

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM SOSYAL ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**COĞRAFYA EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**COĞRAFYA EĞİTİMİNDE ALAN ÇALIŞMALARINA BİR**  
**ÖRNEK: SARIYAR (GİLİNDİREZ) DERESİ**  
**HAVZASI'NIN (ERDEMLİ-MERSİN) FİZİKİ**  
**COĞRAFYASI**

**Ayşe SARIDURAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR**

**Konya - 2019**





T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	AYŞE SARIDURAN
	Numarası	108308031013
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Sarıyar (Gilindirez) Deresi Havzası'nın (Erdemli-Mersin) Fiziki Coğrafyası

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

14/06/2019  
Öğrencinin  
Ayşe SARIDURAN



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	AYŞE SARIDURAN
	Numarası	108308031013
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR
	Tezin Adı	Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Sarıyar (Gilindirez) Deresi Havzası'nın (Erdemli-Mersin) Fiziki Coğrafyası

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan "Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Sarıyar (Gilindirez) Deresi Havzası'nın (Erdemli-Mersin) Fiziki Coğrafyası" başlıklı bu çalışma 14/06/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Recep BOZYIĞIT	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Tahsin YILDIRIM	



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



## ÖNSÖZ

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum yüksek lisans çalışmamın tez konusunun belirlenmesini sağlayan, çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve tez süresi boyunca beni yönlendiren danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince bana tavsiyeleriyle yol gösteren hocalarım Sayın Prof. Dr. Adnan PINAR ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Recep BOZYİĞİT'e çok teşekkür ederim. Ayrıca, bana daima destek olan hocam Sayın Prof. Dr. Ali Selçuk BİRİCİK'e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın daha bilimsel bir boyut kazanmasını sağlayacak metotlar ve uygulanması konusunda hiçbir desteğini esirgemeyen, arazi çalışmalarım esnasında yanımda bulunan ve sürekli yardımına başvurduğum değerli arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Mesut ŞİMŞEK'e en içten şükranlarımı sunarım. Ayrıca manevi olarak beni hiç yalnız bırakmayan arkadaşım Başak ERSÖZLÜ'ye çok teşekkür ederim.

Gerekli harita ve verilerin temininde yardımcı olan HGK, MTA, DSİ, OGM, KHGM ve DMİ'ye teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın her anında her türlü desteği esirgemediği veren ve daima yanımda olan sevgili annem Kifayet SARIDURAN, babam Ahmet SARIDURAN ve kardeşim Gökhan SARIDURAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayşe SARIDURAN

2019 / KONYA



T.C.  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	AYŞE SARIDURAN
	Numarası	108308031013
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR
	Tezin Adı	Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Sarıyar (Gilindirez) Deresi Havzası'nın (Erdemli-Mersin) Fiziki Coğrafyası

### ÖZET

Doğadan her geçen gün daha fazla yararlanan bireyde; “insan-doğa” adaletini sağlamak esas olmuştur. Bu gerçeklikten dolayı dünya algısı oluşturmak, mekânsal farklılaşmayı göstermek ve bilgileri analiz edebilme seviyesine ulaşmak gerekmektedir. Coğrafya eğitimi, evrensel hak ve sorumluluklarımızı öğreterek doğa ile uyum içinde yaşamamızı sağlamalı. İşlenen derslerde ise; “doğal kaynakların korunması”, “yaşanabilir bir dünya” ve “tehdit içermeyen gelecek” ana tema olmalıdır. Ekosistemin işleyişine yönelik sorumluluk bilinci geliştirdiğimizde doğal kaynaklarımızı sürdürülebilirlik doğrultusunda kullanmayı da öğrenmiş olacağız. Alan çalışmasındaki amaç, öğrencilerin doğadaki olaylar ile kendi faaliyetlerini ilişkilendirip bilişsel ve özellikle duyuşsal alanda daha üst seviyede coğrafi bilgi üretmelerini sağlamaktır. Alan çalışmaları coğrafya eğitimini uygulamalı bir biçime dönüştürmektedir. Uygulamalı eğitim olduğu takdirde ise öğrenmede yaşanan güçlükler en aza indirgenecektir. İyi bir şekilde planlanmış bir alan çalışması programın profesyonel bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Fiziki alan olarak belirlenen Sarıyar Deresi Havzası, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde; Mersin ilinin Erdemli ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Hidrografik havza özelliği gösteren çalışma alanı, deniz kıyısından 2116 metrelere kadar ulaşan bir yükseltiye sahiptir. Su bölümü çizgisine göre sınırlandırılan havzanın toplam



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



yüzölçümü ise yaklaşık olarak 296 km<sup>2</sup>'dir. Havzanın gelişiminde litolojinin etkisi büyük oranda belirleyici olmuştur. Özellikle Tersiyer araziler geniş alan kaplamaktadır. Çalışma sahasının iklimi: Thornthwaite Formülü'ne göre; kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok şiddetli olan, okyanus tesirine yakın tali iklim tipidir. De Martonne–Gottman Kuraklık İndisi Formülüne göre; “Step-nemli arası” bir özellik göstermektedir. Erinç İklim Sınıflandırmasına göre; “yarı nemli” ve bitki örtüsü “park görünümlü kuru orman” olarak nitelendirilmektedir. Köppen İklim Sınıflandırmasına göre ise çalışma alanı step sahasının dışında nemli iklimlere yakın bir bölgede bulunmaktadır. Jeomorfolojik özellikleri, temelde havzanın sahip olduğu yapısal unsurlar ile Akdeniz İkliminin etkilerine bağlı olarak meydana gelmiştir. Genel olarak dar bir kıyı şeridinden itibaren kuzeye doğru kademeli olarak yükselen bir yapı göstermektedir. Çalışma alanı, Sarıyar Deresi ve yan kolları tarafından drene edilen 296 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. 47 km (sadece ana kolun uzunluğu) uzunluğunda olan derede Devlet Su İşleri'ne ait bir adet akım gözlem istasyonu bulunmaktadır. Kahverengi Orman Toprakları, çalışma alanında 142 km<sup>2</sup> ile en geniş alanı kaplamaktadır ve arazinin % 48'ini oluşturmaktadır. Çalışma alanının temel ağaç türleri; kızılçam, karaçam, göknar, sedir, ardıç ve meşe olup bunlar saf veya karışık meşcereler meydana getirmektedirler. Bu araştırma arazi gözlemleri ve büro çalışmaları ile desteklenmiş, harita ve analiz çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından MapInfo 9.5 ve Vertical Mapper 3.5 kullanılmıştır.

Doğal kaynakların hızlı bir şekilde tüketildiği günümüzde bu kaynakları koruyabilecek bir eğitim sistemi geliştirebilmek alan çalışmalarını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmalar doğrultusunda alınacak önlemler hem yakın çevre sorunlarını hem de küresel ölçekteki sorunlara çözüm üretme konusunda bizlere faydalı olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Coğrafya Eğitimi, Alan Çalışmaları, Sarıyar Deresi Havzası, Fiziki Coğrafya, Erdemli-Mersin.



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	AYŞE SARIDURAN
	Numarası	108308031013
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR
	Tezin İngilizce Adı	An Example Of Field Studies In The Education Of Geography: Physical Geography Of The Sarıyar (Gilindirez) Stream Basin (Erdeмли-Mersin)

## SUMMARY

In the individual who benefited more from nature every day; “human-nature” justice has been a matter of law. It is necessary to create a world perception, to show spatial differentiation and to reach the level of being able to analyze the information. Geography education should enable us to live in harmony with nature by teaching our universal rights and responsibilities. In the lessons taught, “conservation of natural resources”, “habitable world” and “non-threatening future” should be the main theme. When we develop a sense of responsibility for the functioning of the ecosystem, we will also learn to use our naturel resources in line with sustainability. The purpose of the field study, to link the events in nature with their own activities and to provide them with a higher level of geographical knowledge in the cognitive and especially affective field. Field studies transform geography education into a practical form. In the case of practical training, learning difficulties will be minimized. A well-planned field study ensures that the program takes place in a professional manner.

The Sarıyar Stream Basin, which is determined as a physical area, is located within the boundaries of The Erdemli district of The Mersin province in The Adana Region of The Mediterranean Region. The hydrographic basin area has an elevation of up to 2116 meters from the seashore. The total surface area of the basin, which is limited by the line of subdivision, is approximately 296 km<sup>2</sup> square. The effect of



lithology on the development of the basin was largely influential. Particularly Tertiary plots cover a large area. Working field climate: According to the Thornthwait Formula; the moisturized, mesothermal, surplus water in the winter season is close to the ocean climate type. According to the De Martonne – Gottman Humidity Indice Formulation; showing a feature between step and humidity. According to the Erinç Climate Classification; it is qualified as “Half Humidity” and “Park view dry forest” flora. According to the Köppen Climate Classification; the working area is located outside the steppe area, close to humid climates. The geomorphological features are mainly due to the structural elements of the basin and the effects of the Mediterranean Climate. In general, it shows a structure gradually raising northward from a narrow coastline. The working area, Sarıyar Stream and its side branches which is drained, covers 296 km<sup>2</sup>. There is one current observation of State Hydraulic Works along Sarıyar Stream, which is 47 km length (Its main branch). Brown Forest Soils, covers the widest area with 142 sq. km<sup>2</sup> in the working area and it constitutes 48% of the land. Basic tree species in the study area; *Pinus brutia*, *Pinus nigra*, *Abies*, *Cedrus libani*, *Juniperus communis* and *Quercus*; they are composed of pure or mixed species. The study is supported by site investigations and office studies, and the mapping and analysis studies of the study is conducted by MapInfo 9.5 and Vertical Mapper 3.5.

In order to develop an educational system that can preserve these resources, where natural resources are being consumed quickly, field studies are required. The measures to be taken in line with these studies will be useful to us both in terms of close environmental problems and to the production of solutions to global problems.

**Keywords:** Geography Education, Field Studies, Sarıyar Stream Basin, Physical Geography, Erdemli-Mersin.

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	I
TEZ KABUL SAYFASI.....	II
ÖNSÖZ.....	III
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VIII
KISALTMALAR VE SİMGELER SAYFASI.....	XIII
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	XV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XVI
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	XVIII

## BÖLÜM 1: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Araştırmanın Konusu.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı.....	2
1.4. Araştırmanın Önemi.....	3
1.5. Varsayımlar (Sayıltılar).....	4
1.6. Sınırlılıklar.....	4
1.7. Tanımlar.....	4

## BÖLÜM 2: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Coğrafya ve Coğrafya Eğitimi.....	8
2.2. Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmaları ve Önemi.....	10
2.2.1. Gezi-Gözlem.....	14
2.2.2. Alan (Arazi) Çalışmaları.....	14
2.3. İlgili Araştırmalar.....	15

2.3.1. Coğrafya Eğitimi, Gezi-Gözlem ve Alan Çalışmaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	16
2.3.2. Sarıyar Deresi Havzası ve Yakın Çevresi İle İlgili Yapılan Coğrafik Çalışmalar.....	17

### **BÖLÜM 3: YÖNTEM**

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni).....	20
3.2. Verilerin Toplanması.....	21
3.3. Verilerin Analiz Edilmesi.....	22

### **BÖLÜM 4: BULGULAR**

4.1. HAVZANIN JEOLJİSİ.....	23
4.1.1. Genel Jeolojik Özellikler.....	23
4.1.2. Stratigrafi.....	26
4.1.3. Mesozoyik.....	26
4.1.3.1. Triyas Arazileri.....	28
4.1.3.2. Ayrılmamış Triyas – Kretase Arazileri.....	28
4.1.3.3. Üst Kretase Arazileri.....	28
4.1.4. Neojen.....	30
4.1.4.1. Orta Miyosen Arazileri.....	30
4.1.4.2. Üst Miyosen Arazileri.....	32
4.1.5. Kuvaterner.....	32
4.1.5.1. Traverten – Kalış Arazileri.....	34
4.1.5.2. Alüvyonlu Araziler.....	34
4.1.6. Tektonik.....	34

4.2. HAVZANIN JEOMORFOLOJİSİ.....	36
4.2.1.Genel Özellikler ve Jeomorfolojik Gelişim.....	36
4.2.2. Jeomorfolojik Özelliklerin Oluşmasında Etkili olan Faktörler.....	37
4.2.2.1. Yükselti.....	37
4.2.2.2. Eğim.....	37
4.2.2.3. Bakı.....	40
4.2.3. Ana Jeomorfolojik Üniteler.....	43
4.2.3.1. Platoluk Sahalar.....	43
4.2.3.2. Münferit Tepeler.....	43
4.2.3.3. Sarıyar Deresi Vadisi.....	44
4.2.3.4. Sarıyar Deresi Deltası.....	46
4.2.3.5. Heyelan ve Kaya Düşmeleri.....	52
4.2.3.6. Karstik Şekiller.....	53
4.2.3.6.1. Lapyalar.....	55
4.2.3.6.2. Dolinler.....	56
4.3. HAVZANIN İKLİMİ.....	58
4.3.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler.....	58
4.3.1.1. Planeter Faktörler.....	58
4.3.1.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti.....	58
4.3.1.1.2. Genel Hava Dolaşımı ve Hava Kütleleri.....	59
4.3.1.2. Coğrafi Faktörler (Bölgesel ve Yerel Faktörler).....	60
4.3.1.2.1. Karasallık (Kontinentalite).....	60
4.3.1.2.2. Orografik Özellikler.....	60
4.3.2. İklim Elemanları.....	61
4.3.2.1. Sıcaklık.....	61
4.3.2.2. Don Olaylı Günler.....	62
4.3.2.3. Basınç ve Rüzgarlar.....	63
4.3.2.3.1. Basınç.....	63
4.3.2.3.2. Rüzgarlar.....	65

4.3.2.4. Nem ve Yağışlar.....	67
4.3.2.4.1. Nisbi Nem.....	67
4.3.2.4.2. Bulutluluk.....	68
4.3.2.4.3. Yağış.....	69
4.3.2.5. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi.....	72
4.3.2.5.1. Köppen İklim Sınıflandırması.....	72
4.3.2.5.2. Erinç İklim Sınıflandırması.....	73
4.3.2.5.3. De Martonne - Gottman İklim Sınıflandırması.....	74
4.3.2.5.4. Thornthwaite İklim Sınıflandırması.....	76
4.4. HAVZANIN HİDROGRAFYASI.....	79
4.4.1. Akarsular.....	79
4.4.1.1. Akım Özellikleri ve Rejim.....	79
4.4.1.2. Akarsuyun Boyu ve Boyuna Profili.....	84
4.4.1.3. Drenaj Tipleri.....	87
4.4.1.4. Drenaj (Vadi) Yoğunluğu ve Sıklığı.....	88
4.4.2. Yeraltı Suları ve Akiferler.....	89
4.4.3. Kaynaklar.....	90
4.4.4. Deniz.....	91
4.5. HAVZANIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ.....	94
4.5.1. Toprak Oluşumunda Etkili Olan Faktörler.....	94
4.5.2. Büyük Toprak Grupları.....	95
4.5.2.1. Zonal Topraklar.....	95
4.5.2.1.1. Kahverengi Orman Toprakları.....	95
4.5.2.1.2. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları.....	95
4.5.2.2. Azonal Topraklar.....	98
4.5.2.2.1. Alüvyal Topraklar.....	98
4.5.2.2.2. Kolüvyal Topraklar.....	98
4.5.2.3. İntrazonal Topraklar.....	99

4.5.2.3.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları.....	99
4.5.2.4. Çıplak Kaya.....	99
4.5.3. Erozyon.....	99
<b>4.6. HAVZANIN BİTKİ ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>103</b>
4.6.1. Akdeniz Alt Bölümü.....	103
4.6.1.1. Maki ve Garig (Çalı / Frigana) Vejetasyonu.....	103
4.6.1.2. Kızılçam ( <i>Pinus brutia</i> ) Ormanları.....	104
4.6.2. Akdeniz Dağ Bölümü.....	107
4.6.2.1. Karaçam ( <i>Pinus nigra</i> ) Ormanları.....	107
4.6.2.2. Göknar ( <i>Abies</i> ) Ormanları.....	107
4.6.2.3. Sedir ( <i>Cedrus libani</i> ) Ormanları.....	109
4.6.2.4. Ardıç ( <i>Juniperus communis</i> ) Ormanları.....	110
4.6.2.5. Meşe ( <i>Quercus</i> ) Ormanları.....	111

## **BÖLÜM 5: SONUÇ VE ÖNERİLER**

5.1. SONUÇ.....	112
5.2. ÖNERİLER.....	119
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>120</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>128</b>
<b>EK 1:</b> 9. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi.....	128
<b>EK 2:</b> 10. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi.....	129
<b>EK 3:</b> 11. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi.....	131
<b>EK 4:</b> 12. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi.....	132
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>133</b>

## **KISALTMALAR VE SİMGELER SAYFASI**

**CBS:** Coğrafi Bilgi Sistemi

**Csa:** Köppen İklim Sınıflandırması'nda; kışı ılık, yazı sıcak ve kurak Akdeniz İklimi'ni ifade etmektedir.

**D = L / S:** Drenaj Yoğunluğu (L: toplam kanal uzunluğu, S: drenaj alanı)

**DMİGM:** Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

**DSİ:** Devlet Su İşleri

**DSİGM:** Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

**E:** Doğu

**ENE:** Doğu Kuzey Doğu

**ESE:** Doğu Güney Doğu

**F = D<sup>2</sup>\*0,694** (F: drenaj sıklığı, D: drenaj yoğunluğu)

**GPS:** Global Positioning System (Küresel Yer Belirleme Sistemi)

**HES:** Hidroelektrik Santral

**HET (GET):** Hakiki/Gerçek Evapotranspirasyon

**HGK:** Harita Genel Komutanlığı

**hPa:** Hektopaskal

**KHGM:** Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

**MTA:** Maden Tetkik Arama

**N:** Kuzey

**NE:** Kuzey Doğu

**NNE:** Kuzey Kuzey Doğu

**NNW:** Kuzey Kuzey Batı

**NW:** Kuzey Batı

**mb:** Milibar

**mm:** Milimetre

**m/s:** Metre bölü saniye

**OGM:** Orman Genel Müdürlüğü

**P =** Yıllık Toplam Yağış (mm)

**PET:** Potansiyel Evapotranspirasyon

**r:** Toplam Yağış

**S:** Güney

**SE:** Güney Doğu

**spp:** “Türleri” anlamında kısaltma

**SSE:** Güney Güney Doğu

**SSW:** Güney Güney Batı

**SW:** Güney Batı

**t:** Yıllık Sıcaklık Ortalaması

**T<sub>om</sub> =** Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklık

**W:** Batı

**WNW:** Batı Kuzey Batı

**WSW:** Batı Güney Batı

$I_m = \frac{P}{T_{om}}$  : Erinç Yağış Etkinlik İndisi

$I_y = \frac{P}{t+10}$  : De Martonne-Gottman Yıllık Kuraklık İndisi

$I_k = \frac{P*12}{t+10}$  : De Martonne-Gottman Aylık Kuraklık İndisi

$$K = \frac{1,7A}{\sin(\varphi+10)} - 14 : \text{Conrad Karasallık Formülü}$$

## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 4.1. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (1963 – 2014).....	58
Çizelge 4.2. Erdemli'de Ortalama, Maksimum, Minimum Sıcaklıkların Aylara Göre Dağılımı (1963 – 2014).....	62
Çizelge 4.3. Don Olaylı Günlerin Aylara Göre Dağılımı (1963 – 2014).....	63
Çizelge 4.4. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri (1963 – 2014).....	64
Çizelge 4.5. Aylık Ortalama Rüzgar Hızları (1963 – 2014).....	65
Çizelge 4.6. Aylık Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü (1963 – 2014).....	65
Çizelge 4.7. Rüzgarların Aylık Esme Sayıları (1963 – 2014).....	66
Çizelge 4.8. Aylık Ortalama Nem (1963 – 2014).....	67
Çizelge 4.9. Aylık Ortalama Bulutluluk (1963 – 2014).....	68
Çizelge 4.10. Aylık Ortalama Bulutlu Gün Sayısı (1963 – 2014).....	69
Çizelge 4.11. Ortalama Yağışın Aylara Dağılışı (1963 – 2014).....	69
Çizelge 4.12. Ortalama Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1963 – 2014).....	70
Çizelge 4.13. Ortalama Yağışlı Günler Sayısı (1963 – 2014).....	71
Çizelge 4.14. Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı (1963 – 2014).....	72
Çizelge 4.15. Erinç İndis Formülü'ne Göre Erdemli'nin Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ve Yağış Etkinliği.....	74
Çizelge 4.16. De Martonne – Gottman İndis Formülü'ne Göre Erdemli'nin Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ve İklim Tipi.....	76

Çizelge 4.17. Erdemli İlçesi'nin Su Bilançosu.....	78
Çizelge 4.18. Şahna İstasyonu'na Ait Detay Bilgi.....	82
Çizelge 4.19. Aylık ve Yıllık Ortalama Akımlar (m <sup>3</sup> /s).....	83
Çizelge 4.20. Jeolojik Formasyonların Hidrojeolojik Öz. (OGM ve DSİ, 2015).....	91
Çizelge 4.21. İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Kapladığı Alanlar ve Oransal Dağılımı.....	96
Çizelge 4.22. İnceleme Alanındaki Erozyonun Derecelerine Göre Kapladığı Alanlar ve Oransal Dağılımı.....	101

## **ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 4.1. İnceleme Alanının Lokasyon Haritası.....	24
Şekil 4.2. İnceleme alanı ve çevresinin jeoloji haritası (MTA'nın 1/100.000'lik jeoloji haritasından yararlanılarak).....	25
Şekil 4.3. İnceleme alanı ve çevresinde yer alan birlik, dilim ve örtü kayaları arasındaki ilişkileri gösteren şematik diyagram (Alan ve diğerleri, 2013).....	26
Şekil 4.4. İnceleme Alanı ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti – Ölçeksiz (Alan ve diğ, 2013).....	27
Şekil 4.5. Adana ve Mersin çevresinde Kuvaterner birimlerinin gelişimini gösteren blok diyagram ve enine kesit (Şenol vd. 1998).....	33
Şekil 4.6. Çalışma alanı ve çevresinin topografya haritası.....	38
Şekil 4.7. Çalışma alanının kabartma görüntüsüne bindirilmiş say. yük. modeli.....	39
Şekil 4.8. Çalışma alanının eğim haritası.....	41
Şekil 4.9. Çalışma alanının bakı haritası.....	42
Şekil 4.10. Çalışma alanının jeomorfoloji haritası.....	45
Şekil 4.11. Vadiler üzerinden alınan profil hatları.....	47

Şekil 4.12. Şahna Deresi üzerinden alınan enine kesitler.....	48
Şekil 4.13. Sinap Deresi üzerinden alınan enine kesitler.....	49
Şekil 4.14. Karaoğlan Deresi üzerinden alınan enine kesitler.....	50
Şekil 4.15. Çalışma alanındaki havzalardan alınan boyuna profiller ve eğimleri.....	51
Şekil 4.16. Çalışma alanının heyelan haritası (Küçükönder, 2012).....	54
Şekil 4.17. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi.....	59
Şekil 4.18. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama, Maksimum, Minimum Sıcaklıkların Aylara Göre Dağılımı ( $C^0$ ).....	62
Şekil 4.19. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri.....	64
Şekil 4.20. Erdemli İstasyonu'na Ait Yıllık Rüzgar Gülü.....	66
Şekil 4.21. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Nem.....	67
Şekil 4.22. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Bulutluluk.....	68
Şekil 4.23. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Bulutlu Gün Sayısı.....	69
Şekil 4.24. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama Yağışın Aylara Dağılışı.....	70
Şekil 4.25. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama Yağışın Mevsimlere Dağılışı.....	71
Şekil 4.26. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama Yağışlı Günler Sayısı.....	72
Şekil 4.27. Erdemli İlçesi'nin Su Bilançosu.....	77
Şekil 4.28. İnceleme Alanının Hidrografya Haritası.....	80
Şekil 4.29. Aylık Ortalama Akımlar.....	83
Şekil 4.30. Aylık Ort. Akım Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı ve Oranları...84	
Şekil 4.31. Havzaların Boyuna Profilleri.....	86
Şekil 4.32. Yukarı Çığırda Yer Alan Kaynaklar.....	93

