



Ondokuzmayıs Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalı

Engiz Çayı Havzası'nın Jeomorfolojisi

Hazırlayan
Ali İMAMOĞLU

Danışman
Prof. Dr. Ali UZUN

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2012

Ondokuzmayıs Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalı

Engiz Çayı Havzası'nın Jeomorfolojisi

Hazırlayan
Ali İMAMOĞLU

Danışman
Prof. Dr. Ali UZUN

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2012

KABUL VE ONAY

Ali İMAMOĞLU tarafından hazırlanan “**Engiz Çayı Havzası’nın Jeomorfolojisi**” başlıklı bu çalışma 23/08/2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oybirliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: _____

Üye: _____

Üye : _____

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

23 /08 /2012

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin, proje aşamasından sonuçlanmasına kadar ki süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özen ile riayet ettiğimi, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu taahhüt ederim.

23 /08 /2012

İmza

Ali İMAMOĞLU

ÖZET

Öğrencinin Adı-Soyadı	Ali İMAMOĞLU
Anabilim Dalı	Coğrafya
Danışmanın Adı	Prof. Dr. Ali UZUN
Tezin Adı	Engiz Çayı Havzası'nın Jeomorfolojisi

Bu çalışmada, Engiz Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri incelenmiştir. Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümünde, Samsun ili sınırları içerisinde yer alan araştırma sahası 151.4 km²'lik alana sahiptir. Adını havzaya veren Engiz Çayı 31.8 km uzunluğundadır.

Araştırmada arazi-gözlem yöntemiyle, Coğrafi Bilgi Sistemlerinden de yararlanılmıştır. CBS ile sahanın temel haritaları üretilmiş, profiller çıkarılmıştır. Ayrıca toprak ve bitki örtüsü haritaları üretilmiştir.

Araştırma sahasında ortalama sıcaklık 13.5 °C olup, yıllık toplam yağış miktarı 800 mm'dir. Yağış miktarı yaz aylarında düşüktür. Bu durum Engiz Çayı akım değerlerine de yansımış olup en düşük akım değerleri ağustosta, en yüksek akım değerleri ise mart ayında görülmektedir. Akarsuyun rejimi basit ve düzensizdir. Çalışma alanının başlıca toprak türünü kahverengi orman toprakları oluşturmaktadır. Sahanın bitki örtüsü ormanlar olup yaygın türler çınar, meşe ve sarıçamdır.

Jeomorfolojik üniteleri ise, üç farklı seviyeye ait aşınım yüzeyleri ve akarsu taraçaları oluşturmaktadır. 1. aşınım yüzeyi yaklaşık 1000 m'lerde, 2. aşınım yüzeyi 250 m'lerde, 3. aşınım yüzeyi 150 m'lerde yer almaktadır. Pleyistosen'deki iklim değişikliklerine bağlı olarak Engiz Çayı Havzası'nda farklı seviyelerde akarsu taraçaları meydana gelmiştir. Litoloji farkına bağlı olarak eğim kırıklıkları ve dev kazanları akarsu vadisi boyunca görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfoloji, Engiz Çayı, Samsun, Karadeniz Bölgesi

ABSTRACT

Student's Name and Surname	Ali İMAMOĞLU
Department's Name	Geography
Name of the Supervisor	Prof. Dr. Ali UZUN
Name of the Thesis	Geomorphology of Engiz River Basin

Geomorphologic properties of Engiz Çayı Catchment were investigated in this study. The study area found central Black Sea Region of Black Sea Region was located in Samsun province and covers 151.4 km². Length of the Engiz River subjected in this research is 31.8 km.

In addition to field observation methodologies, geographic information system were also used in this research. Basic maps of the area, were produced, profiles were generated. In addition soil and plant maps produced.

Annual average temperature of the study area is 13.5 °C, annual total precipitation amount is 800 mm. Precipitation amount is low. This situation The lowest flow values is occurred in August, while the highest flow values is occurred in march. Flow of the river is simple and unregular. The main soil kind of the study area is brown forest soil. The vegetation of the area is forests, commonly *Fagus orientalis*, *Quercus*, and *Pinus sylvestris* forests.

The geomorphological units of the study area are consisted of eroded surfaces in three different levels and river terraces. The eroded surfaces are located in elevations of 1000 m, 250 m and 150 m respectively. River terraces are formed on different elevations depending on climate changes in Pleistocene. Knickpoints and waterfall lakes are observed along the river valley depending on the differentiation in lithology in the study area.

Key words: Geomorphology, Engiz River, Samsun, Black Sea Region

ÖNSÖZ

“Engiz Çayı Havzası’nın Jeomorfolojisi” başlıklı bu çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışmada Engiz Çayı Havzası’ndaki jeomorfolojik birimler ve oluşum süreçleri incelenmiştir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırma sahasının yeri ve sınırları, çalışmanın konusu, önemi ve önceki çalışmalar değerlendirilmiştir. İkinci bölümde çalışmada kullanılan yöntemler ve malzemeler açıklanmıştır. Üçüncü bölümde araştırma sahasının doğal ortam özellikleri incelenmiştir. Son bölümde ise sahanın jeomorfolojik özellikleri incelenmiş, topoğrafik analizler yapılmış, sahada tespit edilen jeomorfolojik birimlerin oluşum ve gelişim süreçleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın her aşamasında rehberlik ve katkılarından dolayı danışman hocam Prof. Dr. Ali UZUN’a, çalışmalarımda destek veren Prof. Dr. H. İbrahim ZEYBEK’e, Coğrafi Bilgi Sistemleri konusunda temel bilgileri öğreten ve tezin her aşamasında destek veren Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Orhan DENGİZ’e, bitki örneklerinin teşhisini yapan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Fergan Karaer’e, haritalar ve düzeltmeler konusunda bana destek veren Yrd. Doç. Dr. Muhammet BAHADIR’a şükranlarımı sunarım. Ayrıca başta arazi çalışmalarına katılarak destek veren arkadaşlarım İnci DEMİRAĞ’a, Selim ERASLAN’a, toprak analizlerinde yardımcı olan Murat DURMUŞ’a, teşekkür ederim. Ayrıca bugüne kadar hiçbir zaman maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Ali İMAMOĞLU

Samsun

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
Özet	I
Anahtar Kelimeler	I
Abstract	II
Key Words	II
Önsöz	III
İçindekiler	IV
Tablo Listesi	VI
Şekil Listesi	VII
Fotoğraf Listesi	VII
Kısaltmalar	X

GİRİŞ

1. Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları	1
2. Önceki Çalışmalar	3
1. BÖLÜM: MALZEME VE YÖNTEMLER	5
2. BÖLÜM: BULGULAR	6
2.1 Engiz Çayı Havzası'nın Doğal Çevre Özellikleri	6
2.1.1 Engiz Çayı Havzası'nın Jeolojisi	6
2.1.1.1 Litolojik Özellikler	6
2.1.1.2 Yapısal Özellikler	11
2.1.1.3 Depremler	13
2.1.2 Engiz Çayı Havzası'nın İklimi	13
2.1.2.1 Sıcaklık	14
2.1.2.2 Rüzgarlar	17
2.1.2.3 Yağış	19
2.1.2.4 İklim Tipi	22
2.1.3 Engiz Çayı Havzası'nın Hidrografyası	23
2.1.3.1 Akarsu Özellikleri	23
2.1.3.1.1 Akım Rejimi	26
2.1.3.1.2 Drenaj Tipleri	29
2.1.3.2 Yeraltı Suyu	29
2.1.3.3 Kaynaklar	29
2.1.4 Engiz Çayı Havzası'nın Toprak Özellikleri	30

2.1.4.1 Havza Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	30
2.1.4.2 Araştırma Sahasının Başlıca Toprak Tipleri	32
2.1.4.3 Arazi Kullanım Kabiliyeti	35
2.1.4.4 Havza Toprakları İle İlgili Başlıca Sorunlar	37
2.1.4.4.1 Erozyon	37
2.1.4.4.2 Heyelan	39
2.1.5 Engiz Çayı Havzası'nın Doğal Bitki Örtüsü	40
2.1.5.1 Araştırma Sahası Bitki Örtüsünün Yetiştirme Şartları	40
2.1.5.2 Beşeri Etkiler	40
2.1.5.3 Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı	41
2.1.5.3.1 Orman Formasyonu	43
2.1.5.3.2 Ot Formasyonu	46
2.1.5.3.3 Akarsu Boyu Bitkileri	47
3. Engiz Çayı Havzası'nın Jeomorfolojik Özellikleri	49
3.1 Jeomorfolojik Özellikleri Gösteren Topoğrafik Analizler	49
3.1.1 Profil Analizleri	49
3.1.2 Eğim Analizleri	51
3.1.3 Bakı Analizleri	53
3.1.4 Vadi Yoğunluğu Analizleri	55
3.2 Başlıca Morfolojik Birimler	57
3.2.1 Dağlık Alanlar	57
3.2.1.1 Yüksek Aşınım Düzlükleri	59
3.2.1.2 Kıyı Yakını Aşınım Düzlükleri	60
3.2.2 Taraçalar	62
3.2.3 Akarsuyun Aşındırma ve Biriktirme Şekilleri	64
3.2.3.1 Akarsu Aşındırma Şekilleri	64
3.2.3.1.1 Vadiler	64
3.2.3.1.2 Menderesler	65
3.2.3.1.3 Eğim kırıklıkları	66
3.2.3.1.4 Dev Kazanı	68
3.2.3.2 Akarsu Biriktirme Şekilleri	68
3.2.3.2.1 Kıyı Ovası	68
3.2.3.2.2 Kıyı Oku	69
3.2.4 Morfolojik Gelişim	69

SONUÇ VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	73

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1.	Araştırma sahası yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yerleri ve rasat süreleri	14
Tablo 2.	Bafra'nın (1975-2010) ortalama sıcaklıklarının aylara dağılımı	14
Tablo 3.	Bafra'da (1975-2010) aylık ortalama rüzgar hızları (m/s)	17
Tablo 4.	Bafra'da en hızlı rüzgarlar ve yönleri (1975-2010)	17
Tablo 5.	Bafra'da uzun yıllar aylık yağış ortalaması (mm)	19
Tablo 6.	Thorntwaite'e göre Bafra meteoroloji istasyonunun iklim tipini belirleme tablosu.	22
Tablo 7.	Engiz Çayı üzerindeki hidrometri istasyonu verilerinin ortalama akım değerleri (m ³ /sn)	27
Tablo 8.	Toprak örnekleri fiziksel ve kimyasal özellikleri	30
Tablo 9.	Büyük toprak gruplarının hektar ve yüzde cinsinden kapladığı alan	33
Tablo 10.	Arazi kullanım kabiliyeti sınıflarının hektar ve yüzde cinsinden dağılışı	35
Tablo 11.	Araştırma sahası erozyon sınıflarının hektar ve yüzde cinsinden dağılışı	37
Tablo 12.	Araştırma sahasında heyelan afetine maruz kalan köyler.	39
Tablo 13.	Araştırma sahasındaki başlıca step türlerinin familyalara göre dağılımı	42

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1.	Araştırma sahasının lokasyon haritası	2
Şekil 2.	Araştırma sahası ve yakın çevresinin jeoloji haritası	9
Şekil 3.	Samsun deprem haritası	15
Şekil 4.	Bafra'nın (1975-2010) ortalama sıcaklıklarının aylara dağılımı	17
Şekil 5.	Araştırma sahası yıllık sıcaklık dağılışı haritası	16
Şekil 6.	Bafra'da yıl içinde en hızlı rüzgâr yönleri ve hızları	18
Şekil 7.	Bafra rüzgâr frekans gülü (1970-2010)	18
Şekil 8.	Bafra'da uzun yıllar aylık yağış ortalaması (mm)	20
Şekil 9.	Yağışın mevsimlere dağılışı	20
Şekil 10.	Araştırma sahası yağış dağılışı haritası	21
Şekil 11.	Bafra'nın su bilançosu diyagramı (Thornthwaite Göre)	23
Şekil 12.	Araştırma sahası hidrografi haritası	27
Şekil 13.	Engiz Çayı akım diyagramı	28
Şekil 14.	Araştırma sahası büyük toprak grupları	34
Şekil 15.	Arazi kullanım kabiliyet sınıfları	36
Şekil 16.	Erozyon sınıfları	38
Şekil 17.	Araştırma sahası profil hatları.	50
Şekil 18.	Araştırma sahası bileşik profili.	51
Şekil 19.	Araştırma sahası süperimpoze profili	51
Şekil 20.	Engiz Çayı'nın boyuna profili	51
Şekil 21.	Araştırma sahası eğim haritası	52
Şekil 22.	Araştırma sahası bakı haritası	54
Şekil 23.	Engiz Çayı vadi yoğunluk haritası	56
Şekil 24.	Engiz Çayı Havzası'nın jeomorfoloji haritası.	58

Foto No	Foto Adı	Sayfa No
Foto 1.	Aglomera ve marnlı yapı arasındaki formasyon geçişi	7
Foto 2.	Kuşkayası güneyinde aglomeralardan oluşan anakaya	8
Foto 3.	Karagöl köyü güneyindeki bazalt sütunları	8
Foto 4.	Nebyan dağı volkanitleri	10
Foto 5.	Engiz Çayı aşağı çığırlı Kuvaterner arazileri (güneydeki aşınım düzlüğünden bakış)	11
Foto 6.	Polisiklik topografya, Kösedik yakınlarından doğuya bakış	12
Foto 7.	Akarsuyun iki tarafında da görülen eski akarsu seviyesi (Kösedik Köyü doğusundan)	24
Foto 8.	Kuşkayası doğusunda suyun deşarj edildiği yapı	26
Foto 9.	Engiz Çayı debisinin düşük olduğu dönemlerden bir görüntü	27
Foto 10.	Kuşkayası yakınlarında akarsu yatağındaki büyük kayalar	27
Foto 11.	Kuşkayası köyü atık su deposundan akarsuya karışan kirli su	28
Foto 12.	Nebyan dağı eteklerinde bir su çeşmesi	29
Foto 13.	3 nolu toprak profili	32
Foto 14.	4 nolu toprak profili	32
Foto 15.	Küçük çaplı heyelan (Karagöl köyü Yarımca mahallesinden kuzeydoğuya bakış)	39
Foto 16.	Karagöl Köyü Yarımca Mahallesi'nin kuzeyden görünümü	41
Foto 17.	Kuşkayası köyü güneyi ormanlık arazi	43
Foto 18.	Alçak kesimlerde yer yer görülen ormanlar (Dağköy köyü kuzeybatıdan görünüm)	44
Foto 19.	Muşmula (<i>Mespilus germanica</i>)	44
Foto 20.	İspir meşesi (<i>Quercus macranthera</i>)	44
Foto 21.	<i>Rubus fruticosus</i> (Dağköy yakınları).	45
Foto 22.	Ormanların açıldığı yerlerin mera olarak değerlendirilmesi.	46
Foto 23.	Compositae, <i>bellis sp</i>	47
Foto 24.	Aquifoliaceae, <i>Ilex colchica</i>	47
Foto 25.	Çınar (<i>Platanus Orientalis</i>), adi kızılâğaç (<i>Alnus glutinosa</i>), söğüt (<i>Salix sp.</i>).	47
Foto 26.	Eğrelti otu (<i>Pteridium</i>)	47

Foto 27.	Akarsu boyunda oluşan çınar topluluğu (Dağköy yakınlarından güneye bakış)	48
Foto 28.	Sarmaşık (Cehennemdere vadisinden bir görünüm)	48
Foto 29.	Kuşkayası yakınlarında vadide ağaca sarılmış bir sarmaşık	48
Foto 30.	Kuşkayası Köyü yakınlarından güneydeki dağlık alanlara bakış	57
Foto 31.	Yüksek aşınım düzlükleri	59
Foto 32.	Nebyan dağından, kuzeydeki Asarteppe'ye bakış	60
Foto 33.	Karagöl'ün üzerinde bulunduğu aşınım düzlüğüne kuzeyden bakış	61
Foto 34.	Dağköy'ün üzerinde kurulduğu aşınım yüzeyi üzerindeki tarım alanları; doğuya bakış.	61
Foto 35.	Kıyı yakını iki farklı taraça seviye	62
Foto 36.	Taraça deposu	63
Foto 37.	3 farklı akarsu seviyesi ve eğim kırıklıkları (Aydınpınar doğusuna bakış).	63
Foto 38.	Cehennemdere vadisine; güneye bakış.	64
Foto 39.	Asimetrik vadi (Dağköy güneyinden vadiye bakış).	65
Foto 40.	Gömük menderes (Kuşkayası yakınlarından).	66
Foto 41.	Kuşkayası yakınlarında bulunan Gürlek şelalesi.	67
Foto 42.	Cehennemdere yan kolu üzerinde bulunan sıralı şelaleler 1	67
Foto 43.	Cehennemdere yan kolu üzerinde bulunan sıralı şelaleler 2.	67
Foto 44.	Gürlek şelalesinin döküldüğü yerde oluşan dev kazanı (Kuşkayası yakınları).	68
Foto 45.	Engiz Çayı'nın denize döküldüğü alanda kıyı oku oluşumu.	69

KISALTMALAR

°C	: Santigrat Derece
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetrekare
D	: Doğu
D.	: Dere
DMİG	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DSİ	: Devlet Su İşleri
E	: Doğu
EC	: Elektrik İletkenliği
Fak.	: Fakülte
G	: Güney
GD	: Güneydoğu
Gerçek Evapotransp.	: Gerçek Evapotranspirasyon
ha	: Hektar
km	: Kilometre
km ²	: Kilometre kare
m	: Metre
mm	: Milimetre
MTA	: Maden Tetkik Arama Enstitüsü
N	: Kuzey
K	: Kuzey
KB	: Kuzeybatı
OMÜ	: Ondokuz Mayıs Üniversitesi
ORKÖY	: Orman Köy İşleri Genel Müdürlüğü
pH	: Potansiyel Hidrojen
PE	: Potansiyel Evapotranspirasyon
sn	: Saniye
T.	: Tepe
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

1. BÖLÜM: GİRİŞ

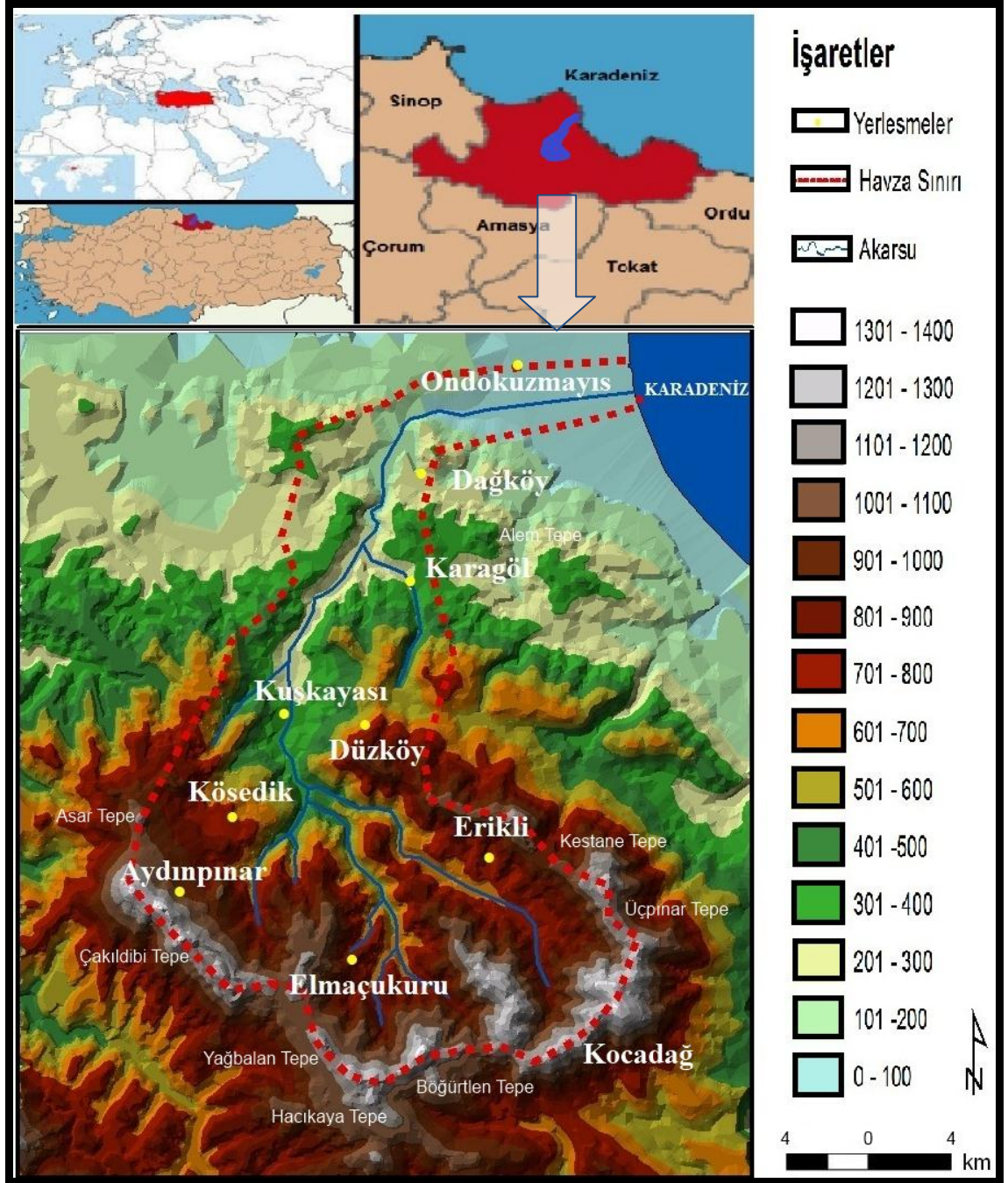
Bu çalışmada Engiz Çayı Havzası'nın jeomorfolojisi ve jeomorfolojik özelliklerin belirmesine etki eden doğal ortam incelenmiştir. Bu amaçla havza jeomorfolojik ünitelere ayrılmış, bu ünitelerin oluşum ve gelişimleri açıklanmaya çalışılmıştır. Akarsuyun toplam uzunluğu 31.8 km, su toplama alanı ise 151.4 km²'dir. Havza içerisinde doğal ortam sorunları araştırılmış, bu sorunlar için muhtemel çözümler belirlenmeye çalışılmıştır.

Türkiye'de akarsu havzaları başta içme suyu temini olmak üzere sosyo-ekonomik faaliyetler bakımından hayati önem taşır. Akarsu havzalarıyla ilgili çok sayıda coğrafi çalışma yapılmıştır (Uzun 1990, Demircioğlu 2006, Özdemir 2007, Şahin 2009, Bahadır 2011). Engiz Çayı Havzası'nın incelenmesi bu çalışmalara yeni bir ilave oluşturmaktadır.

1. Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Engiz Çayı havzası Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümünde, Samsun ili sınırları içerisinde yer alır. Araştırma sahası Engiz Çayı havzası su bölümü çizgileri ile sınırlandırılmıştır. Batıda Engiz Çayı Havzası'nın batı sırtlarındaki su bölümü çizgisi, doğuda Engiz Çayı Havzası'nın doğu sırtlarındaki su bölümü çizgisi, kuzeyinde Yörükler, kuzeydoğusunda Karadeniz, güneyinde ise batıdan doğuya doğru; Asar Tepe (1094m), Çakıldibi Tepe (1227 m), Yağbalan Tepe (1098 m), Hacıkaya Tepesi (1250 m), Böğürtlen Tepe (1309m), Kocadağ (1270m), Üçpınar Tepe (1244m), Kestane Tepe (1005 m), Alem Tepe (317 m) bulunur (Şekil 1).

