma ile killere dönüşürler. Bu tür günlenme ürünü malzemeler de eğim, su içeriği, statik yük vb. faktörlerin kontrolünde kütle hareketi riski taşımaktalar. Gevşek yapıya sahip kum ağırlıklı günlenme ürünleri, erozyon kaynaklarının ve güvensiz zemin şartlarının oluşumuna neden olmaktadır.

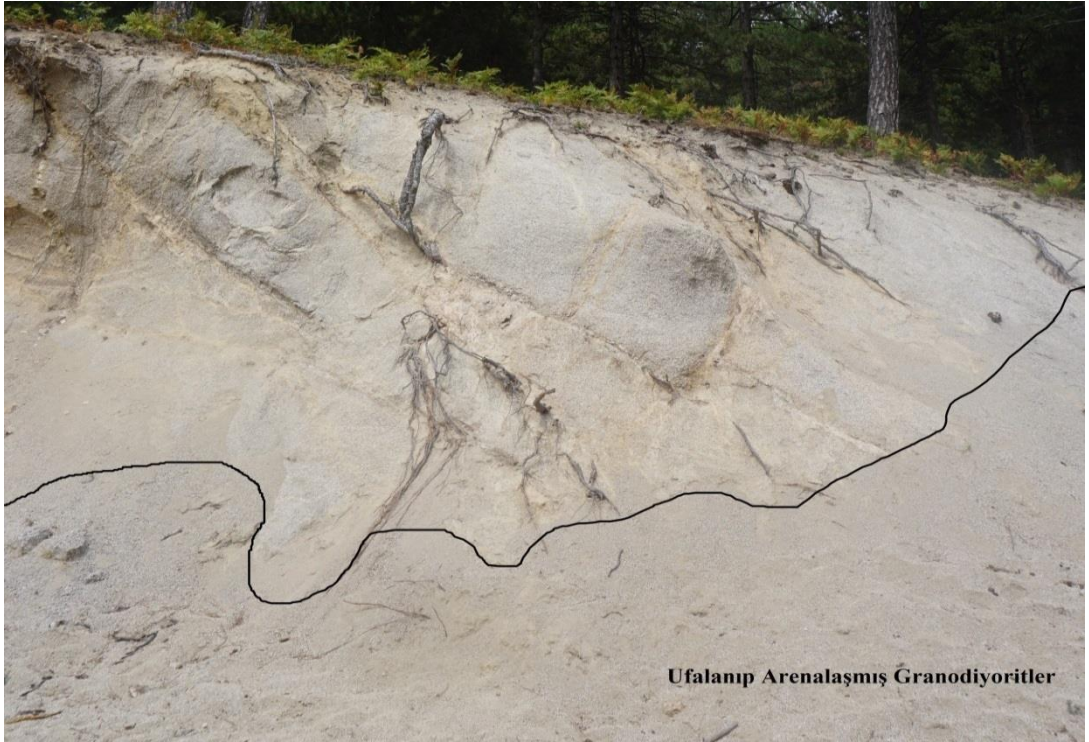


Foto 13: Edremit Çayı Havzası'nın Kuzeydoğusunda Yer Alan Granodiyoritler

Edremit ayı Havzası'nda gerekleŒen ortalama en dŒŒk (7,3  C) ve ortalama en yŒksek (27,0  C) sıcaklık değerleri arasında farkın bŒyŒklŒęŒ, anakayanın ısınıp genleŒmesine, soğuyup bŒzŒlmesine ve bŒylece mekanik ufalanmanın hızlanmasına yol açmaktadır.

Edremit ayı Havzası'nda, Sonbahar, Kış ve İlkbahar mevsimlerindeki yağışların varlığı kimyasal ayrışmayı birincil derecede yŒnlendiren su gereksinimini karşılamaktadır. Ayrıca yıl içinde sıcaklık değerlerinin 0  C nin Œzerinde olması kimyasal ayrışmanın sŒrekli olmasını da etkilemektedir. Bitki kŒklerinin zemine yayılması ile zeminin kŒkler tarafından parçalanması mekanik ufalanmayı etkileyen bir başka etkindir.

İnceleme sahasında gŒneye bakan yamaçlar gŒneř işınlarını kuzeye bakan yamaçlara oranla daha dik almaktadırlar. Bu sahalarda zeminin ısınması diğer sahalara gŒre daha Şiddetli olmaktadır. Bu kapsamda ısınma ile genleŒme, soğuma ile bŒzŒlme sonucu oluşan mekanik ufalanma bu yamaçlarda etkisini daha da arttırmaktadır. Kuzeye bakan yamaçlar (sahada kuzeye bakan yamaçların oranı daha azdır) nem oranının fazlalığından ŒtŒrŒ fiziksel parçalanmanın yanında kimyasal ayrışmanın da etkili olduğu sahalara olarak dikkat çeker.

Yukarıda belirtilen Œzellikler işığında aşınım sŒrelerini hızlandıran ve taşınmaya hazır malzeme sağlayan gŒnlenme olayları, inceleme sahasında gŒrŒlen bir sorundur. Havzanın, kuzey ve kuzeybatısında etkili olmaktadır. Yerleşim yeri olarak, Hacıaslanlar ve Yaşyer kırsal mahalleleri gŒnlenme olaylarından etkilenen yerlerin başında gelir.

5.1.2. Erozyon

Edremit ayı Havzası'nda erozyon, jeomorfolojik problemlerden biridir. GŒnlenme sonucu oluşan ayrışmış malzemenin fazlalığı, yŒksek eğim değerleri, mevsimsel etkin olan yağışlar ve yanlış arazi kullanımdan kaynaklanan antropojen etkiler sahadaki erozyonu oluşturan faktŒrlerdir.

İnceleme sahasının morfolojik yapısı, erozyonu hızlandıran bir etkindir. Çalışma sahası dar ve derin vadilerce yarılmış topoğrafyası ile erozyona mŒsait alanları barındırır.

İnceleme sahasında erozyona neden olan bir başka etken iklimik özelliklerdir. Bu özellikler, erozyonun türü ve şiddeti üzerinde genel itibariyle iki şekilde etkili olmaktadır. Bunlardan ilki ayrışmaya neden olarak aşınımaya hazır malzemenin oluşturulması, ikincisi ise bu malzemenin taşınımına olanak sağlayan etmenleri oluşturmasıdır.

İnceleme sahasında eğim değerleri yüksektir. Sahanın % 30,6'sı 18 derece ve üstünde eğime sahip alanlardan oluşur. Eğim değerleri arttıkça, yüzeysel akış miktarı ve hızı artmaktadır. Bu da toprakların erozyona karşı direncini azaltmaktadır.

Bakı, erozyonun şiddetini etkileyen faktörlerden bir başkasıdır. Güney yamaçlar kuzey yamaçlara oranla daha fazla ısındığından, güneye bakan yamaçlarda ayrışma ve dolayısıyla ayrışan malzemenin taşınımı daha kolay olmaktadır.