Şekil 4.33. Orta Çığırda Yer Alan Kaynaklar.....	93
Şekil 4.34. İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı.....	96
Şekil 4.35. İnceleme Alanının Toprak Haritası (KHGM, 1998'den değiştirilerek)....	97
Şekil 4.36. İnceleme Alanındaki Erozyonun Derecelerine Göre Dağılımı.....	101
Şekil 4.37. İnceleme Alanının Erozyon Haritası (KHGM, 1998'den değiştirilerek).....	102

## **FOTOĞRAFLAR LİSTESİ**

Foto 4.1. Karayakup Köyü'nün (mah) kuzeyinde yer alan Üst Kretase ofiyolitik melanj (36° 80 <sup>I</sup> 85 <sup>II</sup> K - 34° 33 <sup>I</sup> 57 <sup>II</sup> D) (834 m).....	29
Foto 4.2. Havza içerisinde kalın istifler oluşturan üst miyosen kireçtaşları.....	31
Foto 4.3. Üst Miyosen kireçtaşı içinde yer alan resifal karakterde makro fosiller.....	32
Foto 4.4. Sarıyar Deresi vadi tabanında yer alan Kuvaternere ait flüvyal çökeller (36° 74 <sup>I</sup> 44 <sup>II</sup> K - 34° 40 <sup>I</sup> 46 <sup>II</sup> D) (110 m).....	35
Foto 4.5. Çalışma alanındaki alçak platolar (36° 81 <sup>I</sup> 88 <sup>II</sup> K - 34° 38 <sup>I</sup> 97 <sup>II</sup> D).....	44
Foto 4.6. Derenin oluşturmuş olduğu delta düzlüğü.....	52
Foto 4.7. İnceleme alanında yaygın olarak görülen delikli lapyalar.....	56
Foto 4.8. Erimeye bağlı olarak meydana gelen bir dolin.....	57
Foto 4.9. Sarıyar Deresi'nin denize döküldüğü yer (36° 66 <sup>I</sup> 50 <sup>II</sup> K - 34° 42 <sup>I</sup> 88 <sup>II</sup> D)....	81
Foto 4.10. Mersin-Erdemli Karayolu üzerindeki köprüden Sarıyar Deresi'ne bakış (Güneyden Kuzeye) (Yaz mevsiminde Sarıyar Deresi'nin debisi oldukça düşer).....	85
Foto 4.11. Zeytin (Hacıhalılarpaç mevki).....	105
Foto 4.12. Havza içerisinde çok geniş yayılış alanına sahip kermez meşesi (Sarılar mevki).....	105
Foto 4.13. Keçiboynuzu (Hacıhalılarpaç mevki).....	106

Foto 4.14. Çalı topluluklarından bgürtlen (Pelitkoyağı Tepesi mevki).....	106
Foto 4.15. Dere tabanlarında sıkça görülen Kızılağaç (Sarıyar mevki).....	108
Foto 4.16. Havza içerisinde saf birlikler oluşturan Kızılcamlar (Doğusandal mevki).....	108
Foto 4.17. Sedir (Kızılkuyu Tepesi mevki).....	110
Foto 4.18. Bir ardıç türü olan andız (Tepeköy mevki).....	111



## BÖLÜM 1: GİRİŞ

Günümüz dünyasının hemen her bölgesinde, bireyler karşılıklı bir etkileşim içinde yaşamaktadır. Bireyler arasındaki bu etkileşim sadece kendilerini değil, buldukları çevreyi de etkilemektedir. İnsanın yaşadığı çevreye etki etmesi birtakım sonuçlarla karşılaşmamızı da sağlamaktadır. Örneğin, küresel iklim değişimi: Son yıllarda birçok bilim adamı insan faaliyetlerinin iklim değişikliğini tetiklediği konusunda hem fikirdir. İnsanın doğayla olan etkileşiminden dolayı atmosfere gaz salınımının devam etmesi, yeryüzünden yansıyan sıcaklık radyasyonunu engellemekte ve bu da sıcaklığı arttırmaktadır. Bireylerin bu şekilde doğal dengeye müdahale etmesi devam ettikçe insan ve diğer canlılar için yaşam kalitesi de hızla düşmeye devam edecektir. Ne yazık ki, doğaya olan bu müdahaleler sonucunda biyoçeşitlilik de gittikçe azalmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi için eğitim kavramının tekrardan ele alınması gerekmektedir. Bireyler doğru yerde doğru eğitimi aldıklarında zihinlerindeki “dünya algısı” da yeniden yapılanacaktır.

Eğitimi genel ifadeyle, bireylerdeki davranış değişikliğinin istenilen yönde olmasını sağlayan bir süreç olarak tanımlayabiliriz. Bu ulaşılmak istenen davranış değişikliğinin temelinde yatan neden ise; insanın yaşadığı çevreye ve topluma karşı yüklenmesi gereken bilişsel ve duyuşsal sorumlulukların bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bireylerin daha kaliteli bir çevrede yetişmesi ancak eğitim sayesinde sağlanabilmektedir. Bununla birlikte tabiat sevgisi ve çevreyi koruma bilinci de beraberinde gelişecektir. Değişen koşullar ile birlikte eğitim de kendini tekrardan yapılandırmalı ve coğrafyanın mekânsal yaklaşımı yeni oluşan bilince uyum sağlamalıdır. Eğitimde uygulanan yöntem ve tekniklerin kalıcı davranış değişikliğini ne ölçüde sağlayabildiği sorgulanmalıdır.

Bu bölümde, “Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Sarıyar (Gilindirez) Deresi Havzası'nın (Erdemli-Mersin) Fiziki Coğrafyası” adlı araştırmanın konusu, problem durumu ve cümlesi, sayıtları, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve tanımlarına yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Kaynakların hızla ve bilinçsizce tüketildiği günümüz dünyasında insanların bu davranışlarının en aza indirgenmesi ve sürdürülebilir kalkınma ile çevre eğitime olan duyarlılığın artması ancak coğrafya eğitiminin doğru bir şekilde öğretilmesi ile ilgilidir. Bireylerde mekânsal süreçlerin algılanması, coğrafi bakış açısının geliştirilmesi ve ekosistemin işleyişine yönelik sorumluluk bilincinin gelişmesi uygulamalı bir coğrafya eğitimi ile gerçekleşecektir.

Coğrafyanın sınıf ortamından bağımsız bir bilim olması alan çalışmalarını zorunlu hale getirmektedir. Nitekim coğrafya eğitiminde alan çalışmalarına yönelik örnek bir çalışmanın bulunmaması büyük bir problem teşkil etmektedir. Aynı zamanda fiziki alan olarak belirlenen havzaya ait sadece jeolojik eserlerin bulunması ve havzanın daha önce hiç coğrafi açıdan ele alınmamış olması burada çalışma yapılmasını gerekli kılmıştır.

### 1.2. Araştırmanın Konusu

Çalışmanın ana konusunu oluşturan “alan çalışmalarından” kasıt arazi çalışmalarıdır. Coğrafyanın bakış açılarından biri olan mekânsal bakış açısının öğrencilere kazandırılması bu alan çalışmalarının uygulanması doğrultusunda gerçekleşecektir. Bir olayın nasıl oluştuğunun yanı sıra nerede olduğu da coğrafya için büyük bir önem teşkil etmektedir.

Coğrafya eğitiminde en çok karşılaşılan sorunlardan biri, öğrencinin öğrendiği bir bilgiyi günlük hayatta karşılaştığı durumlara uyarlayamamasıdır. Verilen sadece ansiklopedik bilgi ise öğrenciden öğrendiği bilgiyi günlük hayata aktarmasını bekleyemeyiz. Örneğin; bir öğrencinin heyelanın tanımını ve sonucunu bilmesinden ziyade heyelanın yaşanmış olduğu bir bölgede inceleme fırsatı bulması o konunun hem daha kalıcı olmasını sağlayacak hem de öğrenciyi duyuşsal olarak daha üst seviyelere taşıyacaktır.

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Alan çalışmasındaki amaç, öğrencilerin doğadaki olaylar ile kendi faaliyetlerini ilişkilendirip bilişsel ve özellikle duyuşsal alanda daha üst seviyede coğrafi bilgi

üretmelerini sağlamaktır. Alan çalışmaları coğrafya eğitimini uygulamalı bir biçime dönüştürmektedir. Uygulamalı eğitim olduğu takdirde ise öğrenmede yaşanan güçlükler en aza indirgenecektir. İyi bir şekilde planlanmış bir alan çalışması programın profesyonel bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Günümüz dünyasındaki bu küresel sorunların çözümlenebilmesi yüksek bir oranda “insan – doğa” arasındaki adaletin sağlanmasına bağlıdır. Yapılan araştırmada da “Bu nasıl gerçekleştirilebilir?” sorusuna cevap aranmıştır. Ayrıca fiziki coğrafyanın eğitim – öğretim boyutuna aktarılmasında ve analizinde ortaya çıkan güçlüklerle karşı farklı bir algılama yaratmanın çözüm olabileceği düşünülmüştür.

Eğitim boyutundaki amaç, coğrafya eğitimine yönelik bir alan çalışması ortaya koymak ve örnek teşkil etmektir. Aynı zamanda arazide coğrafi bakış açısının ve coğrafi bilincin kazanılması konusunda bir fikir oluşturmak amaçlanmıştır.

Çalışma alanı olarak Sarıyar Deresi Havzası'nın seçilmesindeki amaç ise; bu sahanın fiziki açıdan son derece zengin olması ve coğrafi yönden ele alınmamış olmasıdır. Havzada hem kıyı jeomorfolojisi hem karstik jeomorfoloji hem de flüviyal jeomorfoloji dikkati çekmektedir. Aynı zamanda sel, taşkın ve heyelan gibi doğal afetlerin sık yaşandığı bir havza olmasından dolayı birçok fiziki ve beşeri konu için laboratuvar görevi üstlenmektedir.

#### **1.4. Araştırmanın Önemi**

Coğrafya eğitimi insanlara içinde bulunduğu çevreyi öğretmeli ve “insan-doğa” etkileşiminde çevreye hangi doğrultuda ve ne derece müdahale edebileceği konusunda yeterli bilinçlenmeyi sağlamalıdır. Sadece teorik bilgi aktarılmasının yapıldığı bir öğrenme sürecinde öğrenci, Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisi'ne göre en fazla üçüncü basamağa kadar çıkabilmektedir. Öğrencinin bu basamakta yapabileceği bilişsel davranış ise bilgiyi yeni bir duruma uygulayabilmek olacaktır. Fakat bu teorik bilgi alan çalışmaları ile desteklendiğinde öğrenci; parça bütün ilişkisini görebilmek, yeni bir çözüm ortaya koyabilmek ve sorgulayıcı-eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşma gibi daha üst bilişsel davranışlar sergileyecektir.

Coğrafya eğitiminde alan çalışmaları, öğrencilere mevcut potansiyellerini nasıl kullanacakları konusunda fikir oluşturmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin çevresinde gerçekleşen olayları yorumlama yeteneklerini geliştirmekte ve öğrencilere tabiat sevgisini aşılamaktadır. Sonuç itibarıyla; yaşadığı çevrenin analizini yapabilen, dünyaya ve kaynaklara olan bakış açısını sorgulayabilen, problemler karşısında sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen ve insan ile doğa arasındaki adaleti sağlayan bireyler yetiştirmek çalışmanın önem boyutunu teşkil etmektedir.

### 1.5. Varsayımlar (Sayıtlar)

- \* Sarıyar Deresi Havzası'nın coğrafya eğitimi alan çalışmalarında kullanılabilir iyi bir örnek olduğu,
- \* Coğrafya eğitiminin sınıf ortamından bağımsız olduğu,
- \* İnsan – doğa etkileşimini olumlu yönde destekleyeceği ve
- \* Yapılan bu çalışma ile coğrafya eğitimindeki alan çalışmalarının, Türkiye'deki bütün örgün eğitim kurumlarında önemli olduğu varsayılmıştır.

### 1.6. Sınırlılıklar

- \* Çalışılan alanın fiziki açıdan sadece bir havza ile sınırlandırılması,
- \* Veri toplamada ve toplanan verilerin analizi konusunda karşılaşılan güçlükler,
- \* Ve bu konuda örnek olabilecek çalışmaların yetersiz olması.

### 1.7. Tanımlar

**Eğitim:** Varış (1996: 5) eğitimi; bireyin içinde yaşadığı toplumda davranış biçimleri edindiği süreçler toplamı olarak ifade etmiştir. Ertürk (1998: 12) ve Senemoğlu (2001: 42) eğitimi; bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istedik davranış değiştirme ve geliştirme süreci olarak tanımlamıştır. Bu tanımda vurgulanan, kişinin davranışı kendi isteği ve kendi çabasıyla değiştirmek istemesidir. Doğanay (2002: 144) ise: Eğitim, bireylerin (fertlerin) davranışlarında, eğitimin amaçlarına uygun değişiklikler meydana getirme süreci olarak ifade etmiştir.

**Öğretim / Öğrenme:** Doğanay (2002: 145): Genel anlamda öğretim, öğreticinin öğrenen bireye bilgi, beceri, alışkanlık ve çeşitli değerler kazandırmak için yapmış olduğu her türlü faaliyetlerdir. Bu tür planlı faaliyetlerden etkilenmeye veya davranış değişikliklerine uğrama ve yeni davranışların oluşmasına ise öğrenme denir.

**Coğrafya:** Erinç (1967: 1): Coğrafya, yeryüzündeki mekanların özelliklerini ortaya koyan ve gerek bu özelliklerin, gerek muhtelif mekanlar arasındaki benzerlik ve ayrılıkların sebeplerini ve bunlara hükmeden kanunları araştıran ve açıklayan bir ilimdir, şeklinde tanımlamıştır. Doğanay [1993(a): 5] ise coğrafyanın tanımı ile ilgili şunları ifade etmiştir: Coğrafya ilminin en kısa tanımı; coğrafya, yeryüzünü inceler, biçiminde formüle edilmiş tanımıdır. Tanımda geçen yeryüzü terimi, anlamının içeriğine uygun olarak analiz edilirse, coğrafya ilminin konusu ve boyutları belirlenmiş olacaktır. Tanımda geçen yeryüzü terimi, sadece Dünya'nın yüzeyini ifade etmez. Gerçekten de, coğrafi anlamda yeryüzü, sadece karaların yüzeyinden ibaret değildir. Teorik (varsayılmış) sınırları, doğal küreler sisteminin sınırları içinde de devam eder.

**Fiziki Coğrafya:** İzbirak (1964: 61): Yeryuvarlığının dışında, insan ve başka canlılar üzerine etki yapan doğal olayların doğuş, oluş ve sonuçlarıyla yeryüzündeki, ya da onun bir parçasındaki dağılışlarını araştıran, inceleyen coğrafya bölümü. Kayan (2014: 74) ise: Fiziki coğrafya, adı üstünde, fiziki bilimler temeline dayanır. Konuları insanı doğrudan ilgilendiren “ortam”lardır şeklinde ifade etmiştir.

**Jeoloji:** Ardos ve Pekcan (1997: 104): Yerkürenin bileşimini, oluşumunu, kuruluşundan bugüne kadarki evreni, fiziksel ve organik gelişimlerin geçmişteki durumlarını, yani “yerküre tarihi” ni inceleyen bilim dalı. Güney (2003: 105): Yer yuvarlığının oluşumunu, yapısını, yer kabuğunun gelişim evrelerini ele alan, araştıran, inceleyen bilim.

**Jeomorfoloji:** Yalçınlar (1985: 1): “Yer rölyef şekillerinin bilimi” olarak tanımlanan morfoloji, yakın yüzyıldan beri daha sık kullanılmaya başlanan jeomorfoloji adı ile de tanınmıştır. Biricik (2012: 805): Yerkabuğunun üst zonunda iç ve dış dinamik amillerinin müşterek etkileri sonucu meydana gelen rölyefi inceleyen ilim dalı jeomorfolojidir.

**İklim (Klimatoloji):** İzbirak (1964: 167): İklim araştırma ve incelemesi yapılan bir coğrafya kolu. İklim bilimi, meteoroloji ile coğrafya arasında yer tutar ve doğal coğrafyanın bir bölümü olarak görülür. İklim bilimi, havaküre olaylarının uzun zaman

içindeki ortalamalarını verir. Bu ortalamaların bir yerde türlü yeryüzü biçimleri, bitki örtüsü ve başka etmenlerin etkisiyle ne gibi özellikler aldığını gösterir.

**Hidrografya:** İzbirak (1962: 10): Hidrografya; yeryüzündeki sulardan, bu arada en çok akarsulardan, göllerden söz eden bir bilimdir. Dilimizde su bilgisi anlamına gelir. Ardel (1975: 1): Hidrografya, fiziki coğrafyanın bir parçası olup okyanus ve deniz çanaklarının morfolojik karakterleriyle, bunları dolduran su kütesinin yüzeyinde ve içinde husule gelen hadiseleri (deniz suyunun sıcaklığını, tuzluluğunu ve hareketlerini) ve kıtalar üzerindeki suları (göllerin nasıl meydana geldiğini, göl sularını ve bunların maruz kaldığı muhtelif seviye değişikliklerini, kaynakları ve akarsuları bilhassa, akarsu rejimlerini) inceler.

**Akarsu:** Ardos ve Pekcan (1997: 6): Yağmur, kar, dolu ve kaynak sularının belli bir yatak (vadi) içerisinde eğimi takiben akmaları, başka kollarla birleşmeleri sonucunda oluşan su. Nehir, çay, dere, ırmak vs. bu terimin kapsamına girmektedir. Güney (2003: 6): Karalarda belli bir yatakta (vadi) sürekli ya da yılın büyük bölümünde akan suya verilen ad olarak tanımlamıştır.

**Akarsu Havzası:** Ardos ve Pekcan (1997: 7): Bir bölgedeki fazla suların (yağmur, kar, dolu, kaynak suları vs.) boşaltıldığı, akıtıldığı havza. Güney (2003: 8): Belirli bir akarsuya, yer yüzeyinden ve yer altından su toplanan araziye verilen ad. Akarsu havzalarını birbirinden su bölümü çizgileri ayırır.

**Toprak:** İzbirak (1964: 313): İçinde canlıların da bulunduğu yeryüzünün ufalanmış taşlardan oluşmuş örtüsü. Şahin (2005: 255): Toprak; yeryüzünü kaplayan, kayaların ve taşların ayrışması sonucu oluşan, içinde çeşitli organik ve inorganik (mineral) maddeler bulunduran, ince ve canlı bir örtüdür.

**Bitki Coğrafyası / Bitki Örtüsü:** İzbirak (1975: 40): Bitki coğrafyası; yeryüzünün bitki örtüsünü, bu örtünün çevre ile ilgisini inceleyen bilim. Bitki örtüsü; bir bölgedeki bitki topluluğunun meydana getirdiği örtü. Orman, bozkır, çayırılık birer bitki örtüsüdür.

## BÖLÜM 2: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Dünyada çok hızlı bir biçimde yaşanan siyasi, ekonomik ve teknolojik gelişmeler milli eğitim sistemlerinin bu gelişmeler ışığında tekrar ele alınmasını zorunlu kılarken; yeryüzünde yaşanan hâkimiyet savaşları, uluslararası güvenlik problemleri, uluslararası ortaklıkların rolünün her geçen gün daha da artması, enerji kaynaklarına hükmetme isteği, ülkelerin kaynaklarını daha iyi değerlendirme çabaları ve küreselleşmenin olumsuz sonuçlarının ortadan kaldırılması gibi faktörler coğrafi bir bilgi birikimi ve bakış açısı gerektirdiğinden coğrafya eğitimini bir adım daha öne çıkarmaktadır (İncekara, 2009: 125).

Başarılı bir coğrafya eğitimi için periyodik olarak alan çalışmaları planlamak gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin sınıf dışındaki günlük hayatlarında karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilmeleri için her şeyden önce coğrafi sorgulama becerilerinin gelişmesi gerekmektedir. Coğrafya derslerindeki bilgilerin özümseme ve yapılandırılması büyük önem teşkil etmektedir. Yapılandırılan bir bilgi artık analiz seviyesindedir ve coğrafi sorulara cevap verebilecek bilişsel bir düzeye erişmiş bulunmaktadır.

Alan çalışmaları doğrultusunda seçilecek fiziki alan ise büyük önem arz etmektedir. Çünkü bu fiziki alan dersin kazanımlarıyla birebir örtüşmelidir. Bu tezin fiziki alanını oluşturan Sarıyar Deresi Havzası, birçok fiziki ve beşeri konularda coğrafi bir laboratuvar görevi üstlenmektedir. Bu çalışmada özellikle havzanın fiziki yapısına yer verilmiştir. Sarıyar Deresi Havzası, fiziki açıdan düşünüldüğünde bünyesinde karst jeomorfolojisi, kıyı jeomorfolojisi ve flüvyal jeomorfolojiyi barındırmaktadır. Aynı zamanda heyelan, sel, taşkın ve erozyonun sürekli görüldüğü bir alandır. Bu fiziki alan hem tektonik özellikleriyle hem de toprak, bitki ve iklim özellikleriyle incelenmeye değer bir bütünlük oluşturmaktadır.

Özellikle fiziki konuların öğretiminde alan çalışmaları sıkça uygulanması gereken bir yöntemdir. Özgen (2011: 373)'in de belirttiği üzere, coğrafya eğitiminin temel amaçlarından biri de yaşamsal fonksiyonlara sahip dünyamızın mekânsal alanlarını tanımak ve insan ile doğa arasındaki etkileşimi ortaya koymaktır. Yaşam kaynağı olan bu coğrafi mekâna zarar vermeden, maksimum derecede yararlanmak

için etkili bir coğrafya eğitimi gerekmektedir. Genelde, coğrafya biriminin, özelde ise fiziki coğrafya derslerinin sınıf ortamında işlenmesi, öğrenci erişimi bakımından pek verimli olmamaktadır. Özellikle doğa merkezli fiziki coğrafya derslerinin, uygulamalı öğretim metodundan yoksun bırakılması önemli bir eksiklik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum öğrencileri ezberciliğe yöneltmekte, dolayısıyla konuyu tam olarak anlayamama ve “algılama problemi” oluşmaktadır.

## 2.1. Coğrafya ve Coğrafya Eğitimi

Coğrafya ile ilgili yapılan bazı tanımlar: Erinç (1967: 1): Coğrafya, yeryüzündeki mekanların özelliklerini ortaya koyan ve gerek bu özelliklerin, gerek muhtelif mekanlar arasındaki benzerlik ve ayrılıkların sebeplerini ve bunlara hükmeden kanunları araştıran ve açıklayan bir ilimdir, şeklinde tanımlamıştır. Doğanay [1993(a): 5] coğrafyanın tanımı ile ilgili şunları ifade etmiştir: Coğrafya ilminin en kısa tanımı; coğrafya, yeryüzünü inceler, biçiminde formüle edilmiş tanımıdır. Tanımda geçen yeryüzü terimi, anlamının içeriğine uygun olarak analiz edilirse, coğrafya ilminin konusu ve boyutları belirlenmiş olacaktır. Tanımda geçen yeryüzü terimi, sadece Dünya'nın yüzeyini ifade etmez. Gerçekten de, coğrafi anlamda yeryüzü, sadece karaların yüzeyinden ibaret değildir. Teorik (varsayılmış) sınırları, doğal küreler sisteminin sınırları içinde de devam eder. Turoğlu (2003: 52) ise coğrafyanın insan, mekan ve zaman elemanlarını birbirleriyle ilişkilendirdiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda bu elemanlar ile ilgili tanımlama ve açıklamalar yapan, aralarındaki gelişmeleri, sebep-sonuç ilişkilerini de kurarak değerlendirmelerin yapılmasına imkan veren, çözüm önerileri sunma imkanına sahip uygulamalı bir bilim dalı olduğunu da belirtmiştir. Coğrafya ile ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde iki kavram dikkati çekmektedir; biri “yeryüzü” diğeri ise “uygulama”dır. “Yeryüzü” coğrafyanın konusunu, “uygulama” ise coğrafyanın özünü oluşturmaktadır.