Araştırma sahasının oluşum ve gelişiminde Engiz Çayı büyük rol oynamaktadır. Kocadağ mevkiinden doğan Erikli ve Kösedik derelerinin birleşmesiyle oluşan Engiz Çayı uzun süre kuzeydoğu-güneybatı yönünde akmaktadır. Ondokuzmayıs ilçe merkezini geçtikten sonra yaklaşık 3 km doğu yönünde ilerledikten sonra Kumcağız Mahallesi'nin doğusundan Karadeniz'e dökülür.



Şekil 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası.

2. Önceki Çalışmalar

Literatür çalışması sırasında Engiz Çayı Havzası'nın jeomorfolojisini bir bütün olarak konu alan yayınlara rastlanmamıştır. Ancak çalışma sahasının farklı özelliklerine değinen çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bunlardan seçilmiş bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Akkan (1970) *“Bafra Burnu-Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi”* adlı çalışmasında 120- 130 m yükseklikteki düzlüklerden bahsetmiş ve bunları eski delta seviyesinin anakaya üzerindeki devamı durumunda olmaları nedeniyle “kıyı aşınım düzlükleri” olarak adlandırmıştır.

Nişancı (1988) *“Karadeniz Bölgesinin İklim Özellikleri ve Farklı Yöreleri”* adlı çalışmasında Karadeniz kıyı kuşağının nemli-ılıman bir iklim tipine sahip olduğunu, bu iklim tipinin ılık kışları, çok sıcak olmayan yaz mevsimi ve bütün yıla az çok düzenli dağılmış bol yağışları ile kendini gösterdiğini belirtmiştir.

Öner (1996) *“Samsun ve Çevresinin Jeomorfolojisi”* başlıklı eserinde Kızılırmak ve Yeşilirmak deltaları arasındaki alanın jeolojisi ve jeomorfolojisini incelemiştir. Eserde üç aşınım yüzeyinden bahsetmektedir. Özellikle kıyı bölümünde 100-130 m’lerden başlayıp 200-250 m’lere kadar ulaşan bir aşınım yüzeyi bulunduğunu kıyıya yakın kesimlerde ise 30-35 m ve 5-8 m seviyelerinde iki kıyı sekisini gözlemlediğini ifade etmiştir.

Aylar (1996) araştırma sahasının kuzeydoğu kesimini de içine alan *“Değirmendere I ile Engiz Çayı Arası Kıyı Kesiminin Jeomorfolojisi”* adlı yüksek lisans tezinde sahada yüzeylenen en eski kayaçların Üst Kretase yaşlı volkanitler olduğunu ve bu kayaçların Erikli deresi vadisini tamamen kapladığını belirtmiştir. Ayrıca 8-10 ve 30-35 m’lerde sekilere rastladığını belirtmiştir.

Yılmaz (2007) *“Bafra Ovası’nın Beşeri ve İktisadi Coğrafyası”* adlı çalışmasında deltayı üç jeomorfolojik üniteye ayırmış ve 140-150 m’lerdeki dalgalı görünüme sahip aşınım düzlüklerinden bahsetmiştir.

Özdemir (2010) *“Kızılırmak Deltası’nda Aktüel Kıyı Çizgisi Değişiklikleri ve Sonuçları”* adlı yüksek lisans tezinde Engiz Çayı’nın asıl kaynağını güneydeki dağlık alandan aldığını ve Kızılırmak Deltası’nı oluşturan çok sayıda akarsudan biri olduğunu belirtmiştir.

Şenel (2011) *“Samsun 19 Mayıs Projesi Revize Planlama Raporu”* adlı DSİ projesinde araştırma sahası içinde kurulması planlanan baraj ve kurulacağı çevre ile ilgili çalışmalara yer vermiş, baraj yerinde anakaya sert, sağlam aglomera-tüf-volkanik breş karmaşığı kaya birimlerinden oluştuğunu ifade etmiştir.

1. BÖLÜM: MALZEME VE YÖNTEMLER

Çalışma ağırlıklı olarak arazi gözlem ve incelemelerine dayanmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında kayaç, toprak ve bitki örnekleri toplanmış ve ilgili laboratuvarlarda analizleri yaptırılmıştır. Elde edilen bulgular bir arada değerlendirilerek sahanın doğal ortam özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Literatür taraması sırasında çeşitli devlet kuruluşlarına ait meteorolojik, hidrolojik, jeolojik veriler ile hava fotoğrafları ve benzeri kartografik materyaller derlenmiştir. Topografya haritaları Coğrafi Bilgi Sistemleri TNT Mips v6.4 MicroImage programı kullanılarak sayısallaştırılmıştır. Sayısal haritalar üzerinde TNT Mips v6.4 MicroImage ve ArcGIS v9.3 yazılımları kullanılarak doğal drenaj ağ deseni, arazinin eğim haritası, arazinin yükselti haritası, üç boyutlu arazi modeli gibi çeşitli haritalar yorumlanmıştır.

Araştırma sahasının jeomorfolojik ünitelere ayrılmasında ve problemli alanların belirlenmesinde klasik araştırma yöntemleri yanında Coğrafi Bilgi Sistemlerinden de yararlanılmıştır. Ortaya çıkarılan bilgiler literatür taramasında elde edilen verilerle karşılaştırılmış eksik ya da farklı noktalar olup olmadığı tespit edilerek problemler çözülmeye çalışılmıştır.

2. BÖLÜM: BULGULAR

2.1 Engiz Çayı Havzası'nın Doğal Çevre Özellikleri

2.1.1 Engiz Çayı Havzası'nın Jeolojisi

2.1.1.1 Litolojik Özellikler

Cankurtaran Formasyonu

Araştırma sahasında görülen en eski formasyon Üst Kretase yaşlı Cankurtaran formasyonudur. Adlaması Gedik ve diğerleri (1981) tarafından yapılmıştır. İçerisindeki *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana area* Cushman ve *Globotruncana ventricosa* White gibi fosiller nedeniyle Üst Kampaniyen-Alt Maestrihtiyen (Üst Kretase) olarak yaşlandırılmıştır (Gedik ve Korkmaz, 1984). Bu birim üzerine gelen Akveren formasyonu ile uyumlu olup araştırma sahasının güneybatı kesiminde yayılmış göstermektedir.

Akveren Formasyonu

Araştırma sahasının güneybatısında yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda yüzeyleşmektedir (Şekil 2). Formasyon genellikle beyaz, bej renkli olup kalsitürbiditik kireçtaşı, killi kireçtaşı, şeyl ve marn aralanmasından oluşmakta ve üzerine gelen Atbaşı formasyonu ile tedrici geçişli ve uyumlu bulunmaktadır (Gedik ve Korkmaz 1984). Yine bu eserde Akveren formasyonunun üst seviyelerinden Paleosen yaşı verilen *Miscellana*, *Miscella* (d'Arch.-Haim), *Globorotalia pseudomerardi* Bolli fosilleri, alt seviyelerinden ise, Maestrihtiyen yaşı verilen *Siderolites heraclea* Arni, *Globotruncana contusa* (Cush), *Lepidorbitoides* sp. gibi fosillerin toplandığı ve bunlardan hareketle yaşının Üst Kretase-Paleosen olduğu belirtilmektedir (Foto 1).



Foto 1. Aglomera ve marnlı yapı arasındaki formasyon geçişi.

Yenikonak Formasyonu

Araştırma sahasında yüzeylenen en geniş birim Yenikonak formasyonudur. Volkano-sedimanter kayalardan oluşmaktadır. Büyük çoğunluğu tüf, tüfit, kumlu kireçtaşı ve marn araseviyeli kumtaşı-şeyl ardalanmasından oluşmaktadır (Foto 2). Havzanın güney kesiminde Akveren formasyonu ile oluşan sınırı faylıdır (Şekil 2).

Yenikonak formasyonu içerdiği *Nummulites helveticus Kaufman*, *Discocyclina nummulitice Gümbel* ve *Assilina sp.* gibi fosiller nedeniyle Lütasiyen (Orta Eosen) olarak yaşlandırılmıştır. Altındaki Atbaşı formasyonu üzerinde uyumsuz bir şekilde oturmaktadır (Gedik ve Korkmaz 1984).

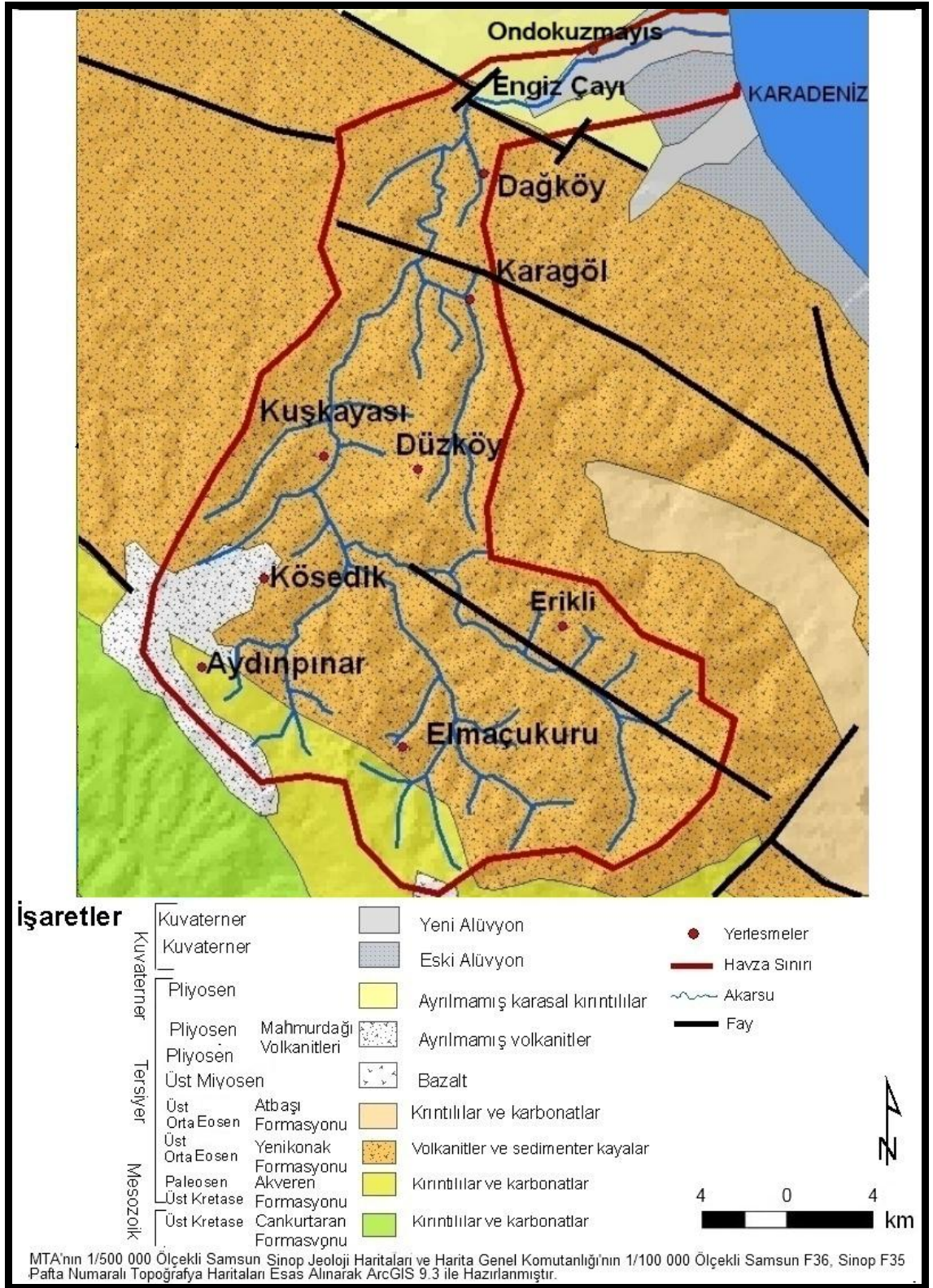
Yenikonak formasyonunun yüzeylendiği saha içinde Karagöl yakınlarında, Yarımcı Mahallesi'nin doğusundaki ormanlık alanda dağınık şekilde bazalt sütunlarına rastlanılmıştır (Foto 3).



Foto 2. Kuşkayası güneyinde aglomeralardan oluşan anakaya.



Foto 3. Karagöl köyü güneyindeki bazalt sütunları.



Şekil 2. Araştırma sahası ve yakın çevresinin jeoloji haritası.

Mahmurdağı Volkanitleri

Araştırma sahasının güneybatısında dar bir alanda görülürler. Sarı (2008)'ya göre Mahmurdağı volkanitleri bazalt, andezit, tüf ve aglomeralardan oluşurlar ve koyu siyah-gri renkli bu volkanitlerin Eosen'de oluştukları düşünülmektedir (Foto 4). Buna karşılık 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası Samsun paftasında bu arazinin bulunduğu saha 1/100.000'lik Sinop F35 jeoloji haritasında Pliyosen arazi olarak işaretlenmiştir.



Foto 4. Nebyan dağı volkanitleri.

Kuvaterner Arazileri

Alüvyonlar akarsu boylarında ve kıyı kesimlerde yer tutmaktadır. Özellikle iklim değişmelerine bağlı olarak akarsu ağızlarında yoğunluk kazanmışlardır. Kuvaterner arazileri bu alüvyonlardan oluşmaktadır. Akarsuyun kıyı ovasına açıldığı Dağköy'ün 2 km kadar kuzeyinden denize kadar yatak boyunca devam ederler (Foto 5). İçlerinde kum, çakıl ve mil boyutunda unsurlar yer tutmaktadır.



Foto 5. Engiz Çayı aşağı çıkışı Kuvaterner arazileri (güneydeki aşınım düzlüğünden ovaya bakış).

2.1.1.2 Yapısal Özellikler

Araştırma sahasında Üst Kretase'den Kuvaterner'e kadar çeşitli yaş ve özellikte formasyonlar bulunmaktadır. Kuzey Anadolu kıyılarının tektonik yönden aktif olması kıyı bölgesinde çarpılmalara, faylanmalara yol açmıştır. Bu yüzden formasyonlar tektonik hareketlerden etkilenmiş ve deformasyona uğramıştır.

Bölgenin esas karakteri Üst Eosen'de ortaya çıkmıştır. Saner (1980)'e göre Üst Eosen'den itibaren volkanik yaydaki volkanizma etkinliği sona ermiş ve Kuzey Anadolu kuşağında kuzeye ve güneye itilmeler meydana gelmiştir.

Değişik yüksekliklerde taraça depolarının bulunması ve bunların yer yer deforme olması, araştırma sahasında polisiklik vadilerin bulunması, Kuvaterner'deki iklim değişikliklerinin varlığını göstermektedir (Foto 6).



Foto 6. Polisiklik topografya, Kösedik yakınlarından doğuya bakış.

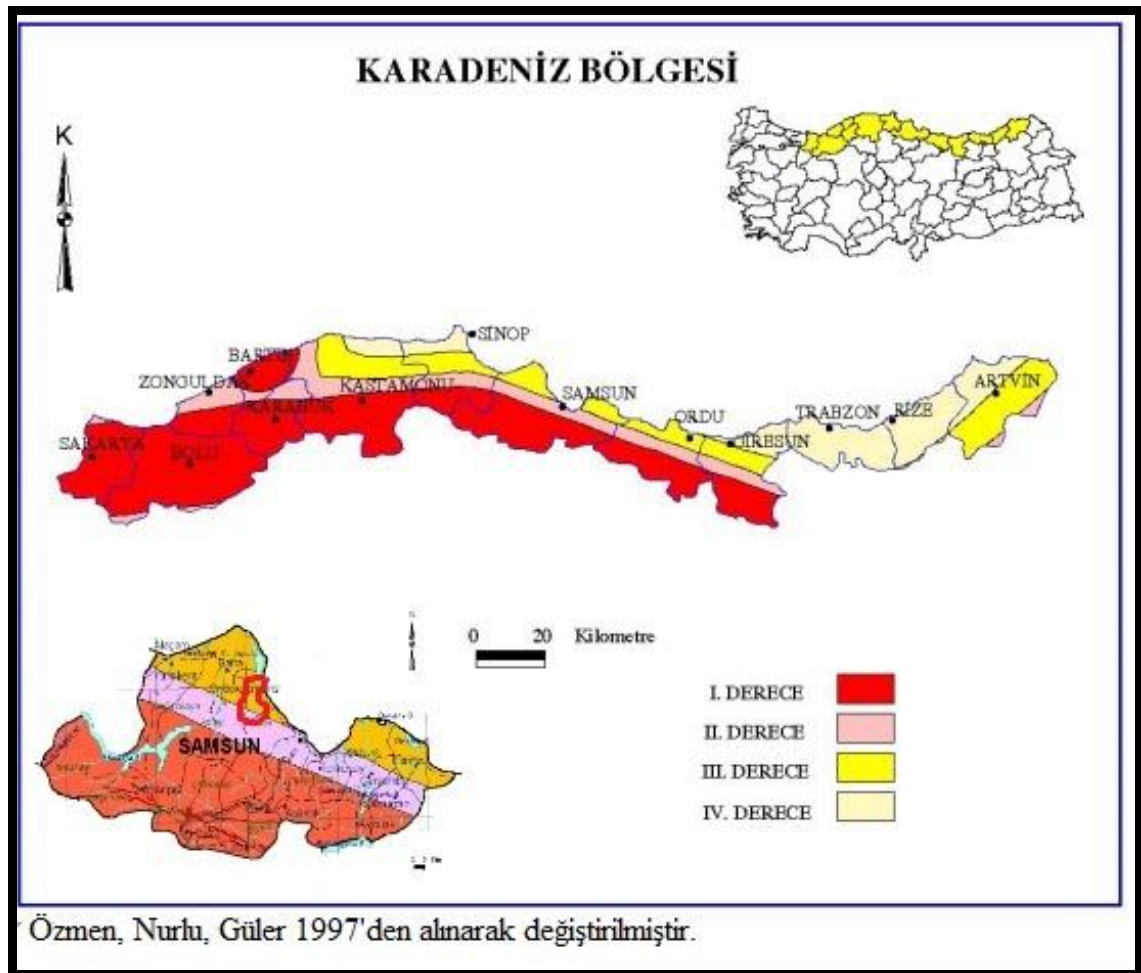
Araştırma sahası ve yakın çevresi sıkışma rejiminin etkisiyle kıvrılma ve kırılmalara maruz kalmıştır. Bölge Alp orojenezinin etkisinde kalmıştır. Araştırma sahası Üst Kretase formasyonları, yer yer geniş dalgalı Jura tipi kıvrımların yanında karmaşık devrik ve yatık antiklinal ve senklinallerle kırıklardan oluşmuştur (Şenel 2011).

Araştırma sahasında birbirine paralel fay düzlemleri bulunmaktadır. Bu fay hatlarından en önemlisi, KB-GD doğrultusunda uzanan Erikli bindirme fayıdır. Yaklaşık 85 km uzunluktadır. Karadeniz kıyı çizgisine paralel olarak uzanan Erikli fayının düzlemi 45° - 85° arasında değişen eğimlerle güneybatıya dalımlıdır (Şenel 2011). Bu fay hattı içine Erikli deresi yerleşmiş, fayın en batı ucuna kadar bu hatta ilerlemiştir.

Araştırma sahasının en kuzeyinde ise Dağköy'ün kuzeydoğusunda bir fay hattı bulunmaktadır.

2.1.1.3 Depremier

Kuzey Anadolu Fayı araştırma sahasının yaklaşık 50 km güneyinden geçmektedir. Engiz Çayı Havzası'nın büyük bir kısmı deprem bölgeleri haritasına göre 3. derece deprem alanı içerisinde kalmaktadır. Sahanın güney kesimi 2. derece deprem alanı içerisine girmektedir (Şekil 3).



2.1.2 Engiz Çayı Havzası'nın İklimi

Yeryüzünün şekillenmesinde rol alan dış etmen ve süreçler doğrudan ya da dolaylı olarak iklimle ilişkilidir. Bu yüzden akarsu havzası ile iklim arasında sıkı bir ilişki vardır. Özellikle yağışın havza gelişiminde önemi büyüktür. Çünkü yağışın fazla olduğu alanlarda akarsu debisi yüksektir ve bu durum akarsu havzasında jeomorfolojik gelişimi hızlandırır. Bunun yanında sıcaklık, buharlaşma, rüzgar gibi iklim elemanları da sahanın

şekillenmesinde etkili olmaktadır. Şekillendirmedeki etkilerini açıklayabilmek amacıyla bazı iklim elemanları aşağıda incelenmiştir.

Engiz Çayı Havzası'nın iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için Bafra ve Taflan meteoroloji istasyonlarına ait verilerden yararlanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma sahasına en yakın meteoroloji istasyonlarının yerleri ve rasat süreleri.

İstasyonun Adı	Koordinatları	Yükseltisi (m)	Rasat Dönemi	Rasat Süresi (yıl)
Bafra	41°34' 35°55'	20	1975 – 2010	25
Taflan	41° 36'	150	1986-1996	10

2.1.2.1 Sıcaklık

Bafra meteoroloji istasyonunun verilerine göre, ortalama sıcaklık 13.5°C'dir. Yılın en soğuk ayı şubat (5.6°C), en sıcak aylar temmuz ve ağustos aylarıdır (22.6°C). Yılın dört ayında (aralık, ocak, şubat, mart) ortalama sıcaklıklar 10°C'nin altında kalırken, nisan ayından itibaren yükselerek temmuzda en yüksek değere ulaşmaktadır. Ağustos ayında aynı ortalama sıcaklığa sahiptir. Daha sonra ortalama sıcaklık düzenli olarak azalmakta şubat ayında en küçük değerlere inmektedir (Tablo 2, Şekil 4).

Tablo 2. Bafra'nın (1975-2010) ortalama sıcaklıklarının aylara dağılımı.