İnceleme sahasında bitki örtüsü, toprak erozyonunu azaltıcı bir etkidir. Sahada kızılçam ve karaçam ormanları, yüksek eğim değerlerine sahip yamaçlar toprağı tutucu rolü ile erozyona karşı önlem niteliğindedir. Bitki örtüsünün yoğun olduğu alanlarda, ağaç, yaprak ve dallara düşen yağmur damlalarının oluşturduğu damla erozyonunu engeller.

Yağış özellikleri, ayrışan malzemenin taşınmasında en etkili faktörlerin başında gelir. Yağışların türü de erozyon oluşumunda önemlidir. Yağmur damlası erozyonu sahada bitki örtüsünden yoksun zirveler kesiminde görülürken; yüzey, oluk ve oyuntu erozyonu, yüksek eğimli yamaçlarda havzanın kuzeydoğusunda görülür.

İnceleme sahasında hiç veya çok az erozyon olan alanlar kıyı ovasında ve eğimin çok az olduğu sahalarda bulunur. Bu sahalar havzanın % 30'dan fazla olan alanı kaplar. İnceleme sahasında özellikle yukarı havzada tarım amaçlı orman tahriplerinin yapıldığı eğimli yamaçlarda erozyon riski daha fazladır.

5.1.3. Kütle Hareketleri (Kaya Düşmeleri)

Yerçekiminin etkisi altında yamaçlardan aşağıya doğru kütle halinde oluşan yer değiştirmeler, kütle hareketlerini oluşturmaktadır (Erinç, 2000). Günümüzde birçok ülkede kütle hareketlerinden kaynaklanan sosyo - ekonomik kayıplar oldukça büyüktür. Kütle hareketleri çalışma sahasında insan yaşamına etki eden jeomorfolojik bir problemdir.

Ayrılmış kaya kütleleri, sarp tepelerde duyarsız olarak bulunmakta, denge bozulunca yüksek eğim değerlerine sahip yamaçlar boyunca hareket etmektedir. Edremit Çayı Havzası'nda kaya düşmeleri büyük ölçüde beşeri etkenler sonucu oluşur. Bu hareketler yerleşim alanlarının, karayollarının, köprülerin vb. yapıların tahribine neden olmaktadır.

Edremit Çayı Havzası'nda kaya düşmelerinin yaşandığı iki sahadan birisi Hacıaslanlar kırsal mahallesinin kuzeyi ve kuzeydoğusundaki yüksek eğimli dikliklerdir. Havzanın bu kesimde litolojiyi granodiyoritler oluşturmaktadır. İnceleme sahasında kütle hareketi riski taşıyan bir diğer alan ise Dereli kırsal mahallesinin kuzeyi, kuzeybatısı ve batısının eğimli yamaçlarıdır.

5.1.4. Sel ve Taşkınlar

Sel, genellikle bir kanala az veya çok bağlı olarak, eğim yönünde, yüksek enerjili ve kontrolsüz akışa sahip, çökel malzemesi tür ve boyut özellikleri çeşitlilik gösteren, tahrip gücü yüksek, su kütlesi hareketidir (Turoğlu, 2005).

Taşkınlar, akarsuyun su kütlesinin arttığı ve su seviyesinin yıllık ortalama seviyesinin çok üstüne çıktığı durumlardır. Taşkın sırasında akarsuyun hızı ve yükü de artar. Bu sırada akarsu, eğer bu artan su kütlesini geçirecek kapasitede değilse, yatağından taşar ve çevresine su ve alüvyona boğar. Bu nedenle taşkın terimi, akarsuyun yatağından taşarak çevresini basması (su baskını) anlamına da gelmektedir (Hoşgören, 2013).

İnceleme sahasında sel ve taşkınlar birden fazla coğrafi faktörün etkisi ile oluşurlar ve bu faktörlerin önemli bir kısmı, ya doğrudan ya da dolaylı olarak sahanın jeomorfolojik özellikleri ile ilişkilidir. Edremit Çayı, Edremit Körfezi'nde sel ve taşkın karakterli doğal afetlerin etkili olduğu akarsu havzalarından bir tanesidir. Özellikle havzanın aşağı kesimindeki ovalık alanda bulunan ve Edremit Çayı'nın içinden geçmekte olduğu Edremit yerleşmesi, bu tür afetlerden oldukça fazla etkilenmektedir.

Eğim; sızma, drenaj, bitki örtüsü ve toprak özellikleri gibi sel ve taşkın olaylarının şiddet ve sıklık özellikleri üzerinde yönlendirici rol oynayan diğer coğrafi faktörleri etkileyen jeomorfolojik parametredir.