Coğrafya eğitimini alan bir birey, coğrafi bilgiye ulaşabilmektedir. Fakat burada ezber bilgi kastedilmemektedir. Şahin (2003: 29)'in de belirttiği gibi Erciyes Dağı'nın, Orta Anadolu'daki en yüksek dağ olduğunu bilmek, coğrafyanın doğru öğrenildiği anlamına gelmez. Çünkü coğrafyayı doğru algılamak ve öğrenmek, coğrafi bilgilerin çeşitli mekânsal özelliklerle ilişkilendirilerek açıklanmasını ve yorumlanmasını

gerektirir. Onun için coğrafi algılama ve coğrafyayı doğru öğrenme; Erciyes Dağı'nın Orta Anadolu'daki en yüksek yer olduğunu bilmenin yanında; onun oluşum ve gelişim evreleri üzerinde etkili olan süreçleri (volkanizma, tektonizma, erozyon vb.) de doğru olarak algılamak ve anlamaktır. Ayrıca coğrafyacı, bunlara ek olarak Erciyes volkanik kütleleriyle onun iki yanındaki Kayseri ve Develi ovalarının oluşumu arasındaki ilişkiyi, Erciyes'in çevresi için su temini bakımından önemini, turizm yönünden Kayseri'ye olan getirisini iyi algılamak zorundadır. Bu sayede coğrafyacı, Erciyes Dağı ve çevresinin; fiziksel, kültürel ve mekânsal özelliklerinin birbiriyle ilişkilendirilmesini sağlamış olur.

Coğrafya bilgisine sahip bir birey ile ilgili olarak Aylar (2006: 15) (Bednarz ve diğerleri, 1994'e atfen), küresel ölçekte coğrafi bilgiye hâkim olan bir bireyin Büyük Sahra'daki periyodik kuraklık ile açlık tehlikesi yaşayan insanlar arasında ya da Çernobil Nükleer Felaketi ile onun insan sağlığı üzerindeki uzun dönemli etkileri hakkında çıkarımlarda bulunabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca Doğu Avrupa ile Kuzeybatı Avrupa'nın ekonomik aktiviteleri arasında ilgi kurabileceğini, bunun yanı sıra insan topluluğu üzerinde küresel ısınmanın olası etkileri ya da küresel iklim üzerinde tropikal yağmur ormanlarının tahribi arasındaki ilişkilerin belirsizliği konularında da değerlendirme yapabileceğini belirtmiştir.

Coğrafya eğitiminin kendine özgü amaçları bulunmaktadır. En önemli amaçlarından biri de iletişimdir. Bireylerin dünyanın hangi noktasında olursa olsun iletişim kurabilmelerini sağlamak ve insan-mekan-çevre arasındaki ilişki ağının oluşmasına etki etmek coğrafya eğitimi ile mümkün olabilmektedir. Coğrafi bilgiye sahip olan bir kişi bulunduğu çevrenin özellikleri ile başka mekanlara ait fiziksel, kültürel ve mekânsal özellikleri birbirleriyle ilişkilendirebilir. İnsanın farklı kültürleri ve farklı bireyleri tanıma ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaç coğrafyanın konusunu oluşturmaktadır ve insan-çevre arasındaki ilişkinin gerekliliğinden ortaya çıkmaktadır.

Coğrafya eğitimi alan bir kişi coğrafi soru sorabilme yeteneğine sahip olmaktadır. Örneğin, doğal kaynakların önemini farkındadır ve bu kaynaklarla ilgili olarak insanların olumsuz etkilerinin nasıl en aza indirgenebileceği konusunda sorular

sorabilir. Aynı zamanda doğal olayların nasıl kontrol edilebileceği konusunda da sorular üretebilmektedir.

Coğrafya eğitiminin bireylere kazandırdığı başka bir nitelik ise yurt sevgisini aşılmasıdır. İnsanlar bildiği ve tanıdığı bir yeri daha kolay sahiplenebilmektedir. Yaşadığı ülkeye dair yeterli seviyede bilgisi olmayan bir kişiden o ülke için bir şey yapması da beklenemez.

Kaya (2013: 50-51) ise coğrafya bilgisine sahip olmanın gerekliliğini şu şekilde ifade etmiştir: Küreselleşme adını verdiğimiz olay karşısında dünya o kadar küçüldü ki dünyanın bir köşesindeki olumlu ya da olumsuz bir olay yaşanırken diğer ülkeler de bundan etkilenmektedir. Dünyadaki bu gelişmeler yaşanırken ancak coğrafyanın önemini anlayan ve bundan gerektiği gibi faydalanan ülkeler yara almadan çıkmaktadırlar. Çünkü coğrafya olaylara bir bütün olarak bakmakta ve yapbozun parçaları gibi hepsini bir araya getirerek olaylara çözüm yolları bulmaktadır. Ayrıca coğrafyanın geçmişimizi meydana getirdiği gibi geleceğimizi de şekillendirdiğini düşünürsek olaylara hazırlıklı yakalanmak adına ne kadar önemli olduğunu daha iyi anlarız.

## **2.2. Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmaları ve Önemi**

Coğrafya yeryüzünü tanımamızı ve yeryüzü ile sağlıklı bir denge kurmamızı sağlayan bir bilim dalıdır. Yaşadığımız çevrede insan-doğa etkileşiminin istenilen düzeyde olması için coğrafyada “uygulama” kısmına ağırlık verilmelidir. Çünkü coğrafi bir bilginin kendi dinamikleri içinde öğrenilmesi gerekmektedir. Böylelikle, bellekteki bilgiler ve şemalar yapılacak bir alan çalışması ile daha somut hale getirilebilir.

Öğrenci merkezli öğrenme ile ilgili Aylar (2006: 14) şunları ifade etmiştir: Eğitim sistemi, öğretim süreçleri ve öğretmenlerin nitelikleri hakkında, toplumun çeşitli kesimlerinden son zamanlarda bazı eleştiriler gelmektedir. Bu eleştirilerin odak noktası, eğitim sisteminin bir deneme tahtasına dönüştüğü, eğitim-öğretim faaliyetlerinin istenilen nitelik ve kalitede olmadığı, eğitimin öğrencileri hayata hazırlama ve topluma yararlı fertler olarak yetiştirme işlevini gereği gibi yerine getirmediği noktalarıdır. Öğrenciler okulda öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarında

kullanamamakta ve bir süre sonra unutmaktadırlar. Öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları, bütün bu sorunlara çözüm olmaya adaydır. Bu yaklaşımlarla öğrenciler, kendi yaşamlarında hissettikleri ve çözemedikleri problemler üzerinde odaklanmakta ve bu çalışmalar sonucunda günlük yaşamlarında bu bilgileri nasıl kullanacaklarını çeşitli uygulamalarla öğrenmektedirler. Eğitimin asıl işlevinin, bireyleri yaşadıkları topluma ve çağa uyum sağlamalarını kolaylaştırmak ve davranışlarını hayatta kullanacakları bilgi ve becerilerle donatmak olduğu düşünülürse, öğretim faaliyetlerinin bu doğrultuda olması gerektiği söylenebilir. Çağdaş eğitimde çağdaş öğretim yaklaşımları ile öğrencilerin problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını, öz güvenlerini, derse karşı tutumlarını ve dersteki başarı düzeylerini artıracakları düşünülmektedir.

Alan çalışmaları öğrencilere şunları kazandırabilir:

- \* Coğrafya yaşadığımız çevrenin hem fiziki hem de beşeri özelliklerini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Alan çalışmaları ise coğrafya eğitiminin özünü oluşturmaktadır. Bir bilimin kendi dinamikleri göz ardı edilerek verilen eğitimin işlevsellik boyutu istenilen düzeyde olmayacaktır.
- \* Birçok coğrafi bilginin öğrenilmesi ve coğrafi bakış açısının kazanılması geleneksel eğitim anlayışı ile sağlanamadığı görülmektedir. Aynı zamanda arazide yapılacak bir öğrenme faaliyetinde öğrenci daha aktif olacaktır. Böylelikle coğrafya dersindeki konular içselleştirilecek ve güncel konularla ilişkilendirilebilecek.
- \* Günümüzün teknoloji çağı olması, alan çalışmalarını daha verimli kılmıştır. Donanımlı gerçekleştirilen bir alan çalışması öğrencilerin duyularına daha fazla hitap etmektedir. Bu durumda öğrencilerin coğrafya dersine karşı motivasyonu da daha yüksek olacaktır.
- \* Coğrafya eğitimiyle amaçlanan; öğrencinin çevresini tanıması, eğitimin sadece okul bazında olmamasını gerektirmektedir.
- \* Alan çalışmaları sayesinde yaşadığı çevredeki değişim ve sürekliliği algılar. Ayrıca öğrencilerde coğrafi gözlem yeteneği gelişmektedir. Zaten MEB'in 2018 yılı Coğrafya Dersi Öğretim Programı'nda (CDÖP-2018), okul ve çevre şartlarının elverdiği ölçüde çevre gezileri ve alan çalışmaları düzenlenmesi,

gözlemlemeye dayanan araştırma çalışmalarının planlanması ve uygulanması bu becerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

- \* Öğrencilerde arazide çalışma becerisini geliştirmektedir. CDÖP 2018’de, bu becerinin gelişmesi için sınıf dışında yapılan ve coğrafya dersi için bilimsel laboratuvar çalışmaları niteliğinde olan arazi çalışmalarına yer verilmesi önemli olduğu vurgulanmıştır.
- \* Çevresine karşı daha duyarlı olan bireylerde coğrafi sorgulama da gerçekleşmektedir. Bir problem ile karşılaşma durumunda analiz yapabileceklerdir. CDÖP 2018’de, coğrafi sorgulama becerisi ile ilgili; konu veya problemin farkına varma, konu veya problemi tanımlama ve açıklama, konu veya problemi analiz etme ve yorumlama, gelecekle ilgili tahminlerde bulunma ve karar verme, kişisel çıkarımlarda bulunarak değerlendirmeler yapma ve yargılara varma süreçlerini içerdiği ifade edilmiştir.
- \* Zamanı algılama konusunda alan çalışmalarının payı daha büyüktür. CDÖP 2018’de, doğa ve insana ait süreçlerin zamanla bir sistem ve doku oluşturduğu, aynı zamanda bu dokuda doğa ve insana ait süreçler açısından farklı zaman algıları olduğunu belirtmiştir. Coğrafya dersi ile öğrencilere jeolojik süreçlere ait zaman algısı; yıllık, mevsimlik ve günlük süreçlerle ilgili zaman algısı; tarihî süreçler ile ilgili zaman algısı ve ekolojik döngüler ile ilgili zaman algısı kazandırılır.
- \* Kanıt kullanma becerisi gelişir. CDÖP 2018’de, coğrafyada kanıt kullanma ile ilgili olarak “Jeolojik süreçlere ait fosil, taş veya tektonik vb. bir doğa unsurunu kanıt olarak kullanma; iklim süreçlerine ait kanıt kullanma, tarihî, sosyal, ekonomik ve politik olay ve olgulara ait kanıt kullanma” becerilerini içerdiğini ifade etmiştir.
- \* Alan çalışmaları öğrencilere sorgulama ve problem çözme ortamı sağlamaktadır.
- \* Çevre sorunlarının oluşum ve yayılma süreçlerini küresel etkileri açısından analiz edecek bilişsel seviyeye gelirler.
- \* Alan çalışmaları coğrafya için bir ihtiyaçtır. Teorik bilginin gerçeğe yani somuta dönüşmesidir. Aynı zamanda bu ihtiyaç merak duygusunu uyandırmakta ve beslemektedir. Merak duygusunun öğrenmeyi kolaylaştıran

bir etkisi bulunduğu kanıtlanmıştır. Yapılan bir araştırmaya göre, merak duygusu en üst noktaya ulaştığında pek ilgi çekici olmayan bir Şey bile kolaylıkla öğrenilebilmektedir.

Gündem takip edildiği takdirde, coğrafyanın önemini daha iyi anlamaktayız. Fakat birçok olayı bireyler artık normal olarak algılamaktadır. Sürekli tekrar eden başta deprem olmak üzere sel, heyelan gibi doğal afetler olağan olarak görölmektedir. Bununla birlikte dönüp etrafımıza baktığımızda gördüğümüz kıyı kirlilikleri, doğal çevrenin giderek yok olması, her yıl azalan ormanlarımız, tarım için verimsizleştirdiğimiz topraklar sanki öyle olmaları gerekiyormuş gibi oldukça sakiniz. Eğer insan-doğa etkileşimi bu Şekilde ilerlemeye devam ederse insanın olduğu yerde ne yazık ki doğadan bahsedilemeyecektir. Aynı zamanda hızla artan nüfus tehlikesinin boyutunu artırmaktadır. Nüfusun artması, daha fazla tüketim ve daha fazla doğaya müdahale anlamına gelmektedir. Bir gün hiç su, orman ve temiz hava kalmadığında neler olabileceği düşünölüp bireyler ona göre yetiştirilmelidir. Doğadaki değişimin öğrencilere gösterilmesi gerekmektedir. Mutlaka her okula yakın bir mesafede, tahrip edilmiş bir alan veya depremi, heyelanı, seli, taşkını yaşamış bir arazi vardır. Buralara düzenlenecek alan çalışmalarını, öğrencilerde bir nebze de olsa dünya algısını değiştirebilirse belki de dünyanın geleceği için büyük bir adım atmış oluruz.

Sonuç itibariyle alan çalışmalarını sayesinde sadece işitsel öğrenen değil tüm öğrencilere hitap edilecektir. Coğrafyanın mekânsal farklılaşması ve doğal yapıya müdahale edildiğinde neler olabileceği gözlemlenerek öğrenilecek, gelişen “dünya algısı” doğrultusunda ise bireyler küresel sorunları daha iyi analiz edebilecek bilişsel seviyeye gelecektir. Kaya (2013: 24)’nın da dediği gibi: Dünyadaki coğrafi gelişmelere baktığımızda coğrafi keşifler, aya insan gönderilmesi, uzayda yapılan bilimsel çalışmalar, kutuplardaki çalışmalar dünyada çığır açmışlardır ve bunların hiçbirinde Türkiye’nin katkısı yoktur. Türkiye’ye baktığımızda ise onca yaşanan doğal afet, arazilerimizin yanlış kullanımı, turizm adına mahvedilen denizlerimiz ve kıyılarımız, ormanlarımızın mahvedilmesi, uzun vadede planlamalar yapılmadan yapılan barajlarımız coğrafi bilgisizliğimizi su yüzüne çıkartan somut gerçeğlerdir. Ülkemizdeki coğrafi problemlere dahi çözüm yollarını bulamıyorken dünyadaki coğrafi gelişmelere katkımızın olmaması gayet normal gözökmekle birlikte iki yönden de

olayın boyutuna bakıldığında gelişmiş ülkelerin coğrafyayı baş tacı yaptığını düşünürsek bizim coğrafya eğitimini yeniden gözden geçirmemiz gerektiği ortaya çıkmaktadır.

### **2.2.1. Gezi-Gözlem**

Sınıf ortamında işlenen coğrafya derslerinde hedeflere ulaşma konusunda bir takım zorluklar yaşanmaktadır. Çünkü birçok konunun öğrenilmesi somut yaşantılar gerektirmektedir. Bu durumda uygulayacağımız iki yöntem bulunuyor. Bunlar gezi-gözlem ve alan (arazi) çalışmalarıdır. Gezi-gözlem yöntemi eğitimin tüm kademelerine uygulanabilirken alan (arazi) çalışmaları ise daha teknik bilgi gerektirdiği için eğitimin ortaöğretim ve yükseköğretim kademeleri için daha uygundur.

Uygulanması zor olsa bile, gezi-gözlem yönteminin pek çok yararları vardır. Bunların başında, bilimsel araştırma yönteminin en köklülerinden ve en önemlilerinden biri olan gözlem fikrinin, yavaş yavaş öğrencilerde yerleşmeye başlaması gelir. Buna, çevre-insan ve olaylar arasında ilgi kurma düşüncesinin kökleşmesi gibi, önemli bir diğer yararı da eklemek gerekir (Doğanay, 2002: 168).

Gezi-gözlem yönteminin amacına ulaşabilmesi için işlenen ünitenin hedef ve kazanımlarına uygun olmak zorundadır. Yıldırım ve Arıbaş (2018: 16) tarafından yapılan bir çalışmada da belirtildiği üzere, coğrafya öğretim programında yer alan coğrafi gözlem ve arazide çalışma becerisinin öğrencilere kazandırılmasında ve coğrafi bilginin aktarılmasında gezi-gözlem yöntemi etkili bir şekilde uygulanmalıdır. Ancak bu uygulamanın amacından uzaklaşmaması için planlı ve programlı olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

### **2.2.2. Alan (Arazi) Çalışmaları**

Coğrafya eğitim ve öğretimi bireyin algılayabildiği mekânı neden ve sonuçlarıyla anlaması ve elde ettiği bilgiyi pratik hayatta kullanmasıdır. Coğrafya sınırları itibariyle çok geniş karışık bir bilimdir. Yani sınırları geniş olup birçok bilimle ilişki halindedir. Bu bakımdan coğrafya eğitiminin amacı bireyin pratik hayatta

karşılaştığı sorunları çözücü yönde olmalıdır. Bu bakımdan coğrafya uygulamalı olarak öğretilmelidir (Akınoğlu, 2005: 83).

Coğrafya üzerine araştırmalar yapan tüm öğretim görevlilerince coğrafya öğretiminde arazi gezilerinin hayati bir öneme sahip olduğu bilinir. Çünkü coğrafi arazi gezileri öğrencilere geniş deneyimler sağlar. Bu sayede öğrenciler coğrafya ile ilgili pek çok kavram ve pratik bilgiyi birleştirir. Arazi deneyimleri öğrencilerin niteliklerinin gelişmesinde bütün coğrafya öğrencileri için çok önemlidir. Artan teknolojik gelişmeler, video kameralar ve taşınabilir bilgisayarlar sayesinde arazide yapılan çalışmalar ve toplanan veriler günümüzde sahada çalışmalarını kolay kıldığı gibi bunlar üzerinden değerlendirmelere de imkan sağlamıştır. Ayrıca son 30 yılı aşkın zamandır okulların müfredat ve içeriklerinde çok geniş değişiklikler olmuştur. Bu nedenle öğrencilerin yetenekleri ve beklentileri de büyük ölçüde değişmiştir (Kent vd. 1997 atfen Şahin ve Özey, 2012: 4).

Alan veya arazi, coğrafyanın laboratuvarı niteliğindedir. Arazide yapılan gözlemlerde sayısal ölçümler yapıldığı gibi çalışmayı gerçekleştirenlerin öğrenmesini sağlayan çeşitli duyuvar da kullanılmaktadır. Bu bakımdan arazide yapılan gözlemler ve ölçümler esnasında görme, duyma, koku alma dokunma algılamaları kullanılmakta ve coğrafi anlamda deneyimler elde edilmektedir. Bu bakımdan arazi çalışmaları deneyiminde bulunanlar daha önce ileri sürülmüş genel fikir ve kavramların doğruluğunu birinci elden sınamış olmaktadır. Başka bir ifadeyle her hangi bir konu üzerine laboratuvar çalışması gibi, arazi de coğrafyacılar bakımından başka bir yerde toplayamayacağı bilgileri ve elde edemeyeceği deneyimleri sağlama yeridir. Aynı zamanda arazi çalışmaları, derslerde anlatılan konuların uygulama alanı ve örneklerin gösterilme sahasıdır (Özgüç, 1994 atfen Şahin ve Özey, 2012: 5).

### **2.3. İlgili Araştırmalar**

Seçilen havza ile ilgili coğrafi bir çalışma bulunmamaktadır. Daha çok jeoloji alanında yazılmış eserlere rastlanılmıştır. Bu nedenle coğrafi anlamda genel olarak yazılmış çalışmalardan faydalanılmıştır.

Yapılan çalışmalar “eğitim” ve “fiziki” olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

### 2.3.1. Coğrafya Eğitimi, Gezi-Gözlem ve Alan Çalışmaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları:

Aylar (2006), “Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Budaközü Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası” adlı doktora tez çalışmasında; coğrafya ve sosyal bilgiler öğretmeni olacak adayların meslek hayatlarında konuları daha iyi ve kalıcı bir şekilde öğretimi için coğrafya alan ve eğitim bilgilerini bütünleştirmesi gerektiği düşüncesini vurgulamıştır.

Alkış (2009), “Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Coğrafya Eğitimi” isimli kitabında; çevresel, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması konusunda coğrafya eğitiminin önemine dikkat çekmiştir.

İncekara (2009), “Uluslararası Alanda Coğrafya Eğitimi Araştırmaları ve Türkiye’den Örnekler: Mevcut Durum ve Gelecek Yönler” isimli makalesinde, uluslararası alanda yapılan coğrafya çalışmaları temelinde Türkiye’de yapılan coğrafya eğitimi çalışmalarının mevcut durum ve eğilimlerine işaret etmekle birlikte bu çalışmaların gelecek yönlerinin belirlenmesine yönelik öneriler sunmaktadır.

Özgen (2011), “Fiziki Coğrafya Dersi Öğretim Metoduna Farklı Bir Yaklaşım: Gezi-Gözlem Destekli Öğretim” isimli makalesinde, coğrafya dersi hidrografya ünitesi kapsamında “Akarsuların Aşındırma faaliyetleri” ders örneğini işlemiştir. Konunun sınıf ortamında düz anlatım-soru cevap yöntemiyle işlenmesi sonucu gerçekleşen öğrenci başarısı ile dersin gezi- gözlem (alan) destekli yöntemle işlenmesi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmıştır.

Şahin ve Özey (2012), “İngiltere’de Lisans Düzeyinde Coğrafi Arazi Çalışmaları” isimli makalesinde, İngiltere’deki arazi çalışmalarının lisans aşamasında coğrafya derslerinin önemli bir parçası ve bütünleyicisi olduğunu vurgulamıştır. Aynı zamanda arazideki saha çalışmalarının öğrencilere birçok imkan tanıdığını da dile getirmiştir.

Kaya (2013), “Neden Coğrafya? Neden Coğrafya Eğitimi?” isimli yüksek lisans tez çalışmasında; coğrafya eğitiminin kişilere sağladığı avantajları bütün olarak göstermiş

ve dolayısıyla bu avantajın ülke kalkınması için nasıl kullanıldığını, yeri geldikçe başka ülkelerden örnekler vererek açıklamıştır.

Özgen ve Karadoğan (2016), “Fiziki Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler” adlı eseriyle, başta coğrafyacı ve özellikle de fiziki coğrafya alt disiplini olmak üzere, fen ve doğa bilimleri alanlarındaki ilgili akademik araştırmalara, yöntem ve tekniklerin kavranması ve uygulanması bağlamında kaynak bir eser ortaya koymuştur.

Yıldırım ve Arıbaş (2018), “Coğrafya Öğretiminde Gezi Gözlem Yöntemi: Örnek Bir Rota Çalışması” isimli makalesinde, coğrafya öğretiminde önemli bir yeri olan saha çalışmaları için örnek bir gezi-gözlem rotası belirlemiştir ve bu rotanın coğrafya öğretim programıyla ilişkisini ortaya koymuştur.

### **2.3.2. Sarıyar Deresi Havzası ve Yakın Çevresi İle İlgili Yapılan Coğrafik Çalışmalar**

Yapılan çalışmalardan bazıları:

Ardel (1975), “Hidrografya: Okyanuslar ve Denizler” isimli kitabında; okyanus ve denizlere ait belli başlı hadiseleri muayyen bir çerçeve içinde ele alarak incelemiştir.