İSTASYON	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bafra	5.7	5.6	7.2	10.9	15.1	19.8	22.6	22.6	19.0	14.9	11.0	7.6	13.5

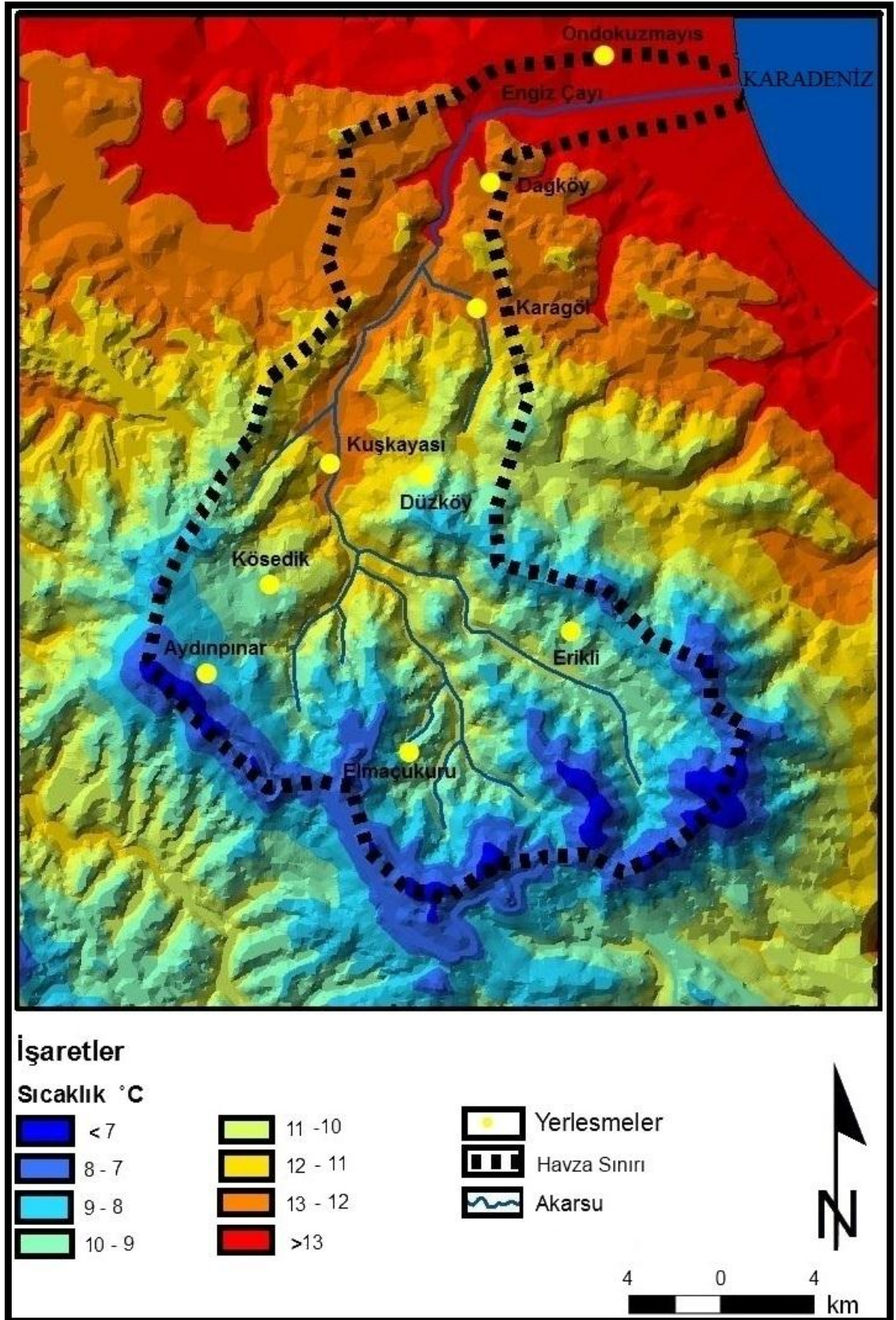
Kaynak: 1970-2010 Bafra meteoroloji istasyonu yayımlanmamış döküm cetvelleri.



Şekil 4. Bara'nın (1975-2010) ortalama sıcaklıklarının aylara dağılımı.

Bara meteoroloji istasyonu 20 m yükseltide yer alır. Araştırma sahasının en yüksek yeri ise 1359 m'dir. Bu nedenle meteoroloji istasyonu verileri araştırma sahasını bütünüyle temsil etmekten uzaktır. Bu yüzden meteoroloji istasyonu verileri enterpolasyon yapılarak araştırma sahasına uyarlanmıştır (ekil 5). Araştırma sahasında denizel etkilere bağlı olarak yıl boyunca ortalama sıcaklık 5°C'nin altına düşmemektedir. Kıyıdan iç kesimlere doğru artan yükselti ile birlikte sıcaklık ortalamaları düşmekte, zirveler seviyesinde 0°C'nin altına düşmektedir. Kışın kıyıda yağışlar genellikle yağmur şeklinde iken, yükseklerde kar şeklinde düşmektedir. Düşen bu karlar nisan ayında erimesiyle akarsuyun akımında yükselmelere neden olmaktadır.

Kışın sıcaklıkların zaman zaman 0°C'nin altına düşmesi don olaylarına sebep olmaktadır. Don olayları ise fiziksel parçalanmayı artırmaktadır. Özellikle anakayanın ortaya çıktığı yerlerde bu durum yamaç döküntülerinin oluşmasını kolaylaştırmıştır.



Şekil 5. Araştırma sahası yıllık sıcaklık dağılışı haritası.

2.1.2.2 Rüzgarlar

Bafra’da ortalama rüzgar hızları kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise daha düşüktür (Tablo 3). Rüzgâr hızı ortalaması aralık ve ocak aylarında en yüksek seviyelere ulaşır (3,2 m/sn). Rüzgar hızlarını daha iyi açıklamak adına Bafra’da en hızlı rüzgarlar ve yönleri tablosu ve şekli oluşturulmuştur (Tablo 4, Şekil 6).

Tablo 3. Bafra’da (1975-2010) aylık ortalama rüzgâr hızları (m/sn).

Bafra	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Rüzgar Hızı	3,2	2,6	2,2	2,2	1,8	1,7	1,9	1,7	1,5	1,5	2,1	3,2	2,1

Kaynak: 1970-2010 Bafra meteoroloji istasyonu, yayımlanmamış döküm cetvelleri.

Çalışma alanında ocak, şubat ve aralık aylarında güney-güneybatı yönünde rüzgarların hem şiddet hem de frekans olarak artmasında, Anadolu’nun merkezine yerleşen yüksek basınç alanından, Karadeniz’e yerleşen alçak basınç alanına doğru hareket eden hava kütlelerinin etkisi bulunmaktadır. Bu rüzgarlar ılıtıcı etkide bulunur ve fön karakteri gösterir.

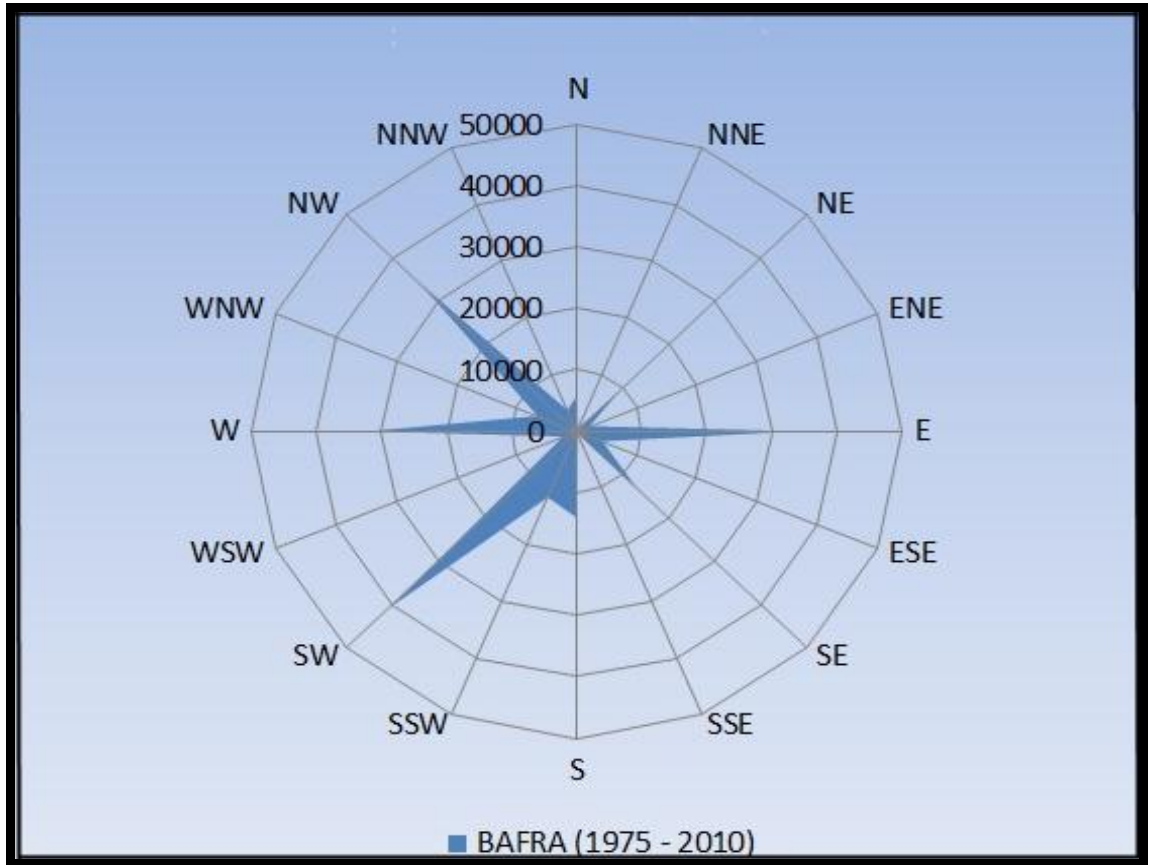
Tablo 4. Bafra’da en hızlı rüzgârlar ve yönleri (1975-2010).

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Yön	SW	SW	S	SW	SE	E	NNW	NNW	NW	SSW	SW	SW
Hız	19.5	20.7	13.8	17.6	12.3	12.3	12.3	12.3	11.6	15.5	19.0	18.7

Kaynak : 1970-2010 Bafra meteoroloji istasyonu, yayımlanmamış döküm cetvelleri.



Şekil 6. Bafra’da yıl içinde en hızlı rüzgâr yönleri ve hızları.



Şekil 7. Bafra rüzgâr frekans gülü (1970-2010).

2.1.2.3 Yağış

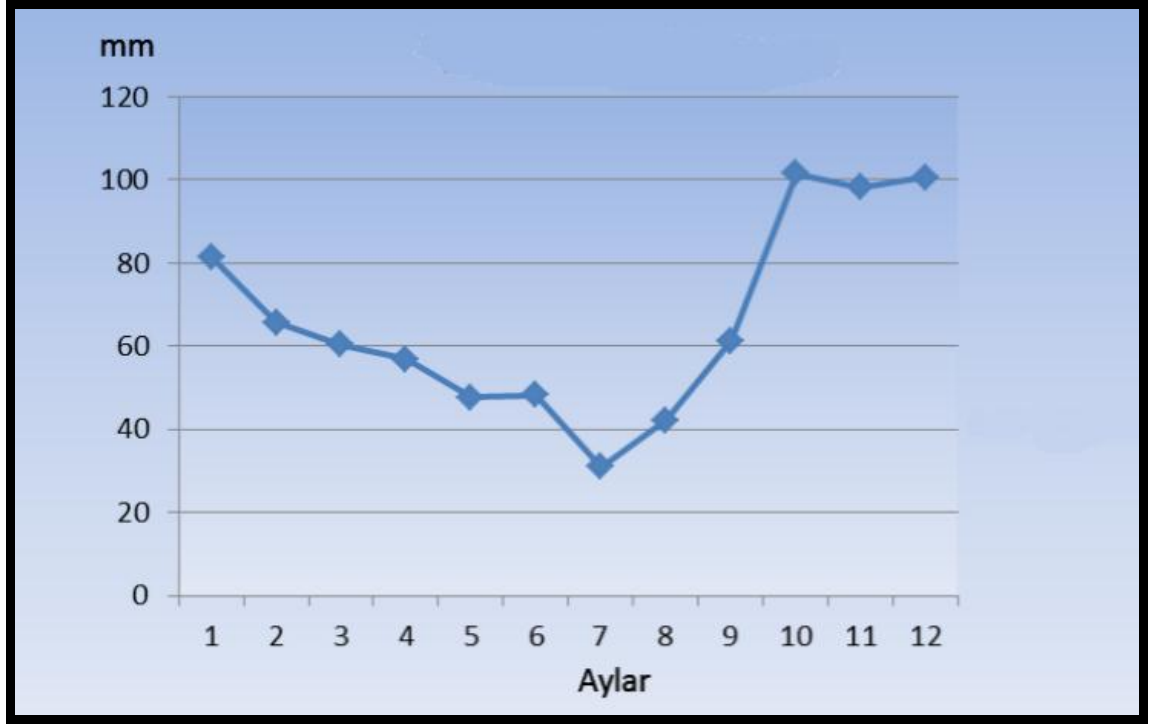
Araştırma sahasında yağışın dağılışını ortaya koymak için Bafra meteoroloji istasyonu verilerinden yararlanılmıştır. Yüksekliğe bağlı yağış miktarındaki değişimleri hesaplamak için Schreiber formülü kullanılmıştır (Dönmez 1979). Bu şekilde elde edilen değerlerle yıllık yağış dağılışı haritası hazırlanmıştır (Şekil 10). Haritaya göre ova seviyesinde ortalama yağış miktarı 800 mm’lerde iken yükseklerle çıkıldıkça artmakta ve sahanın en yüksek yerlerinde 1400 mm’leri bulmaktadır.

Bafra meteoroloji istasyonunun yağış rejim diyagramına baktığımızda en düşük yağışın temmuz (30.9 mm) ayında, en yüksek yağışın ise ekim (101.6 mm) ayında düştüğü görülür (Tablo 5, Şekil 8). Yaz aylarının bitimiyle eylül ayında artan yağış miktarı ekim ayında belirgin şekilde yükselmektedir. Yağışın mevsimlere dağılışı incelendiğinde en fazla yağışın sonbaharda en az yağışın ise yazın düştüğü görülmektedir (Şekil 9).

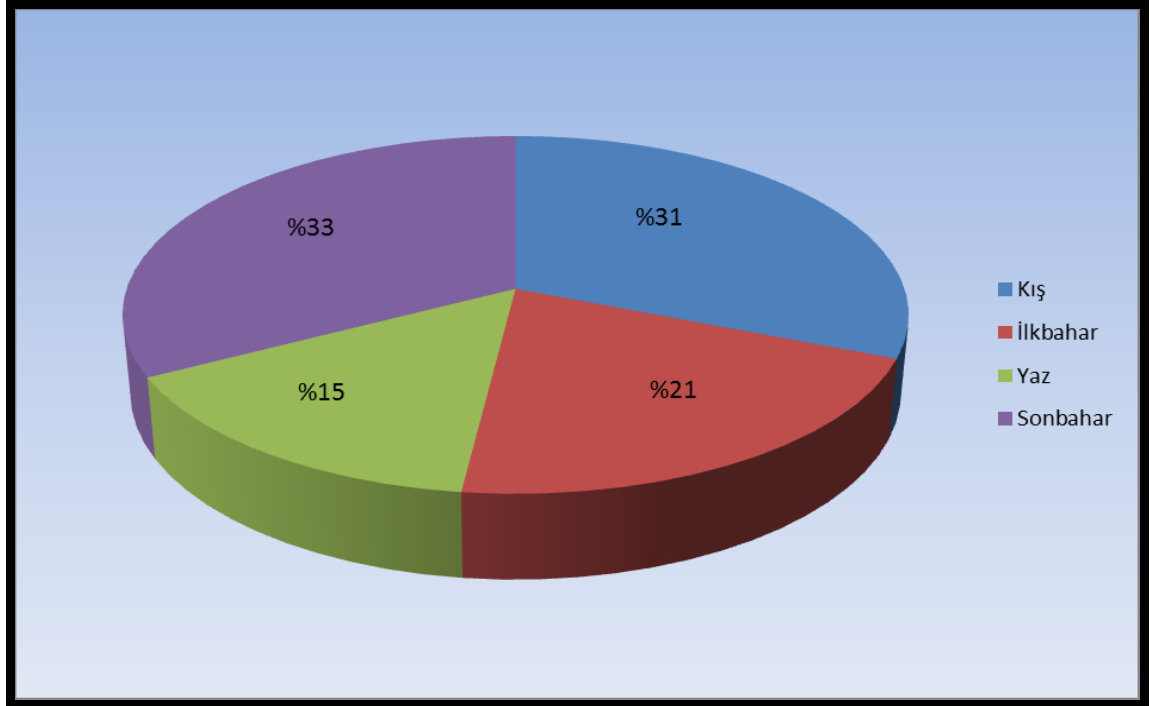
Tablo 5. Bafra’da uzun yıllar aylık yağış ortalaması (mm).

Bafra	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağış Ortalaması	81.6	65.7	60.3	56.9	47.8	48.3	30.9	42.2	61.3	101.6	98.3	100.6	794.4

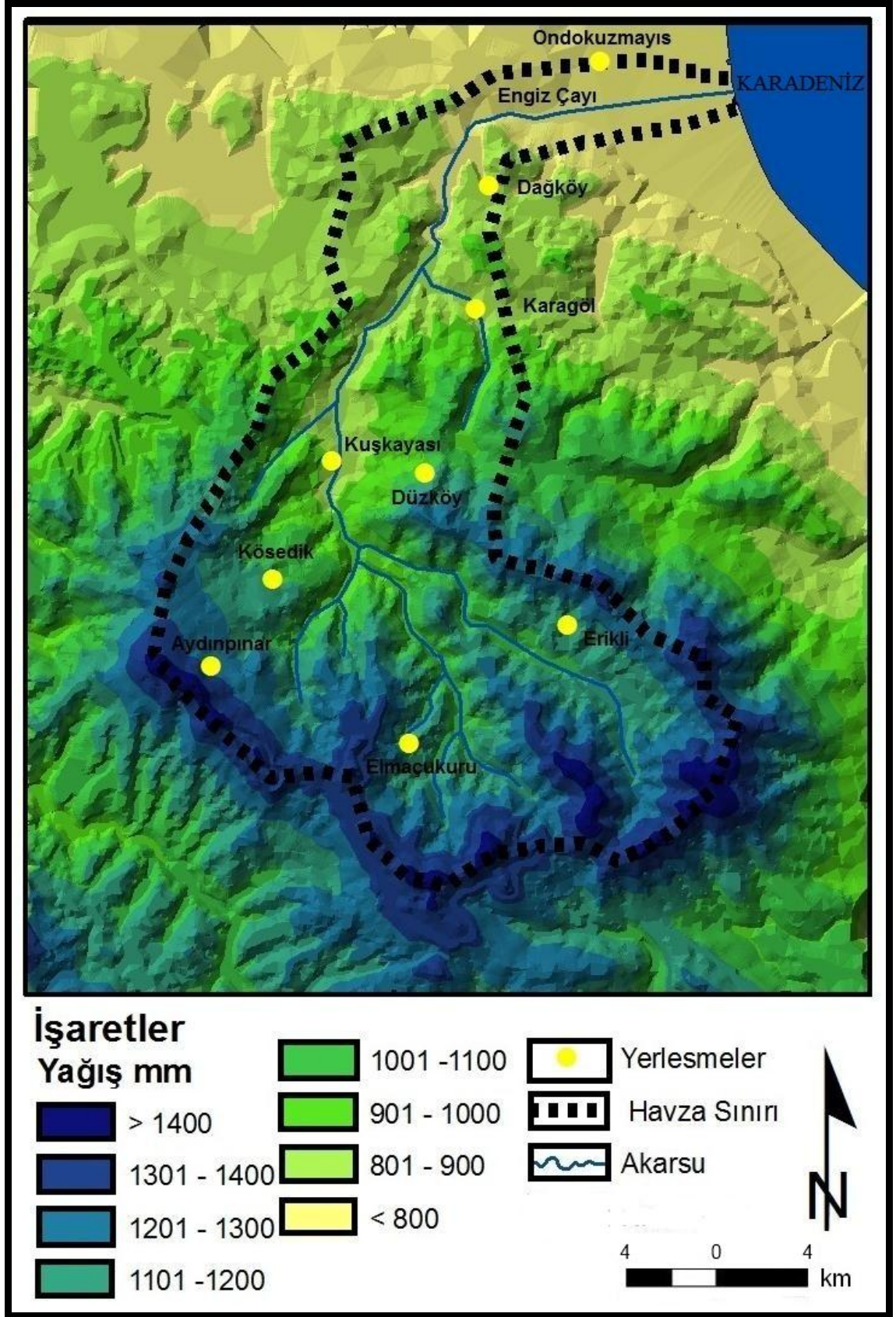
Kaynak : 1970-2010 Bafra meteoroloji istasyonu, yayımlanmamış döküm cetvelleri.



Şekil 8. Bafra’da uzun yıllar aylık yağış ortalaması (mm).



Şekil 9. Yağışın mevsimlere dağılışı



Şekil 10. Araştırma sahası yağış dağılışı haritası.

2.1.2.4 İklim Tipi

Araştırma sahasının iklim tipi ve yağış etkinliği Bafra meteoroloji istasyonu verileri kullanılarak Thorntwaite yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Thorntwaite’e göre Bafra meteoroloji istasyonunun iklim tipini belirleme tablosu.

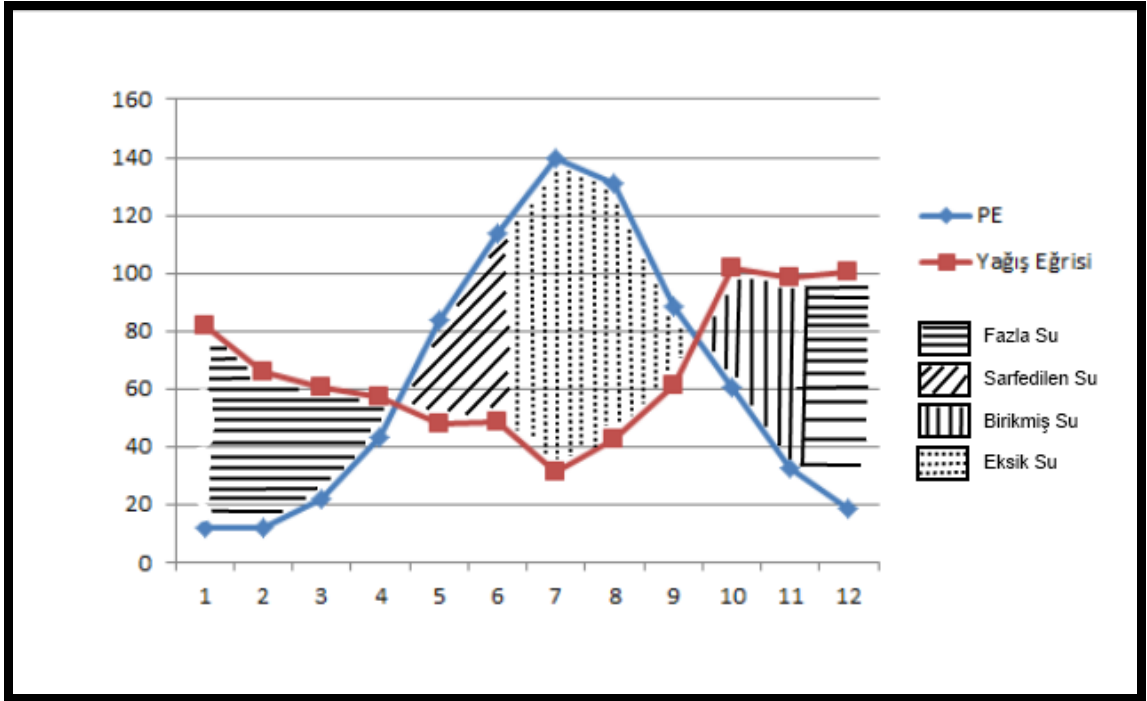
Bafra	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	5.7	5.6	7.2	10.9	15.1	19.8	22.6	22.6	19	14.9	11	7.6	
Sıcaklık İndisi	1.22	1.19	1.74	3.25	5.33	8.03	9.82	9.82	7.55	5.22	3.3	1.89	58.36
Düzeltilmemiş PE	14	14	21	39	67	90	110	110	85	63	40	23	
Düzeltilmiş PE	11.6	11.6	21.6	43.2	83.7	113.4	139.7	130.9	88.4	60.4	32.8	18.4	755.7
Yağış	81.6	65.7	60.3	56.9	47.8	48.3	30.9	42.2	61.3	101.6	98.3	100.6	795.5
Birikmiş Suyun Ay. Değ.	0	0	0	0	-38.9	-61.1	0	0	0	41.2	58.8	0	
Birikmiş Su	100	100	100	100	61.1	0	0	0	0	41.2	100	100	
Gerçek Evapotransp.	11.6	11.6	21.6	43.2	83.7	113.4	30.9	42.2	61.3	60.4	32.8	18.4	531
Su Noksanı	0	0	0	0	0	4	108.8	88.7	27.1	0	0	0	224.6
Su Fazlası	70	56.1	38.7	13.7	0	0	0	0	0	0	65.5	82.2	326.2
Akış	63.7	59.9	49.3	31.5	15.7	7.8	3.9	1.9	0	0	32.7	57.4	326.2
Nemlilik Oranı	6	4.6	1.8	0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.6	-0.3	0.6	1.9	4.4	

Kaynak: 1970-2010 Bafra meteoroloji istasyonu, yayımlanmamış döküm cetvelleri.