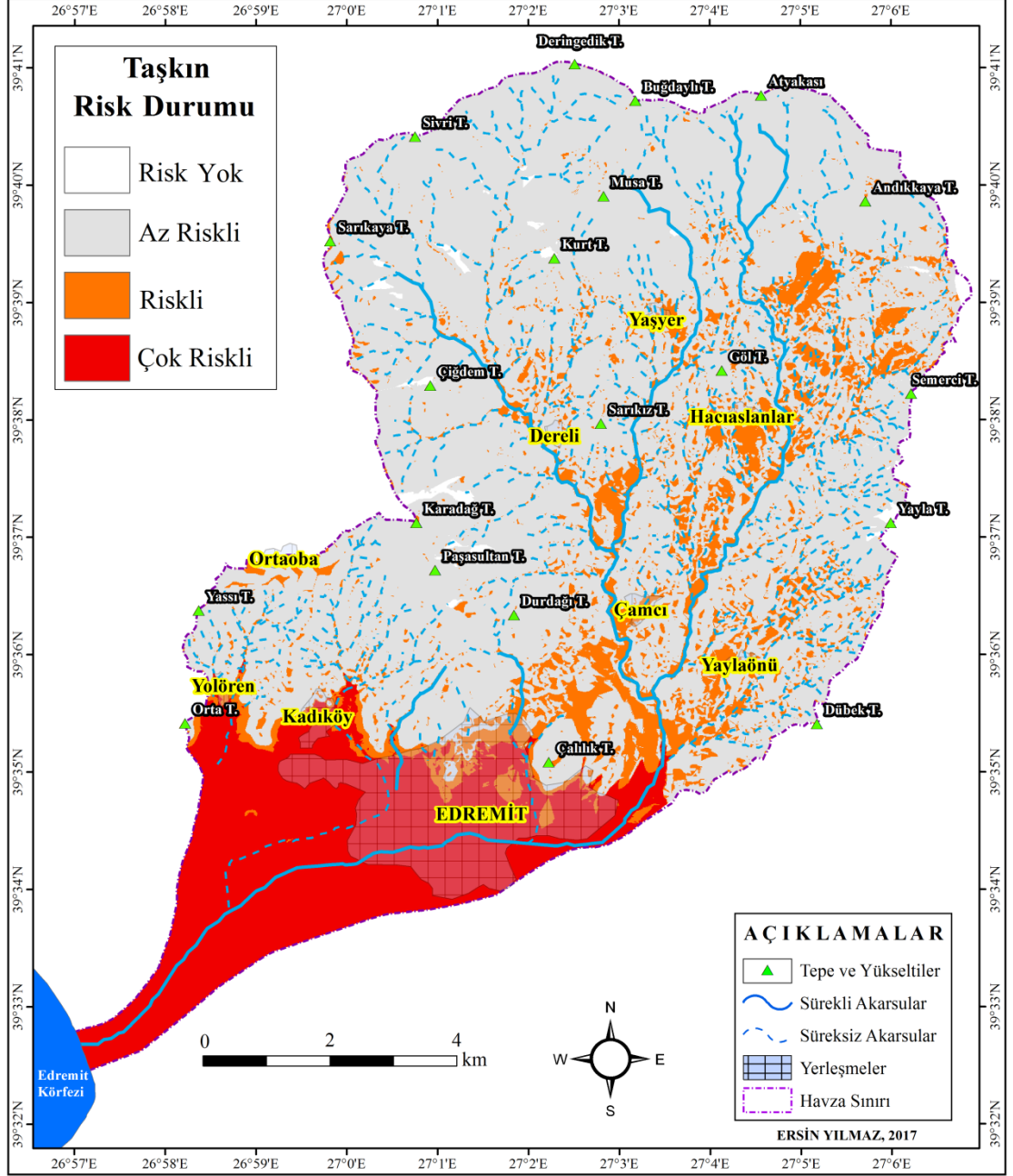
İnceleme sahası topoğrafyası 400 m'lerden sonra ani bir şekilde yükselmeye başlar ve bu yükseltilerden sonra yüksek eğim değerleri gözlenmektedir. Yüksek eğim değerlerinden akış gösteren akarsular, düz veya düze yakın vadi tabanlarında ve ovalık alana geldiğinde taşkınlara sebep olmaktadır. Arazi kullanım özellikleri, sel ve taşkınların afet haline dönüşmesinde büyük bir etkiye sahiptir. Özellikle hatalı arazi kullanımları sonucunda sel ve taşkınların maddi-manevi ve geri kazanılması mümkün olmayan doğal kaynakların yok olmasına sebebiyet verir. Edremit yerleşim yerinin de içinde olduğu ovalık alanda yapılan yanlış arazi kullanımları insan yaşamına ve ekonomisine büyük zarar vermektedir.

Tablo 19: Edremit Çayı Havzası Taşkın Riski Alanları

Taşkın Riski	Alan (km²)	Alan (%)
Risk Yok	0,7	% 0,6
Az Riskli	81,0	% 70,2
Riskli	14,1	% 12,2
Çok Riskli	19,7	% 17,0

Yapılan analizler sonucunda, Edremit Çayı havza yüzölçümünün % 17' sinin ve havzadaki yerleşme alanlarının % 71,1' inde ise yüksek derecede taşkın riski taşıdığı anlaşılmıştır. İnceleme sahasında sel ve taşkınların oluşmasında yukarıda da belirtildiği gibi birden fazla faktör rol oynar.

Sel ve taşkınlar jeomorfolojik gelişim içinde doğal süreçler olmasına rağmen, arazi potansiyeline uygun olmayan kullanımlar sonucunda bu tür doğa olayları afete dönüşmektedir.



Şekil 33: Edremit Çayı Havzası Taşkın Risk Haritası



Foto 14: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)



Foto 15: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)



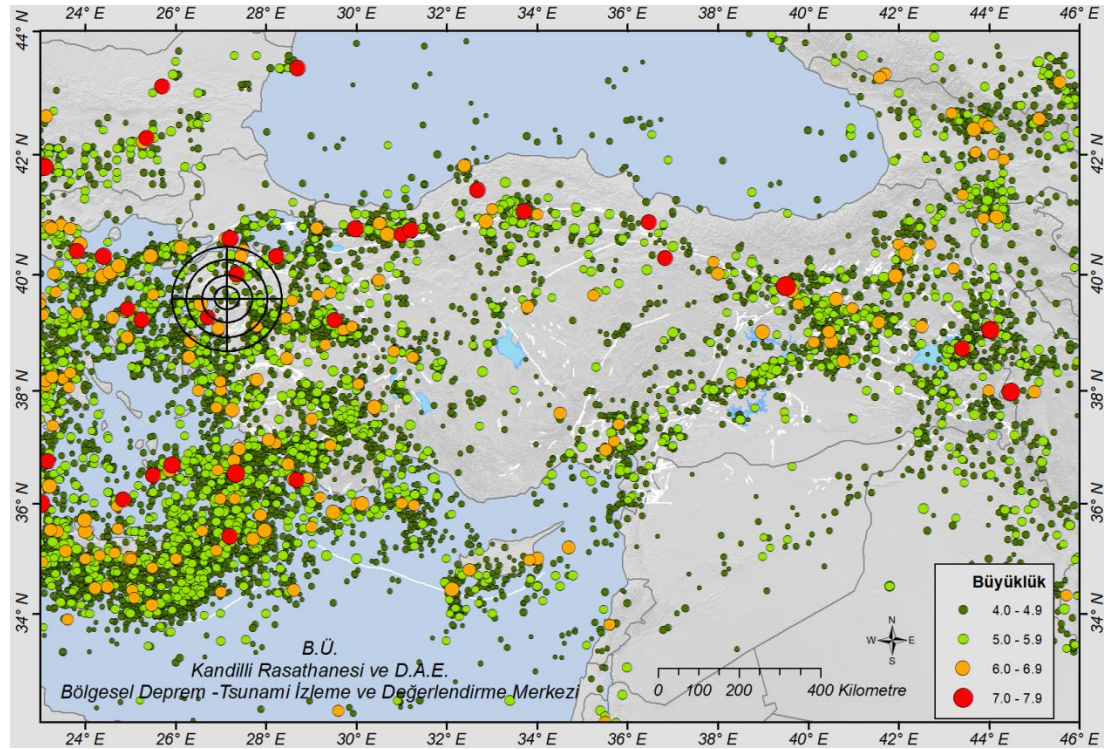
Foto 16: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)



Foto 17: 2010 Yılında Meydana Gelen Sel ve Taşkın (Altinkum Mahallesi)

5.1.5. Depremsellik

İnceleme sahasına ait tarihsel deprem kayıtları incelendiğinde, havzanın 100 km çevresinde birçok deprem meydana gelmiştir. Saha için en büyük deprem riski kuzeyden geçen Kuzey Anadolu Fayı'dır. Bilindiği gibi depremler belli bir alanın çok uzağında gelişmeler bile etkileri artabilmektedir. Özellikle havzanın çeşitli kesimlerinde fay hatlarının varlığı, alüvyal dolguların ova tabanlarında nispeten kalın örtüler oluşturması, yer altı suyu seviyesinin yüzeye yakın olması deprem şiddetini arttırabilecek önemli fiziki etmenlerdir.