Pınar (1990), “Göksu Nehri Sol Mansabının (Silifke-Susanoğlu-Akarsuağzı) Fiziki Coğrafyası” isimli yüksek lisans tez çalışmasında; Göksu Nehri’nin yakın geçmişte kullandığı ancak bugün terkedilmiş olan ve birçoğunun ziraat sahası olarak kullanılmasından dolayı kaybolma durumundaki yatakları tespit ederek sahanın fiziki coğrafyasına ışık tutmuştur.

Buldur (1998) tarafından yapılan, “Yukarı Göksu Havzası’nın Hidrojeomorfolojisi” adlı doktora tez çalışmasında; ilk olarak sahanın bugünkü özelliklerini kazanmasında rol oynayan yapı gözden geçirilmiştir. Aynı zamanda havzanın hidrojeomorfolojik karakterinin ortaya çıkmasında çok önemli rol oynayan hidrografik özellikler üzerinde ayrıntılı bir şekilde durulmuştur. Son olarak ise havzadaki hidrojeomorfolojik birimler tespit edilerek tek tek ele alınmıştır.

Ulu (2000), “İçel İli ve Civarının Jeolojisi” adlı çalışmada; İçel bölgesinin jeodinamik evrimini ortaya çıkarmak amacıyla İçel İli ve civarının litostratigrafik birimlerini ele almıştır.

Koç (2007), “Göksu Deltası’nın (Silifke-Mersin) Jeolojik Gelişimi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında; bu jeolojik evrimin incelenebilmesi için; Göksu Deltası’nın kıyı çizgisi değişimleri ölçülmüş, kıyı boyunca alınan çökel örneklerinde tane boyu analizleri yapılmış ve deltanın Kuvaterner çökel alanları ayırtlanmıştır.

Günok (2008), “Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Metodolojisinin Sorgun Çayı Havzası Fiziki Coğrafyasına Uygulanması” adlı doktora tez çalışmasında; CBS metodolojisinin fiziki coğrafya alanında sağlayacağı imkanları tespit ederek bu alanda bundan sonra yapılacak olan çalışmalara ışık tutmayı amaçlamıştır. Aynı zamanda coğrafyanın CBS sayesinde gelişen teknolojiye uyumu ile oluşturduğu bilgileri günlük yaşama aktarmasına imkan tanımıştır.

Özalp (2009), “Limonlu (Lamas) Çayı Havzası’nın Fiziki Coğrafyası” isimli yüksek lisans tez çalışmasında; havzanın birçok bakımdan farklı özellikler göstermekte olan; su kaynaklarını, doğal bitki örtüsünün çeşitliliğini, ikliminde gözlenen farklılaşmayı ve morfolojik ünitelerin sahaya olan vurgusunu incelemiştir.

Duran (2010), “Tece Deresi - Deliçay Havzaları (Mersin) Arasındaki Sahada Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Değerlendirilmesi” adlı doktora tez çalışmasında; öncelikle iklim, topografya, ana materyal, toprak, hidrografya ve antropojen etkiler ile bitki toplumlarının karşılıklı etkileşimlerini değerlendirmiştir ve sonra ise elde edilen sonuçlar, çalışma sahası genelinde ilişkilendirilmiştir.

Küçükönder (2012), “Heyelanlarla İlişkili Arazi Değişimlerinin Uzaktan Algılama Teknikleri İle Değerlendirilmesi” adlı doktora tez çalışmasında; uzaktan algılama verilerinden yararlanılarak Mersin - Erdemli bölgesinde yer alan Gilindirez havzasında meydana gelen özellikle heyelanların neden olduğu arazi kullanım/örtü değişimleri ve yüzey deformasyonları belirlenmiştir.

Topuz (2014), “Silifke-Erdemli Arasındaki Derelerin Jeomorfometrik Analizi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında; Silifke-Erdemli arasındaki akarsu havzalarının jeomorfolojik özelliklerini, oluşum ve gelişimlerini jeomorfometrik indisler yoluyla ortaya koymuştur.

Öztürk, Şimşek, Utlu ve Şener (2017), “Karstic Depressions on Bolkar Mountain Plateau, Central Taurus (Turkey): Distribution Characteristics and Tectonic Effect on Orientation” isimli makalesinde; Bolkar Dağları Batı Platosu’ndaki kireçtaşları üzerinde yer alan yüzeysel akışın kaybolması ile karstik drenajın gelişmeye başlaması ve vadiler içerisinde enine doğru aşındırma sonucunda karstik depresyonların gelişmesi ele alınmıştır.



### BÖLÜM 3: YÖNTEM

Bu bölümde “Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Sarıyar (Gilindirez) Deresi Havzası'nın (Erdemli-Mersin) Fiziki Coğrafyası” başlıklı çalışmanın yöntemine yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Araştırma deseni, genel olarak araştırmanın nasıl yapıldığının ifade edildiği bölümdür. Araştırmaya uygun bir yöntemin ve buna bağlı olarak araştırma deseninin belirlenmesi, birçok etmene bağlı olmakla birlikte ağırlıklı olarak araştırmanın amaçlarına göre şekillenmektedir. Amaçların açık bir şekilde ortaya konması, bu amaçları gerçekleştirebilmek için en uygun yöntemin belirlenmesini de kolaylaştıracaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2017; Karasar, 2017).

Nitel veri toplama yöntemlerinden doküman analizi türü kullanılmıştır. Derinlemesine betimleme yapılarak örüntülerin kendi bütünlüğü içinde ortaya çıkarılması sağlanmıştır. Nitekim birçok eğitimcinin (Yıldırım ve Şimşek, 2017; Karasar, 2017) belirttiği üzere nitel araştırmaların; doğal ortama duyarlılık, bütüncül yaklaşım, algıların ortaya konması, araştırma deseninde esneklik ve tümevarıma dayalı analiz gibi birtakım özellikleri bulunmaktadır.

Uygulanan bir diğer yöntem ise nicel araştırma yöntemidir. Buradaki amaç arazideki fiziki olaylar arasındaki ilişkileri ortaya koyabilmek ve istatistiksel analizler yapabilmektir. Bu yöntem çalışmanın objektif tarafını oluşturmaktadır. Özellikle iklim ve hidrografiye bulgularında sayısal veriler yoğun olarak yer almıştır.

Harita çizimlerinde ise CBS metodolojisinden faydalanılmıştır. Bu nedenden dolayı tezde yer alan haritaların tamamı MapInfo kullanılarak oluşturulmuştur. Gerekli katmanlar atıldıktan sonra, araziye ilişkin analizler (sayısal yükselti modeli, eğim ve bakı analizleri) ve uzunluk/alan hesaplamaları ise Vertical Mapper 3.5 ile gerçekleştirilmiştir.

### 3.2. Verilerin Toplanması

Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/100.000 ölçekli – O32 ve 1/25.000 ölçekli – O32a2, O32b1, O32a3, O32b4, O32b3, O32c1, O32c2 paftaları temin edilerek, topografya, lokasyon ve hidrografya haritaları oluşturulmuştur. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (1/25.000 ölçekli)'nden alınan pafta ile toprak ve erozyon haritaları oluşturulmuştur. Maden Tetkik Arama (1/100.000 ölçekli)'dan temin edilen paftayla ise jeoloji haritası çizilmiştir.

Paftaların temini ve havzanın sınırını belirledikten sonra çalışmanın teorik yönünün desteklenmesi için literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda birçok tez, makale, bildiri ve rapora ulaşılmıştır. Özellikle tezin eğitim boyutunda doküman olarak Ortaöğretim Coğrafya Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) kullanılmıştır.

Çalışma alanının jeolojisini belirleyebilmek için, Jeoloji Etütleri Dairesi'nin iki adet raporundan faydalanılmıştır. Sahanın jeomorfolojisi belirleyebilmek ve jeomorfoloji haritası oluşturabilmek için arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulama kısmını oluşturan arazi çalışması ekim ayında tamamlanmıştır. Bunun neticesinde havzanın şekillenmesinde etkili olan tektonizma ve litoloji arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. GPS'den elde edilen verilerle diğer veriler bütünleştirilmiş ve aynı zamanda jeomorfoloji haritasının çizimi sonlandırılmıştır. Sahanın iklimini belirleyebilmek için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden Erdemli Meteoroloji İstasyonu'na ait 1963 – 2014 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Sahanın hidrografyasını belirleyebilmek için DSİ Etüt Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı, Rasatlar Şube Müdürlüğü'ne ait 2007–2016 Aylık Ortalama Akımlar ( $m^3/s$ ) ve Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporu İşleri Kapsamında Hazırlanan Hidrojeolojik Etüt Raporu'ndan faydalanılmıştır. Sahanın toprak özelliklerini belirleyebilmek için Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı'na ait İçel İli Arazi Varlığı (1991) ve Tüm İllerin Arazi Varlığı (1998) raporlarından faydalanılmıştır. Son olarak ise havzanın bitki özelliklerini belirleyebilmek için Orman Genel Müdürlüğü'ne ait, Tömük Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı (2016)'ndan faydalanılmıştır.

### 3.3. Verilerin Analiz Edilmesi

CBS metodolojisiyle çizilen haritaların sayısal analizlerinin yapılabilmesi için Vertical Mapper programı kullanılmıştır. Analizlerin yanı sıra uzunluk/alan hesaplamaları yapılmış ve boyuna/enine profil ve kesitler oluşturulmuştur. Resmi kurumlardan alınan veriler ise Microsoft Excel programında birçok grafik ve tabloya dönüştürülmüştür. Özellikle yağış etkinliği ve iklim tipini belirleyebilmek için Köppen, Erinç, De Martonne–Gottman ve Thornthwaite iklim sınıflandırmalarına ait formüller sahaya uygulanmıştır.

Tüm bu analizler ile birlikte literatürden derlenen bilgiler sentezlenip çalışılan havzanın, Coğrafya Dersi Öğretim Programı'nda yer alan 130 kazanımdan hangisiyle ilişkilendirilebileceği saptanmıştır. Ayrıca verilerin toplanması ve analiz edilmesi konusunda coğrafyanın ilkeleri daima göz önüne bulundurulmuştur.

## **BÖLÜM 4: BULGULAR**

Coğrafya eğitiminde alan çalışmalarına bir örnek olarak hazırlanan bu araştırmada fiziki alan olarak Sarıyar Deresi Havzası seçilmiştir. Havza; coğrafi açıdan, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde; mülki açıdan, Mersin İlinin Erdemli İlçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Göksu ırmağı ile Seyhan Nehri arasında yer alan akarsu havzalarından biridir. Sarıyar Deresi Havzası, Türkiye'deki 26 akarsu havzasından biri olan ve DSİ tarafından "Doğu Akdeniz Havzası" olarak isimlendirilen VI. bölge sınırları içerisinde yer almaktadır.

Çalışma alanı 36° 38' 32" - 36° 54' 59" kuzey enlemleri ve 34° 11' 24" - 34° 26' 53" doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Deniz kıyısından itibaren 2116 metreye ulaşan yüksekliklere sahip olan havza yaklaşık 296 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır.

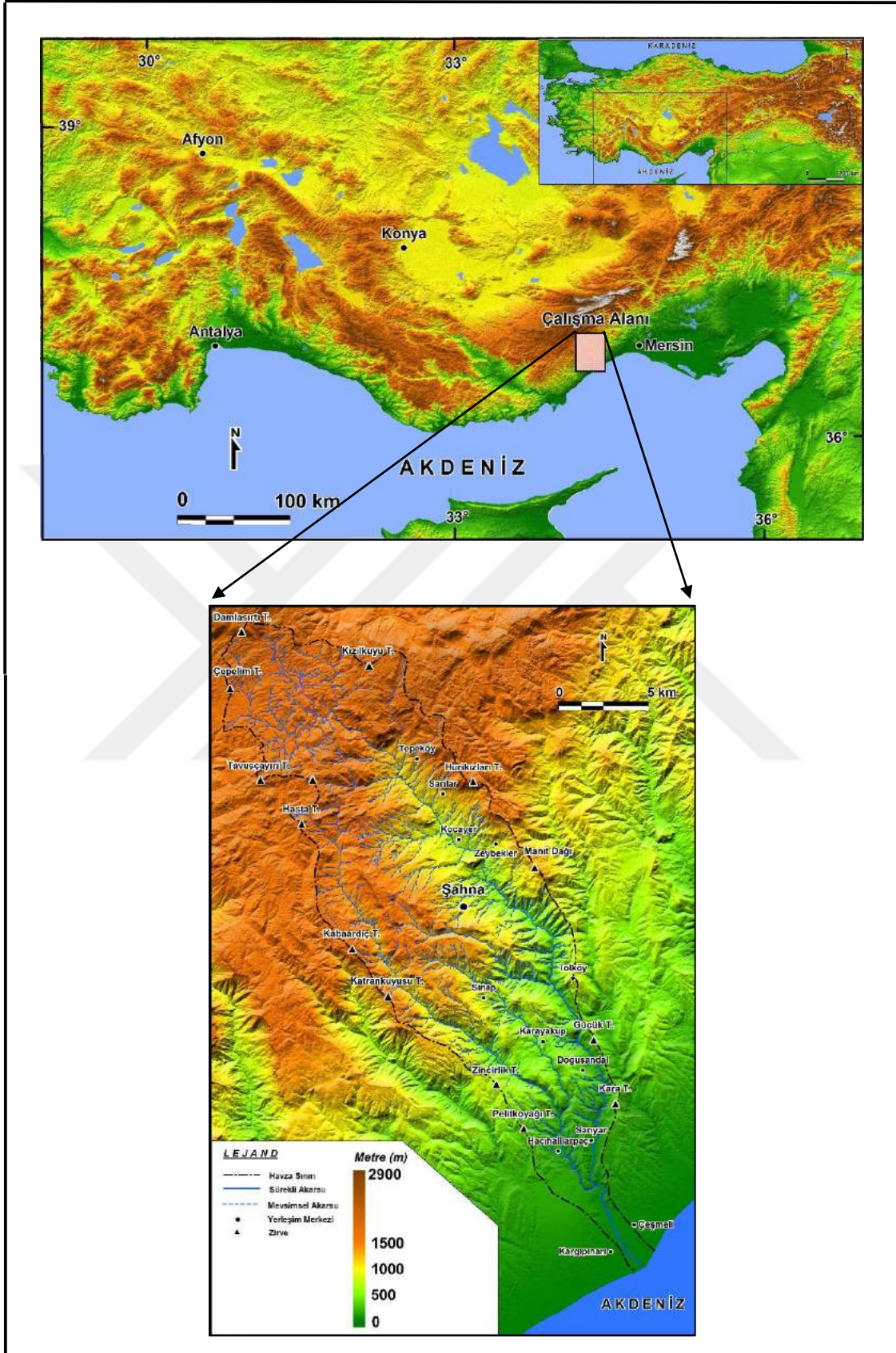
Çalışma alanında yer alan köyler (veya mahalleler); Doğusandal, Hacıhalılarpaç, Karayakup, Kocayer, Sarıyar, Sinap, Tepeköy, Zeybekler, Sarılar, Tolköy, Çarkçılı ve Şahna'dır (Şekil 4.1).

### **4.1. HAVZANIN JEOLJİSİ**

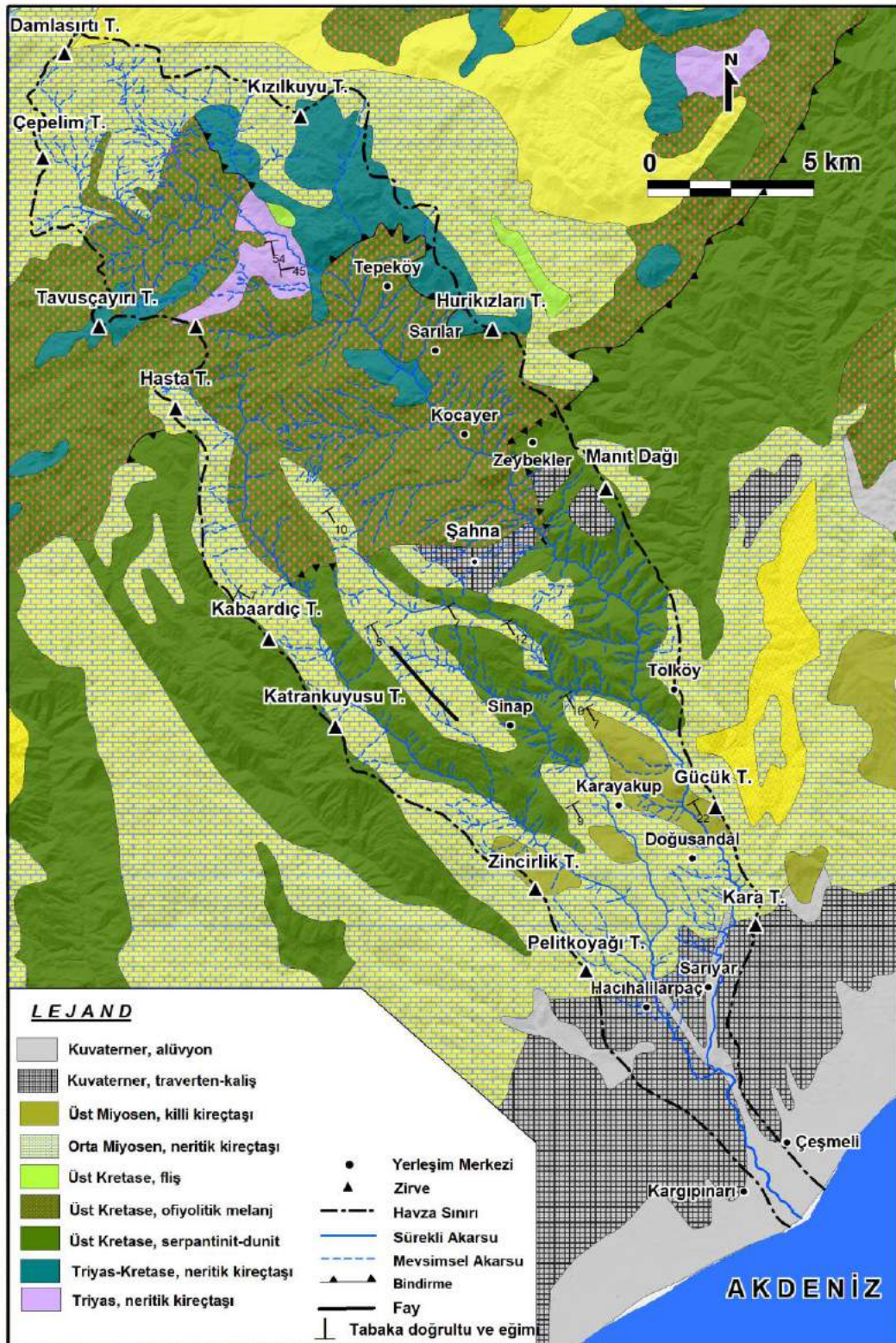
#### **4.1.1. Genel Jeolojik Özellikler**

Genel itibarıyla Toroslar Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kaya birimlerini kapsamaktadır ve kuşakta birbirlerinden farklı özellikler gösteren "birlikler" yer almaktadır. Fakat çalışma alanı Orta Toroslar'a dahil olduğu için Paleozoyik araziler bulunmamaktadır. Yapılan incelemelerde; Mesozoyik, Neojen ve Kuvaterner yaşlı arazilere rastlanılmıştır. Özellikle Mesozoyik araziler geniş alan kaplamaktadır (Şekil 4.2).

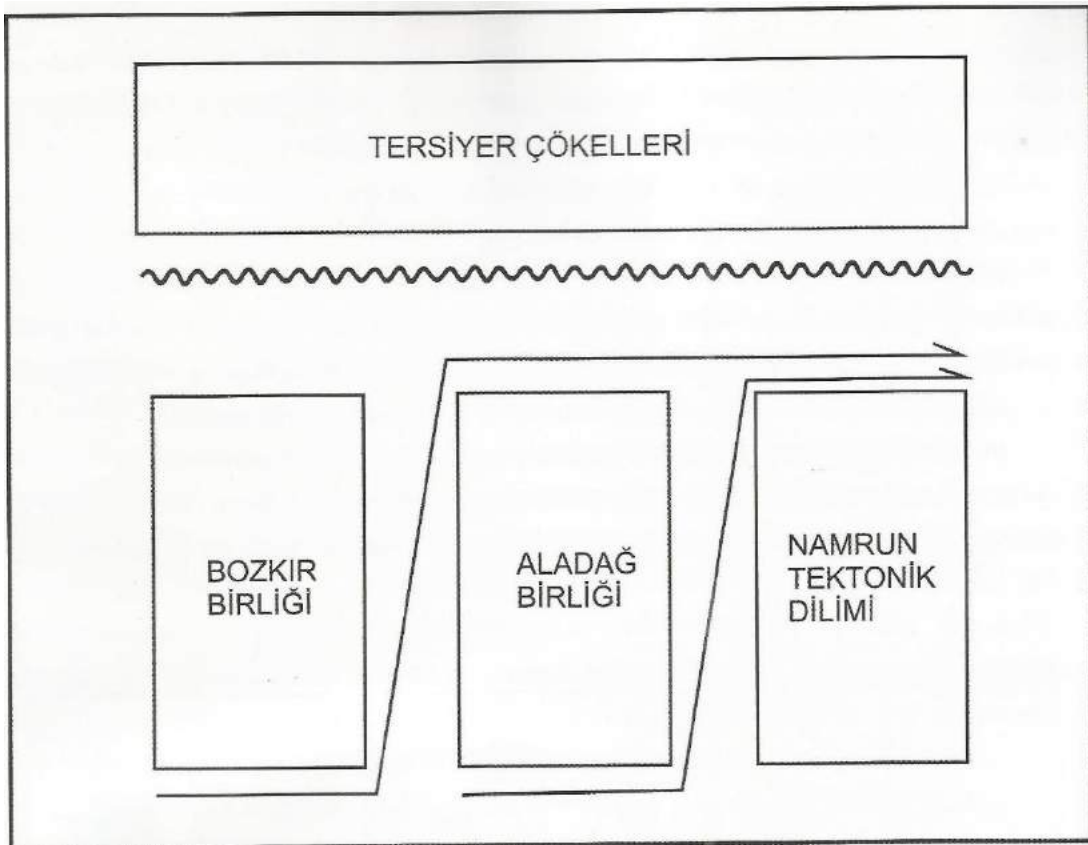
Alan ve diğerleri (2013)'nin de ifade ettiği gibi; çalışma alanı ve çevresinde birbirleriyle tektonik ilişkili Namrun Tektonik Dilimi, Aladağ Birliği, Bozkır Birliği ile bunları uyumsuz olarak örten Tersiyer yaşlı birimler ve Kuvaterner oluşukları yüzeyleyir (Şekil 4.3).



Şekil 4.1. İnceleme Alanının Lokasyon Haritası



Şekil 4.2. İnceleme alanı ve çevresinin jeoloji haritası (MTA'nın 1/100.000'lik jeoloji haritasından yararlanılarak)



Şekil 4.3. İnceleme alanı ve çevresinde yer alan birlik, dilim ve örtü kayaları arasındaki ilişkileri gösteren şematik diyagram (Alan ve diğerleri, 2013)

#### 4.1.2. Stratigrafi

Çalışma alanındaki birimler; “Temel Kayalar” ve “Örtü Kayaları” başlıkları altında toplanabilir. Toroslar ayırt edici stratigrafi özellikleri ve kapsadıkları kaya birimleri açısından birbirinden farklı toplulukları kapsamaktadır. Çalışma alanında Namrun Tektonik Dilimi, Aladağ Birliği ve Bozkır Birliği yüzeylenmektedir. Birliklerin tamamı allokton konumludur ve bu üç birlik çalışma alanındaki temel kayalardır (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4).