Tablo 6’nın incelenmesinden de anlaşılacağı üzere buharlaşma eğrisi nisan ayı ortalarından eylül ayının sonlarına kadar yağış eğrisinden yüksektir. Nisan sonlarından haziran sonlarına kadar birikmiş su kullanılır. Bu yüzden bu aylarda kuraklık etkili değildir. Temmuz ayından eylül ayı ortalarına kadar yaklaşık üç buçuk aylık bir süre kurak geçmektedir (Şekil 11).

Araştırma sahası iklim verileri De Martonne formülü kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu formüle göre sahanın yıllık indis değeri 33.8’dir. Bu değere göre saha nemli iklim sahası içerisinde kalmaktadır. Thorntwaite’nin iklim tasnifine göre: “C2,B’2,S,b’4”

harfleri ile temsil edilir. Yarı nemli, orta sıcaklıkta, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan deniz tesirli iklim tipidir.



Şekil 11. Bafra'nın su bilançosu diyagramı (Thornthwaite Göre).

Araştırma sahası Köppen'e göre Nemli İklim Kuşağı içinde kalmaktadır. “Of, Cs, W” harfleri ile temsil edilir. Ilıman iklim kuşağının kışı ılık, yazı kurak ve her mevsim yağışlı fakat maksimum yağışlarında sonbaharda düştüğü iklim tipidir. Araştırma sahası yakın çevresinde çalışmalar yapan bazı araştırmacılar da konu ile ilgili başlıca formülleri kullanarak yörenin iklim tipini aynı özelliklerde belirlemişlerdir (Köksal 1972, Uzun 1995, Yılmaz 2007). Ancak bu iklim tipi değerlendirmesinin kıyı bölgesi için söz konusu olduğu, özellikle yükseklerle çıkıldıkça yağış miktarının da artmasıyla daha nemli bir iklimin hüküm sürdüğü söylenebilir.

2.1.3 Engiz Çayı Havzası'nın Hidrografyası

2.1.3.1 Akarsu Özellikleri

Engiz Çayı Havzası Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde, Samsun ili sınırları içerisinde yer alır. Erikli ve Kösedik derelerinin birleşmesiyle oluşan Engiz Çayı Kocadağ mevkiinde 1300 m'lerden doğar. En önemli kolu Karagöl Köyü yakınlarından doğan Cehennemdere'dir. Bundan başka havzada yaz mevsiminde kuruyan birçok kol bulunmaktadır (Şekil 12). Akarsu uzun süre kuzeydoğu-güneybatı

yönünde akmaktadır. Ondokuzmayıs ilçe merkezini geçtikten sonra yaklaşık 3 km doğu-batı yönünde ilerlemektedir. Toplamda 31.8 km yol katederek Kumcağız Mahallesi'nin doğusundan Karadeniz'e dökülür. Toplam yağış alanı 151,4 km²'dir.

Engiz Çayı havzasında tektonik yükselme ve deniz seviyesi değişikliklerine bağlı olarak akarsuyun derine aşındırma gücü değişmiş, vadi oluşumunda değişiklikler meydana gelmiştir. Kuvaterner'de meydana gelen deniz seviyesi değişikliğine bağlı olarak vadi içinde oluşan eski akarsu taraçaları takip edilebilmektedir (Foto 7). Bu taraçalar çevresine göre nispeten daha düz olduğu için yerleşim yerleri olarak tercih edilmiştir.

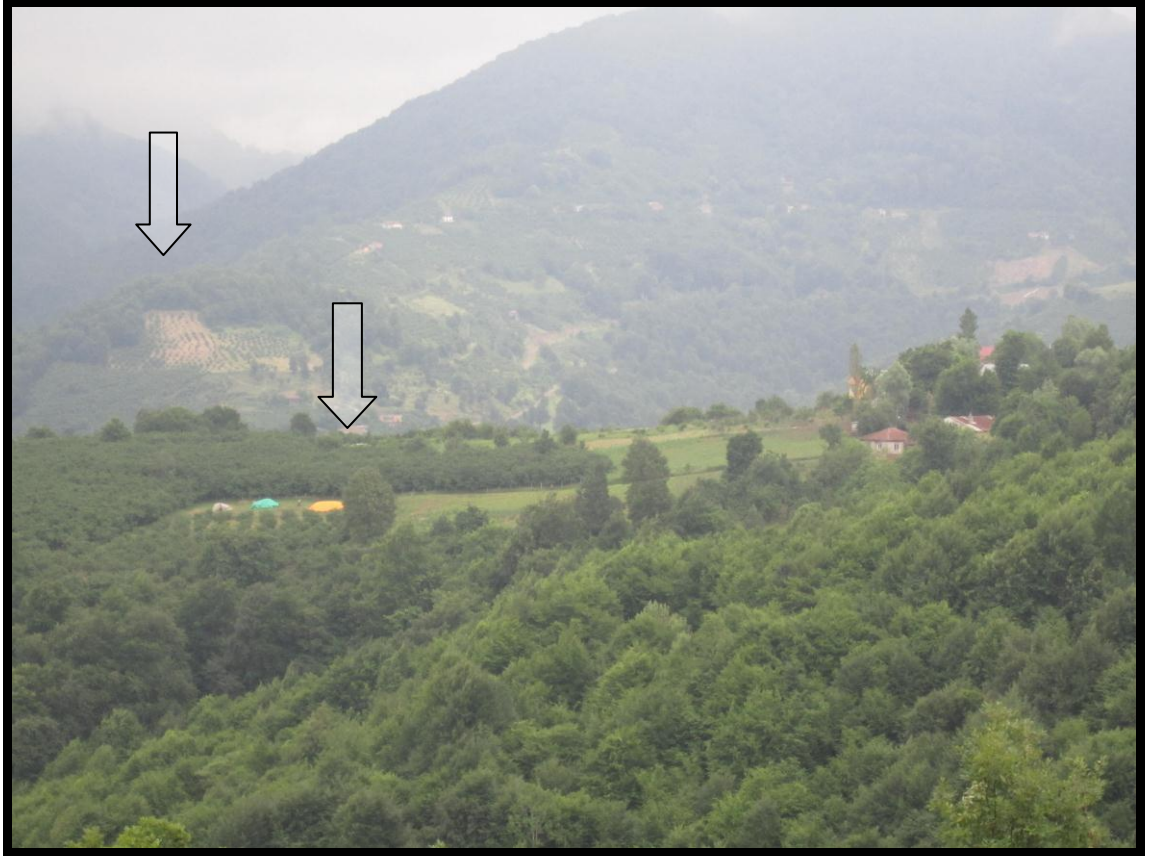
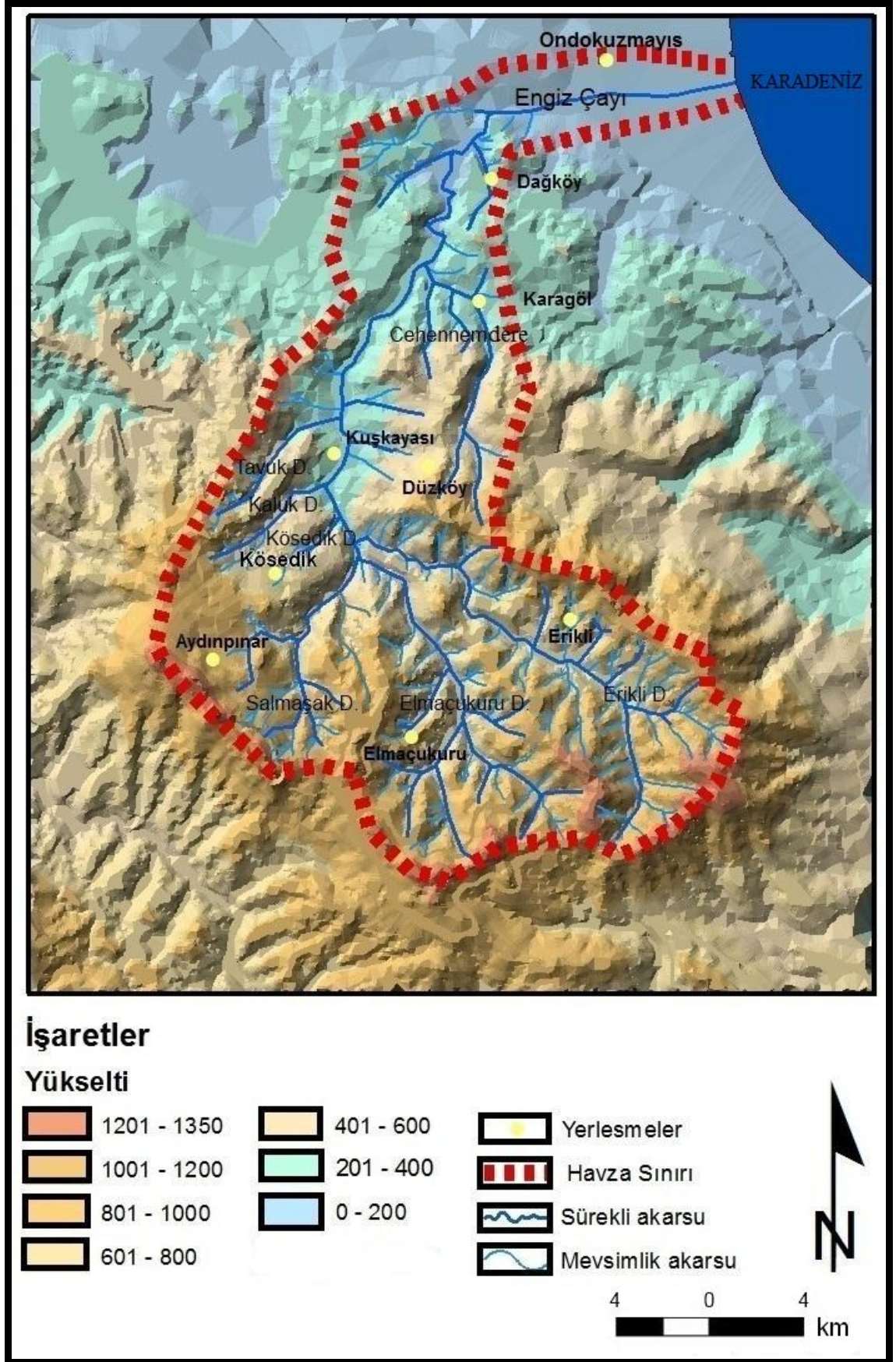


Foto 7. Akarsuyun iki tarafında da görülen eski akarsu seviyesi (Kösedik Köyü doğusundan).



Şekil 12. Araştırma sahası hidrografi haritası.

2.1.3.1.1 Akım Rejimi

Engiz Çayı'nın akarsu rejimi ve akım özellikleri incelenirken DSİ tarafından Ondokuzmayıs ilçe merkezi yakınında 41° 29'N - 36° 04'E noktasında kurulan hidrometri istasyonu kullanılmamaktadır. Bunun sebebi akarsuyun Kuşkayası doğusundan içme suyu amaçlı deşarj edilmesiyle ilgilidir (Foto 8).



Foto 8. Kuşkayası doğusunda suyun deşarj edildiği yapı.

Bu istasyonun verilerine göre akarsuyun yıllık ortalama debisi 2.42 m³/sn'dir. En düşük akım ortalaması ağustos ayında, en yüksek akım değeri ise mart ayında gerçekleşmektedir (Tablo 7). Yaz dönemlerinde akarsuyun aşağı çıkışında sular kuruma seviyesine yaklaşır (Foto 9). Bunun sebebi suyun tarım amaçlı kullanılmasıdır. Öte yandan Akarsuyun yukarı çıkışında yatak içinde bulunan büyük kütleli kayalar akarsuda taşkın meydana geldiğinin göstergesidir (Foto 10).



Foto 9. Engiz Çayı debisinin düşük olduğu dönemlerden bir görüntü.

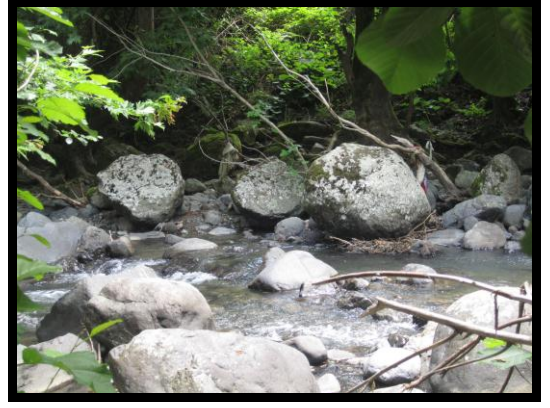


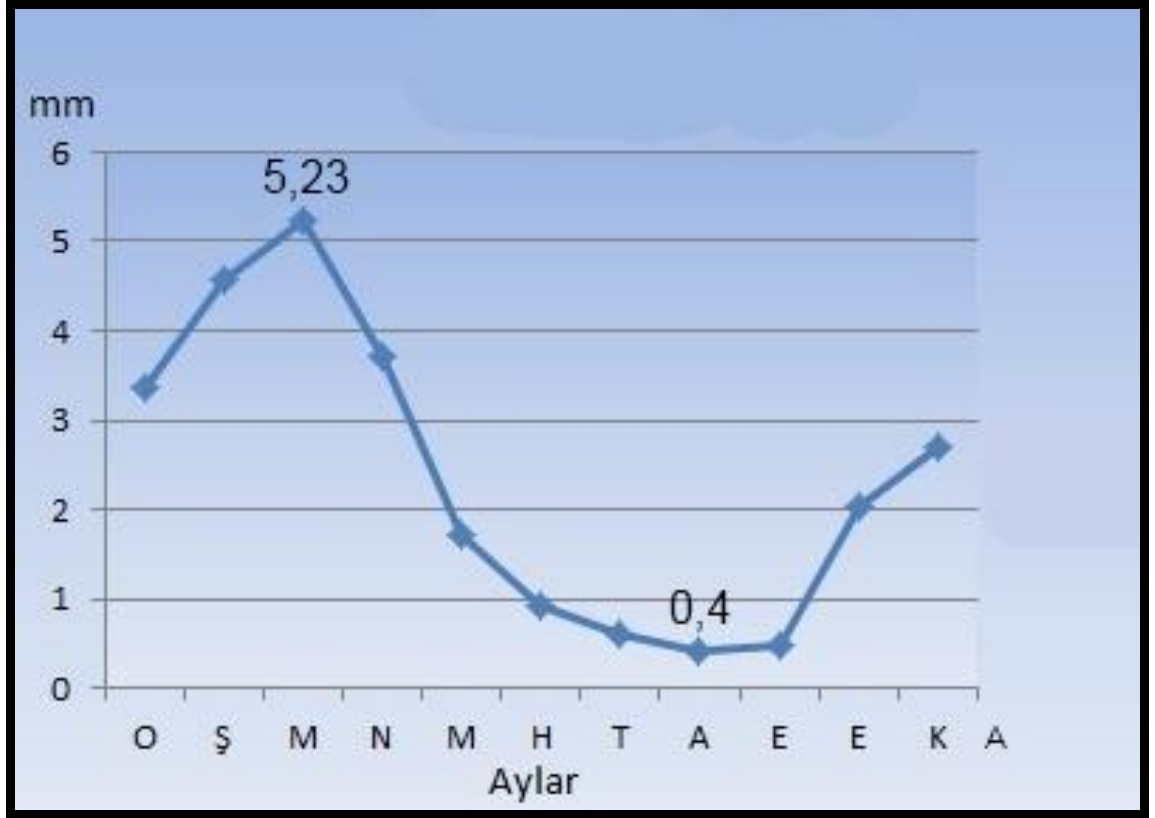
Foto 10. Kuşkayası yakınlarında akarsu yatağındaki büyük kayalar.

Engiz Çayı ortalama akım değerleri yıl içinde bir yükselme bir alçalma gösterir (Şekil 13). Dolayısıyla Engiz Çayı'nın basit rejimli bir akarsu olduğu söylenebilir. Ayrıca mevsimlik akım değerleri Biricik (2009)'e göre hesaplanmıştır. En düşük ay ve en yüksek ay akım değerleri arasında on kattan fazla fark olduğu için düzensiz rejimli akarsudur. Engiz Çayı akım rejiminin düzensizliği suyun içme suyu amaçlı deşarj edilmesi ve akarsu boyundaki tarlalarda sulama amaçlı kullanılmasıyla ilgilidir. Yöre halkıyla yapılan sohbetlerde insanlar, son yıllarda akarsuyun yaz aylarında neredeyse tamamen kurduğunu, geçmiş yıllarda böyle bir şey ile karşılaşmadıklarını söylemektedir. Yine Kuşkayası köyü atık suları akarsuyun hemen yanında depolanmaktadır ve atık suların bir kısmı buradan akarsuya karışarak kirlenmeye sebep olmaktadır (Foto 11).

Tablo 7. Engiz Çayı üzerindeki hidrometri istasyonu verilerinin ortalama akım değerleri (m³/sn).

Engiz Çayı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Akım Değerleri	3,38	4,56	5,23	3,71	1,72	0,92	0,60	0,40	0,49	2,03	2,69	3,30	2,42

Kaynak : DSİ Teknoloji Dairesi Başkanlığı.



Şekil 13. Engiz Çayı akım diyagramı.



Foto 11. Kuşkayası Köyü atık su deposundan akarsuya karışan kirli su.

2.1.3.1.2 Drenaj Tipleri

Akarsu ağlarının oluşum ve gelişiminde çeşitli faktörler etki eder. Araştırma sahasında Engiz çayı ve kolları yer yer fay hatlarına yerleşerek bozulmuş dandiritik bir vadi ağı oluşmuştur.

2.1.3.2 Yeraltı Suyu

Araştırma sahası yer altı suyu bakımından fazla zengin sayılmaz. Bununla birlikte alüvyal dolgunun geniş alan kapladığı kıyı ovasında yer altı suyunun önemli olduğu görülür. Bu sahada DSİ tarafından açılan sondaj kuyularında 1 ile 15 l/sn arasında değişen verimler elde edilmiştir. Bu kesimde yer altı suyu daha çok tarım alanlarının sulanmasında kullanılmaktadır.

2.1.3.3 Kaynaklar

Araştırma sahasında çok sayıda düşük debili kaynak bulunmaktadır. Bu kaynakların bazıları üzerinde çeşmeler yapılmış ve yöre halkının hizmetine sunulmuştur (Foto 12).



Foto 12. Nebyan dağı eteklerinde bir su çeşmesi.

2.1.4 Engiz Çayı Havzası'nın Toprak Özellikleri

Samsun ili Arazi Varlığı Raporuna göre araştırma sahasında yaygın olarak üç toprak tipi görülmektedir.

2.1.4.1 Havza Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Büyük toprak gruplarının dağılışı gösterdiği alan içerisinde toprak örnekleri alınmıştır. Bu toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Toprak örnekleri fiziksel ve kimyasal özellikleri.

NOKTA	BÜNYE			SINIF	EC dS/m	O.M. %	KİREÇ %	PH
	KİL	SİLT	KUM					
1 – alt	43,584	19,712	36,704	Kil	103,45 (µs)	0,2586	%0,10	6,735
1 – üst	41,512	21,856	36,632	Kil	58,05 (µs)	0,98268	%0,10	5,895
2 – alt	49,512	17,784	32,704	Kil	87,05(µs)	0,55168	%0,00	6,765
2 – orta	35,512	23,784	40,704	Killi tın	51,65 (µs)	1,08612	%0,16	6,69
2 – üst	15,44	23,856	60,704	Kumlu tın	0,2 (µs)	1,724	%0,00	5,64
3 – alt	47,512	27,856	24,632	Kil	0,355 (µs)	0,7758	%33,87	7,985
3 – üst	49,44	25,928	24,632	Kil	0,66 (µs)	0,75856	%0,12	6,96
4 – alt	49,44	31,712	18,848	Kil	0,4 (µs)	1,25852	%20,45	7,585
4 – orta	37,296	19,208	43,496	Kumlu kil	0,53 (µs)	2,34464	%2,97	7,335
4 – üst	21,296	21,928	56,776	Kumlu killi tın	0,16 (µs)	2,55152	%0,14	6,99
5 – alt	27,44	13,712	58,848	Kumlu killi tın	0,14 (µs)	0,862	%0,10	6,475
5 – orta	23,296	13,424	63,28	Kumlu killi tın	0,555 (µs)	0,98268	%0,66	6,345
6 – üst	33,44	19,64	46,92	Kumlu killi tın	0,21 (µs)	1,51712	%0,04	6,435
1-Ali yeri	Dayı'nın	2- Aydınpınar	3-Düzköy yolu eski tarla	4-Şelale tesisleri	5-Düzköy Yarımca	6-Düzköy yolu yarması		

1 nolu toprak profilinde killi toprak bulunmuş, pH'sı nötr, az kireçli, organik madde bakımından zayıftır.

2 nolu toprak profilinde alt horizonta kil oranı yüksekken orta horizonta killi tın, üst horizonta ise kumlu tın görülmektedir. pH bakımından hafif asidik olup kireç oranı düşüktür. Alt horizontadan üst horizonta doğru organik madde miktarının artması sahanın orman altı olduğunun göstergesidir. Bitki ve hayvan kalıntıları orman altı topraklarda organik madde miktarını yükseltmiştir.

3 nolu toprak profilinde killi toprak görülmektedir. pH bakımından nötrdür. Kireç bakımından fazla kireçli olduğu görülmüştür. Ayrıca organik madde miktarı da düşüktür. Arazi çalışması sırasında yapılan gözlemlerde de toprak profilinin alındığı yerin eski bir tarla olduğu fakat şu an çayır arazisi olarak kullanıldığı görülmüştür (Foto 13).

4 nolu toprak profilinde alt horizontadan üst horizonta doğru sırasıyla killi, kumlu ve tınlı toprak yapısı görülür. pH nötrdür. Kireç bakımından orta kireçli yapı gösteren profil organik madde bakımından orta derecelidir. Bu da akarsuyun kenarında bulunmasıyla ilişkilendirilebilir. Toprağın nemli yapıda olması canlı çeşitliliği açısından daha zengin olduğunun göstergesidir (Foto 14).

5 nolu toprak profilinde alt ve üst horizonta kumlu killi tın toprak özelliği görülmektedir. pH bakımından hafif asidik özellik gösteren bu toprağın kireç oranı düşüktür. Organik madde bakımından çok yetersizdir. Arazi çalışmaları sırasında görülmüştür ki bu araziler mera olarak kullanılmaktadır.