Şekil 34: Türkiye ve Yakın Çevresinin $M \geq 4.0$ Depremler (1900 - 2017)

İnceleme sahasındaki konutların yapımında uygun malzeme ve yapı şeklinin seçilmemesi, özellikle ovalık alanda yerleşim yerlerinin yanlış seçimi, deprem şiddetini arttırıcı beşeri etmenler olarak gösterilebilir. Bu nedenle; mevcut yerleşme yerlerindeki konutlar yeniden ele alınıp incelenmeli ve yeni yapılacak konutların sahanın sismik özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır.

İnceleme sahasında deprem zararlarını en aza indirgeyebilmek için, havzada deprem master planı hazırlanmalı, alüvyal zeminler üzerine yerleşmekten kesinlikle kaçınılmalı, yerleşmelerin daha dirençli zeminler üzerine kaydırılması düşünülmeli ve yöre halkı deprem konusunda kesinlikle bilinçlendirilmelidir.

5.1.6. Yerleşim Alanlarının Seçimi

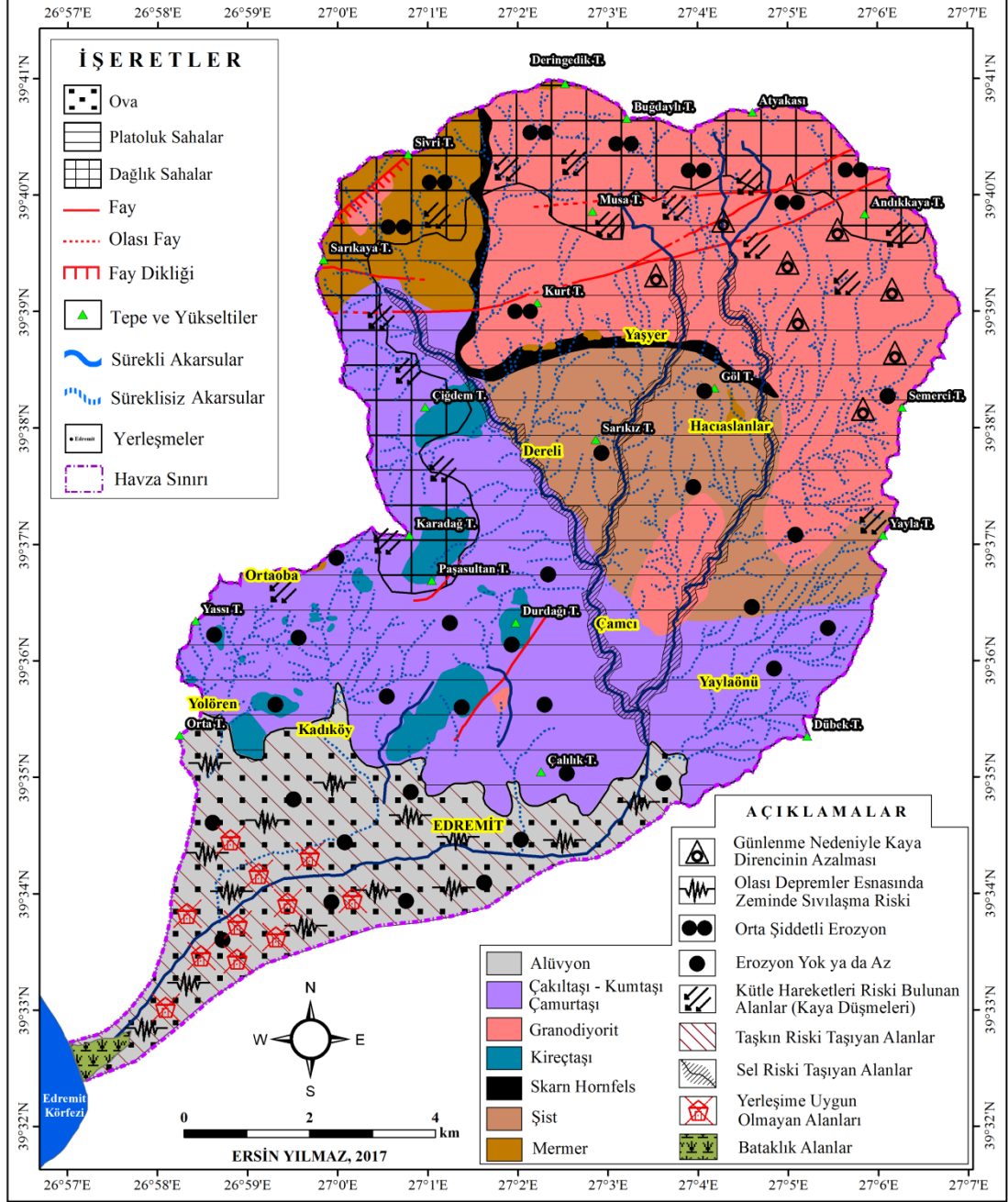
Edremit Çayı Havzası'ndaki yerleşmelerin çoğu, jeomorfolojik ve iklimik koşulların insan yaşamına uygun olduğu ovalık alanlarda ve plato sahalarında yoğunlaşmaktadır. Bu yerleşim yerlerinde nüfusun hızla artması, doğal ortam üzerinde büyük bir baskı oluşturmakta, buda ortam-insan ilişkilerini çok hassas bir hale getirmektedir.

İnceleme sahasında en önemli yerleşim birimi Edremit ilçesidir. İnceleme sahasında diğer önemli yerleşim birimleri olarak Kadıköy, Ortaoba, Yolören, Çamcı, Yaşyer, Derele, Yaylaönü ve Hacıaslanlar kırsal mahalleleridir.

Ovalık alandaki gevşek zeminli alüvyal dolgular üzerinde kurulan yerleşmelerin, yer seçiminden kaynaklı bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Edremit ilçesi alüvyal dolgular üzerine kurulmuş bir yerleşmedir. Daha önce sel ve taşkınlar bölümünde bahsedildiği gibi uygun olmayan alüvyal dolgular üzerine yapılan konutlar can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Bu kayıpların önlenmesi için düzenli ve devamlı kontroller yapılmalıdır.

Edremit Çayı Havzası'nda depremsellik problemlerinden de belirtildiği gibi sahada yanlış yer seçiminden ötürü, havza ve çevresinde meydana gelebilecek yıkıcı bir depremde Edremit yerleşim birimi büyük maddi ve manevi yıkımlara neden olabilir.

Zararları en aza indirmek için, mevcut yerleşmeler yeniden ele alınıp incelenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Bu sebeple, bu yerleşmelerde konutların depreme dayanıklı inşa edilme zorunluluğu vardır ve bu kurala uyulması gerekir.



Şekil 35: Edremit Çayı Havzası Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Edremit Çayı Havzası bir akarsu havzasıdır. Rölyef şekilleri bakımından, dağlık sahalar, plato sahaları ile ova ve vadi taban düzlükleri olarak üç ana birimden meydana gelir.