#### 4.1.3. Mesozoyik

Çalışma alanındaki formasyonlar Mesozoyik’te, Triyas ve Kretase’ye ait litolojik birimler ile temsil edilmektedir (Şekil 4.2). Bu formasyonlar Alp Orojenezi’nden büyük ölçüde etkilenmişlerdir. Alp Orojenezi’nin etkisiyle bu

BİRLİK	YAŞ	FORMASYON	SİMGE	KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMA	
	KUVATERNER	Alüvyon Yamaç molozu Kaliş	Qal Cym Qk		Kaliş, Yamaç molozu, Alüvyon	
AYRANCI-ADANA HAVZASI ÇÖKELLERİ	PLİYOSEN	Handere	Tmphi		UYUMSUZLUK Çakıltı, kumtaşı, şeyl, silttaşı, jips	
	ÜST MİYOSEN	Kuzgun	Tmku		UYUMLULUK Çakıltı, kumtaşı, silttaşı, kireçtaşı, tüfit	
	ORTA MİYOSEN	Karaisalı Kaplankaya	Tmk		GEÇİŞLİ Karaisalı formasyonu (Tmk): Çakıltı, resifal kireçtaşı	
			Tmkp		Kaplankaya formasyonu (Tmkp): Çakıllı kumtaşı, kumtaşı, kireçtaşı, killi kireçtaşı	
	ALT MİYOSEN	Gildirli	Tomgl		Gildirli formasyonu (Tomgl): Çakıltı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı	
OLİGOSEN			175		UYUMSUZLUK	
BOZKIR BİRLİĞİ	ÜST KRETASE	Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı	Kpko		Peridotit, harzburjit, dunit, serpantinit, separantinleşmiş dunit	
		Kızılcaadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu	Kkm	250		TEKTONİK Ofiyolitik melanj TKk: Kireçtaşı blokları
ALADAĞ BİRLİĞİ	ÜST KRETASE	Yavça	Ky	50-100		Kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı, şeyl
	JURA-KRETASE	Çamlık	JKç	200-800		GEÇİŞLİ Kireçtaşı Dolomit, dolomitik kireçtaşı Kireçtaşı Dolomitik kireçtaşı
NAMRUN TEKTONİK DİLİMİ	JURA-KRETASE	Tavşancıdağtepe	JK1	300-800		TEKTONİK Rekristalize kireçtaşı
						Dolomit Rekristalize kireçtaşı

Şekil 4.4. İnceleme Alanı ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti – Ölçsüz (Alan ve diğ., 2013)

formasyonların tamamı; bazen kıvrılmış bazen de birbiri üzerine sürüklenerek bindirmeli yapıları oluşturmuştur. Arazide ise bu formasyonlara orta ve yukarı havzada rastlanılmaktadır.

#### **4.1.3.1. Triyas Arazileri**

Çalışma alanında Triyas arazileri neritik kireçtaşı ile temsil edilmekte ve inceleme alanının kuzey kesimlerinde görülmektedir (Şekil 4.2). Denizlerde canlıların yoğun olarak yaşadıkları 200 m derinliğe kadar olan alanlar neritik alan olarak ifade edilmektedir. Bu alana foto sentetik bölge adı da verilmektedir. Canlılar bakımından çok zengindir. Nitekim neritik kireçtaşları da denizel ortamlarda çökelirler. Kireçtaşı, kalsiyum karbonat tuzundan oluşan tortul bir kayadır. Asidik ortamlarda çok kolay aşınırlar. Yapısında değişik oranlarda demir, alüminyum, silisyum ve kükürt gibi safsızlıklara da rastlanılır. Yüksek sıcaklık ve basınç altında başkalaşım geçirerek mermere dönüşebilir. Bünyelerinde çok güzel fosil barındırırlar ve içerdği fosillerden dolayı yaşları saptanabilir.

Çalışma alanındaki Triyas yaşlı kaya birimleri; çakıltaşı, silttaşı, kumtaşı, kiltası, çamurtaşı ve kalker aralanmasından oluşmaktadır.

#### **4.1.3.2. Ayrılmamış Triyas – Kretase Arazileri**

Çalışma alanında ayrılmamış Triyas-Kretase arazileri de neritik kireçtaşı ile temsil edilmekte ve inceleme alanında Tepeköy ve Sarılar civarında görülmektedir. Sahada dar bir alan kaplamaktadır (Şekil 4.2). Kaya türü olarak incelendiğinde ise kırmızı-kırmızımsı kül renkli orta-kalın tabakalı kalker-killikalker aralanması halindedir.

#### **4.1.3.3. Üst Kretase Arazileri**

Çalışma alanında yüzeyleyen Bozkır Birliği'ne ait Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu ve Pozantı – Karsantı Ofiyolit Napı formasyonları bulunmaktadır. Bu iki formasyon yaş itibariyle Üst Kretase başlığı altında incelenmiştir (Şekil 4.4).

Arazide Kızılcadağ Ofiyolitik Melanj ve Olistostromu formasyonu, ofiyolitik melanj ile temsil edilmekte ve havzanın yukarı kesiminde Kocayer, Sarılar, Tepeköy ve Hasta Tepe civarında rastlanmaktadır (Şekil 4.2 ve Foto 4.1). Alan ve diğerleri

(2013)'nin de belirttiği üzere çalışma alanındaki yayılımında taban kesimi gözlenemeyen birim dunit, harzburjit, serpantinit, radyolarit ve farklı kireçtaşı bloklarından oluşan bir düzeye başlamaktadır. Birimin görünür kalınlığı 250 metre civarındadır. Çalışma alanında taban ilişkisi gözlenemeyen birim üzerinde Pozantı-Karsantı Ofiyolit Napı tektonik olarak yer alırken, Erken-Orta Miyosen yaşlı birimler ise uyumsuz olarak bulunurlar.



Foto 4.1. Karayakup Köyü'nün (mah) kuzeyinde yer alan Üst Kretase ofiyolitik melanj ( $36^{\circ} 80' 85''$  K  $-34^{\circ} 33' 57''$  D) (834 m)

Arazideki Pozantı – Karsantı Ofiyolit Napı formasyonu ise serpantinit-dunit ile temsil edilmekte ve havzanın orta kesiminde Sinap, Tolköy ve Zeybekler civarında rastlanmaktadır (Şekil 4.2). Alan ve diğerleri (2013)'nin de ifade ettiği gibi, tabanda yer yer metamorfik dilim kayaları üzerinde tektonitler bulunmaktadır. Tektonitler çoğunlukla serpantinit, peridotit, harzburjit, dunit ve serpantinleşmiş dunitlerle temsil

edilirler. Ayrıca tektonitler içinde diyabaz, piroksenit ve gabro damarları da gözlenmektedir.

#### **4.1.4. Neojen**

Çalışma alanındaki formasyonlar Neojen’de, orta ve üst Miyosen’e ait litolojik birimler ile temsil edilmektedir (Şekil 4.2 ve Şekil 4.4). Bu formasyonlar da Alp Orojenezi’nden büyük ölçüde etkilenmişlerdir. Alp Orojenezi’nin etkisiyle bu formasyonların tamamı; bazen kıvrılmış bazen de birbiri üzerine sürüklenerek bindirmeli yapıları oluşturmuştur. Arazide ise bu formasyonlara havzanın en kuzey ucunda ve orta havzada rastlanılmaktadır. Buralarda karbonatlı ve taneli malzemeler yer almaktadır.

##### **4.1.4.1. Orta Miyosen Arazileri**

Orta Miyosen arazileri neritik kireçtaşı ile temsil edilmekte ve inceleme alanının en kuzey ucunda ve havzanın orta kesimlerinde rastlanılmaktadır (Şekil 4.2). Bu araziler sahada geniş bir alan kaplamaktadır. Bununla birlikte, Kaplankaya ve Karaisalı formasyonlarını da yaş itibarıyla bu başlık altında incelenmesi gerekmektedir (Şekil 4.4).

Arazide Kaplankaya formasyonu; killi kireçtaşı, kumtaşı ve çakıllı kumtaşı ile temsil edilmektedir (Şekil 4.4). Bu formasyona Doğusandal ve Pelitkoyağı çevresinde rastlanılmıştır. Formasyon tabanda sarımsı bej ve bej renkli, ince-orta tabakalı çakıllı kumtaşlarıyla başlamaktadır. Çakıltaşlarının üzerinde bej, yer yer kırmızımsı - bej renkli, ince - orta tabakalı kumtaşı ve kireçtaşları yer almaktadır. Birimin en üst seviyeleri ise bej ve açık gri renkli, ince - orta tabakalı, yer yer yumrulu kireçtaşı ve killi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Genel olarak formasyonun kalınlığının 60 metre civarında olduğu belirlenmiştir (Alan ve diğerleri, 2013). Genel litolojik özellikleri ve fosil içeriği birimin, plaj ve resif gerisi lagün ortamında çökeldiğini göstermektedir.



Foto 4.2. Havza içerisinde kalın istifler oluşturan üst miyosen kireçtaşları

Arazide Karaisalı formasyonu, çakıltaşı ve resifal kireçtaşı ile temsil edilmekte ve çalışma alanında Manıt Dağı civarında rastlanılmaktadır. Formasyon tabanda yer yer pembemsi bej renkli, masif görünümlü, kötü boylanmalı, karbonat çimentolu çakıltaşları ile başlamaktadır. Formasyonun inceleme alanındaki görünür kalınlığı 300 metre civarındadır. Genel litolojik özellikleri ve fosil topluluğu içeriğine göre Karaisalı formasyonu sığ ve çalkantılı bir denizin resif fasiyesinde çökelmiş olmalıdır (Alan ve diğerleri, 2013).

#### 4.1.4.2. Üst Miyosen Arazileri

Çalışma alanında Üst Miyosen arazileri killi kireçtaşı ile temsil edilmekte ve inceleme alanında Karayakup ve Doğusandal civarında rastlanılmaktadır. Resifal karakterde olan bu kireçtaşları içerisinde çok miktarda makro fosillere rastlanmaktadır. Bu fosillerin içinde en sık rastlanılan ise mollusklar (yumuşakçalar)'dır (Foto 4.3). Bu araziler sahada dar bir alan kaplamaktadır (Şekil 4.2).



Foto 4.3. Üst Miyosen kireçtaşı içinde yer alan resifal karakterde makro fosiller

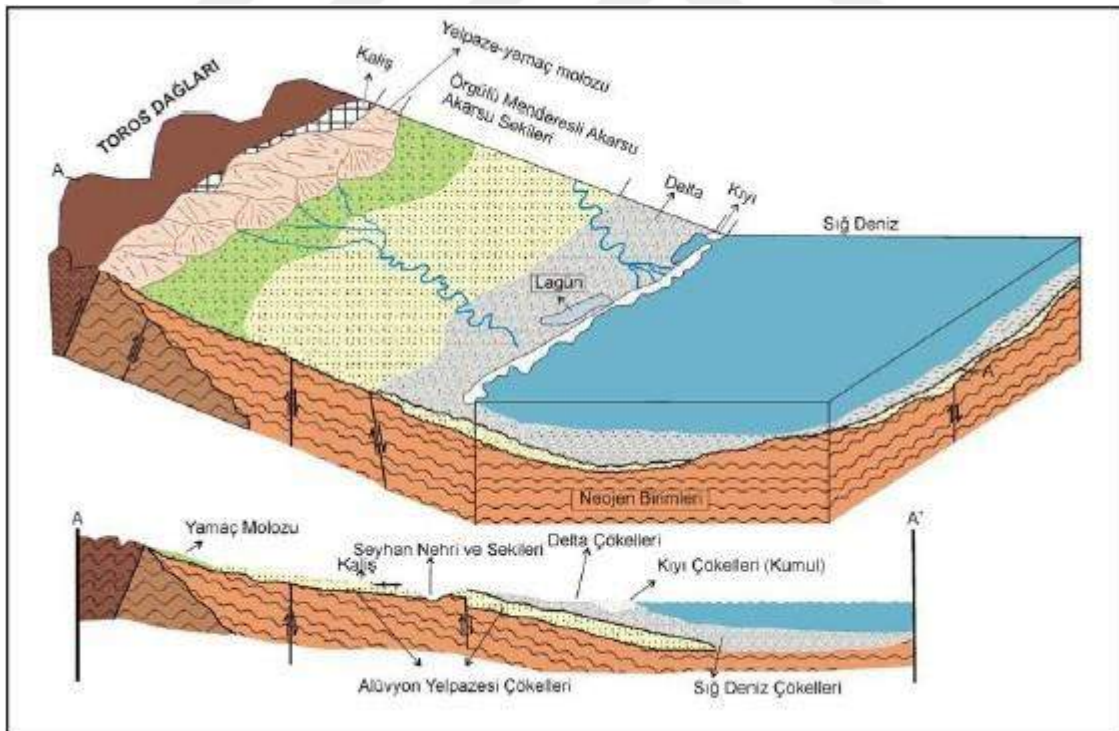
#### 4.1.5. Kuvaterner

Komşu havzalarla birlikte Sarıyar Deresi Havzası'nın da Akdeniz'e açıldığı ağız kesimlerinde yer alan alüvyal delta ovaları Pleyistosen'de oluşmaya başlamıştır (Erinç, 1982). Pliyosen sonu ve Kuvaterner başında meydana gelen Neotektonik hareketlerle, Orta Toroslarla birlikte araştırma sahası da epirojenik olarak yükselmeye

uğramıştır. Bunun neticesi olarak akarsular ve kolları gençleşmiş, yataklarını daha da derinleştirmiş ve şiddetlenen erozyonal faaliyetlerle daha bol miktarda alüvyon taşımaya başlamıştır. Taşınan bu materyaller akarsularının güçlerinin azaldığı dağ eteklerinde ve deltalarında depolanmıştır.

Çalışma alanında dağların etek kısımlarından düzlüklere doğru geniş tabanlı vadiler oluşturacak şekilde alüvyonlar birikmiştir. Fakat akarsu yataklarının çevresinde daha çok büyük boyutlu çakıllı materyaller yer alırken ince killi malzemelerin ise kıyıya yakın kesimlerde çökeldiği gözlemlenmiştir.

İnceleme alanında gözlenen Kuvaterner yaşlı birimler başlıca; Traverten-Kalış arazileri ve alüvyonlu arazilerden oluşmaktadır. Traverten-Kalış arazilerine, Hacıhalıarpaç ve Sarıyar civarında rastlanılmaktadır. Alüvyonlu arazilere ise kıyı boyunca ve yatağın genişlediği yerlerde rastlanılmaktadır (Şekil 4.2 ve Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Adana ve Mersin çevresinde Kuvaterner birimlerinin gelişimini gösteren blok diyagram ve enine kesit (Şenol vd. 1998)

#### 4.1.5.1. Traverten – Kaliş Arazileri

Çalışma alanının büyük bir bölümü karstik arazilerle kaplı olduğu için, suların içerisinde erimiş olarak bulunan kalsiyum karbonat inceleme alanında bazı yerlerde birikmiştir ve bu durum da travertenlerin oluşmasını sağlamıştır. Travertenler, havzanın Hacıhalıarpaç ve Sarıyar dolaylarında gözlemlenmektedir (Şekil 4.2).

Kaliş, kimyasal bir tortul birimdir ve havzanın güney kesiminde görülmektedir (Şekil 4.2). Çalışma alanındaki iklim koşulları ve litoloji özellikleri kaliş oluşumuna oldukça elverişlidir. Alan ve diğerleri (2007)'nin belirttiği üzere, yüzey sularının sıcaklık etkisi ile buharlaşması sırasında havzanın tabanında yer alan kayalardan çözülen karbonatı üstteki birimler içerisine taşınması ve orada tekrar biriktirmesi şeklinde gerçekleşmiştir.

#### 4.1.5.2. Alüvyonlu Araziler

Çalışma alanında alüvyonlu araziler Hacıhalıarpaç ve Sarıyar civarında, derenin yataklarının çevresinde görülmektedir. Fakat alüvyonlar özellikle derenin ağız kısmında daha geniş alan kaplamaktadır. Bunlar çakıl, kum ve siltten oluşmaktadır. Ayrıca havzanın litolojisinden dolayı alüvyonun büyük bir kısmının kalker parçalarından oluştuğu gözlemlenmiştir. Fakat radyolarit, ofiyolit, kuvars ve kumtaşına da rastlanılmıştır. Çalışma alanındaki engebe ve eğimden dolayı alüvyonlar çok geniş düzlükler oluşturamamıştır. Ancak akarsuyun geniş tabanlı vadilerinin aşağı kesimlerinde ve denize kavuştuğu ağız kesiminde küçük de olsa oluşturduğu delta alanında alüvyonlar görülmektedir (Foto 4.4).

#### 4.1.6. Tektonik

Çalışma alanında Tepeköy'ün kuzeyinde, Zeybekler'in kuzeyinde ve Şahna'nın doğusunda bindirmeler mevcuttur. Havzanın yukarı çıkırında Triyas-Kretase'ye ait neritik kireçtaşı, Üst Kretase'ye ait ofiyolitik melanja bindirme yapmaktadır. Havzanın orta çıkırında ise Üst Kretase'ye ait ofiyolitik melanj yine Üst Kretase'ye ait serpantin-dunite bindirme yapmaktadır. Ayrıca Katrankuyusu Tepesi ile Sinap arasında bir fay hattı bulunmaktadır (Şekil 4.2).



Foto 4.4. Sarıyar Deresi vadi tabanında yer alan Kuvaternere ait flüvyal çökeller ( $36^{\circ} 74^I 44^{II} K - 34^{\circ} 40^I 46^{II} D$ ) (110 m)

Ketin (1959), Toroslar'ın tektonik gelişmesinin Oligosen sonuna rastladığını ve bu nedenden dolayı teşekküllerinin, iç kısımlara nazaran daha yeni olduğunu ifade etmiştir. Bolkar dağları ve çevresinin Eosen ile Oligosen arasında şiddetli orojenik hareketlerin faaliyeti söz konusudur. Toroslar bölgesinde, Eosene kadar, hatta batı kısmında Eosen de dâhil olmak üzere, devamlı bir sedimantasyon serisi mevcuttur.

Araştırma sahası, Anadolu'nun tektonik birliklerinden olan “Toroslar Ana Tektonik Birliği” nin, Orta Toroslar bölümünde yer almaktadır. Tersiyer sonundan itibaren Torosların bir bütün halinde yükselmesi sonucunda, çalışma alanının bulunduğu Orta Toroslar'ın yükseltisi 2000 m'nin üzerine çıkmıştır. Sonrasında ise çalışma alanında ve çevresinde bulunan akarsu ve derelerin aşındırma faaliyetleri başlamıştır.

Alan ve diğerleri (2007) ise Geç Kretase'de Neotetis'in kuzey kolunun kapanmaya başlaması sonucunda gerçekleşen okyanusal litosfer, kıtasal kabuk çarpışması çok büyük bir sıkışma rejimi etkisi altında Toros platformuna ait kayaç

topluluklarının farklı dilimler halinde üst üste yerleşmeleriyle sonuçlanan imbrike ve kompleks bir yapının ortaya çıkmasına neden olduğunu ifade etmiştir. Bu yapı bölgede allokon konumlu Aladağ ve Bozkır birlikleri ile Namrun Tektonik Dilimi'nin güneye doğru dilimlenerek birbirleri üzerinde binik bir yapı sunmaları şeklinde kendini göstermektedir. İnceleme alanı ve bölgedeki naplaşma hareketlerinin Geç Kretase - Eosen zaman aralığı boyunca devam ettiği düşünülmektedir.

## **4.2. HAVZANIN JEOMORFOLOJİSİ**

### **4.2.1. Genel Özellikler ve Jeomorfolojik Gelişim**

Sarıyar Deresi Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri temelde havzanın sahip olduğu yapısal unsurlar ile Akdeniz İkliminin etkilerine bağlı olarak meydana gelmiştir. Çalışma alanı jeomorfolojik olarak farklı yükselti, yer şekilleri ve eğim özelliklerine sahiptir. Yükselti 2116 metreye kadar çıkmaktadır. Sarıyar Deresi Havzası genel olarak dar bir kıyı şeridinden itibaren kuzeye doğru kademeli olarak yükselen bir yapı göstermektedir.

İlhan (1969)'ın belirttiği gibi; tektonik yapı jeomorfolojik birimlerin ortaya çıkmasında önemli bir etkiye sahiptir. Bu tektonik etkiler jeomorfolojinin sadece ana hatlarında değil, aynı zamanda daha dar alanlı morfolojik ayrıntı da bile kendini gösterebilmektedir. Fakat Atalay (1987: 263), sahanın bugünkü görünümünü kazanmasını açıklarken sadece tektonik süreçleri değil karstlaşma ve flüviyal süreçleri de ele almıştır. Mesozoyik sonlarından itibaren Toroslar'da bir akarsu aşındırmasıyla birlikte karstlaşma başlamış ve bunu Oligosen sonlarında meydana gelen şiddetli Alpin orojenik hareketler ile birlikte itilmeler ve bindirmeler takip etmiştir. Bu yükselmeler flüviyal aşınmanın canlanmasına ve şiddetli bir şekilde devam etmesine neden olmuştur. Kuvaternerden itibaren Torosların geniş çapta yükselmeye devam etmesi, bu aşındırmayı hızlandırmış ve akarsular açtıkları vadilere gömülmeye başlamışlardır. Bunun sonucunda ise antedant yarma vadiler oluşmuştur.

Pekcan (1999: 30) Akdeniz Bölgesi'ndeki karstlaşmanın Mesozoyik ile Tersiyer yaşlı, çok kalın ve saf kalker tabakaları içinde gerçekleştiğini ifade etmiştir. Bu

karstlaşma iklimin etkisiyle de sürekli olarak devam etmiştir. Günümüzde ise karstik şekillerin tahrip olmasıyla birlikte plak kalker aflörmanlar, taş enkazları ve lapyalar ortaya çıkmıştır.

Ana hatlarıyla araştırma sahası; tepelik alanlar, alçak ve yüksek plato sahaları, dere tarafından açılan dar bir vadi ve mikro karstik şekillerden oluşmaktadır (Şekil 4.6 ve Şekil 4.10).

## **4.2.2. Jeomorfolojik Özelliklerin Oluşmasında Etkili olan Faktörler**

### **4.2.2.1. Yükselti**

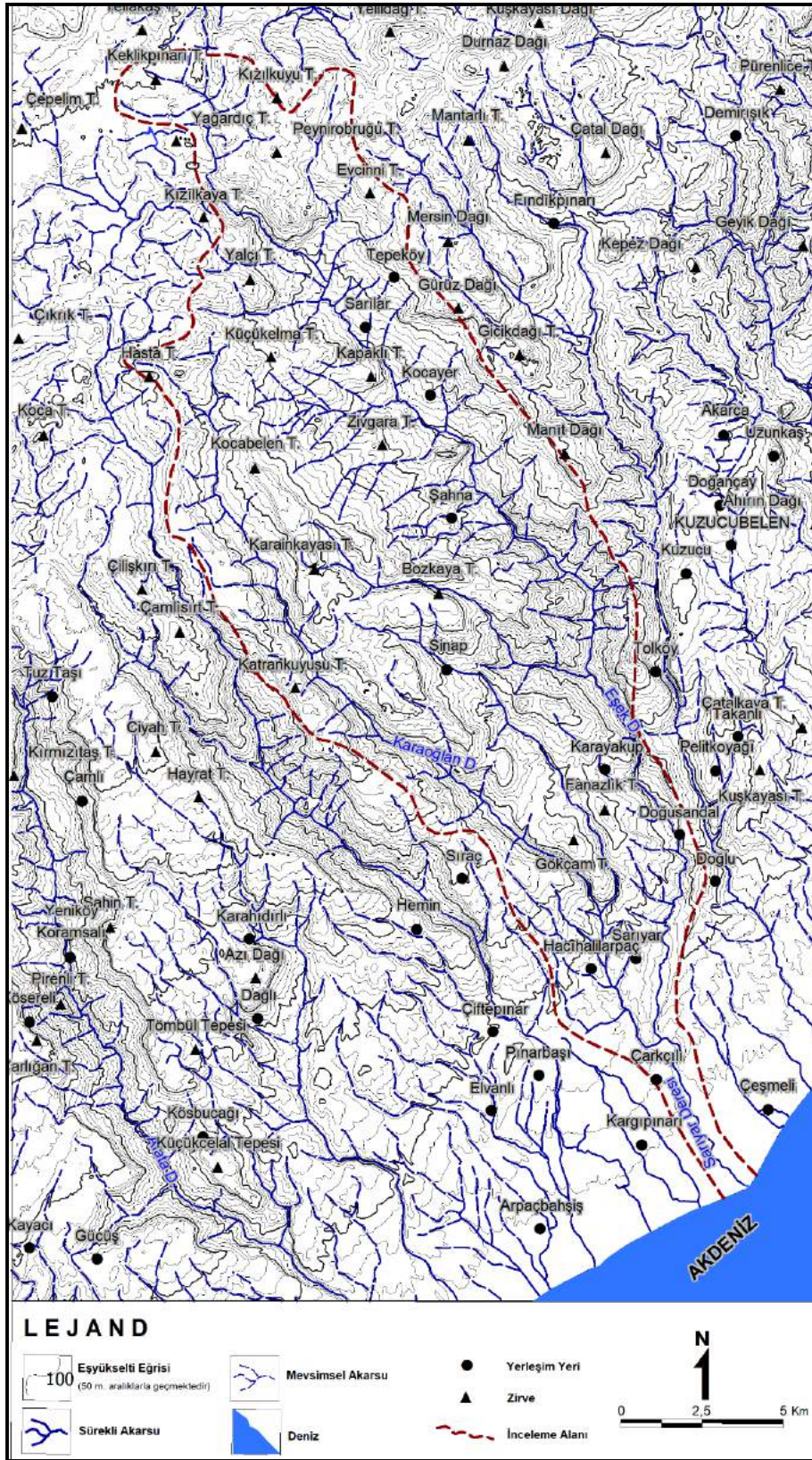
Sarıyar Deresi Havzası Harita Genel Komutanlığı'nın 1/100.000 ölçekli 50 m kontur aralığına sahip topografya haritasından MapInfo 9.5 programında sayısal yükseklik modeline dönüştürülmüştür. Çalışma alanında yükseklik değerleri deniz seviyesinden başlamaktadır ve 2116 m ye kadar ulaşmaktadır (Şekil 4.7). KB ve GD doğrultusunda uzanan havzada yükselti kademeli olarak artmaktadır.