6 nolu toprak profilinde kumlu killi tın toprak özelliği görülmektedir. pH'sı hafif asitlidir. Kireç ve organik madde miktarı düşüktür.

Araştırma sahası toprakları genel özellikleri hakkında bilgi edinmek amaçlı yapılan analizlerden şu sonuçları çıkartabiliriz:

Alınan örneklerde kil ve kum oranı yüksek çıkmıştır. pH'nın genel olarak nötr ya da az asidik olması podzollaşmayla ilgilidir. Bu sahalar muhtemelen Gri-Kahverengi Podzolik Toprak özelliği göstermektedir. Araştırma sahası toprakları genellikle az kireçlidir ve alt horizonlardan alınan topraklardaki kireç oranının biraz daha yüksek çıkması yağışlardan dolayı yıkanmanın çok olduğuna işaret etmektedir. Orman altı örneklerde yüksek olan organik madde miktarı genel olarak ölçüm sahamızda beklenilenin aksine orta seviyede çıkmıştır. Alınan örneklerde tuz oranını az olması da yıkanmanın fazla olduğunun göstergesidir.



Foto 13. 3 nolu toprak profili.



Foto 14. 4 nolu toprak profili.

2.1.4.2 Araştırma Sahasının Başlıca Toprak Tipleri

Samsun ili arazi varlığı raporunun verilerinden hareketle büyük toprak grupları haritası yapılmıştır (Şekil 14). Buna göre araştırma sahasında zonal topraklardan, gri kahverengi podzolik topraklar ile kahverengi orman toprakları, azonal topraklardan alüvyal topraklar yaygındır.

Alüvyal Topraklar

Engiz Çayı aşağı çığırında nispeten geniş vadi tabanı düzlükleri ile akarsuyun kıyıda oluşturduğu deltada alüvyal topraklar geniş yayılım gösterir. Engiz Çayı Havzası'nın

yaklaşık 5,4 km²'lik alanını oluşturan topraklar sahanın % 4,16'sını kaplamaktadır (Tablo 9).

Kahverengi Orman Toprakları

Bölgede en yaygın toprak grubunu kahverengi orman toprakları oluşturmaktadır (Şekil 14). Kahverengi orman toprakları genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında görülüp çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılır. Araştırma sahasının güneyinde Elmaçukuru, Aydınşınar çevrelerinde yaygın bir şekilde gözlemlenmiştir. Bu topraklar 109 km²'lik bir alanla havzanın %71,40'ını kaplar (Tablo 9).

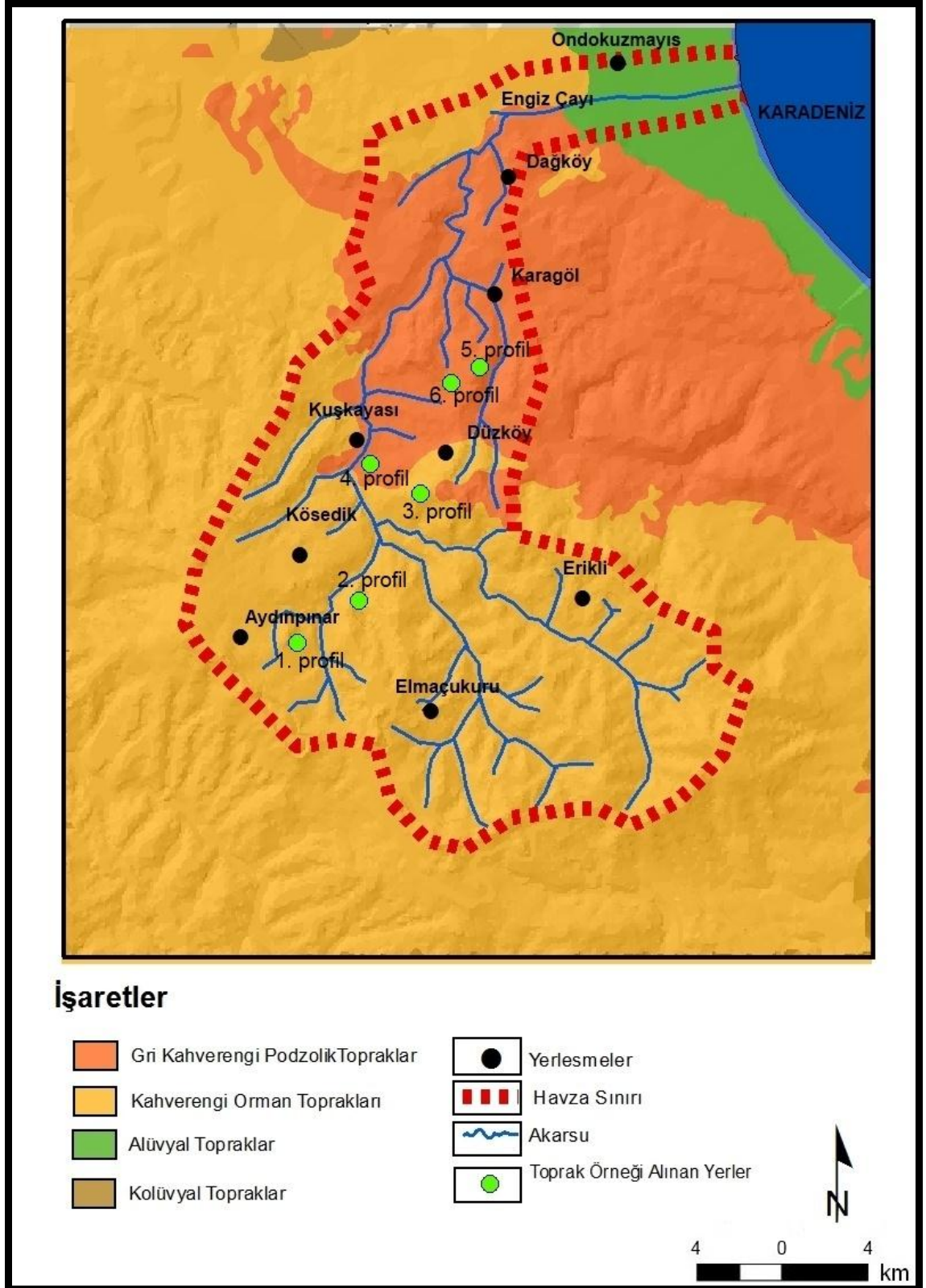
Gri Kahverengi Podzolik Topraklar

Yüksek yağış alan bölgelerde gri kahverengi podzolik topraklar görülür. Yıkanmaya bağlı olarak toprakların pH miktarının düşmesi yani asitleşmesi podzollaşmaya sebep olur. Havzanın % 24,44'ü yani yaklaşık 36,8 km² alanını kaplamaktadır (Tablo 9).

Tablo 9. Büyük toprak gruplarını hektar ve yüzde cinsinden kapladığı alan.

Toprak Grubu	Ha	%
Alüvyal Topraklar	548	4,16
Gri Kahverengi Podzolik Topraklar	3687	24,44
Kahverengi Orman Toprakları	10905	71,40

Kaynak : Samsun ili arazi varlığı.



Şekil 14. Araştırma sahası büyük toprak grupları.

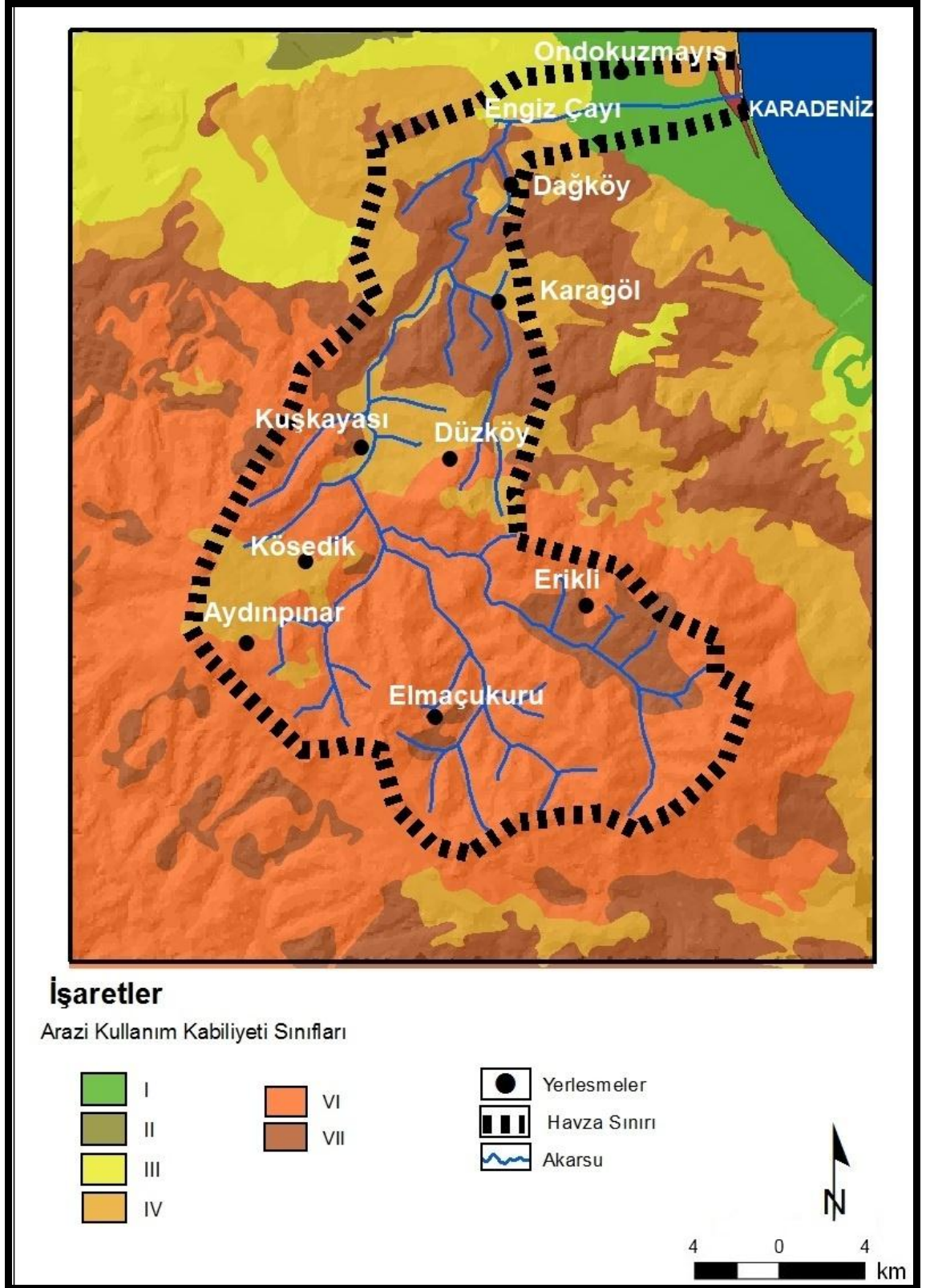
2.1.4.3 Arazi Kullanım Kabiliyeti

Araştırma sahası toprak kabiliyet sınıfları incelendiğinde ova arazileri 1. sınıf verimli arazilerdir. Bu araziler havzanın % 3,80'lik kısmını oluşturur. 2. ve 3. sınıf araziler 8–10 m ve 30–35 m seviyelerdeki taraçalar üzerinde olup çok az bir alanda görülürler. 4. sınıf araziler yüksekten alçağa doğru Aydınınar ve Kösedik köylerinin üzerinde bulunduğu yüksek aşınım düzlüğü üzerinde, Karagöl'ün ve Dağköy'ün üzerinde bulunduğu alçak aşınım düzlükleri üzerinde görülürler. Bu araziler sahanın % 20,4'ünü kaplar (Şekil 15, Tablo 10). 6. ve 7. sınıf araziler havzanın güney kesiminde tarıma uygun olmayan genellikle ormanlık, çayır ve mera arazisi olan taşlık, kayalık ya da eğimin çok fazla olduğu sahalarda bulunurlar.

Tablo 10. Arazi kullanım kabiliyeti sınıflarının hektar ve yüzde cinsinden dağılışı.

Arazi kullanım kabiliyet sınıfları	Ha	%
1.sınıf	567	3,80
2.sınıf	160	1,08
3.sınıf	263	1,75
4.sınıf	3078	20,40
6.sınıf	7910	52,05
7.sınıf	3122	21,92

Kaynak : Samsun ili arazi varlığı raporundan yeniden hesaplanmıştır.



Şekil 15. Arazi kullanım kabiliyet sınıfları.

2.1.4.4 Havza Toprakları İle İlgili Başlıca Sorunlar

2.1.4.4.1 Erozyon

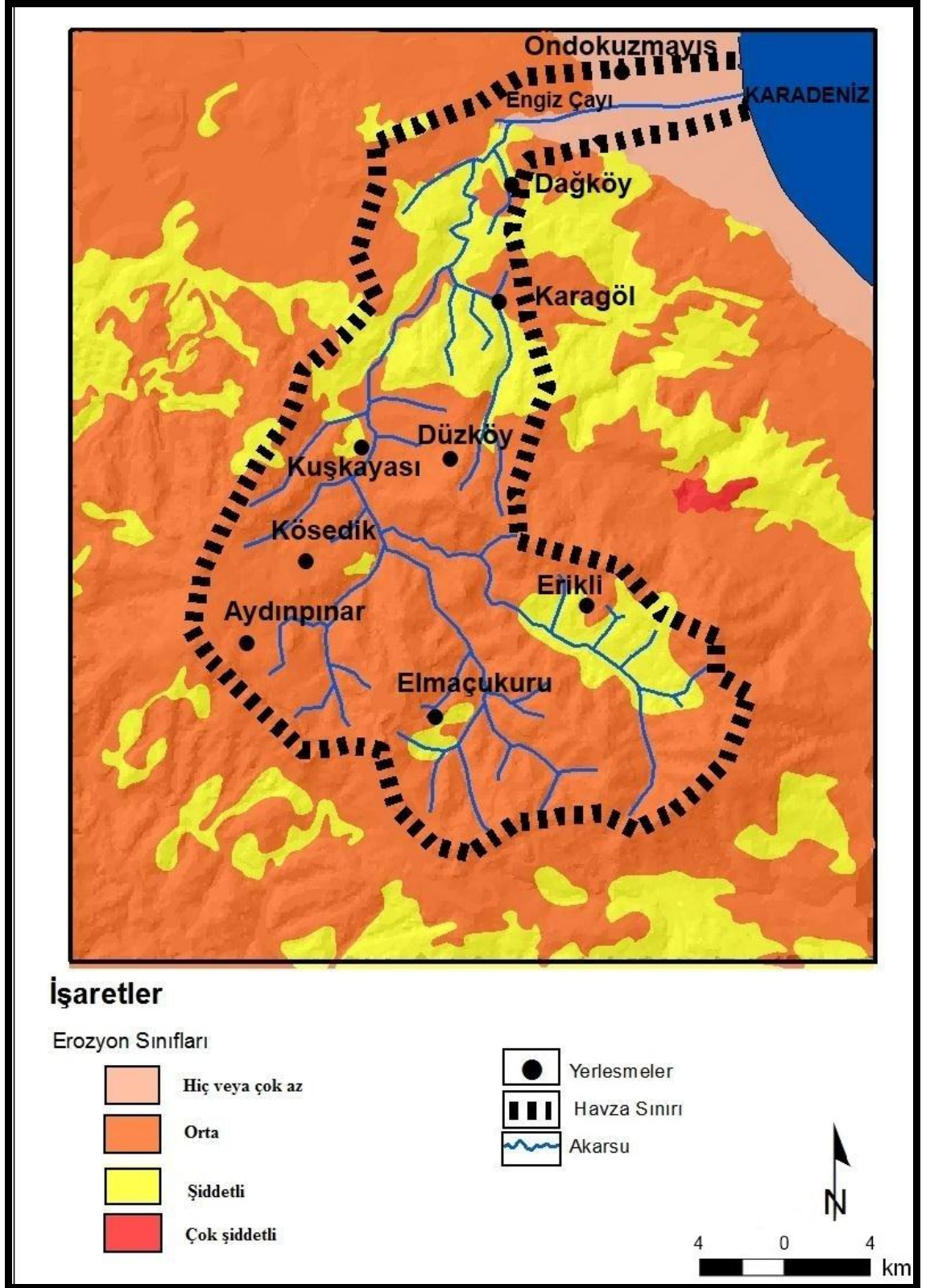
Erozyon bitki örtüsü, toprak, litoloji, anakaya, iklim, yer şekilleri ve hidrografik özelliklerin tümüyle ilgili bir süreçtir. İnsan faaliyetleri çoğu kez erozyon sürecini hızlandırır. Havzanın erozyon özellikleri incelenirken jeoloji, jeomorfoloji ve eğim haritaları ile birlikte incelenmiştir.

Samsun ili arazi varlığı raporundan elde edilen verilerle havzanın erozyon sınıfları haritası yapılmıştır (Şekil 16). Haritaya bakıldığında hiç veya çok az erozyon olan sahalarda kıyı ovasında ve eğimin çok az olduğu sahada bulunur. Bu saha havzanın %3, 57'sini kaplar (Tablo 11). Havza sınırları içinde orta şiddetli erozyon sahalarda 114,19 km²'lik alanıyla sahanın %74,15'ini kaplamaktadır. Bu durumun temel sebeplerinden biri havzanın nispeten yağışlı bir iklim tipine sahip olmasıdır. Ayrıca topoğrafya haritası incelendiğinde bu sahaların genellikle yüksek eğimli yamaçlar olduğu görülür. Havza içerisinde şiddetli erozyonun görüldüğü sahalarda havza alanının % 20, 47'sinde görülmektedir. Şiddetli erozyon özellikle Erikli ve Cehennemdere vadilerinde görülmektedir. Buralarda eğimin fazla olması erozyon olayını hızlandırmıştır. Ayrıca yine Karagöl ve Dağköy'ün bulunduğu sahalarda şiddetli erozyon görülmesini sebebi buralardaki orman tahribatıyla ilişkilidir. Yine buralarda insanların tarımda hatalı uygulamaları da erozyonu hızlandırmıştır.

Tablo 11. Araştırma sahası erozyon sınıflarının hektar ve yüzde cinsinden dağılışı.

Erozyon Sınıfları	Ha	%
Hiç veya çok az	549	3,57
Orta	11419	74,15
Şiddetli	3153	20,47
Çok şiddetli	279	1,81

Kaynak : Samsun ili arazi varlığından yeniden hesaplanmıştır.



Şekil 16. Erozyon sınıfları.

2.1.4.4.2 Heyelan

Kayalardan, enkaz mantosundan veya topraktan oluşmuş kütlelerin, yerçekimi etkisi altında koparak yer değiştirmeleri olayına heyelan denir (Erinç 1996). Araştırma sahasında tuf, tüfit, kumlu kireçtaşı ve marn ara seviyeli kumtaşı-şeyl aralanmasından oluşan formasyon geniş bir yayılışa sahiptir. Bu unsurlar gevşek bir özellik göstermektedir. Bu yüzden formasyon heyelan için uygun bir özellik göstermekte ve yer yer heyelanlı sahalar oluşmaktadır. (Tablo 12). Havzada meydana gelen heyelanlar birkaç m² ile birkaç 10 m² arasında değişen büyüklüktedir (Foto 15).

Tablo 12. Araştırma sahasında heyelan afetine maruz kalan köyler.

Aydınpınar	2003 - 2007
Düzköy	2004
Düzköy	2005
Kuşkayası	2008

Kaynak : Samsun il envanter raporundan alınarak değiştirilmiştir.



Foto 15. Küçük çaplı heyelan (Karagöl köyü Yarımcı mahallesinden kuzeydoğuya bakış).

2.1.5 Engiz Çayı Havzası'nın Doğal Bitki Örtüsü

2.1.5.1 Araştırma Sahası Bitki Örtüsünün Yetiştirme Şartları

Bir sahanın bitki örtüsü birçok özelliğiyle ilgilidir. Bu yüzden öncelikle araştırma sahasının iklim, toprak, relief ve insanla ilişkileri incelenecektir.

Araştırma sahası kış aylarında yaklaşık 4 aylık bir periyotta vejetasyonun yetişmesine uygun değilken, geriye kalan yaklaşık 8 aylık süre vejetasyon gelişimi için uygundur. Yaz aylarında vejetasyonu kesintiye uğratabilecek sıcaklık 40 C° 'dir (Dönmez 1967-1968). Araştırma sahasında vejetasyonu kesintiye uğratabilecek kadar sıcaklık olmamaktadır. Araştırma sahasının yağış miktarı da bitki örtüsü üzerinde etkilidir. Yağışın yeterli olduğu alanlarda bitki örtüsü orman formundadır.

Araştırma sahasında yaygın olarak kahverengi orman toprakları bulunur. Bu alanlarda orman vejetasyonuna ait bitkiler gelişmiştir. Fakat bu bölgeler tarım alanları olarak kullanıldığı için genellikle doğal bitki örtüsü tahrip olmuş, saha antropojen bir görüntü kazanmıştır.

Araştırma sahasında yapılan gözlemlerde sahanın alçak kesimlerinde bitki örtüsünün çeşitlilik gösterdiği, yüksek kesimlerdeki bitki örtüsünün ise, düşük sıcaklık ve yüksek miktardaki yağışa dayanıklı ve çoğunlukla iğne yapraklı ağaçlardan oluştuğu görülmüştür.

2.1.5.2 Beşeri Etkiler

İnsanlar doğal bitki örtüsü üzerinde doğrudan etkilidir. Birçok bölgede olduğu gibi Engiz Çayı Havzası'nda da insanlar tarım alanları açma, yerleşme, ısınma gibi nedenlerden orman örtüsünü tahrip etmektedirler. Bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlar genellikle önce tarım alanı olarak kullanılmakta daha sonra verimliliğini yitiren bu araziler otlak ve mera olarak kullanılmaktadır (Foto 16).



Foto 16. Karagöl Köyü Yarımca Mahallesi'nin kuzeyden görünümü.

Son yıllarda orman örtüsünü korumak adına bakanlık tarafından çalışmalar yürütülmektedir. Bunlardan birisi ORKÖY projesiyle köylere yapılan güneş enerjisi sistemidir. Bu projeyle köylülerin yakacak kullanımı amaçlı orman tahribatının önüne geçilmek amaçlanmıştır.

2.1.5.3 Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı

Araştırma alanı, bitki coğrafyası yönünden Euro-Siberian floristik bölgesinin öksin provensinde yer almaktadır.

Engiz Çayı Havzası'nda topoğrafya ve iklim şartlarına göre üç tür formasyon görülmektedir. Araştırma sahasını içerisine alan bir çalışmada (Kutbay 1993), alanın vejetasyonu Braun Blanquet metoduna göre sınıflandırılmış ve Maki vejetasyonuna ait birlikler, Orman vejetasyonuna ait birlikler, Nemli dere vejetasyonuna ait birlikler olarak 3'e ayrılmıştır. Teşhis edilen bitkiler familya ve türlerine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 13).

Tablo 13. Araştırma sahasındaki başlıca step türlerinin familyalara göre dağılımı.