İnceleme sahası bugünkü görünümüne ulaşana kadar karmaşık bir oluşum ve gelişim süreci yaşamıştır. Bu süreçte bir yandan tektonik hareketler diğer yandan aşınım ve birikim faaliyetleri önemli bir etkidir.

Havzada, Paleozoik'ten günümüze kadar olan jeolojik zaman aralığında çeşitli kayaçlar yapısını oluşturmaktadır. Edremit Çayı Havzası'nın temelini, Alt Paleozoik'e dâhil edilen metamorfik şistler, mermerler, kuvarsit ve gnayslardan oluşmuş metamorfik kayaçlar meydana getirir. Miosen' de aşınım yüzeyleri parçalanmış ve uzun sırtlar meydana gelmiştir. Pliosen, inceleme alanında aşınım ve birikim devresi olarak görülür. Pliosen aşınım devresi esnasında, Edremit Çayı Havzası' nın etrafında aşınım yüzeyleri meydana gelmiş fakat bu aşınma ve birikme döneminin uzun sürmemesi ve Neojen havzasının kenarlarında yer alan reliefin çok yüksek olması, geniş bir aşınım yüzeyinin gelişmesini engellemiştir. Edremit Ovası ve çevresinin şekillenmesinde, Tersier sonu ve Kuaterner başlarında görülen tektonik faaliyetler sonunda ortaya çıkan relief enerjisine bağlı olarak drenaj sistemi boyunca bu hareketlerin açtığı canlı bir aşındırmanın önemli etkisi vardır.

İnceleme sahasında Buğdaylı tepe ve çevresinde Oligosen-Miosen, Karadağ tepe ve çevresinde Paleozoik ve Alt Trias' a ait birimlerin yapısını oluşturduğu dağlık relief unsuru görülür. Sahada, platolara ait düzlükler üzerinde kademeler halinde aşınım yüzeyleri tespit edilmiştir. Bu aşınım yüzeyleri kendi içerisinde üç kademeye ayrılıyor. Yüksek kademe yüzeyleri; Alt Pliosen aşınım yüzeyleridir. Orta kademe yüzeyleri daha çok Üst Pliosen aşınım yüzeyleridir. Alçak kademe yüzeyleri, Alt Kuaterner (Villafrakien) aşınım yüzeyleridir. Ova ve vadi tabanı düzlükleri Kuaterner yaşlıdır.

Edremit Çayı Havzası Türkiye'nin makroklima tipleri içerisinde Akdeniz İklimi'nin içerisinde yer alır. İnceleme sahasında iklim, yazları sıcak ve kurak, kışları ise yağışlı geçer. Havzanın yağış rejimi "Akdeniz Yağış Rejimi" karakterinde olup,

bunun sonucunda havzadaki aşındırıcı etmenlerin başında gelen akarsular, özellikle kış mevsimindeki yağışlarla birlikte güçlü akışa ulaşarak, zararlı sonuçların doğmasına neden olabilmektedir.

İnceleme sahasında dandritik drenaj tipi hâkim durumdadır. Havzada aynı yönde eğim şartlarına uygun paralel drenaj sistemi oluşmuştur. Edremit Çayı Havzası'nda toprak taksonomisini ele aldığımızda; Entisol, İnseptisol, Alfisol ve Histosol ordolarına ait toprak türleri görülmektedir. Saha ile ilgili planlamalar yapılırken, doğal ortamın jeomorfolojik ve morfodinamik özellikleri planlanan araziden faydalanma türü ile etkileşimi doğru olarak belirlenmelidir.

Edremit Çayı Havzası, uygulamalı jeomorfoloji bakımından problemleri olan bir sahadır. Bu problemler, havzayı oluşturan morfolojik birimlerden farklılık gösterir. Dağlarda ve yüksek yamaçlarda erozyon problemi yaşanırken, ova ve vadi tabanı düzlüklerinde sel ve taşkınlar ile deprensellik başlıca inceleme sahasındaki sorunları oluşturur. Havzada uygulamalı jeomorfolojik sorunlar; günlenme problemleri, erozyon, kütle hareketleri (kaya düşmeleri), sel ve taşkınlar deprensellik, yerleşim alanlarının seçimi oluşturur.

Anakaya ve iklim şartlarının oluşum ve gelişimini büyük ölçüde şekillendirdiği ve inceleme sahasının kuzey ve kuzeybatısında öncelikle etkili olan günlenme problemlerine dikkat edilmelidir.

İnceleme sahasında meydana az da olsa gelen erozyonun önlenmesi için yüksek ve eğimli yamaçlardaki var olan ağaçları korumalı, ağaçsız ve erozyona meyilli alanları bir an önce ağaçlandırılmalıdır. Havzada ayrıca orman arası açıklıklara, tohumlar ve fidanlar dikilmelidir. Sahada yaşayan insanlar bilgilendirilmelidir.

Havzada anakaya, eğim, bitki örtüsü, iklimik özelliklerin etkileşimi ile şekillenen ancak insanların müdahale etmesiyle can ve mal kayıplarına neden olabilen kaya düşmeleri görülmektedir. Özellikle yol çalışmaları esnasında yapılan yanlış hafriyatlar kaya düşmelerine davetiye çıkarmaktadır. Bu tür çalışmalar doğal ortamın dengesini bozmayacak şekilde olmalıdır. Daha önce yapılan insan yaşamına uygun olmayan çalışmalara gerekli tedbirler alınmalı ve yeni yapılacak çalışmalar denetlenmelidir.

Edremit ayı Havzası hem Batı Anadolu tektonik rejiminin hem de Kuzey Anadolu Fay Zonu tektonik rejiminin tehdidi altındadır. Havzada alüvyal dolguların ova tabanında nispeten kalın örtüler oluşturması, yeraltı su seviyesinin yeryüzüne yakın olması ve kış aylarında zeminin suya doymuş olması depremin şiddetini arttıracak fiziki ortam etmenleridir. Günümüzdeki teknoloji ile dahi depremlerin önüne geçmek mümkün olmadığına göre, insanlar en azından depremin zararlarını azaltacak bazı tedbirler alabilirler. Havzadaki var olan yerleşmelerin gelişme planlarında ve yeni yerleşime açılacak yerlerin seçiminde, sahanın jeomorfolojik ve sismik özellikleri dikkate alınmalıdır.

İnceleme sahasında yanlış yer seçiminden ötürü kaynaklanan bir deprem ile büyük ölçüde maddi ve manevi zararlar görebileceği yerleşim birimlerinde konutların depreme dayanıklı bir şekilde inşa edilmelidir. Sahada var olan sorunlu veya sorun oluşturabilecek yerleşim yerleri yeniden ele alınıp incelenmeli, gerek görülen önlemler alınmalı ve uygulanmalıdır.