Çalışma alanında yükselti 0 m ile 2116 m arasında değişkenlik göstermektedir. Havzada, 0-500 m yükseltiye sahip alanlar, havzanın yaklaşık %24'ünü oluşturmaktadır. 500-1000 m arasındaki yükseltiye sahip alanlar havzanın yaklaşık %29'unu, 1000-1500 m yükseltiye sahip alanlar havzanın yaklaşık %22'sini, 1500 ve daha üzeri yükseltiye sahip alanlar ise havzanın yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır.

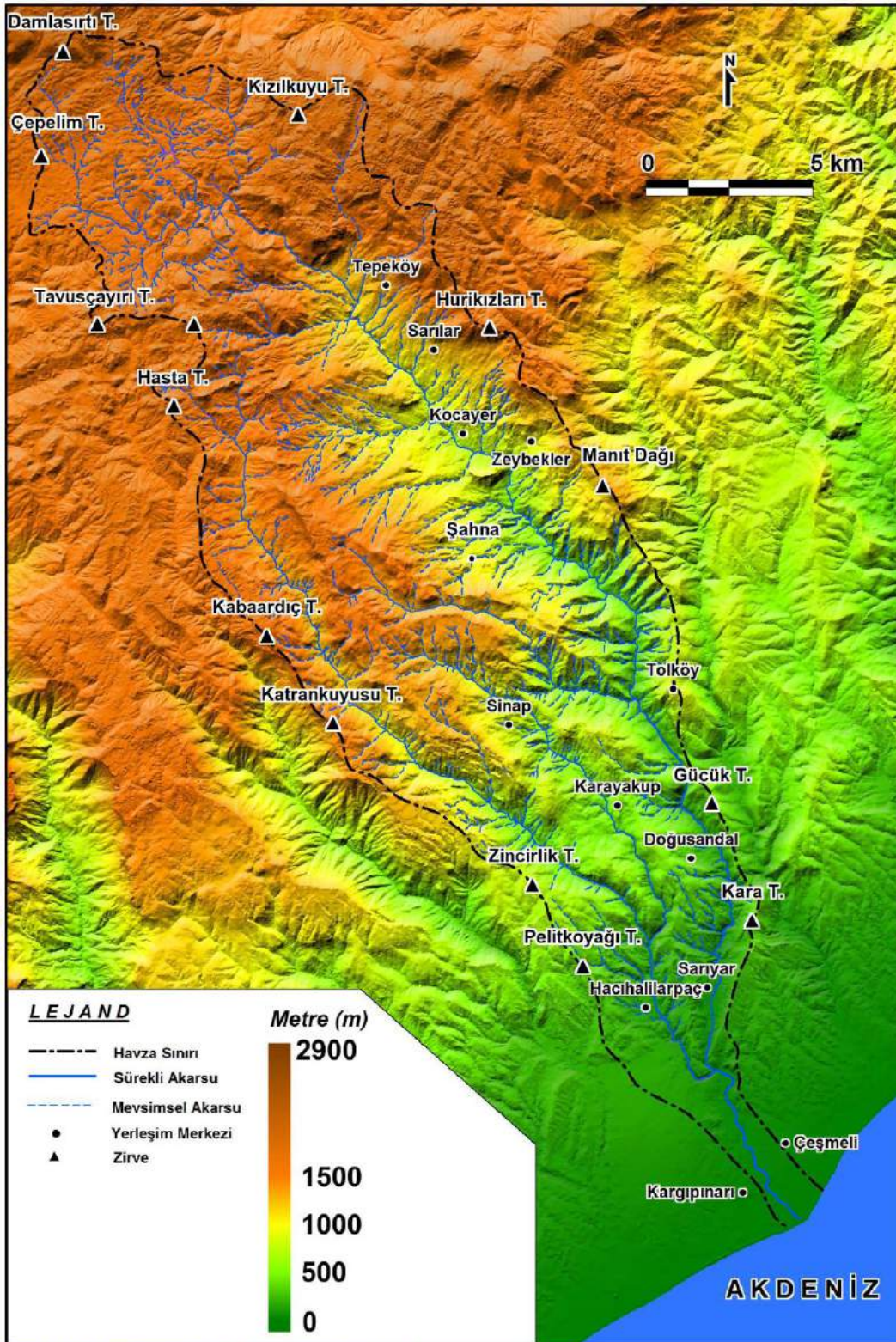
Havzanın en yüksek noktası 2116 m ile Damlasırtı Tepe'sidir. Sonrasında ise 1962 ile Kızılkuyu Tepe gelmektedir.

### **4.2.2.2. Eğim**

Küçükönder (2012)'in belirttiği gibi, yamaç eğimi değerleri sayısal yükseklik modelinin bir türevidir ve liotoloji tipine de bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Çalışma alanında KB – GD doğrultusundaki masif yapılı Karaisalı resifal kireçtaşlarında 8 – 10 dereceyle güneye eğim ölçülmektedir. 25 – 30 derece yamaç eğimini ise Mersin ofiyolit birimi göstermektedir. Karaisalı formasyonun aşındığı vadi yamaçlarındaki eğim değeri 60 dereceye kadar ulaşmakla birlikte bu alanlar çalışma alanının % 10'luk bir bölümünü teşkil etmektedir. Çalışma alanının güney kısmında yer alan kalış ve alüvyon birimlerinde ise yamaç eğim değeri 0 – 15 derece arasında değişiklik göstermektedir. Havzanın % 30'unu ise az eğimli alanlar teşkil etmektedir.



Şekil 4.6. Çalışma alanı ve çevresinin topografya haritası (HGK'nın 1/100.000 ölçekli topografya haritası temel alınarak hazırlanmıştır).



Şekil 4.7. Çalışma alanının kabartma görüntüsüne bindirilmiş sayısal yükseklik modeli

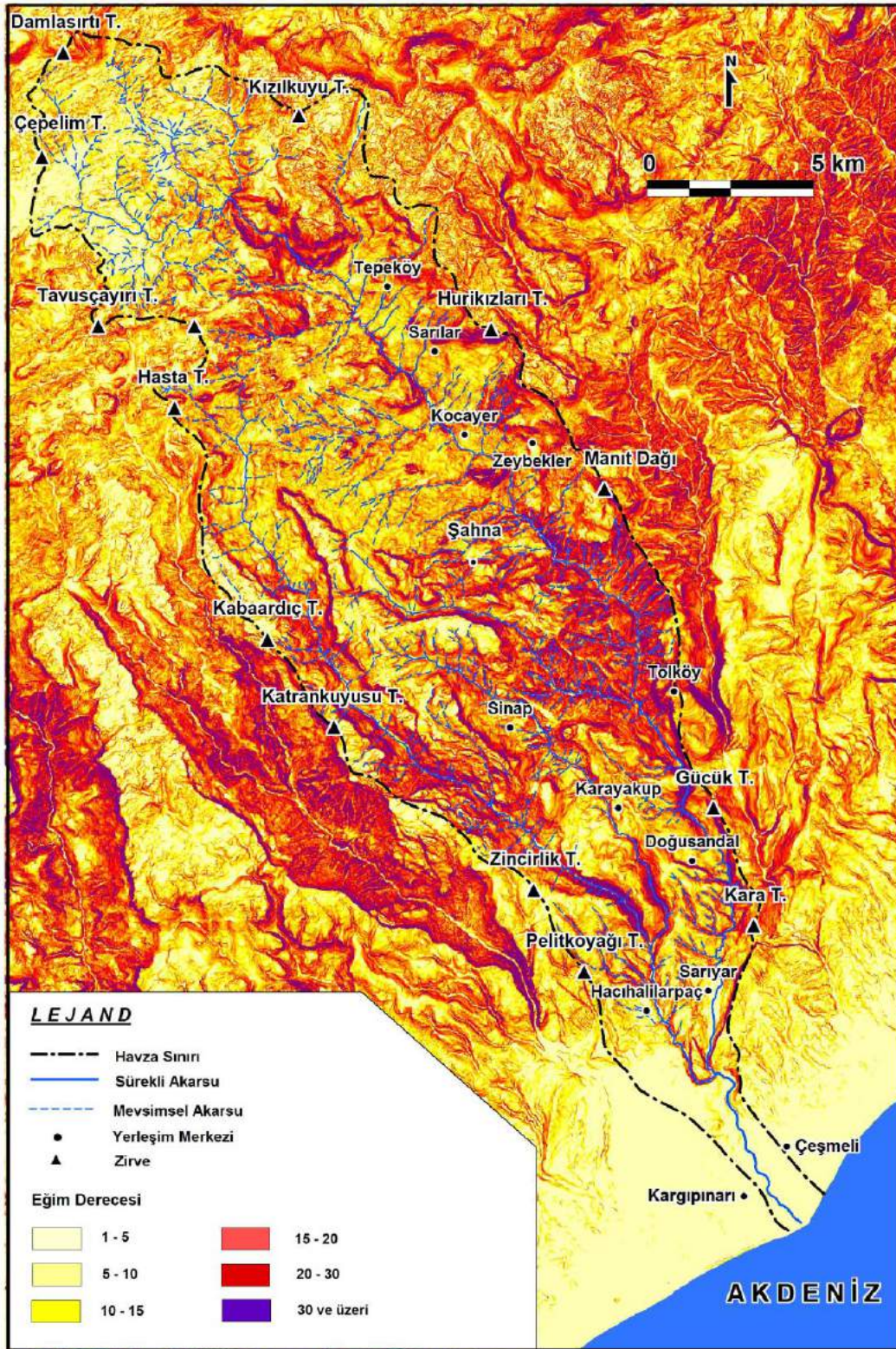
Eğimin en düşük olduğu ve en az değişkenlik gösterdiği alanlar; yüksek plato düzlükleri, akarsuyun denize döküldüğü aşağı çığırındaki alüvyal düzlükler ve delta kesimidir. Eğimin en yüksek olduğu alanlar ise; Sarıyar Deresi'nin orta çığırına denk gelen vadi yamaçlarıdır (Şekil 4.8).

#### 4.2.2.3. Bakı

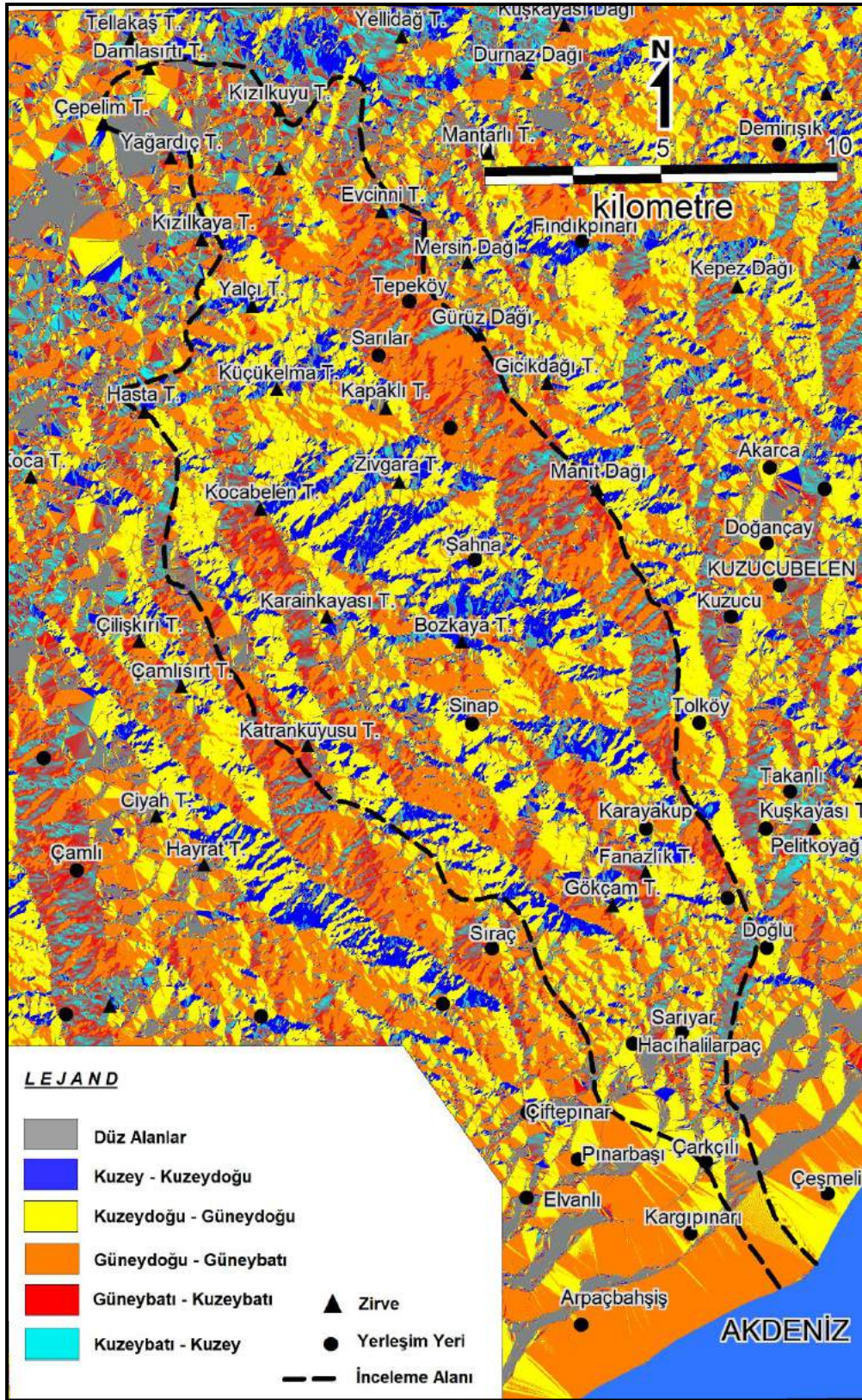
Bakı, kelime olarak güneşe karşı konumu ifade etmektedir ve bu coğrafi terimin yerine “yamaç yönelimi” ifadesi de kullanılabilir. Bakı analizi; jeomorfolojideki yer şekillerinin anlaşılmasında yardımcı olmakla birlikte, mikro iklim açısından da sıcaklığı belirleyici önemli etkileri bulunmaktadır. Türkiye'nin matematik konumundan dolayı güneye bakan yamaçlarımız daha çabuk ısınmakta ve aynı zamanda kar erimeleri ise güney yamaçlarımızda daha erken başlamaktadır.

Çalışma alanındaki kuzey – kuzeydoğu aralığındaki yönlere bakan yamaçlar, havzanın orta kesiminde yer almaktadır. Özellikle Şahna civarında daha yoğun olduğu gözlenmektedir. Havzada hakim bakı yönü, kuzeydoğu – güneydoğu aralığındaki yönlerdir. Şahna Deresi'nin doğu yamaçları güneydoğu – güneybatı yönüne bakarken, yine aynı yerde güneybatı – kuzeybatı aralığındaki yönlere bakan yamaçların da yer aldığı görülmektedir. Diğer güneybatı – kuzeybatı doğrultusundaki yamaçlar ise havzanın batı kesiminde yer almaktadır. Kuzeybatı – kuzey aralığındaki yamaçlar; Sarıyar, Tolköy, Manıt Dağı ve çalışma alanının en kuzey kesiminde görülmektedir. Düz alanlar ise havzanın aşağı çığırındaki alüvyal düzlüklerde ve yüksek plato düzlüklerinde görülmektedir (Şekil 4.9).

Genel itibariyle güneye bakan yamaçlar, çalışma alanında çok daha geniş yer tutmaktadır. Güneye bakan yamaçların daha fazla olması, çalışma alanının önemli bir bölümünün yıl içinde güneşlenmeden azami derecede faydalandığını göstermektedir (Şekil 4.9). Bazı alanlarda yamaç yöneliminin farklılaşması ise çalışma alanının teknolojik gelişimiyle ilgilidir.



Şekil 4.8. Çalışma alanının eğim haritası



Şekil 4.9. Çalışma alanının baki haritası

### 4.2.3. Ana Jeomorfolojik Üniteler

#### 4.2.3.1. Platoluk Sahalar

Çalışma alanında 1450 metreye kadar olan yerler alçak plato olarak ifade edilmiştir. 1450 m ve 1500 m arası yamaç, 1500 m'den daha yüksek olan düzlükler ise yüksek plato olarak ifade edilmiştir. Erol (1997), Alt ve Orta Miyosen, Üst Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner'e ait 4 ana evre halinde Akdeniz sularının güneye doğru çekilmesini Toros Dağları'nın duraksamalarla yükselmesinin sonucu olarak ifade etmiştir. Bu durum Toros Dağları'nın güneyinde ve o zamana ait denizin kıyı çizgisinin kuzeyinde farklı aşınım yüzeylerinin meydana gelmesini sağlamıştır. Ege (2008: 147)'nin ifade ettiği üzere; en yüksek platolar, litolojik olarak oldukça genç yapıdadırlar. Çünkü Alt ve Orta Miyosenin ilk yarısında dahi depolanması devam etmiş olan denizel tortullar; Orta - Miyosenin ikinci yarısında aşınmaya başlayarak bu düzlüklerin meydana gelmesini sağlamışlardır. Böylelikle oldukça yumuşak killi kireçtaşları hızlı bir şekilde aşındırılmıştır. Çalışma alanında yüksek platolar havzanın yukarı çığırında ve orta çığırının batı kesiminde yer almaktadır. Fakat genel itibariyle yüksek platolara arazinin kuzey kısmında rastlanılmaktadır (Şekil 4.10).

Çalışma alanı genel itibariyle alçak platolardan oluşmaktadır (Şekil 4.10 ve Foto 4.5). Alçak platolar, yüksek platolardan tektonik hareketler nedeniyle ayrılmış bir alt basamak halinde ve daha kurak iklim koşulları altında oluşmuş, dolgu düzlükleridir (Erol, 1979). Bunlar havzanın aşağı ve orta çığırında geniş yer tutmaktadır. Çalışma alanında alçak platoların yükseklikleri 150 m ile 1450 m arasında değişiklik göstermektedir.

#### 4.2.3.2. Münferit Tepeler

Çalışma alanında dağlık saha bulunmamaktadır. Fakat havzanın farklı bölgelerinde birbirinden bağımsız tepelik sahalar gözlemlenmiştir. Tepelik alanlar özellikle, üç alt havzadan biri olan Şahna havzasının kuzey kesiminde yoğunluk kazanmaktadır (Şekil 4.10). Havzanın yükseltisi genel olarak güneyden kuzeye doğru kademeli olarak artış gösterdiği için bu tepelerin yükseltisi de kuzeye doğru artmaktadır.

Çalışma alanında bulunan tepeler kuzeyden güneye doğru; Keklikpınarı T., Peynirobruğu T., Yağardıç T., Yalçı T., Küçükkelma T., Hasta T., Zivgara T.,

Kocabelen T., Karainkayası T., Bozkaya T., Katrankuyusu T. ve Gökçam Tepe'dir (Şekil 4.6).

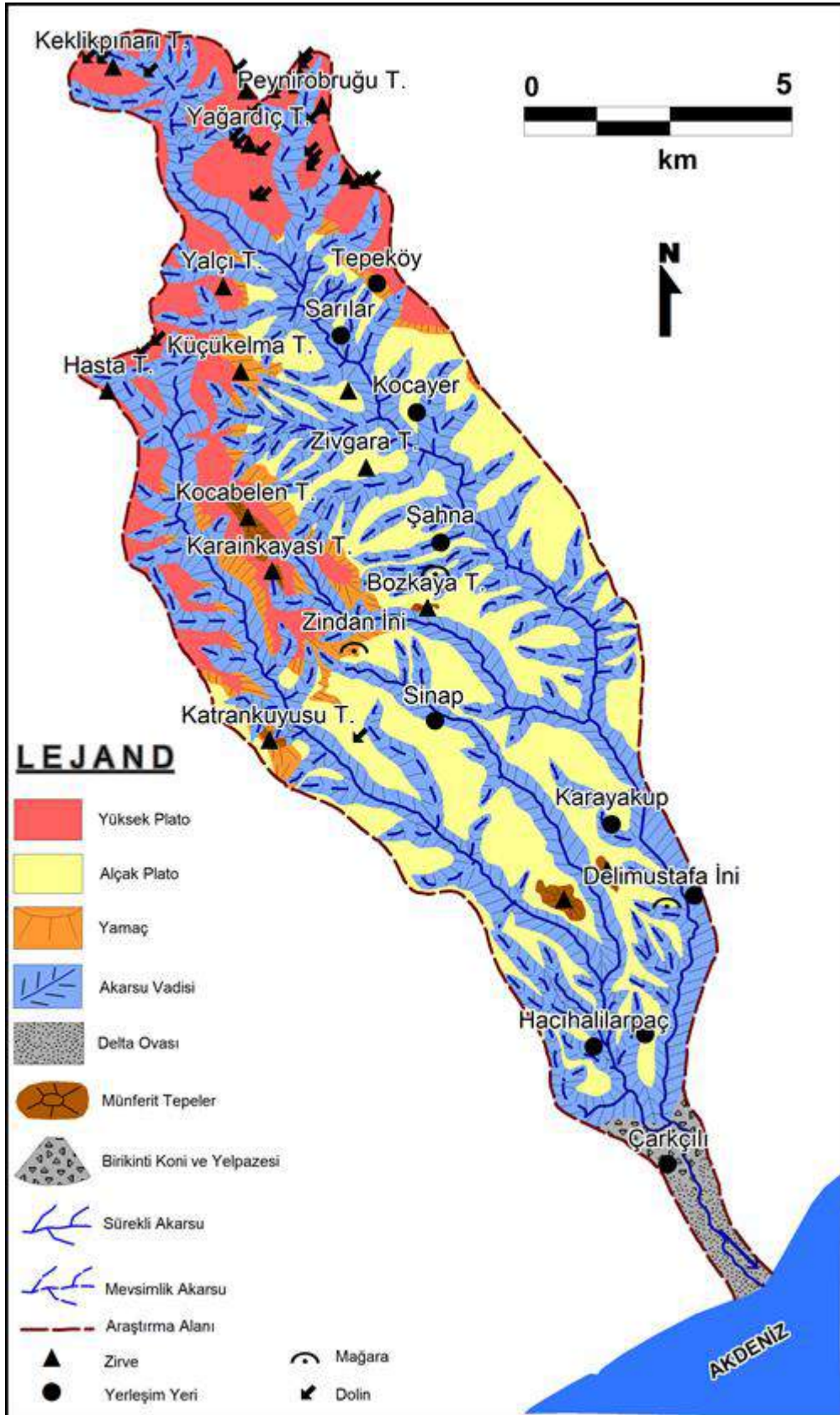


Foto 4.5. Çalışma alanındaki alçak platolar (36° 81' 88" K - 34° 38' 97" D)

#### 4.2.3.3. Sarıyar Deresi Vadisi

Atalay (1987: 42), Toroslar üzerinde kurulan akarsuların yataklarını aşındırmaları sonucunda karstik alanlarda kanyon şeklinde vadilerin, diğer kesimlerde ise dar ve derin "V" şeklinde vadilerin gelişmiş olduğunu ifade etmiştir. Bu vadiler Torosları genel itibariyle kuzey – güney doğrultuda kat etmektedir ve akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde aşındırmaları sonucunda bu görünümü almışlardır.