Familiya	Başlıca Türleri
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> ,
Ericaceae,	<i>Rhododendron flavum</i> ,
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> , <i>Carpinus orientalis</i>
Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christi</i>
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i> , <i>Quercus macranthera</i> , <i>Fagus orientalis</i> ,
Aceraceae	<i>Acer platanoides</i>
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> , <i>Pyracantha coccinea</i> , <i>Mespilus germanica</i>
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>
Adoxaceae	<i>Sambucus ebulus</i>
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i>
Sapindaceaea	<i>Acer campestre</i>
Betulaceae	<i>Carpinus betulus</i>
Thymelaeaceae	<i>Daphne pontica</i>
Salicaceae	<i>Salix sp.</i>
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus caucasicus</i>
Cruciferae	<i>Lepidium campestre</i> , <i>Cardamine bulbifera</i> , <i>Cardamine tenera</i>
Violaceae	<i>Viola alba</i>
Amaranthaceae	<i>Amaranthaceae graecicans</i>
Hypericaceae	<i>Hypericaceae perforatum</i>
Aquifoliaceae	<i>Ilex colchica</i>
Fabaceae	<i>Fabaceae cracca</i> , <i>Fabaceae hybrida</i> , <i>Fabaceae inconspicuus</i>
Umbelliferae	<i>Eryngium creticum</i> , <i>Pimpinella corymbosa</i> , <i>Pastinaca sativa</i>
Compositae	<i>Siegesbeckia orientalis</i> , <i>Plucaria dysenterica</i> , <i>Doronicum orientale</i> , <i>Arctium minus</i>
Labiatae	<i>Ajuga reptans</i> , <i>Ballota nigra</i> , <i>Clinopodium vulgare</i>
Gramineae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Heteropylla</i> ,
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium sp.</i>
Araliaceae	<i>Hedera canariensis</i>

2.1.5.3.1 Orman Formasyonu

Orman formasyonu genellikle yüksek alanlarda bulunur. Ormanlar; içinde farklı bitki topluluklarını (çalı, ot ve ağaçlar) bir arada barındıran alanlardır (Foto 17).



Foto 17. Kuşkayası köyü güneyi ormanlık arazi.

Orman formasyonu sahanın nisbeten yüksek alanlarında bulunur. Bunun nedeni iklim, toprak, relief ilişkisinden ziyade beşeri faktörlerle ilgilidir. Sahanın alçak kesimlerinde yer yer görülen orman örtüsü buraların eski orman sahaları olduğunu kanıtlar niteliktedir (Foto 18).

Araştırma sahasında orman örtüsünün tahrip edildiği yerlerde ve özellikle kıyı kuşağında çalı formasyonu görülmektedir. Bu formasyon içinde genellikle Akdeniz elemanları görülür. Formasyon genellikle 1-3 m boylarında ağaçcıklardan oluşmaktadır. Bu türlerin yaygın örnekleri olarak; muşmula (*Mespilus germanica*) ve İspir meşesi (*Quercus macranthera*) verilebilir (Foto 19, Foto 20). Ayrıca çalı türleri yaygın olmasa da sahanın tamamında görülür.



Foto 18. Alçak kesimlerde yer yer görülen ormanlar (Dağköy köyü kuzeybatıdan görünüm).



Foto 19. Muşmula (*Mespilus germanica*).



Foto 20. İspir meşesi (*Quercus macranthera*).

Havza içerisinde birçok alanda mersin bitkisi (*Myrtus communis*), geyik dikenini (*Crataegus monogyna*), ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*), yabani kızılıncık (*Cornus*

mas), kuşburnu (*Rosa canina*), yabani defne (*Daphne pontica*), tavşan memesi (*Ruscus aculeatus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*) türleri görülmektedir.

Ayrıca saha içerisinde en yaygın olarak rastlanan çalı türü yöre insanı tarafından böğürtlen ya da fiska denilen *Rubus fruticosus*'tur (Foto 21).



Foto 21. *Rubus fruticosus* (Dağköy yakınları).

İnceleme alanında orman formasyonu içerisinde bulunan türler ova seviyesinden başlayarak giderek daha fazla yağış ve daha az sıcaklığa dayanıklı türler halinde değişmektedir. Bunların arazi çalışmaları sırasında gözlemlenen başlıcaları; *saçlı meşe* (*Quercus cerris*), *doğu kayını* (*Fagus orientalis*), *mazı meşesi* (*Quercus infectoria*), *kara kavak* (*Populus nigra*), *ova akçaağacı* (*Acer campestre*), *adi gürgen* (*Carpinus betulus*), *kestane* (*Castanea Sativa*), *sarıçam* (*Pinus sylvestris*) gibi türlerdir.

Sarıçamlar havzanın yüksek kesimlerinde Elmaçukuru ve Erikli köyleri civarında yoğunlaşmaktadır. Aydınpınar köyünden daha yükseklerle doğru çıkıldıkça da boyları 15-20 m'yi bulan kayın ormanları görülmektedir.

2.1.5.3.2 Ot Formasyonu

Araştırma sahası içerisinde çok sayıda otsu bitki türüne rastlanmıştır. Çayırılık araziler genellikle ormanın yok edilmesiyle tarım arazisi olarak kullanılan yerler ve sonradan verimini yitirerek otlak olarak kullanıldıkları yerlerde yayılış gösterir (Foto 22). Otsu türler buralarda hakim formasyon olmakla birlikte, orman altı ve ot formasyon olarak her alanda görülebilir.



Foto 22. Ormanların açıldığı yerlerin mera olarak değerlendirilmesi.

Sahada yaygın olan otsu familyalar; düğünçiçeğigiller (Ranunculaceae), lahanagiller (Cruciferae), menekşegiller (Violaceae), ıspanakgiller (Amaranthaceae), sarı kantarongiller (Hypericaceae), çobanpüskülügiller (Aquifoliaceae), baklagiller (Fabaceae), maydonozgiller (Umbelliferae), papatyagiller (Compositae), ballıbabagiller (Labiatae), gülgiller (Rosaceae), buğdaygiller (Gramineae)'dir (Foto 23, Foto 24).



Foto 23. Compositae, *bellis sp*



Foto 24. Aquifoliaceae, *Ilex colchica*

2.1.5.3.3 Akarsu Boyu Bitkileri

Araştırma sahasında çok sayıda vadi bulunmaktadır. bu vadilerin içlerinde akan dereler yerel şartları etkileyerek farklı bitki türlerinin buralarda yetişmesini kolaylaştırmıştır. Özellikle dere boylarında suyu daha çok seven bitkiler çoğunluktadır. Akarsu boylarında kıızılağaç (*Alnus glutinosa*), akasya (*Acacia sp.*), söğüt (*Salix sp.*) gibi türler bir arada bulunmaktadır (Foto 25). Orman altı katında ise bol miktarda eğrelti otu (*Pteridium*) görülür (Foto 26). Dağköy'ün batısında kalan eski taşocağı yakınlarında çınar (*Platanus Orientalis*), kıızılağaç (*Alnus glutinosa*), dışbudak (*Fraxinus*) gibi ağaçlar akarsu boyunda topluluk oluşturmaktadır (Foto 27).



Foto 25. Çınar (*Platanus Orientalis*), adi kıızılağaç (*Alnus glutinosa*), söğüt (*Salix sp.*).



Foto 26. Eğrelti otu (*Pteridium sp.*).



Foto 27. Akarsu boyunda oluşan çınar topluluğu (Dağköy yakınlarından güneye bakış).

Araştırma sahasında bol miktarda, *duvar sarmaşığı* (*Hedera canariensis*) bulunur. Tırmanıcı bir bitki olan bu sarmaşıklar özgür, parazit ya da yarı parazit olarak yaşarlar. Herhangi bir bitkiye ihtiyaç duymadan kendi kendine yaşayan sarmaşıklar genellikle ana kaya yüzeyine tutunur ya da kayalıklardan sarkar (Foto 28). Parazit yaşayan türler ise başka bir bitkiye ihtiyaç duyan türlerdir. Bu türler sadece yükselmek için başka bir bitkiyi kullanıyorsa yarı parazit, beslenme amaçlı kullanıyorsa parazittir (Foto 29).



Foto 28. Sarmaşık (Cehennemdere vadisinden bir görünüm).



Foto 29. Kuşkayası yakınlarında vadide ağaca sarılmış bir sarmaşık. 7

3. Engiz Çayı Havzası'nın Jeomorfolojik Özellikleri

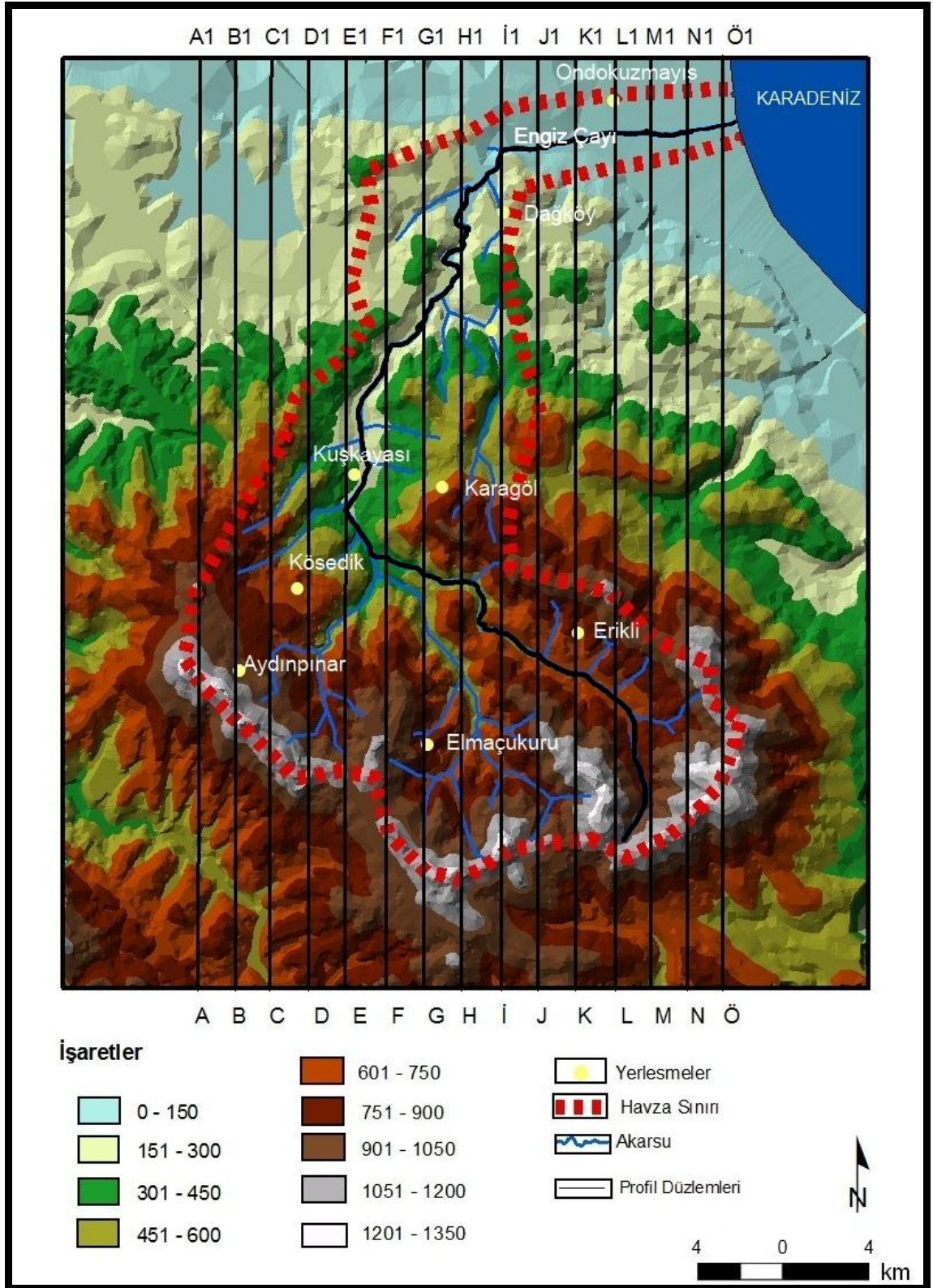
3.1 Jeomorfolojik Özellikleri Gösteren Topoğrafik Analizler

3.1.1 Profil Analizleri

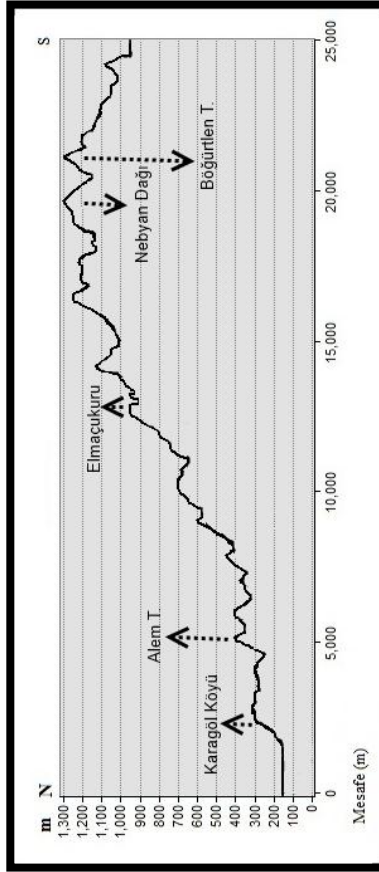
Araştırma sahasının topoğrafik görünümünü ortaya koymak amacıyla profiller çıkarılmıştır. Engiz Çayı Havzası'nın morfolojik karakterini en iyi şekilde görebilmek için profiller K–G doğrultusunda alınmıştır (Şekil 17). Alınan profillerde süperimpoze profile baktığımızda havzanın güneydoğu ve güneybatısında dağlık alanlarla çevrili olduğunu görüyoruz. Güneydeki zirve noktaları yüksek aşınım düzlükleri üzerinde aşınmadan arta kalan sertgenleri göstermektedir. Güneydeki sahalar flüvyal süreçlerle oldukça parçalanmış yoğun bir vadi ağı olmakla birlikte 900 – 1200 m'lerde yüksek seviye aşınım düzlükleri görülmektedir. Ayrıca 300 m ve 100 m yükseltilerde gördüğümüz koyulaşma buralarda aşınım yüzeylerinin olduğunu göstermektedir.

Havzanın genel eğimine baktığımızda eğimin dağlık alanlara geçerken arttığı görülmektedir (Şekil 18). Bunun sebebi buralarda derine aşındırmanın fazla olmasıdır.

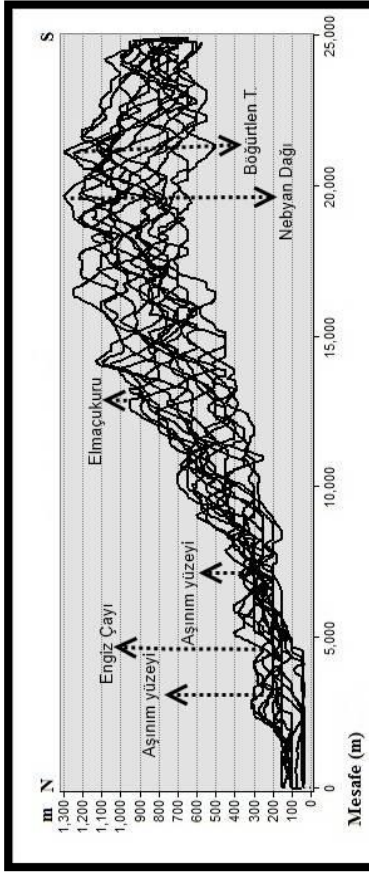
Engiz Çayı vadi tabanı boyunca bir profil alınmıştır. Oluşturulan profil düzlemi yaklaşık 31 km uzunluğunda olup 1300 m'lerden başlamıştır (Şekil 20).



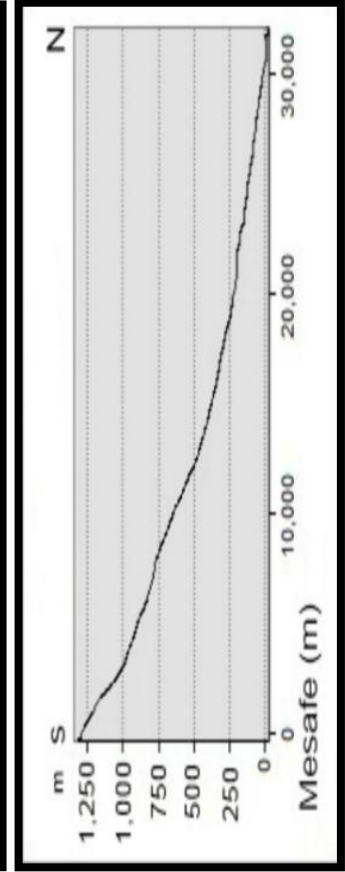
Şekil 17. Araştırma sahası profil hatları.



Şekil 18. Araştırma sahası bileşik profili.



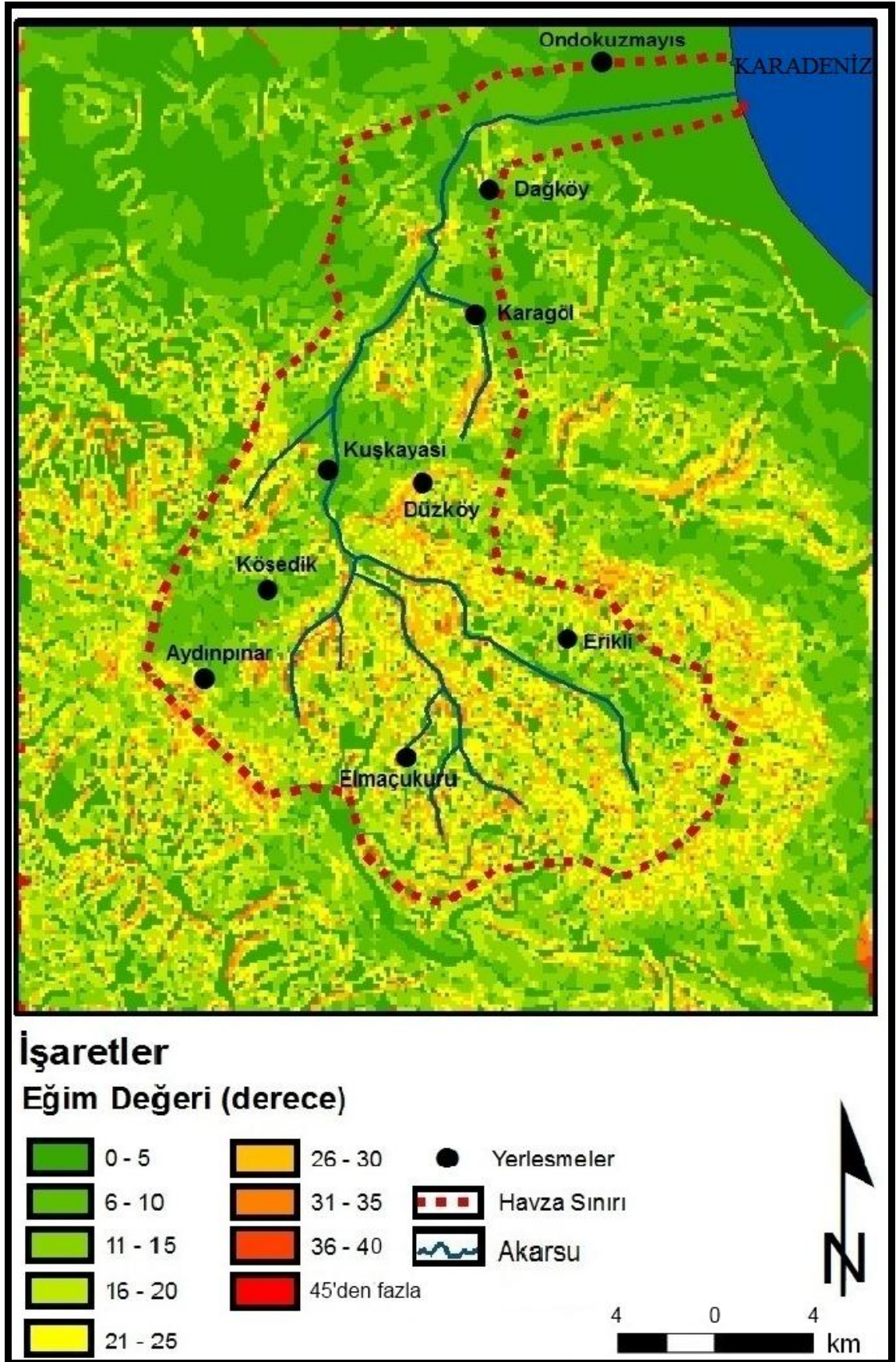
Şekil 19. Araştırma sahası süperimpoze profili.



Şekil 20. Engiz Çayı'nın boyuna profili.

3.1.2 Eğim Analizleri

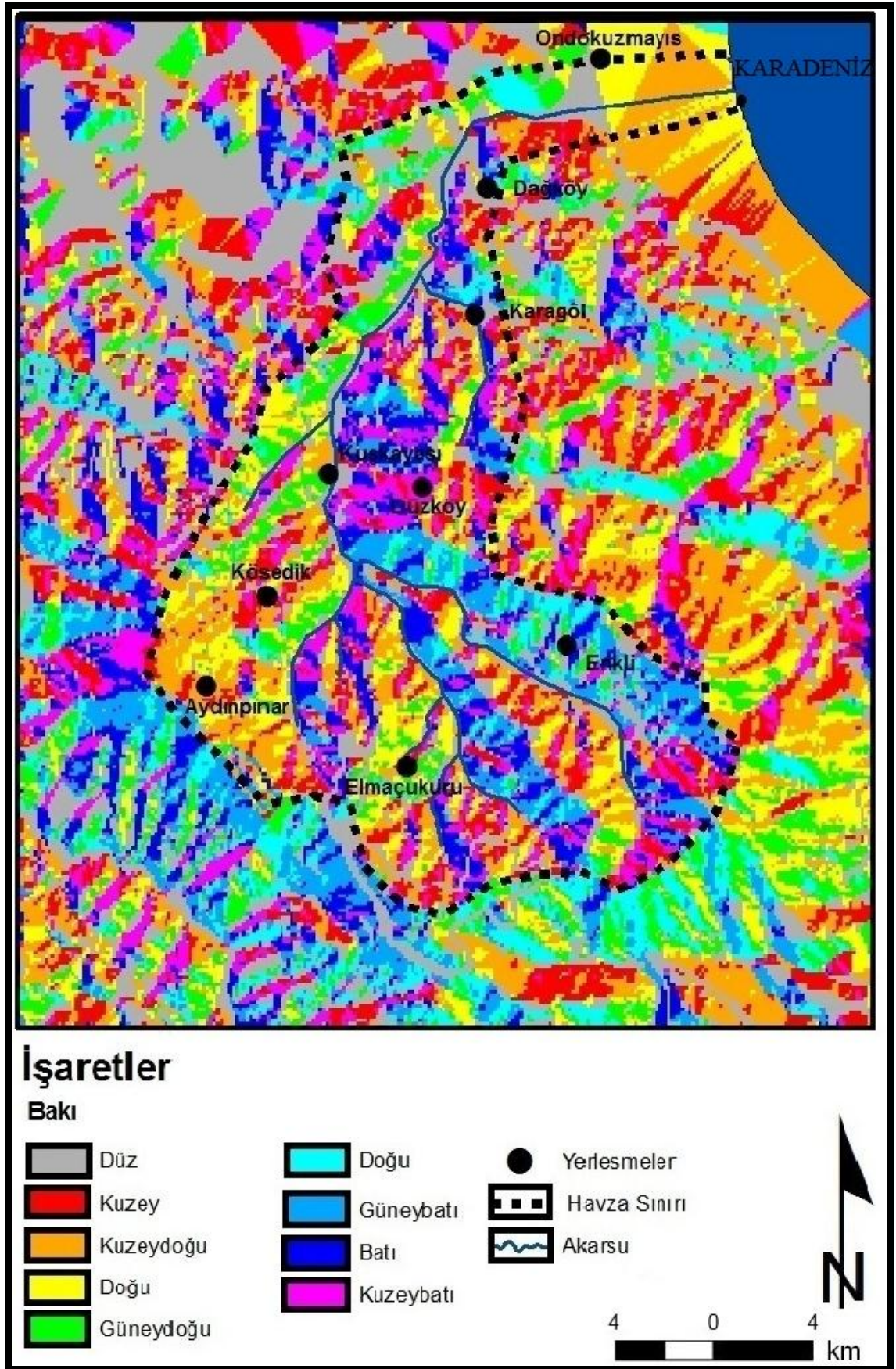
Araştırma sahası eğim haritası incelendiğinde kıyıdaki ovoidan dağlık alana geçişte ve vadi içlerinde eğim değerlerinin arttığı gözlemlenmektedir. Eğim değerlerinin en yüksek olduğu yerler % 45'i aşan değerlerle Cehennemdere, Erikli Deresi, Elmaçukuru Deresi vadileri olduğu görülür. Kıyı ovasında eğim değerleri düşüktür (% 0-5). Akarsu boyunca genellikle akarsuyun her iki yanında aynı eğim değerlerine sahip alanlar görülmektedir (Şekil 21). Elmaçukuru Deresi ve Erikli Deresi gibi akarsuyu oluşturan vadiler %21 ile %25 arasında aynı eğim değerleri gösterir.