Edremit ayı Havzası'nda belki de en önemli uygulamalı jeomorfoloji problemi sel ve taşkınlardır. Hatalı arazi kullanımı sel ve taşkınların afete dönüşmesinde büyük bir etkiye sahiptir. Hatalı kullanımdan dolayı Edremit şehir merkezinde çok sayıda insan maddi ve manevi zararlar görmektedir. Sel ve taşkınları önleme ve zarar azaltma amaçlı çalışmaların Edremit ayı Havzası genelinde düşünülmesi gerekmektedir. Havza bazında yapılacak çalışmalarla olumlu sonuçlara varılabilir. Sel riski taşıyan alanlarda yapılacak yapılaşmaya dikkat edilmeli, özellikle sel ve taşkın yataklarından kaçınılmalıdır. Drenaj sistemini bozan veya bozabilecek mühendislik yapılarından (köprüler, istinat duvarları, kanal daraltma çalışmaları vb.) kesinlikle kaçınılmalıdır.

Edremit ayı Havzası'ndaki sosyo - ekonomik özelliklerin şekillenmesinde sahanın arazi potansiyelinin büyük etkisi vardır. Yukarıda ele alınan sorunların yanında, havzanın fiziki ve beşeri özelliklerinin, yer yer de bunların ortaklaşa etkileşiminin havza içinde bazı olumlu uygulama ve özelliklerin oluşumuna katkı sağlar. Bunlar;

- Havzanın 1/3'lük bölümünü kaplayan granodiyorit anakayasının varlığı, anakayanın kendisinden kaynaklanan ve aynı zamanda iklimik özelliklerin

bu kayacı kolayca parçalanmasına ve ayrışmasına yardımcı olması, ekonomik getirisi yüksek fıstıkçamının havzanın kuzeyinde ve kuzeydoğusunda yetişmesi için gerekli ortam şartlarının oluşmasını sağlar. Havza alanında çok yeni ve az bir alanda yayılış gösterir.

- Edremit Ovası gibi yoğun tarım yapılabilecek az eğimli ve verimli arazilerin varlığı.
- Sahadaki iklim elemanlarından sıcaklık koşullarının havza içindeki tarımsal faaliyetlerin neredeyse bütün yıl yapılabilmesine imkân tanınması vb. özellikler gelmektedir.

Edremit Çayı Havzası sahip olduğu doğal kaynak potansiyeli ile bölge ve yöre halkı için büyük bir değerdir. İnceleme sahasında jeomorfolojik problemlerin neden olduğu maddi ve manevi zararlar meydana gelmektedir. Doğa olaylarının afete dönüşmemesi için ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılabilirliğini sağlamak için taşıma kapasitesinin üstüne çıkılmamak gerekmektedir.

Bu çalışmada Edremit Çayı Havzası'nda meydana gelen ve afet niteliğinde gerçekleşen doğa olaylarını coğrafi bakış açısıyla irdelenmiştir. İnceleme sahası içinde belirlenen sorunlara getirilmeye çalışılan çözüm önerilerinin göz önünde bulundurulması ve uygulamaya geçirilmesi, bu çalışmanın amacına gerçek anlamda ulaşmasını sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (Deprem Dairesi Başkanlığı) 2017 verileri.
- Akkılıç, M. E. ve Günalan, M. (2007). Edremit Körfezi'nde turizm problemleri ve çözüm önerileri üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi*, 12, 121-127.
- Altınlı, İ. E. (1973). Bilecik Jurasıği. *Cumhuriyet'in 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğler Dergisi*, MTA Yayınları, 112-113.
- Arı, Y. ve Kaya, İ. (Ed.) (2014). *Coğrafya araştırma yöntemleri*. Balıkesir: Coğrafyacılar Derneği.
- Atalay, İ. (2011). *Toprak oluşumu, sınıflandırılması ve coğrafyası*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (2012). Kazdağları ve çevresinin ekolojik özellikleri. *I. Kazdağları Ulusal Çalıştayı bildiriler ve özetler kitabı içinde* (ss. 10-18). Balıkesir.
- Atalay, İ. (2016). *Uygulamalı jeomorfoloji*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı hidrografya*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2010). *Anadolu Karaçamı (Pinus nigra Arn.subsp.pallasiana (Lamb). (Holmboe)nün ekolojisi ve tohum transferi açısından bölgelere ayrılması*. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. No:4.
- Atalay, İ. ve Mortan, K. (2011). *Türkiye bölgesel coğrafyası*. İstanbul: İnkılap Kitabevi Basım.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diagonali" ne Coğrafi, Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 225-248.
- Avcı, V. (2014). *Karlıova havzası ve çevresinin (Bingöl) genel ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Ayan, M. (1979). Geochronological an Petrological Studies of the Eybek Granodiorite Pluton (Edremit). *Comm. Fac. Scien. Univ. Ankara*, 22, 19-31.
- Balcıoğlu, T. H. (1937). *Tarihte Edremit şehri*. Balıkesir: Balıkesir Vilayet Matbaası.
- Bayrakdar, C. (2006). *Fırtına Deresi Havzası uygulamalı jeomorfoloji etüdü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bilgin, T. (1969). *Biga Yarımadası güneybatı kısmının jeomorfolojisi*. İstanbul: İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları.