Çalışma alanının en önemli jeomorfolojik şekillerini platoları derince yaran vadiler oluşturmaktadır. Genel uzanışı KB – GD yönündeki Sarıyar Deresi vadisinin gelişimi batıdan gelen kollarla daha çok batı yönünde gerçekleşmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.10. Çalışma alanının jeomorfoloji haritası

Çalışma alanı 3 alt havzadan oluşmaktadır. Bunlar; Şahna Deresi, Sinap Deresi ve Karaoğlan Deresi'dir. Şahna Deresi'nden 3, Sinap Deresi'nden 2 ve Karaoğlan Deresi'nden 3 olmak üzere toplam 8 kesit alınmıştır (Şekil 4.11).

Şahna Deresi'nin yukarı çığırı olan Sarılar Mevki'nde alınan profile göre kesit, bir boğaz vadi özelliği göstermektedir. Fakat vadinin her iki yamacındaki kayaçların farklı olması sebebiyle vadi asimetrik bir özellik sergilemektedir. Vadiden alınan 2. profilde eğimin düşmesiyle birlikte vadinin yamaçları yatıklaşmaya ve basamak şeklinde düzlükler oluşmaya başlamıştır. Şahna Deresi'nden alınan son profil incelendiğinde ise, vadinin her iki yamacındaki kayaçların farklı olduğu bu profilde daha da belirginleşmiştir. Yatak eğiminin azalması ve yana aşındırmanın etkisiyle tabanlı vadi özelliği göstermeye başlamıştır (Şekil 4.12).

Sinap Deresi'nden alınan profiller incelendiğinde yatak eğiminin azalması ve yana aşındırmanın etkisiyle vadi yamaçları yatıklaşmıştır. Ayrıca vadi litoloji farklılığından dolayı asimetrik bir özellik göstermektedir (Şekil 4.13).

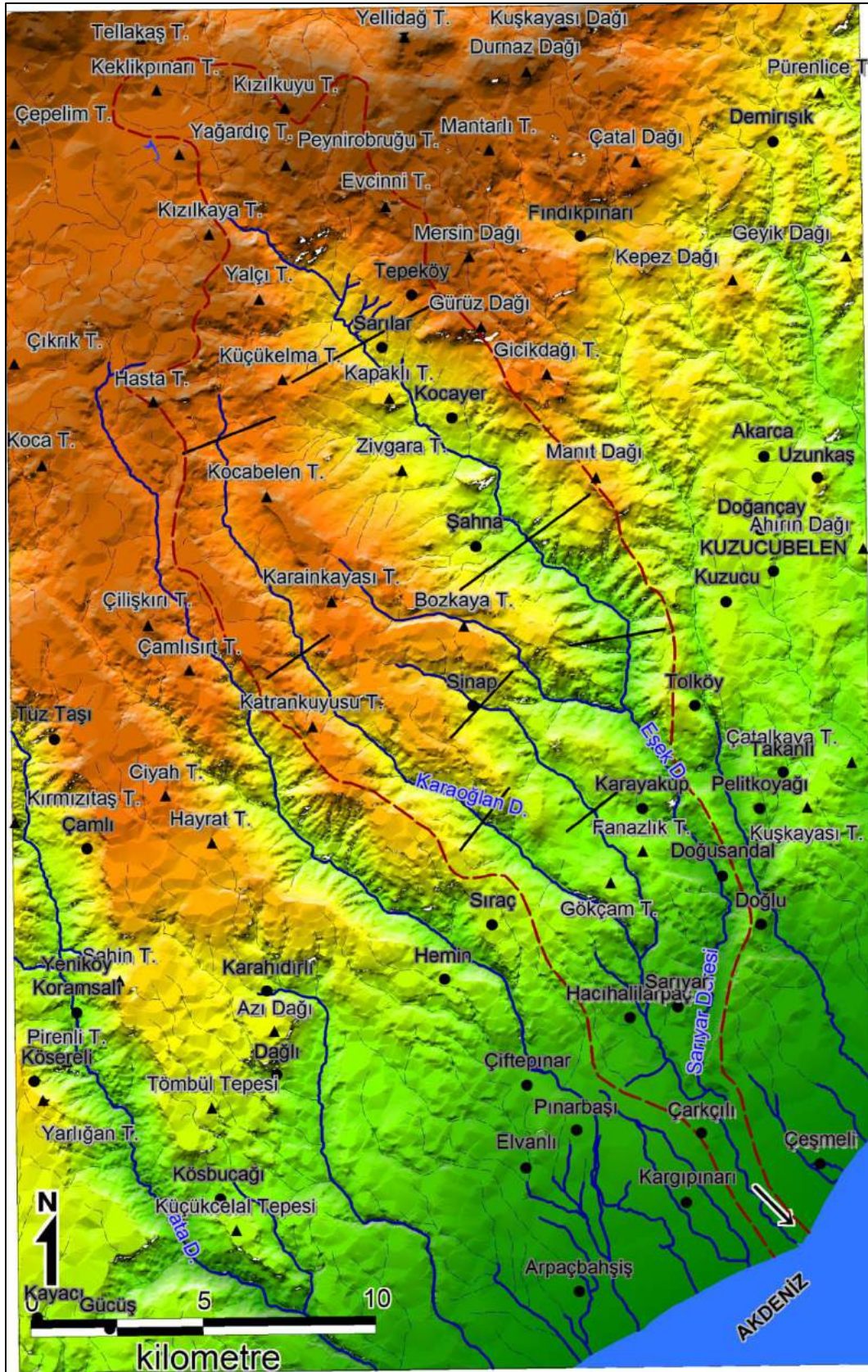
Karaoğlan Deresi'nden alınan profiller incelendiğinde arazi kalkerli bir yapıya sahip olduğu için yamaçların aşınmaya karşı direnci düşüktür. Kuzey çığırından alınan 1. profilde kanyon vadi görülmektedir. Fakat yine litoloji farklılığından dolayı vadi profilde asimetrik bir özellik göstermektedir. Vadinin orta ve aşağı çığırından alınan 2. ve 3. profilde ise vadi yana aşındırmanın etkisiyle yatık yamaçlı vadi özelliği göstermeye başlamıştır (Şekil 4.14).

Akarsuyun içerisinden aktığı jeolojik yapı akarsu boyuna profilini etkilemektedir. Ayrıca farklı kayaların varlığı da boyuna profilin gelişimine etki etmektedir. Bunlar düzensiz bir boyuna profil oluşturacaktır (Şekil 4.15).

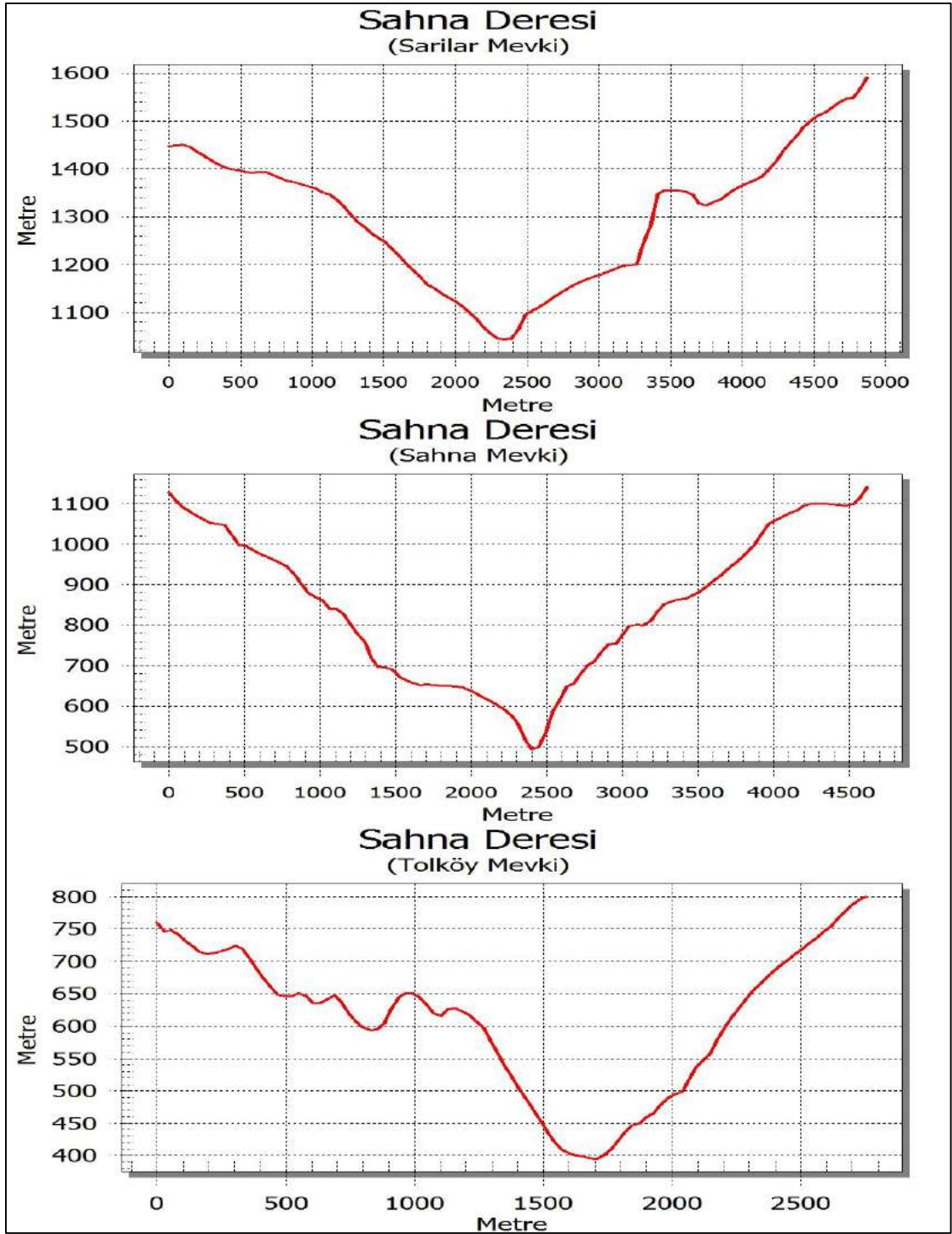
Boyuna profil dik olduğunda akarsu yükü taşımak için ihtiyacı olanın üzerinde enerjiye sahip olacaktır. Bu enerjiyle akarsu yatağını aşındıracak ve böylece yatak eğimi azalacaktır. Fakat az eğime ulaştığında akarsuyun gücü yükünü taşımaya yetmediği için yatak eğimi dikleşecektir.

#### **4.2.3.4. Sarıyar Deresi Deltası**

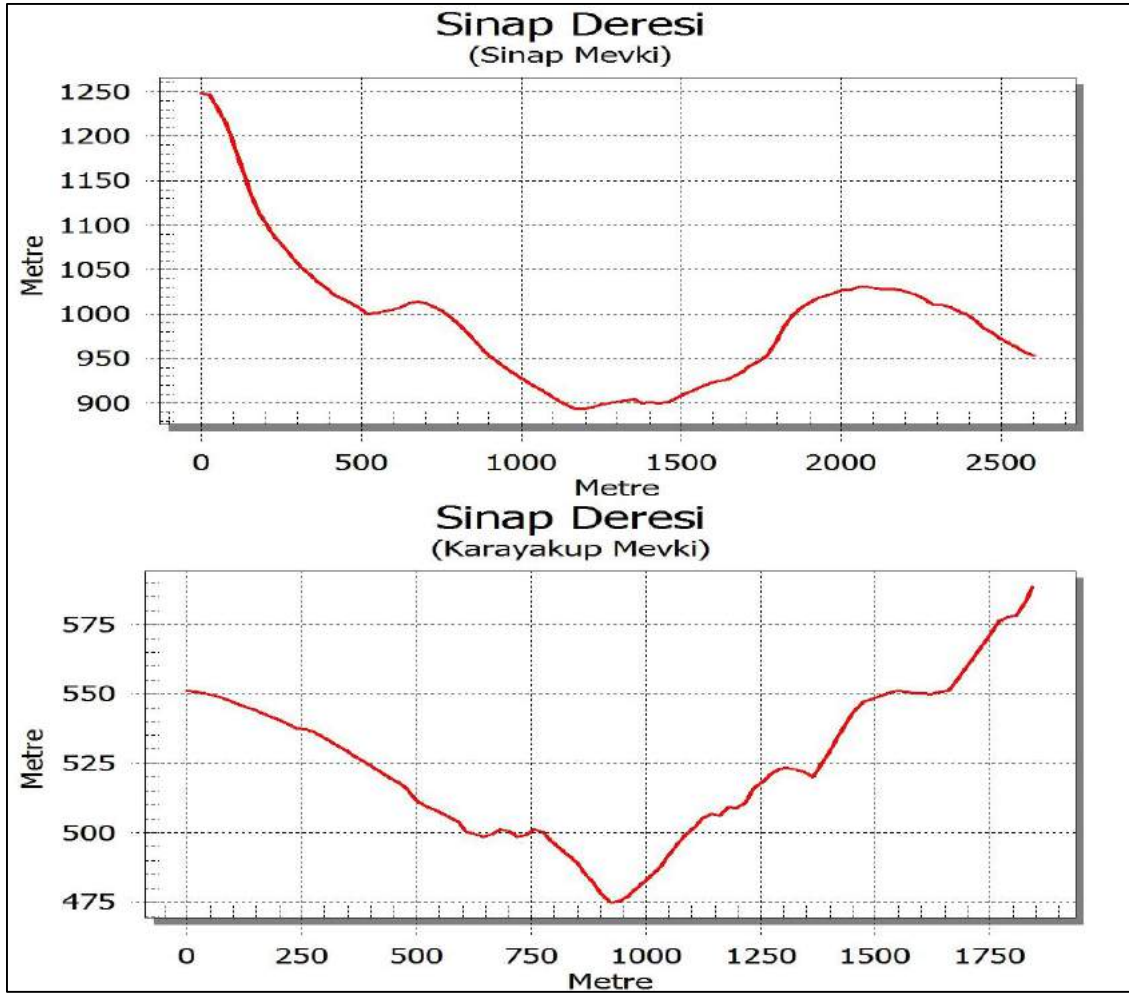
Delta ovaları, Toros Dağları'nın güney eteklerindeki akarsular tarafından ve yamaç eğimine bağlı olarak taşınan alüvyal ile oluşmuştur. Çalışma alanı içindeki birikinti koni ve yelpazesi ise, akarsuyun denize döküldüğü aşağı çığırında oluşmakta



Şekil 4.11. Vadiler üzerinden alınan profil hatları



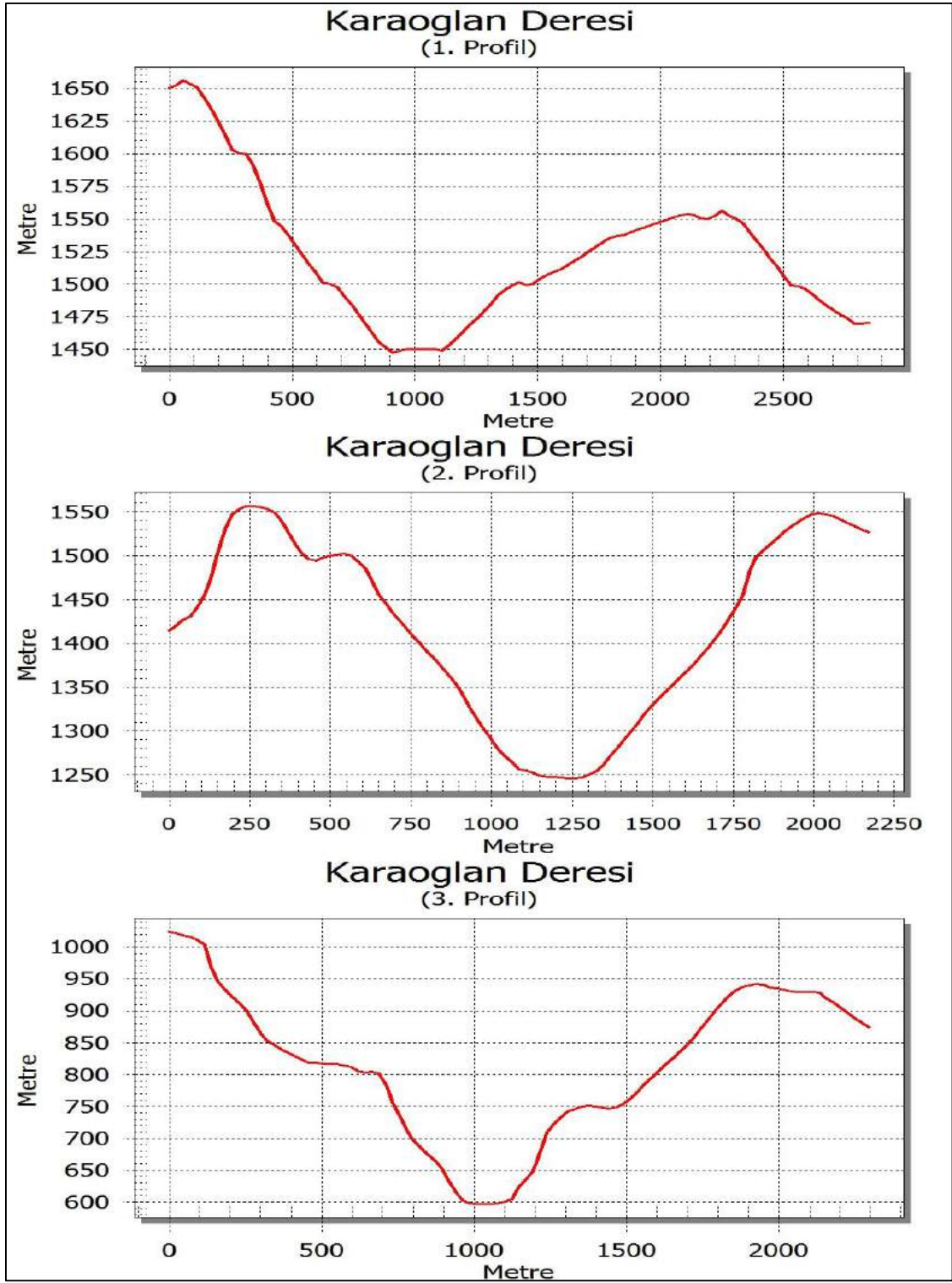
Şekil 4.12. Şahna Deresi üzerinden alınan enine kesitler



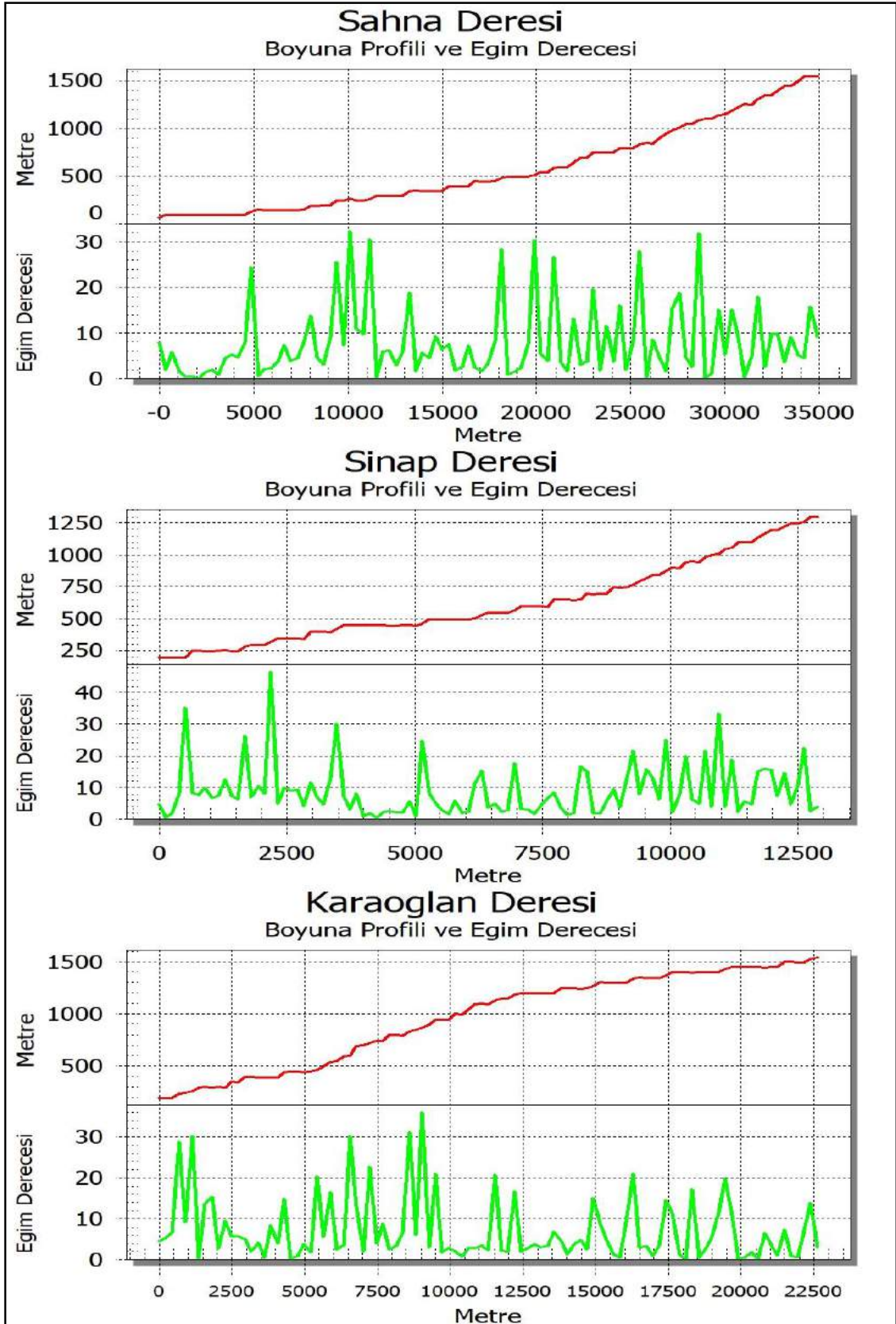
Şekil 4.13. Sinap Deresi üzerinden alınan enine kesitler

ve sonrasında ise delta ovası yer almaktadır (Foto 4.6). Yukarı kesimlerden vadiye doğru inen akarsular birikinti koni ve yelpazesinin de oluşmasını sağlamıştır.