Şekil 21. Araştırma sahası eğim haritası.

3.1.3 Bakı Analizleri

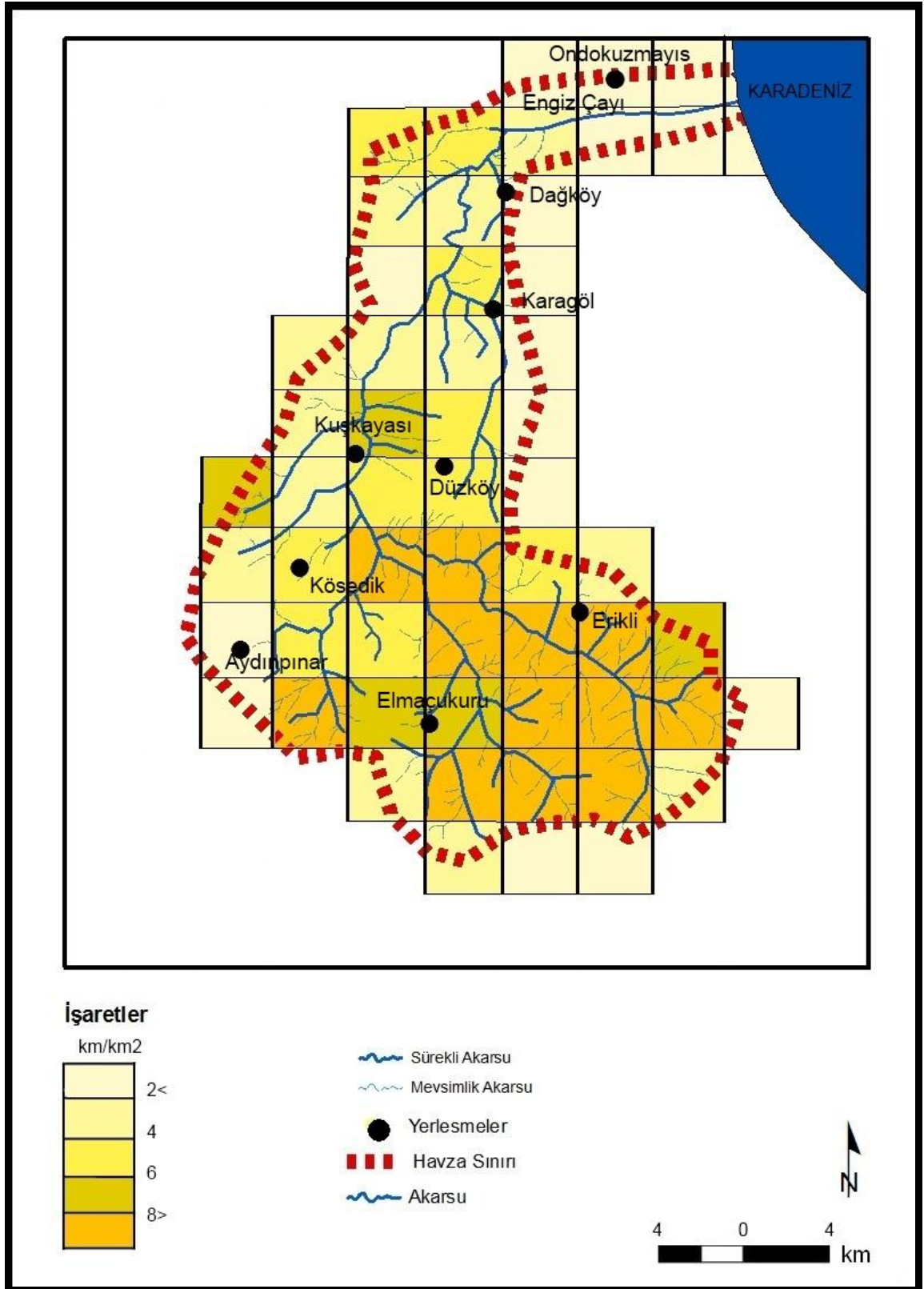
Bakı etkisi iklim olayları, erozyon, bitki örtüsü ve toprak oluşumu gibi olaylar üzerinde etkilidir. Engiz Çayı bakı haritasında topoğrafyanın çok parçalanmış olması nedeniyle bakı kısa mesafelerde değişmektedir. Engiz Çayı doğduğu noktadan itibaren bir yay çizerek devam eder. Yüksek kesimlerde doğu-batı yönünde akan çay, Kösedik yakınlarında kuzey-güney yönünde ilerlemeye başlar. Akarsuyun böyle bir yol izlemesi bakı şartlarının doğrudan etkilemiştir. Engiz Çayı ve kollarının yaklaşık kuzey-güney yönünde akması doğu ve batı yönlü yamaçların fayla oluşmasına yol açmıştır (Şekil 22).



Şekil 22. Araştırma sahası baki haritası.

3.1.4 Vadi Yoğunluğu Analizleri

Vadi yoğunluğu flüvyal süreçlerle oluşan şekillerin açıklanması açısından gereklidir. Vadi yoğunluk analizi birim alana karşılık gelen vadi uzunluğuna göre yapılır. Araştırma sahası haritası 1cm²'lik alanlara bölünmüş ve km²'ye düşen akarsu kol sayısı belirlenerek vadi yoğunluğu tespit edilmiştir. Başka bir ifade ile parçalanmanın maksimum ve minimum olduğu alanlar belirlenmiştir. (Şekil 23). Vadi yoğunlu eğim, morfoloji, litoloji ve tektonizma gibi nedenlerle her yerde aynı değildir. Engiz Çayı yukarı çığırında vadi yoğunluğu daha yüksektir. Araştırma sahasının güney batısında yüzeylenen killi ve marnlı arazilerin yayılım gösterdiği alanlar yoğun bir şekilde parçalanmıştır. Bu durum söz konusu birimlerin geçirimsizlik değerlerinin düşüklüğü nedeniyle yağış sularının yüzeysel akışa geçmesiyle açıklanabilir. Ayrıca yine yüksek aşınım yüzeylerinin olduğu alanlarda Erikli deresi boyunca vadi yoğunluğu fazladır. Akarsuyun orta çığırında vadi yoğunluğu daha düşükken aşağı çığırında km/km² 2 ya da daha az vadi düşmektedir.



Şekil 23. Engiz Çayı vadi yoğunluk haritası.

3.2 Başlıca Morfolojik Birimler

Araştırma sahası yüksekten alçağa doğru büyük morfolojik ünitelere ayrılarak aşağıda incelenmiştir.

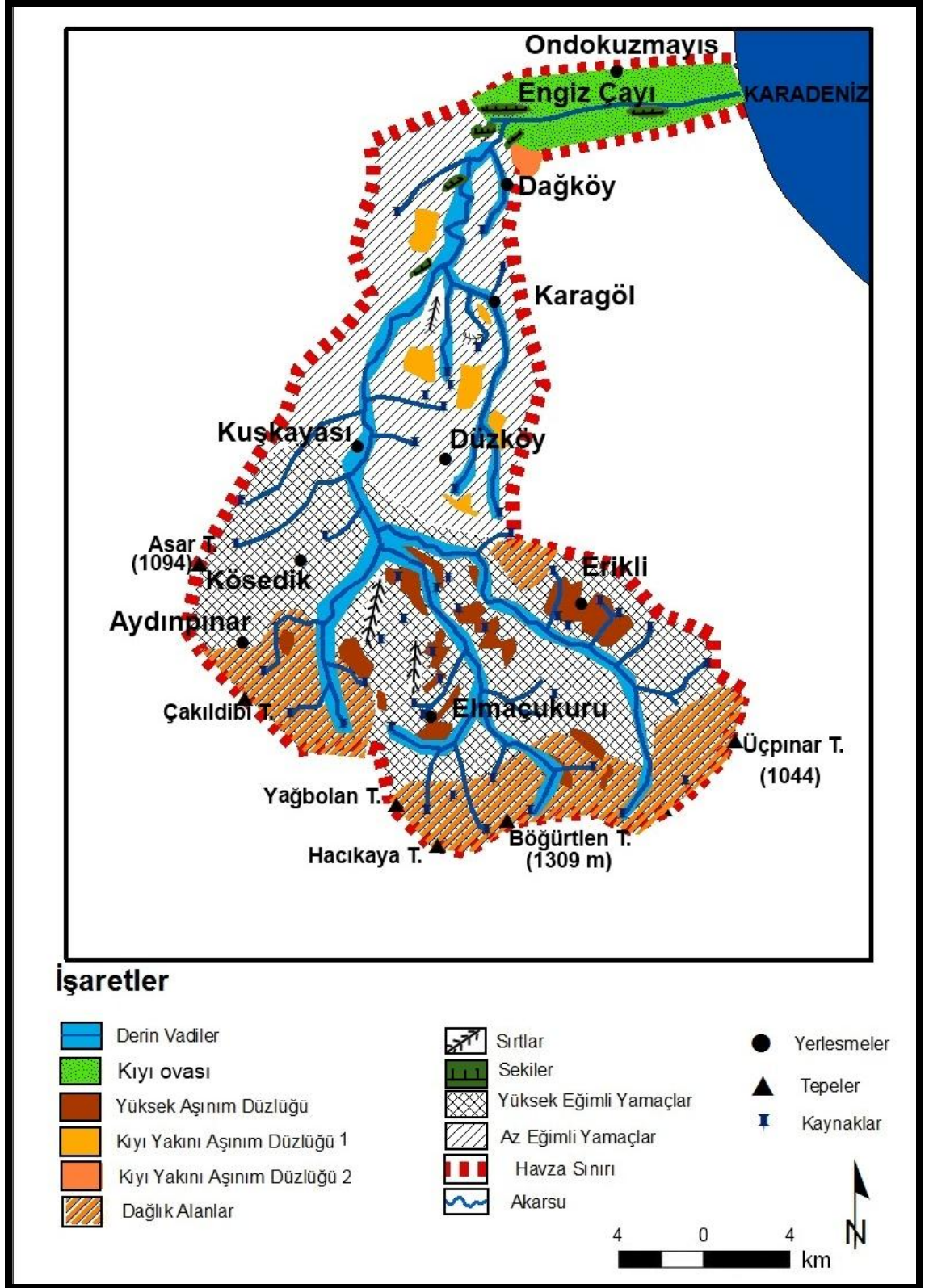
3.2.1 Dağlık Alanlar

Araştırma sahasının güney kesiminde yaklaşık 1000 m izohipsinin sınırlandığı yüksek alanlardır (Foto 30). Engiz Çayı'nın kaynaklarını aldığı bu saha akarsularla derin bir şekilde yarılmıştır. Bu sebeple yamaç eğim değerleri yüksektir. Çalışma sahasını güneyden çevreleyen su bölümü çizgisi bu kesimdeki zirvelerin üzerinden geçer. Karadeniz kıyı dağlarının su üstüne çıkmasından itibaren kara durumunda olan bu saha en eski aşınım yüzeyidir.

Araştırma sahasının güneyindeki dağlık kesim, akarsularla parçalanmış durumdadır. Engiz Çayı ve yan kolları olan Erikli Deresi ve Cehennemdere bu parçalanmaya yardım etmektedir (Aylar 1996).



Foto 30. Kuşkayası Köyü yakınlarından güneydeki dağlık alanlara bakış.



Şekil 24. Engiz Çayı Havzası'nın jeomorfoloji haritası.

3.2.1.1 Yüksek Aşınım Düzlükleri

Araştırma sahasındaki en yüksek aşınım yüzeyi havzanın güney sınırı boyunca devam eden dağlık alanlar üzerinde görülür(Foto 31) . Yaklaşık 1000 m seviyesinin üzerinde devam eden bu yüzeyler üzerinde aşınmadan arta kalmış tepelere rastlanmaktadır (Foto 32). Bunların arasında Asartepe (1094 m), Yağbalan Tepe (1098 m), Böğürtlen Tepe (1309m) sayılabilir.

Yaklaşık 1000 m’lerdeki aşınım yüzeyleri üzerinde Erikli, Aydınpınar gibi yerleşim yerleri kurulmuştur. Buralar çevresine göre daha düz alanlar olması nedeniyle tarıma ve yerleşmeye daha uygun yerlerdir.



Foto 31. Yüksek aşınım düzlükleri.



Foto 32. Nebyan dağından, kuzeydeki Asartepe'ye bakış.

3.2.1.2 Kıyı Yakını Aşınım Düzlükleri

Araştırma sahasında yaklaşık 250 m'lerde akarsular tarafından yarılmış eski bir aşınım yüzeyinin parçaları olan tepeler bulunmaktadır. Karagöl Köyü ve Yarımca mahallesi bu seviye üzerinde bulunur (Foto 33). Bu aşınım yüzeyi tamamen Üst Kretase yaşlı volkanitler üzerinde gelişmiştir. Bu seviye Öner (1996)'in çalışmasında Kurupelit Aşınım Yüzeyi olarak adlandırdığı seviyenin batıya doğru devamı niteliğindedir. Yine bu çalışmada Kurupelit Aşınım Yüzeyi olarak tespit edilen düzlüklerin 19 Mayıs ilçesine doğru uzanana kısmının Karadeniz'e doğru %4-5 eğimli olduğunu belirtmiştir.

Araştırma sahasında 150 m seviyelerinde diğer bir aşınım yüzeyi bulunmaktadır. Bu aşınım yüzeyi Dağköy ve çevresinde net olarak izlenebilmektedir (Foto 34). Araştırma sahasının batısında Akkan (1970) Kızılırmak Deltası'nı incelerken 120-130 m yükseklikteki düzlüklerden bahsetmiş ve bunların eski delta seviyesinin ana kaya üzerindeki devamı durumunda olmaları nedeniyle, eski deltanın gelişmiş olduğu taban seviyesine göre teşekkül etmiş "kıyı aşınım düzlükler" olduğu sonucuna varmıştır. Bu duruma göre Dağköy aşınım yüzeyinin seviye ve oluşum bakımından benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu yüzey Dağköy aşınım yüzeyi olarak isimlendirilmiştir.

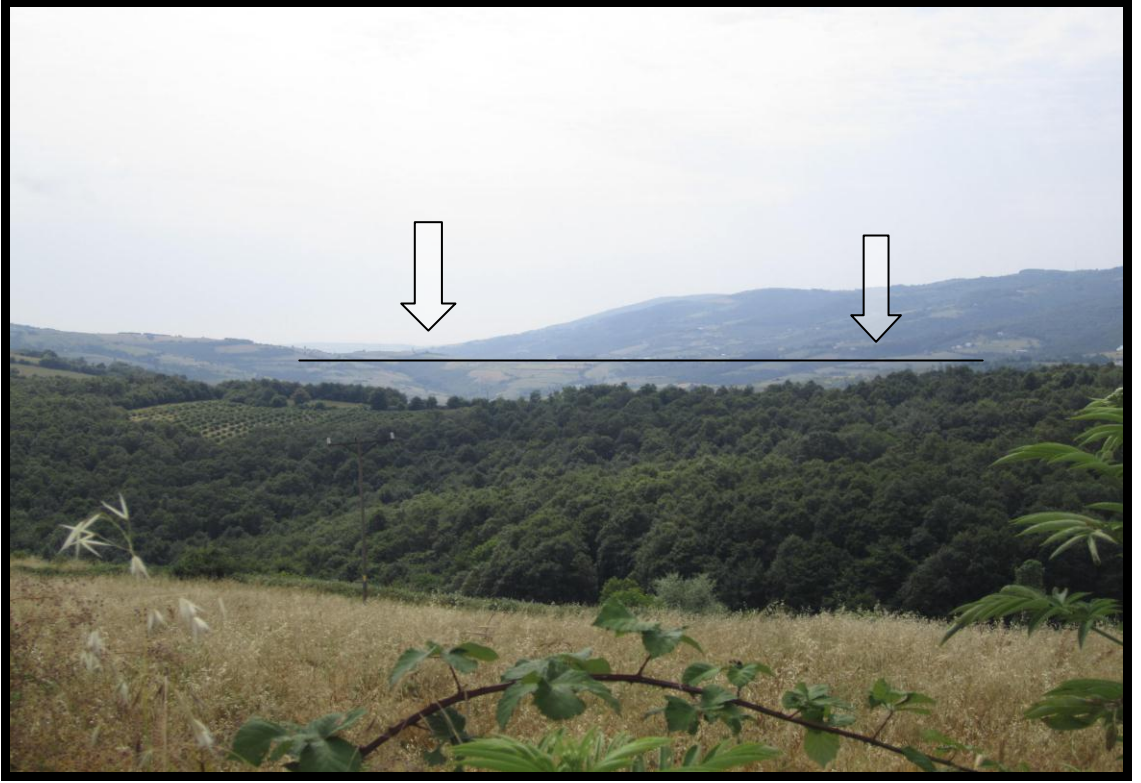


Foto 33. Karagöl Köyü'nün üzerinde bulunduğu aşınım düzlüğüne kuzeyden bakış.



Foto 34. Dağköy'ün üzerinde kurulduğu aşınım yüzeyi üzerindeki tarım alanları; doğuya bakış.

3.2.2 Taraçalar

Engiz ayı'nın kıyı ovası seviyesine yaklaştığı yükseltilerde iki farklı seviye gözlemlenmektedir. 8-10 m ve 30-35 m yükseltilerdeki bu seviyeler eski deniz seviyesine bağlı oluşan taraçalardır (Foto 35). Bu taraçalar yeni taban seviyesine bağlı olarak akarsuyun yatağına gömölmesiyle oluşmuştur. Ayrıca sahada eski taban seviyesine bağlı olarak oluşmuş akarsu taraçaları bulunmaktadır. Vadi yamaçları üzerinde bulunan çakıl depoları akarsuyun eski seviyesini göstermektedir (Foto 36).

Engiz ayı Havzası'nda eski deniz seviyesi değişikliklerine ve tektonizmaya bağlı olarak gelişmiş polisiklik vadiler görölmektedir. Deniz seviyesi düşmesi ya da karanın yükselmesi sonucu akarsuyun gençleşmeye uğraması ve yeniden daha derine yarmaya başlamasıyla iç içe vadiler oluşmuştur (Foto 37). Bu topografyaya polisiklik topografya denir. Vadiler arasındaki eğim kırıklıklarına topografik diskordans denir (Foto 37). Engiz ayı'nın orta ve yukarı çığırında bunlar izlemek mümkündür.

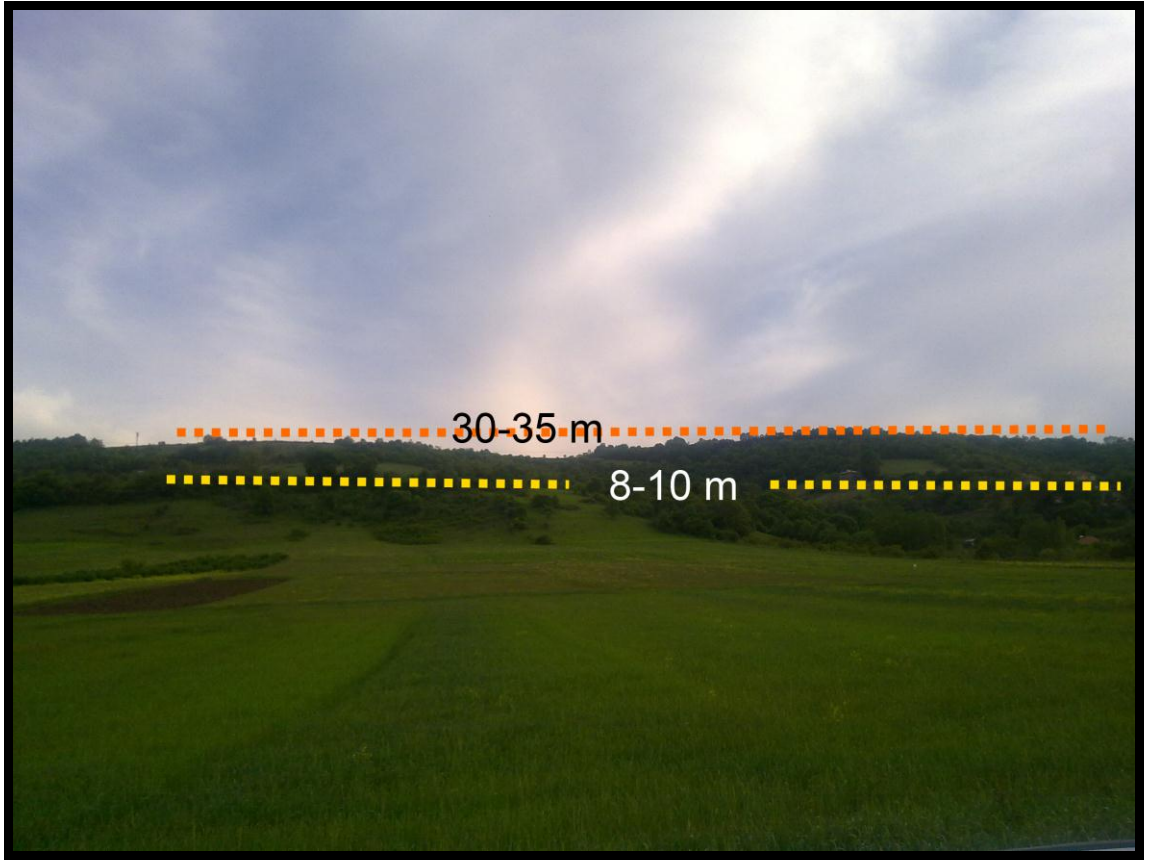


Foto 35. Kıyı yakını iki farklı taraça seviye.



Foto 36. Taraça deposu.