- Bilgin, T. (1986). *Genel kartografya. Cilt II. Harita ve diyagramların hazırlanışı ve çizimi. (Temel bilgiler ve metodlar)*. İstanbul: İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Bilican, Ş. (1994). *Bursa Ovası Güney Kenarının (Şehir Merkezi – Kestel Arası) jeomorfolojik özellikleri ve başlıca uygulamalı jeomorfoloji sorunları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi (2017) Deprem verileri.
- Bora, O. (2011). *Edremit Körfezi'nin su kütlesi hareketlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bull, W.B. (1977). *The Fluvial-Fan Environment*. Progress in Physical Geography, 1, 222-270.
- Cürebal, İ. (2003). *Madra Çayı Havzasının uygulamalı jeomorfoloji etüdü*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Cürebal, İ. (2004). Madra Çayı Havzasının hidrografik özelliklerine sayısal yaklaşım. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 11-24.
- Cürebal, İ. Erginal, A. E. (2007). Mıhlı Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerinin jeomorfik indislerle analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19: 126-135.
- Cürebal, İ., Kızılçaoğlu, A. ve Soykan, A. (1998). Belkıs Tombolosunun jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özellikleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(1):1-23.
- Cürebal, İ.; Efe, R.; Sönmez, S.; Soykan, A. (2012) Kazdağları Ekosistemi ve Ekolojisi. *Kazdağları Ulusal Çalıştayı bildiriler kitabı içinde* (s.93-110), 2-3 Haziran 2012, Güre – Edremit.
- Çam, M. (2014). *Edremit (Balıkesir) kuzeyinin jeolojik ve tektonik incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Çelik, H. E. (1993). Akarsuların (Vadi) profil özellikleri ile eski tabanlar arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2, 100-129.
- Çıldam, S. Y. (2016). *Edremit şehir coğrafyası*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Çoban, F. (2011). *Edremit orman topraklarında radyosezyum düzeyinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Darkot, B. Ve Tuncel, M. (1995). *Ege bölgesi coğrafyası (3.baskı)*. İstanbul: İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (2017). Balıkesir (Edremit) Meteoroloji istasyonlarının iklim verileri.
- Dölek, İ. (2008). *Bolaman Çayı Havzasının (Ordu) uygulamalı jeomorfoloji etüdü*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Duru, M., Pehlivan, Ş., Ilgar, A., Dönmez, M. Ve Akçay, A. E. (2007). Ayvalık İ-17 Paftası. *Türkiye Jeoloji Haritaları*, No: 98.
- Durukal, A. (1978). Edremit Ovası kuzeybatı kesiminde yer alan birikinti yelpazelerin morfolojik gelişimleri. *Jeomorfoloji Dergisi*. 7, 35-54.
- Devlet Su İşleri (2016): Eybek Dere İstasyonu Akım Verileri, Balıkesir
- Eceoğlu, A. (2011). Ekolojik bir hareket olarak Ekoturizmin Kazdağları ve Edremit bölgesinde gelişimi. *I. Uluslararası Kazdağları ve Edremit sempozyumu bildiriler ve özetler kitabı içinde* (ss. 285-291). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.
- Efe, R., Soykan, A., Sönmez, S. ve Cürebal, İ. (2011). İklim şartlarının Edremit Yöresi'nde zeytin'in (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*) yetişmesindeki rolü. *Uluslararası Kazdağları ve Edremit Sempozyumu*, s.414-422, 5-7 Mayıs 2011, Edremit.
- Efe, R., Soykan, A., Sönmez, S. ve Cürebal, İ. (2011). *Dünyada, Türkiye'de, Edremit Körfezi çevresinde zeytin ve zeytinyağı*. İzmir: Meta Basım.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ. ve Sönmez, S. (2011). *Edremit'in anıtsal ve korunmaya değer ağaçları*. İstanbul: Edremit Belediyesi Kültür Yayınları.
- Efe, R., Soykan, A., Sönmez, S. ve Cürebal, İ. (2012). *Edremit Yeşil Çizik Zeytin*. Balıkesir/Edremit: R Ajans Reklamcılık Matbaacılık Ltd. Şti. Baskı.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ. ve Sönmez, S. (2013). *Edremit yöresi yağhaneleri*. İstanbul: Mataş Matbaacılık A.Ş. Baskı.
- Ekinci, D. (2001). Büyükdere (Filyos Nehri'nin bir kolu) Havzasının uygulamalı jeomorfoloji sorunları. *Türk Coğrafya Dergisi*, 36, 245-258.
- Ekinci, D. (2004). *Gülüç Çayı Havzası'nın uygulamalı jeomorfoloji özellikleri*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Erginal, A. E. ve Cürebal, İ. (2007). Soldere Havzasının jeomorfolojik özelliklerine morfometrik yaklaşım: jeomorfik indisler ile bir uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 203-210.

- Ergün, N. ve Tunalıoğlu, R. (2016). Edremit ilçesinde zeytincilik ve desteklemeler. *Zeytin Bilimi Dergisi*, 6(2), 83-92.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: Alfa Basım.
- Erinç, S. (2000). *Jeomorfoloji I, (Güncelleştirenler: Ertek, T.A. ve Güneysu, A.C.)*. İstanbul: DER Yayınları.
- Erkal, T. ve Taş, B. (2013). *Jeomorfoloji ve insan*. İstanbul: Yeditepe Yayınevi.
- Erol, O. (1983). Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 11, 1-22.
- Erol, O. (1989). *Türkiye jeomorfolojisi. "Türkiye'nin jeomorfolojik evrimi ve bugünkü genel jeomorfolojik görünümü"*, Yayınlanmamış Ders Notu, İstanbul.
- Erol, O. (1993). Ayrıntılı jeomorfoloji haritaları çizim yöntemi. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitü Bülteni*, 10, 19- 38.
- Erol, S. Y. (2011). Edremit yöresinde orman kaynakları yönetim stratejileri. *I.Uluslararası Kazdağları ve Edremit sempozyumu bildiriler ve özetler kitabı içinde* (ss. 567-576). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.
- Ertin, G. (2000). Edremit Körfezi çevresinde zeytin üretimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 35, 223-246.
- Gözler, M. Z., Ergül, E., Akçaören, F., Genç, Ş., Akat, U. Ve Acar, Ş. (1984). Çanakkale Boğazı Doğusu - Marmara Denizi Güneyi – Bandırma – Balıkesir - Edremit ve Ege Denizi Arasındaki Bölgenin Jeolojisi. *MTA Derleme*. No: 7430 (Yayımlanmamış).
- Güler, T. (2016). *Edremit fay zonunun jeomorfolojisi ve depremselliği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gümüştepe, F. K. (1993). Edremit şehri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 189-214.
- Gümüştepe, F. K. (1995). Edremit' te turizm. *Türk Coğrafya Dergisi*, 30, 267-297.
- Gündüz, S. (2016). *Tuzla Gölü Havzasının (Kayseri) uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Gürsoy, B. (2009). *Hidrojeolojik verilerin CBS ile irdelenmesi: Edremit Ovası örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Granit, Y. ve Tintant, H. (1960). Observation Preliminaires Sur le Jurassic de la Region de Bilecik (Turque). *Comptes Rendus Acad. Science*. Paris, 251, 1801-1803.

- Hocaoğlu, Ş. (1991). *Edremit ovası ve çevresinin jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik etüdü*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hoşgören, M. Y. (1975). *İnegöl Havzasının jeomorfolojisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Hoşgören, M. Y. (1983). *Akhisar Havzası jeomorfolojik ve tatbiki jeomorfolojik etüdü*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Hoşgören, M. Y. (2004). *Hidrografya'nın Ana Çizgileri I (8.bs)*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2007). *Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri I (8.bs)*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2013). *Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri II (5.bs)*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2014). *Jeomorfoloji terimler sözlüğü (2.bs)*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Işık, F. (2017). *Karaçam Deresi Havzasının (Trabzon) uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- İrtem, E. ve Karaman, E. (2004). Edremit-Küçükkuyu arasında turizm faaliyetlerinin kıyı alanlarına etkisi ve önerilen yönetim programı. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 1(3), 3-14.
- Karadoğan, S. (2005). *Adıyaman Havzasının genel ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Karakuş, U. (2009). *Milli Mücadele'de Edremit*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Karğı, S. (2010). *Kıyı turizmden alpinizme sürdürülebilir turizm (Burhaniye-Edremit- Kaz Dağı Örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Kavak, M. (2015). *Edremit Körfezi kuzey kıyılarında yerel halkın ekoturizme yönelik bilinç algısı ve tutumları*. Yayınlanmamış doktora tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Kaymak, H. (2010). *Denizel iklimden karasal iklime geçiş ile yağış şekli ve rejimindeki değişime Çanakkale-Ankara arası örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

- Kızılçaoğlu, A. (2002). *Kille Çayı Havzası (Balıkesir)'nin jeomorfolojisi ve uygulamalı jeomorfoloji*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kızımış, Z. (2000). *Köteyli dere vadisi (Balıkesir)'nin jeomorfolojisi ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kocadağlı, A. Y. (2009). Türkiye'de zeytincilik faaliyetlerinde Edremit Körfezi kıyılarının önemi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 19, 28-58.
- Koç, T. ve Arslan, E. (2011). Kazdağı ve yakın çevresinde orman örtüsünün dağılışı (yatay/dikey) özellikleri. *I. Uluslararası Kazdağları ve Edremit sempozyumu bildiriler ve özetler kitabı içinde* (ss. 149-161). Balıkesir.
- Kunter, A. ve Hoşgören, M. Y. (1986). *Jeomorfoloji Tatbikatı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 1944.
- Kutoğlu, S. (2010). *Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin jeomorfolojik ve uygulamalı Jeomorfolojik etüdü*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Krushensky, R. D. (1976). Neogene Calc-alkalene Extrusive and Intrusive Rocks of Karalar-Yeşiller Area. *Northwest Anatolia, Turkey, Bull. Volcanologique*, 40, 336-360.
- Mansel, A. M. (1971). *Ege ve Yunan tarihi*. Ankara: T.T.K. Basımevi.
- Mutluer, M. (1990). *Edremit-Burhaniye Ovası ve yakın çevresinin beşeri ve iktisadi coğrafyası üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Okay A. i., Siyako, M. ve Bürkan, K. A. (1990). Biga Yarımadası'nın Jeolojik ve Tektonik Evrimi. *TPJD Bülteni*, 2/2, 83-121.
- Okay, A. I. ve Tüysüz, O. (1999). Tethyan sutures of northern Turkey. *Geological Society, Special Publication*, London. 156, 475-515.
- Özdemir, M. A. (1989). *Kovancılar Ovası ve yakın çevresinin genel ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Özen, T. (2004). *Mürvetler Deresi Havzası'nın (Balıkesir) jeomorfolojisi ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Özoğul, A. (1987). *Balıkesir Ovasının ve yakın çevresinin jeomorfolojisi ile uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

- Ramazanoğlu, İ. (2008). *Balçova ilçesi ve çevresinin aktif tektoniği ve depremselliği: jeolojik ve sismolojik verilerin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Saka, K. (1979). Edremit Körfezi ve Civarı Neojen' inin Jeolojisi ve Hidrokarbon Olanakları. *TPAO Arama Grubu*, Rapor No: 1341, 17s.
- Sala, S. (2013). *Çevre korumasında ve yönetiminde katılımcılık: Kazdağları örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Selvi, S., Dağdelen, A. ve Kara, S. (2013). Kazdağlarından (Balıkesir-Edremit) toplanan ve çay olarak tüketilen tıbbi ve aromatik bitkiler. *Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2), 26-33.
- Siler, M. (2009). *Büyük Çay Havzası'nın (Elazığ Batısı) genel ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Soykan, A. (1999). Gömeç Ovası ve yakın çevresinin uygulamalı jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 34, 445-466.
- Soykan, A., Cürebal, İ., Efe, R. ve Sönmez, S. (2012). Kazdağı Güney Yamaçlarında Ekolojik Şartların Vejetasyonun Dağılışı ve Floristik Kompozisyonuna Etkileri. *Kazdağları Ulusal Çalıştayı bildiriler kitabı içinde* (s.53-66), 2-3 Haziran 2012, Güre-Edremit.
- Strahler, A. N. (1973). "Akaçlama Havzalarının jeomorfoloji incelemelerinde nicel çözümlenmeler (Çeviri: Arpat, E. - Güner, Y.)." *Jeomorfoloji Dergisi*, 5, 103-118, Ankara.
- Şengör, A.M.C. (1980). *Türkiye'nin Neotektoniği'nin esasları*. Ankara: TJK Yay.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y. (1981). *Türkiye'de Tetis'in Evrimi, Plaka Tektoniği bakımından bir yaklaşım*. Ankara: TJK Yay.
- Tellioğlu, S. (2001). *Manyas Gölü ve yakın çevresinin jeomorfolojisi ve uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Turan, İ. D. (2016). *Çorum Çayı Havzası'nın uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Turoğlu, H. (1997). İyidere Havzasının hidrografik özelliklerine sayısal yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*. 32, 349-355.
- Turoğlu, H. (2000). Durukent Çınar sitesi (İst.) yerleşim alanının uygulamalı jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 35, 139-154.
- Turoğlu, H. (2005). Trabzon-Sarp arası Karadeniz akları doğal ortam özellikleri ve insan. ISBN 975-270-767-X, İber Matbaacılık, İstanbul.

- Turoğlu, H., Güneysu, C., Ertek, T. A. ve Mater, B. (1994). Tabiat Parkı çalışmalarında bir uygulamalı jeomorfoloji örneği: Ballıkayalar vadisi (Gebze-Kocaeli). *Türk Coğrafya Dergisi*, 29, 315-346.
- Türkeş, M. ve Zahide A.D. (2011). Güney Marmara Bölümü'nün (Kuzey Batı Anadolu) klimatolojisi ile yağış ve akım dizilerinde gözlenen değişimler ve eğilimler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 1,8.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2017) Nüfus verileri.
- Umar, B. (1993). *Türkiye'deki tarihsel adlar*. İstanbul: İnkılap Kitapevi.
- Uysal, A. (2015). *Kılıçözü çayı aşağı havzasının (Kırşehir) uygulamalı jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Yaltrak, C. ve Okay, A. İ. (2004). Edremit Körfezi kuzeyinde Paleotetis birimlerinin jeolojisi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 1(3), 67-79.
- Yaman, A. (2006). *Edremit Körfezi kıyılarında ziraat hayatı*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yetkin, G. (1947). *Edremit tarihinden yapraklar*. İstanbul: İstanbul Kâğıt ve Basım İşleri A.ř.
- Yıldırım, Ü. (2003). *Aşağı Porsuk çayı ovaları ve çevresinin uygulamalı jeomorfoloji incelemesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, Y. (2012). Biga Yarımadası'nın jeolojisi ve depremselliği. *I. Kazdağları Ulusal alıştayı bildiriler ve özetler kitabı içinde* (ss. 19-32). Balıkesir.
- Yüceşahin, M. M. (1997). Edremit ilçesi (Balıkesir) coğrafyası. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- <http://ormuh.org.tr/arsiv/files/Orman%20Idaresi%20ve%20Planlama.pdf> (hizmet içi eğitim ders notları) 23.09.2017 tarihinde erişildi.
- https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari.pdf 07.08.2017 tarihinde erişildi.