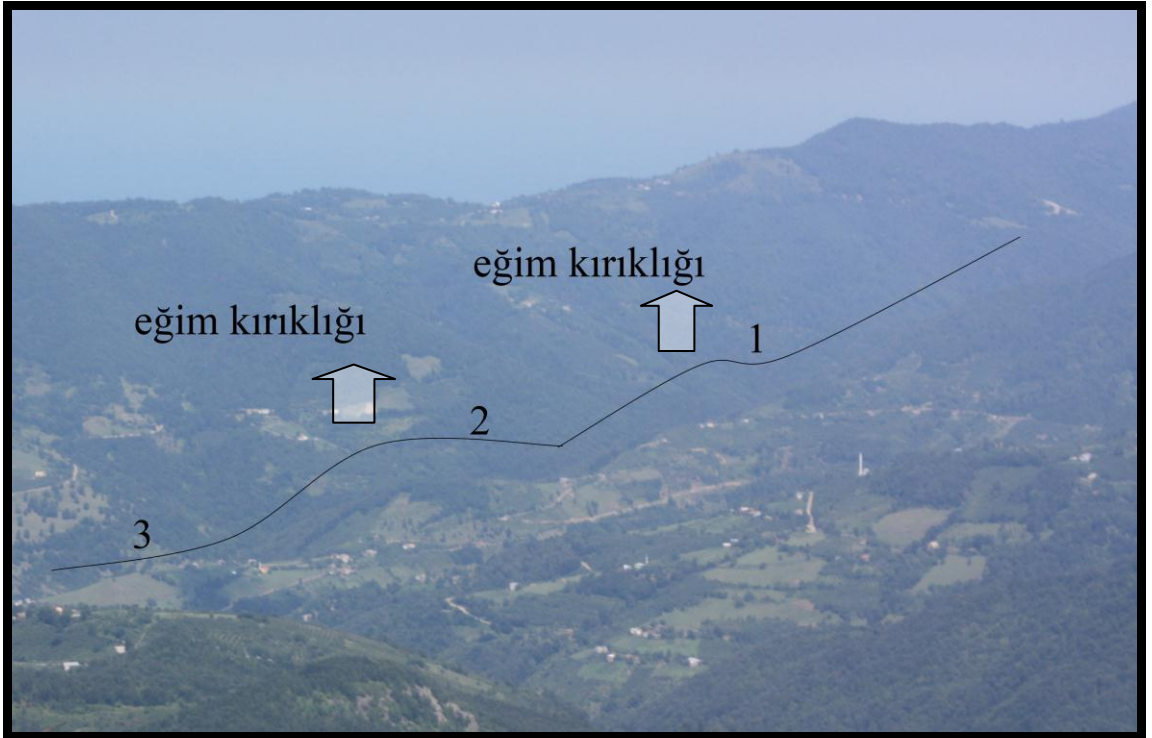


Foto 37. 3 farklı akarsu seviyesi ve eğim kırıklıkları (Aydınpınar doğusuna bakış).

3.2.3 Akarsuyun Aşındırma ve Biriktirme Şekilleri

3.2.3.1 Akarsu Aşındırma Şekilleri

3.2.3.1.1 Vadiler

Vadiler, akarsuların aşındırmaları (yana, geriye, derine) neticesinde meydana gelmiş, bir taban ve bunun iki tarafında yer alan yamaçlardan oluşan muhtelif şekil ve boyuttaki oyuntulardır.

Araştırma sahası Engiz Çayı ve kolları Cehennemdere, Erikli dere, Kösedik dere, Kavuk dere, Elmaçukurdere, Salmaşak dere tarafından şekillendirilmiştir. Akarsuyun yukarı çığırında derine aşındırma belirgin olup vadiler genellikle “V” şekilli ve derin yarılmıştır. Yamaç eğim değerleri yüksektir. Erikli Dere, Cehennemdere ve yan kolları üzerinde derine aşındırma belirgin olarak gözlemlenmiştir (Foto 38).

Cehennemdere vadisinde nispi yarıлма yaklaşık 350 m olarak gerçekleşirken giriş kısmı denizden 380 m çıkış kısmı ise 230 m yüksektedir (Aylar 1996).



Foto 38. Cehennemdere vadisine; güneye bakış.

Asimetrik vadiler akarsuyun iki yamacının eğim değerlerinin farklı olduğu alanlarda oluşan vadi şekilleridir. Bu vadilerin oluşumu litoloji farkı, faylanma gibi sebeplerle olabilir. Dağköy yakınlarında vadi boyunca litolojiye bağlı olarak oluşan asimetrik vadiler görülmektedir (Foto 39).



Foto 39. Asimetrik vadi (Dağköy güneyinden vadiye bakış).

Akarsuyun eğiminin azaldığı alanlarda alüvyal tabanlı vadiler oluşur. Engiz Çayı eğiminin azalmasına bağlı olarak kıyı ovası üzerinde yer yer menderesler çizerek alüvyal tabanlı vadi içinde ilerler ve Karadeniz’e ulaşır.

3.2.3.1.2 Menderesler

Akarsuyun taban seviyesine yaklaştığı, nispeten eğimin azaldığı kesimlerde menderesler oluşmuştur. Bu mendereslerin olduğu sahalarda vadi tabanı genişlemiştir. Bunun sebebi son buzul döneminde yani Würm’de deniz seviyesinin bugüne göre -115m’lere kadar çekilmesidir. Bu akarsuyun yeni taban seviyesine göre yatağını (geriye, yana, derine) yarmasına sebep olmuştur. Akarsuyun derine yarmasıyla genç V şekilli bir vadi oluşmuştur. Sonra Post Glasiyal’de deniz seviyesi yükselmiş hatta bugüne göre 4-5 m daha yukarı çıkmıştır. Bu seviyeye göre akarsu denizden içeriye girmiş ve akarsu

ağızlarında haliçler oluşmuştur. Bu boğulmuş kısımlarda erozyon az olduğu için akarsular bolca malzeme getirdiğinden bunlar ağız kısmına kadar dolmuştur. Daha sonra 4-5 m'lik bir geri çekilme olmuş ve akarsuyun boyu uzamıştır.

Havzanın orta çığırında gömük menderesler bulunmaktadır (Foto 40). Bu şekiller bulundukları sahanın eskiden akarsuyun menderes oluşturarak akmasına uygun seviyede olduğunu ve yükselmeye uğradığını gösterir.



Foto 40. Gömük menderes (Kuşkayası yakınlarından).

3.2.3.1.3 Eğim Kırıklıkları

Şelaleler akarsu yatağı üzerindeki ani yükselti farklarına bağlı olarak oluşan, suyun yüksekten düştüğü aşındırma şekilleridir. Şelalerin oluşumundaki yükselti nedeni litoloji farkı, eğim kırıklığı ya da beşeri faktörler olabilir. Engiz çayı üzerinde bulunan Gürlek şelalesi litoloji farkına bağlı olarak oluşmuş bir şelaledir (Foto 41). Bazalt anakayasası ile aglomera arasındaki direnç farkından dolayı oluşmuştur. Şelalenin yüksekliği yaklaşık sekiz metredir.



Foto 41. Kuşkayası yakınlarında bulunan Gürlek şelalesi.

Direnç farkına bağlı eğim kırıklıkları oluşmuştur. Buralarda seçici aşındırma görülmektedir. Cehennemdere'nin yan kollarından biri üzerinde bulunan şelalelerin ana akarsuya yakınının yüksekliği 9.5 m, daha güneyde bulunan şelalenin yüksekliği ise 7 m'dir (Foto 42, Foto 43).



Foto 42. Cehennemdere yan kolu üzerinde bulunan sıralı şelaleler 1.



Foto 43. Cehennemdere yan kolu üzerinde bulunan sıralı şelaleler 2.

3.2.3.1.4 Dev Kazanı

Dev kazanı bir şelalenin döküldüğü yeri derine doğru kazmasıyla oluşan aşındırma şeklidir. Bu şekiller suyun debisi, şelalenin yüksekliği, anakayanın parçalanmaya dayanıklılığına göre büyük ya da küçük olabilir. Engiz Çayı üzerinde oluşmuş Gürlek şelalesi kolları üzerinde oluşan şelalelere göre daha geniş ve derin bir dev kazanı oluşturmuştur. Dev kazanının uzunluğu 13 m, genişliği 9.5 m, en derin yeri ise 4 m'dir (Foto 44).

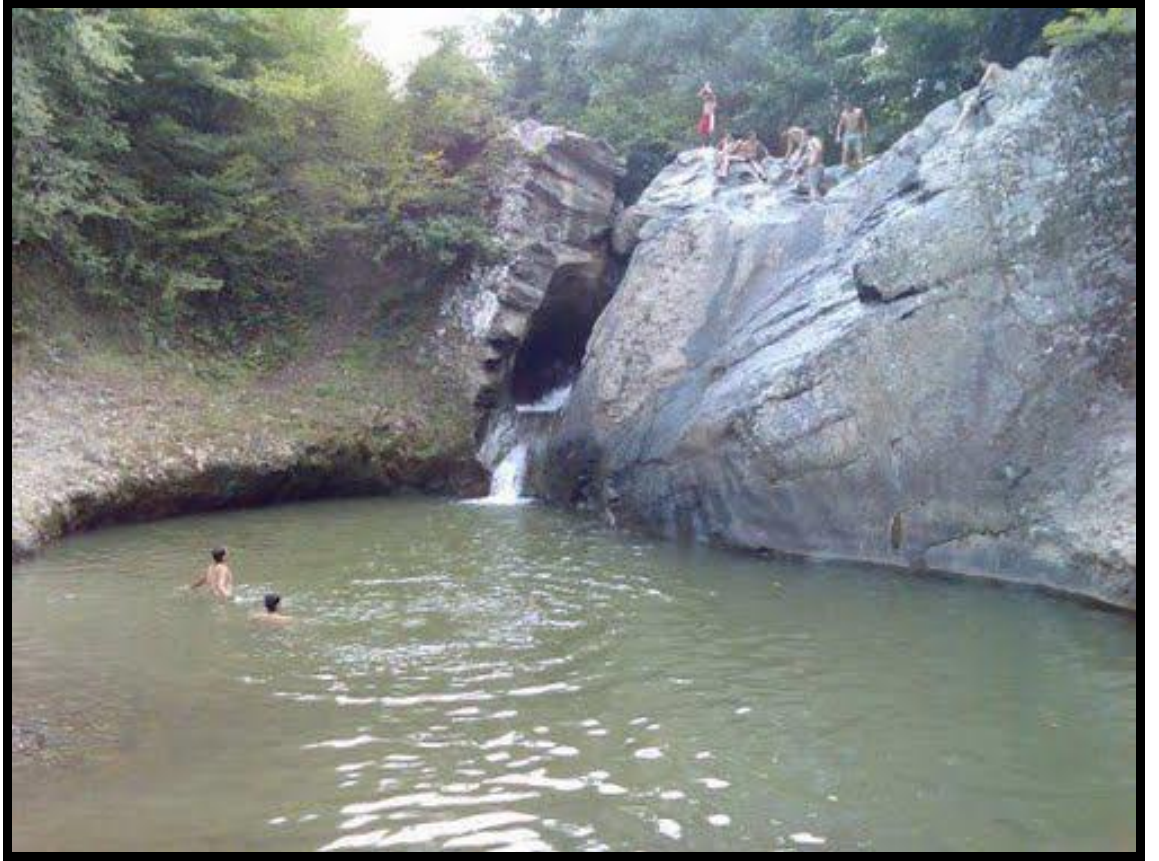


Foto 44. Gürlek şelalesinin döküldüğü yerde oluşan dev kazanı (Kuşkayası yakınları).

3.2.3.2 Akarsu Biriktirme Şekilleri

3.2.3.2.1 Kıyı Ovası

Engiz Çayı aşağı çıkışında alüvyal ova oluşmuştur. Kızılırmak deltasının doğu ucunda yer alan bu ova Engiz Çayı ve Kızılırmak tarafından birlikte oluşturulmuştur (Özdemir 2010).

3.2.3.2.2 Kıyı Oku

Engiz Çayı'nın denize ulaştığı yerde zaman zaman kıyıda değişimler olmaktadır (Foto 45). Engiz Çayı ağzında gelişen kıyı oku nedeniyle, denize döküldüğü noktada zaman zaman yatak değişimleri olmaktadır.



Foto 45. Engiz Çayı'nın denize döküldüğü alanda kıyı oku oluşumu.

3.2.4 Morfolojik Gelişim

Karadeniz tabanının okyanusal bir karakter alması Alt Kretase'den başlamış, Üst Kretase'de Karadeniz tabanı bütünüyle okyanusallaşmış ve Karadeniz Dağlık Kuşağı Rus platformundan ayrılmıştır (Saner 1980).

Üst Eosen–Oligosen zaman aralığında şiddetlenen orojenik olaylarla büyük kısmıyla kara durumuna geçerken ada yayı volkanizması da sona ermiştir (Uzun 1995). Kara durumuna geçen kütle üzerinde akarsu şebekesi kurulmuştur. Miyosen'de önemli bir transgresyon meydana gelmiş ve kara durumunda olan Karadeniz şelfi sular altında kalmıştır. Bu dönemde yüksek aşınım düzlükleri meydana gelmiştir. Pliyosen'de sahada yükselme devam etmiş ve bu yükselmeye ve deniz seviyesi değişikliğine bağlı olarak yeni bir aşınım yüzeyi oluşmaya başlamıştır.

Pleistosen’de Würm’de deniz seviyesinin bugüne göre -115 m’lere kadar çekilmiştir. Bu akarsuyun yeni taban seviyesine göre yatağını yarmasına sebep olmuştur. Sonra Post Glasiyal’de deniz seviyesi yükselmiş hatta bugüne göre 4-5 m daha yukarı çıkmıştır. Daha sonra bugüne oranla 4-5 m’lik bir geriye çekilme olmuştur. Bu yeni çekilmiş seviyeye göre akarsu yatağını yeniden derine yarmaya başlamıştır. Bu dönemde kıyı bölgesinde zaman zaman aşınma, zaman zaman da birikme olayları olmuş buna bağlı olarak sekiler oluşmuştur.

Araştırma sahasında bulunan aşınım düzlükleri ve gömük menderesler polisiklik bir topoğrafyanın hakim olduğunu kanıtlar. Ayrıca boğulmaya bağlı olarak oluşmuş geniş alüvyal dolgular da polisiklik görünümün belgeleridir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümünde, Samsun ili sınırları içerisinde yer alan araştırma sahası 151.4 km²'lik alana sahiptir. Araştırma sahası Engiz Çayı Havzası su bölümü çizgileri ile sınırlandırılmıştır.

Araştırma sahasında en eski yüzeylenen litolojik formasyon Üst Kretase yaşlı Akveren formasyonudur. Gedik ve Korkmaz (1984) tarafından Orta Eosen olarak yaşlandırılan Yenikonak formasyonu saha da en geniş yüzeylenen formasyondur.

Araştırma sahası iklimi Thorntwaite'in iklim tasnifine göre: "C2,B'2,S,b'4" harfleri ile temsil edilir. Yarı nemli, orta sıcaklıkta, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan deniz tesirli iklim tipidir.

Engiz Çayı en düşük akım değerleri ağustos aylarında, en yüksek akım değerleri mart aylarındadır. Engiz Çayı basit ve düzensiz rejimli bir akarsudur. Ayrıca akarsu ağı bozulmuş dandiritik bir görünüm arz eder.

Araştırma sahası içinde üç büyük toprak olduğu görülmüştür. Bölgede en yaygın toprak grubunu orman veya otlak olarak kullanılan kahverengi orman toprakları oluşturur. Araştırma sahası toprak kabiliyet sınıfları incelendiğinde görülüyor ki % 3,80'lik kısmı 1. sınıf ova araziler, güney kesiminde ise 6. ve 7. sınıf araziler bulunur.

Genellikle orta şiddetli erozyon sahaları yayılım göstermektedir. Şiddetli erozyon görülmesinin sebebi buralardaki orman tahribatı ve tarımda hatalı uygulamalardır. Orman tahribatının önüne geçilmeli ORKÖY gibi devlet destekli politikalar uygulanmaya devam etmelidir. Ayrıca halk bilinçlendirilmelidir.

Araştırma alanı, bitki coğrafyası yönünden Euro-Siberian floristik bölgesinin öksin provensinde yer almaktadır. Havzanın güney kesimlerinde sarıçamlar ve boyları 15-20 m'yi bulan kayın ağaçlarından oluşan ormanlar görülmektedir. Tahribat alanlarının olduğu türleri nispeten daha küçük boylu ağaç ve çalı türleriyle kaplıdır. Dere

boylarında ise suyu daha çok seven çınar, kızılağaç, akasya, söğüt gibi türler çoğunluktadır.

Araştırma sahasının güneydoğu, güney ve güneybatı sınırlarını oluşturan yaklaşık 1000 m üzeri yüksek alanlar eski aşınım yüzeyleridir. Dağlık alanların vadi yoğunluğuna bakarak ilk şeklinden çok farklı bir hal aldığı bunda akarsu aşındırmasının büyük etkili olduğu söylenebilir. Araştırma sahasının orta kesiminde yine vadiler tarafından parçalanmış iki farklı seviyede kıyı yakını aşınım düzlükleri bulunmaktadır.

Araştırma sahasındaki en yaygın vadi tipini derin yarılmış V şekilli vadiler oluşturur. Ayrıca litoloji farkı, faylanma gibi sebeplere bağlı asimetrik vadiler, eski deniz seviyesi değişikliklerine ve tektonizmaya bağlı olarak gelişmiş polisiklik vadiler ve aşağı çığırda alüvyal tabanlı vadiler bulunur.

Araştırma sahasında vadi tabanlarında geniş menderesler, bulundukları sahanın yükselmeye uğradığını gösteren gömük menderesler bulunmaktadır. Havzada çeşitli nedenlere bağlı olarak oluşmuş şelaleler bulunmaktadır. Engiz Çayı'nın kıyı ovası seviyesine yaklaştığı yükseltilerde farklı seviyelerde taraçalar gözlemlenmektedir. Engiz Çayı aşağı çığırında alüvyal ova oluşmuştur.

Araştırma sahası Üst Eosen–Oligosen zaman aralığında şiddetlenen orojenik olaylarla büyük kısmıyla kara durumuna geçmiştir. Bunu takiben akarsu şebekesi kurulmuştur. Miyosen'de önemli bir transgresyon meydana gelmiş ve kara durumunda olan Karadeniz şelfi sular altında kalmış yüksek aşınım düzlükleri meydana gelmiştir. Pliyosen'de sahada yükselme devam etmiş ve bu yükselmeye ve deniz seviyesi değişikliğine bağlı olarak yeni bir aşınım yüzeyi oluşmaya başlamıştır. Pleistosen'de meydana gelen iklim değişimleri ve tektonik olaylara bağlı havzada taraçalar meydana gelmiştir.

KAYNAKÇA

- AKKAN, E. 1970. “**Bafra Burnu – Delice Kavşağı Arasında Kızılırmak Vadisinin Jeomorfolojisi**”, Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi, Yayın No: 191, Ankara.
- AYLAR, F. 1996. “**Değirmendere I ile Engiz Çayı Arası Kıyı Kesiminin Jeomorfolojisi**” (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- BAHADIR, M. 2011, “**Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Acıgöl Havzası’nın Sürdürülebilir Kullanımı ve Yönetimi**” (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- BİRİCİK, A. S. 2009. “**Fiziki Coğrafya – Jeomorfoloji İle Hidroloji’nin Temel Prensipleri ve Araştırma Yöntemleri**” Cilt 1 Gonca Yayınevi, İstanbul.
- DEMİRCİOĞLU YILDIZ, N. 2006. “**Tortum Çayı Havzası’nın Uygun Alan Kullanımının CBS ile Belirlenmesi**” (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- DÖNMEZ, Y. 1967-1968. “**Trakya Bitki Örtüsünün Coğrafi Şartları**”, Türk Coğrafya Dergisi Sayı: 24–25, Ankara
- DÖNMEZ, Y. 1979. “**Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**”, İstanbul Üniv. Yay. No: 2506 İstanbul, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 102 Güray Matbacılık, İstanbul.
- ERİNÇ, S. 1996. “**Jeomorfolji 1**”, Öz Eğitim Yayınları, No: 12, Konya.
- GEDİK, A. ve diğerleri. 1981. “**Sinop Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları İle İlgili Ön Sonuçlar**”, TJK 35. Bilim Teknik Kurulu Bildiri Özet, Ankara.
- GEDİK, A. – KORKMAZ, S. 1984. “**Sinop Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları**”, Jeoloji Mühendisliği, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Yayın Organı, Sayı: 19 (53-79), Ankara
- GÜNOK, E. 2009. “**Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Metodolojisinin Sorgun Çayı Havzası Fiziki Coğrafyasına Ugulanması**”, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- HOŞGÖREN, M. Y. 1983. “**Akhisar Havzası (Jeomorfolojik Etüd.)**”, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No: 3088, İstanbul.

- KÖKSAL, A. 1972. “**Bafra Ovası’nın Coğrafya Etüdü**”, Ankara Üniversitesi DTCTF Yayın No: 220, Ankara.
- KUTBAY, H. G. - KILINÇ, M. 1993. “Bafra Nebyan Dağı (Samsun) ve Çevresinin Vegetasyonu Üzerinde Fitososyolojik ve Ekolojik Bir Araştırma”, **Turkish Journal of Botany (Türk Botanik Dergisi)**, Cilt: 19, Sayı: 1, Sayfa 41-63, Tübitak.
- KUTBAY, H. G. - KILINÇ, M., - KARAER F. 1993. “Nebyan Dağı (Samsun/Bafra) Florası”, **Turkish Journal of Botany (Türk Botanik Dergisi)**, Cilt: 19, Sayı: 1, Sayfa 345-371, Tübitak.
- NİŞANCI, A. 1987 “Türkiye’nin Kurak ve Nemli Sahaları”, **Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı:2, Samsun.
- NİŞANCI, A. 1988. “Karadeniz Bölgesinin İklim Özellikleri ve Farklı Yörelere”, I. **Tarih Boyunca Karadeniz Kongresi Bildirileri (13-17 Ekim, 1986)**, Samsun.
- ÖNER, E. 1996. “Samsun ve Çevresinin Jeomorfolojisi”, **Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu, Coğrafya Araştırma Dergisi**, 04 (191-224), Ankara.
- ÖZDEMİR, H. 2007. “**Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Taşkın ve Heyelan Risk Analizi**” (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- ÖZDEMİR, S. 2010. “**Kızılırmak Deltası’nda Aktüel Kıyı Çizgisi Değişiklikleri ve Sonuçları**” (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- ÖZMEN, B.- NURLU, M, - GÜLER, H. 1997. “**Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi**” Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- SARI, E. 2008. “**Samsun’un Genel Jeolojisi ve İmar Planı**”, Samsun.
- ŞAHİN, K. 2009. “**Kürtün Çayı Havzası**” Çantay Kitabevi, ISBN: 978-975-9060-62-6, İstanbul.
- ŞENEL, M. (Derleyen) 2011 “**Samsun 19 Mayıs Projesi Revize Planlama Raporu**”, DSİ 7. Bölge Müdürlüğü, Samsun.

- UZUN, A. 1990 “**Murat Dağı-Narman Arasındaki Heyelanlar ve Sonuçları**”, Fırat Havzası Coğrafya Sempozyumu (149-261), 14-15 Nisan 1986, Elazığ.
- UZUN, A. 1995. “**Gerze - Alaçam Arası Kıyı Bölgesinin Jeomorfolojisi**”, Öz Eğitim Yayın No: 3, ISBN: 975-800402-6, Konya. İstanbul
- YILMAZ, C. 2007. “**Bafra Ovası’nın Beşeri ve İktisadi Coğrafyası**”, (2. Basım) Kızılırmak Ofset Matbaacılık Tesisleri, Samsun.