Çalışma alanındaki Sarıyar Deresi tarafından taşınıp getirilen alüvyonlar akarsuyun döküldüğü ağız kısmında zamanla birikmiştir. Delta ovalarının bu özelliklerinden dolayı Hoşgören (2003: 56) bunları taban seviyesi ovalarına da benzetmektedir. Çalışma alanındaki kıyımın çok derin olmaması ve kıyı akıntılarının fazla olmaması akarsuyun işini kolaylaştırmıştır.



Şekil 4.14. Karaoğlan Deresi üzerinden alınan enine kesitler



Şekil 4.15. Çalışma alanındaki havzalardan alınan boyuna profiller ve eğim dereceleri

Türkiye'nin en verimli ovalarından biri olan Erdemli Ovası, bu özelliğinden dolayı tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığı bir alan olmuştur. Sahip olduğu kumsaldan dolayı turizme de katkısı bulunmaktadır. Tüm bunlara ek olarak, ulaşım ve yerleşmeye de elverişli oldukları için buralarda nüfus ve kentleşme oranı yüksektir. Bu da beraberinde birçok sorunu getirmektedir. Özellikle ovalık alanlar sanayi kuruluşlarıyla dolmaktadır. Bununla birlikte kentleşme doğrultusunda ortaya çıkan toprak ihtiyacı ovalardan karşılandığı takdirde bu durum ovalarda toprak kaybına neden olmaktadır.



Foto 4.6. Derenin oluşturmuş olduğu delta düzlüğü

#### 4.2.3.5. Heyelan ve Kaya Düşmeleri

Çalışma alanında oluşan heyelan hareketleri temel olarak dairesel kayma tipindedir. Fakat resifal kireçtaşlarından oluşan yüksek eğimli yamaçlarda gelişen heyelanların taç bölgelerinde kaya düşmeleri gözlenmektedir. Ana aynanın arkasında meydana gelen ve uzunluğu birkaç metreden 1 km'ye değişen çok sayıda gerilme çatlakları aktivite dağılımına göre gerileyen heyelan karakterini göstermektedir.

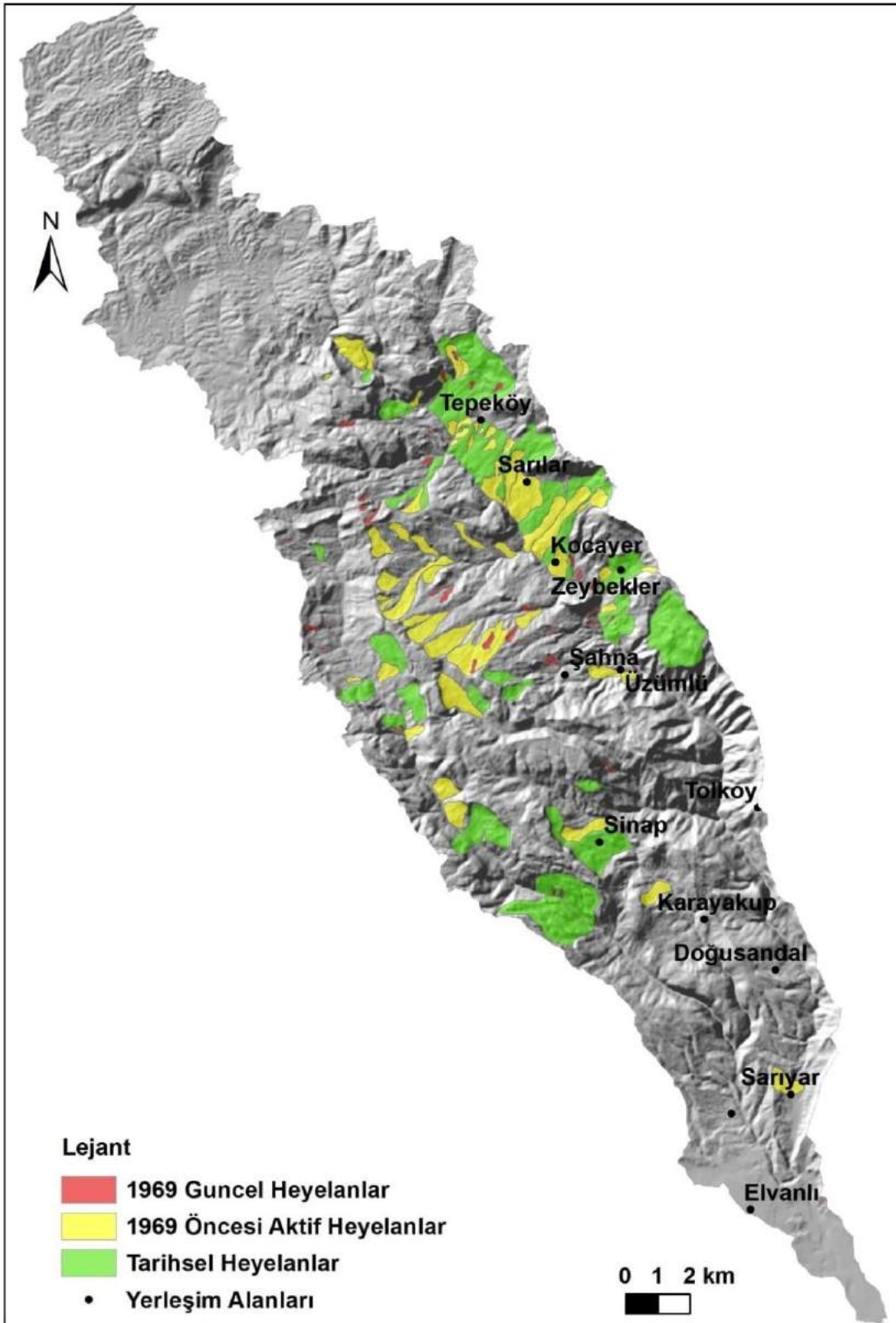
Heyelanların çalışma alanı içerisindeki dağılımlarına bakıldığında, litolojik olarak genelde akarsuların aşındırması sonucu meydana gelen vadi yarılımlarına bağlı olarak yüzeylenen Ofiyolit ve ofiyolitik Melanj birimi içerisinde geliştiği belirlenmiştir (Küçükönder, 2012: 62) (Şekil 4.16).

Çalışma alanında oluşumu devam eden heyelanlar, kalık heyelan kütlelerinin içerisinde ikincil hareketler olarak görülmektedir. Bu durum bölgenin gelişimi devam eden morfolojik dinamiklerini temsil etmektedir. Heyelanlar yüksek akarsu ve vadi yamaç eğiminden dolayı vadi alt bölgelerinde göreceli olarak daha aktiftir (Şekil 4.16). Ayrıca serpantize ultramafik kayalarda vadi tabanında toprak ve moloz akmaları oldukça yaygın olarak gerçekleşmektedir (Küçükönder, 2012: 64).

Heyelanların oluşumunda etkili olan başka bir faktör de Buldur (1998: 180) tarafından; harekete geçecek olan kütlelerin, su ile doygun olma derecesi olarak ifade edilmiştir. Bu bağlamda düşünüldüğünde çalışma alanındaki yağış durumu ve miktarının heyelanların oluşumu için yeterli olduğu görülmektedir.

#### **4.2.3.6. Karstik Şekiller**

Kalkerlerin yarık ve çatlakları erime olayları için en uygun ortam olarak ifade edilebilir. Bundan dolayı karst şekillerinin, kalker tabakalarının yarık, çatlak ve fay sistemleri boyunca bir dağılım gösterdiği gözlemlenmektedir. Eğer bir arazi karstlaşmaya uğradıysa normal topografya şekillerinden daha çok kapalı çanaklar hakimdir. Bu tarz topografyada bitki ve toprak örtüsü zayıftır ve yüzeyde “lapy” ismini verdiğimiz küçük kanalcıklar yaygındır. En önemli özelliklerden biri de akarsu şebekesinin çok zayıf olmasıdır (Güldalı, 1971: 55). Atalay (1987: 172) ise karstlaşma için “süreci” vurgulamıştır: Karstlaşmanın gerçekleşebilmesi için, karbonik asit yönünden zengin suların kalker, dolomit, jips, tebeşir ve kaya tuzu gibi çözünebilen kayalar üzerinde bir aşındırma süreci oluşturması gerekmektedir. Bu sürece etki eden faktörler bölgeler arasında farklılıklara neden olabilmektedir. Bu faktörler; jeolojik etkenler, jeomorfolojik etkenler, iklim, bitki örtüsü ve zaman olarak ele alınmaktadır. Çalışılan havzanın da içinde yer aldığı Toros sistemi ülkemizdeki karst topografyasının en tipik örneğidir. Bu durumun nedeni ise Torosların Paleozoik’ten Tersiyer’e kadar olan zaman boyunca tortulanan ve farklı fasiyes özellikleri taşıyan



Şekil 4.16. Çalışma alanının heyelan haritası (Küçükönder, 2012)

kalkerler bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Araştırma alanında saf ve kalın kalker oluşumlarını bu süreçler sağlamıştır. Ayrıca Torosların tektonik hareketler geçirmiş olması; karstlaşma için gerekli olan çatlak, fay sistemleri ve karst taban seviyesinin yükselmesi gibi etkileri sağlamış ve bunun sonucunda da burası yoğun karstın geliştiği bir bölge olmuştur. Toros sistemi içindeki karstlaşma daha çok Orta Toroslarda gelişme göstermiştir.

Dinar Alpleri ile Batı ve Orta Toros Dağları gibi kalkerlerin yaygın ve kalın olarak buldukları, bol yağış alan, yüksek yerlerde de karstlaşma gelişmiş olarak bulunur. Karstik yer şekilleri hem topografya yüzeyinde hem de derine doğru gelişmişlerdir. Şekillerin derine doğru gelişmelerinde, adı geçen sahaların Post-Alpin tektonik hareketlerle yükselmelerinin ve dolayısıyla kalker topografya yüzeyiyle taban seviyesi arasındaki yükselti farkının artmasının da rolü görülür. Akdeniz Bölgesi karstında, lapyalı, dolin, uvala, polye, obruk ve düden gibi yerüstü şekilleriyle galeri ve mağara gibi yeraltı şekilleri olmak üzere karstik yer şekillerinin tümünü görmek mümkündür. Bu şekilde, karst topografyasının tüm özelliklerinin görüldüğü; karstik yer şekillerinin tümünün mevcut olduğu karst tipine “holokarst” veya “Dinar tipi karst” isimleri verilmektedir. Akdeniz Bölgesi karstında topografya yüzeyinde dolin, uvala ve polye gibi çukur yer şekilleri egemendir (Hoşgören, 2003: 79). Karstik platoların yüzeyi genellikle çıplak ve toprak örtüsünden yoksundur. Kalkerin erimesinden oluşan kalıntı toprağın büyük kısmı, sızan sularla birlikte deliklerden ve çatlaklardan aşağı doğru taşınır. “Çıplak karst” adı verilen bu tip karst sahaları sınırlı tarımsal olanaklara sahiptir ve bu nedenden dolayı da az nüfuslanmıştır. Bunlar genellikle hayvancılık sahalarıdır. Buna karşılık, yeryüzünde toprak tabakası ve bitkisel örtü ile kaplanmış bulunan karst sahaları da vardır. Bu gibi sahaları “kapalı veya örtülü karst” adı verilir (Erinç, 2010: 93).

#### **4.2.3.6.1. Lapyalar**

Çalışma alanında görülen karstik şekiller mikro topografya şekilleridir ve daha çok havzanın kuzeyinde yer almaktadır. Bunların içinde en yaygın olanı ise oluklardan meydana gelmiş olan lapyalardır. Fakat delikli olanları da arazide oldukça yaygındır. Bu mikro şekillerin büyüklükleri birkaç metre veya santimetre ile ifade edilebilmektedir. Pürüzlü bir görünüm sağlayan lapyalar buldukları yüzeyde çok

sayıda ortaya çıkmaktadır ve böyle arazilerde dolaşmak oldukça zor olmaktadır (Foto 4.7).

Arazide oluklu lapyaların genellikle çatlak ve kanalcıklı lapyaların kenarlarında olduğu gözlemlenmiştir. Delik lapyalar ise yüzey eğiminin oldukça az olduğu yerlerde gelişmektedir. Eğimin arttığı yerlerde delik lapyaların derinliği, eğimin azaldığı yerlerde ise genişliği artmaktadır.



Foto 4.7. İnceleme alanında yaygın olarak görülen delikli lapyalar

#### 4.2.3.6.2. Dolinler

Karstik alanlarda görülen çukurluklardır ve çalışma sahasındaki bu çukurluklar yüksek platolarda dağılış göstermektedir. Yapılan incelemeler sonucunda 25 adet dolin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10 ve Foto 4.8).

Arazideki dolinler düzensiz bir şekilde gelişme göstermektedir. Bunun nedeni, erimeye bağlı olarak meydana gelmeleridir. Çatlaklardan sızan sular zamanla ana

kayayı eritmiştir ve erime devam ettiği süre boyunca dolinin boyutu da büyümeye devam edecektir.

Karbonatlı ana kayanın çözünmesi sonucunda oluşan kapalı depresyonlar olan karstik çukurlar (erime dolinleri ve uvalalar) Toros Dağları'ndaki düşük eğimli yüksek karstik platoların egemen yer şekillerindedir. Bu platolar üzerinde karstik çukurlukların gelişiminde ana kayanın litolojik uygunluğu ve iklimin önemli etkisi olmakla birlikte şekillerin yoğunluğu, simetrisi, yönelimi ve dağılım deseni üzerinde yapısal ve tektonik unsurların özellikle de çatlak sistemlerinin (çatlak sıklığı ve doğrultusunun) büyük etkisi vardır. Faylar ve çatlak sistemleri gibi zayıflık hatları boyunca yağmur ve yüzey suları derine doğru işleyerek karstik şekillerin daha kolay gelişmesini sağlar. Özellikle dolinlerin yönelimi üzerinde sıkışma, gerilme ve makaslama dayalı deformasyon yapılarının doğrultuları belirleyicidir. Fay ve çatlak sistemlerinin yanı sıra paleovadiler karstik çukurların dağılışı ve uzanımları üzerinde etkilidir. Bu özelliklerden dolayı karstik depresyonların dağılış desenleri ve uzanımları karstik alanların jeomorfolojik ve tektonik evrimi hakkında önemli bilgiler sağlarlar (Öztürk, Şimşek, Utlı ve Şener, 2017: 302).



Foto 4.8. Erimeye bağlı olarak meydana gelen bir dolin

### 4.3. HAVZANIN İKLİMİ

#### 4.3.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler

İklimi belirleyen faktörler, ülkenin matematiksel konumuna bağlı olan “planeter faktörler” ve özel konuma bağlı olarak gelişen “coğrafi faktörler” (Erinç, 1996: 294; Erol, 2008: 12) şeklinde iki grupta ifade edilmektedir.

##### 4.3.1.1. Planeter Faktörler

Dünya'nın kendi eksenini etrafında ve güneş etrafındaki hareketinden dolayı oluşan gezegensel faktörlerdir. Bu faktörler, Türkiye’de mevsimlik hava tiplerini (Erinç, 1996: 295) belirlemektedir. Türkiye 36<sup>0</sup>-42<sup>0</sup> kuzey paralelleri arasında yer aldığı için bütün bir yıl aynı hava kütesine maruz kalmamaktadır. Çünkü bulunduğu matematiksel konumdan dolayı orta kuşakta yer almakta ve dinamik bir yapı sergilemektedir. Sonuç olarak kışın kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri, yazın ise güneyden gelen sıcak hava kütleleri etkilemektedir.

##### 4.3.1.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti

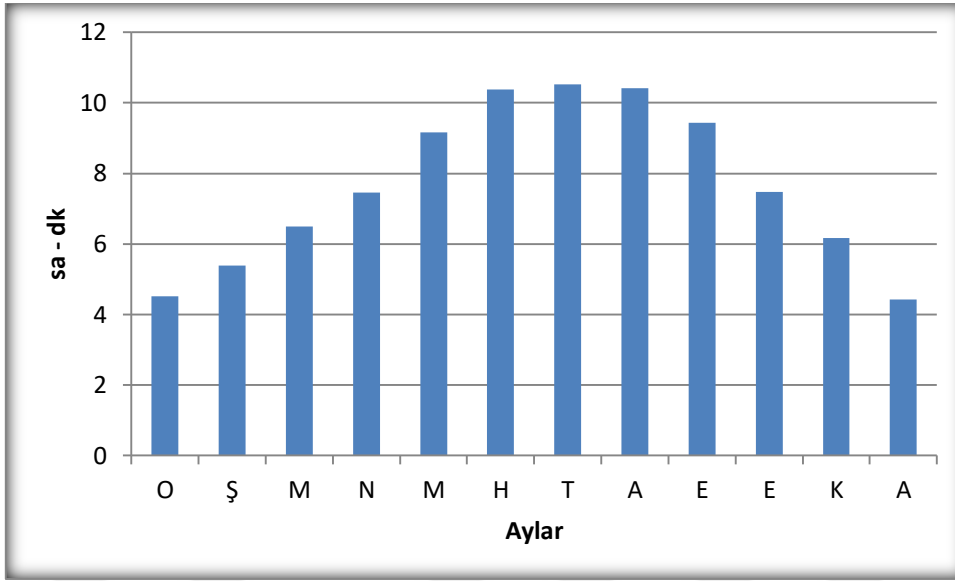
Erol (2008: 27) ise planeter faktörlerden güneş enerjisi üzerinde durmuştur. Güneşten gelen enerji sonucunda buharlaşma, yağışlar, rüzgârlar ve deniz akıntıları gibi önemli olaylar meydana geldiğini ifade etmiştir. Güneş enerjisinin ışınlar yoluyla yeryüzüne geldiğini, fakat bu ışınların yeryüzüyle yaptığı açının bu enerji üzerinde önemli rol oynadığını belirtmiştir.

Çizelge 4.1.’de görüldüğü üzere Erdemli’de güneşlenme süresi Yaz mevsiminde azami seviyeye ulaşırken, kış mevsiminde asgari seviyeleri görmektedir. İlkbahardan itibaren güneşlenme süresi gittikçe artarken, Sonbaharda ise gittikçe azalmaktadır (Şekil 4.17).

**Çizelge 4.1. Erdemli İstasyonu’na Ait Aylık Ortalama Günlük Güneşlenme Süresi (1963–2014)**

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O.
Erdemli (sa - dk)	4,51	5,38	6,49	7,46	9,16	10,38	10,53	10,41	9,43	7,47	6,17	4,42	7,6

**Kaynak:** DMİGM



Şekil 4.17. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi

#### 4.3.1.1.2. Genel Hava Dolaşımı ve Hava Kütleleri

Atalay (1992: 118)'a göre, genel hava dolaşımı ile ilgili olarak yaz döneminde Akdeniz Bölgesi, yüksek basınç şartlarına sahip tropikal kökenli hava kütesinin etkisinde bulunmaktadır. Bu hava kütesinden, Büyük Sahra'nın güneyinden Musonlar Asya'sına kadar uzanan intertropikal konverjans sahasına doğru bir hareket gerçekleşmektedir. Serin ve nemli özelliği sayesinde kuzeybatıdan sokulan denizel hava kütesi etkili olduğunda sıcaklık belli oranlarda düşmekte, ancak güney ve güney doğudan sokulan karasal tropikal hava kütesi hâkim olduğunda aşırı sıcaklık ve kuraklık etkili olmaktadır. Sonbahar başlarından itibaren kuzeyden güneye doğru genişleyen polar hava kütesiyle güneyden gelişen tropikal hava kütesinin çarpışması sonucu cephe yağışları başlamaktadır. Kuzey batı Avrupa'dan güney doğuya doğru siklon ve antisiklonlar sürekli yer değiştirerek ilerlediklerinden günlerce süren yağışlara neden olmaktadır. Kış döneminde kuzeydoğudan Akdeniz'e doğru ilerleyen polar cephe ile intertropikal cephe arasındaki yer değişiklikleri, sıcaklık ve yağış şartlarının sürekli değişmesine sebep olmaktadır. Ancak Akdeniz bölgesinin büyük bir bölümü polar hareket etkisinde kalmasından dolayı sık sık yağış almaktadır.

### 4.3.1.2. Coğrafi Faktörler (Bölgesel ve Yerel Faktörler)

#### 4.3.1.2.1. Karasallık (Kontinentalite)

Erinç (1996: 304), kontinentalite derecesi ile ilgili olarak, karalar ve okyanuslar arasında iklim şartları bakımından mevcut temel fark, yeryüzünde gözlemlenen iklim tiplerinin başlıca özellikleri üzerinde derin tesirler yaptığını ifade etmiştir. Bu tesirler çok çeşitlidir ve radyasyon şartları ve termik rejimden, mutlak ve nisbi neme, bulutluluk ve yağış rejimine kadar birçok karakteristik özellikleri ilgilendirir. Zemin tabiatına bağlı olan bu farklar neticesinde biri kontinental (karasal), diğeri okyanusal olmak üzere iki ekstrem iklim tipi ile bunlar arasında muhtelif derecede karasal veya okyanusal tipler meydana gelmiştir. Bir sahanın bunlardan hangisine dahil olduğunu tespit etmek için de karasallık derecesini kantitatif olarak ifade etmeye imkan veren bir metoda ihtiyaç duyulur:

$$\text{Conrad Formülü: } K = \frac{1,7 A}{\sin(\varphi+10)} - 14$$

$$\text{Bu formül çalışma alanına uygulandığında: } K = \frac{1,7*18^{\circ}\text{C}}{\sin (47)} - 14 = 27,8$$

K = Yüzde olarak karasallık derecesini

A = Yıllık sıcaklık farkı

$\Phi$  = Coğrafi enlem

Çizelge 4.2'deki sayısal değerler dikkate alındığında: Ortalama sıcaklıklarda; en yüksek sıcaklığa sahip aydan (Ağustos/27,7 °C), en düşük sıcaklığın bulunduğu ay (Ocak/9,7 °C) çıkartıldığında yıllık sıcaklık farkı 18 °C bulunmaktadır. Çalışma alanı Erdemli sınırlarında bulunduğundan dolayı Erdemli'nin coğrafi enlemi (37) alınmıştır. Bu sayısal değerler formüle yerleştirildiğinde ise sonuç 27,8 çıkmaktadır. Bu sonuç 100'den ziyade 0'a daha yakın olduğu için karasallık şiddetinin düşük, okyanusallık şiddetinin yüksek olduğu söylenebilmektedir.

#### 4.3.1.2.2. Orografik Özellikler

Çalışma alanı Akdeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nin orografik özellikleri incelendiğinde ilk dikkati çeken kıyıya paralel olarak uzanan

Toros Dağ Sistemi'dir. Kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri Toroslar nedeniyle çalışma alanına girememektedir. Bu nedenle tamamen Akdeniz İklimi hakimdir. Çalışma alanını oluşturan Sarıyar Deresi, Orta Torosların güneye bakan kesimlerinden kaynağını alır ve genel olarak KB-GD doğrultusunda hareket ederek Akdeniz'e ulaşır. Sarıyar Deresi'nin oluşturduğu havzada yükselti deniz seviyesinden başlamak üzere kademe kademe artarak 2116 m'lik yüksekliklere ulaşır. Güneyden yani deniz üzerinden gelen nemli hava kütleleri havzada yükselmeye bağlı olarak orografik yağışların artmasına yol açar. Kıyıya paralel olarak D-B doğrultusunda uzanan orografik hatların yanı sıra yükseltinin bu özelliği sahanın iklim karakterinin ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Çalışma alanını Torosların kuzey yamaçları ile karşılaştırdığımızda önemli derecede sıcaklık, nemlilik ve yağış farkları görülmektedir.

### **4.3.2. İklim Elemanları**

#### **4.3.2.1. Sıcaklık**

Çalışma alanının iklimini ortaya koymak için Erdemli İstasyonuna ait verilerden faydalanılmıştır. Çalışma alanının ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, bu değer 18,35 °C'dir. Ocak ayında 9,7 °C'lik değerle en düşük, Ağustos ayında 27,7 °C değerle en yüksek seviyeyi oluşturmaktadır. Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde Erdemli'de hiçbir ayda sıcaklık eksi değerleri görmemiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.18).

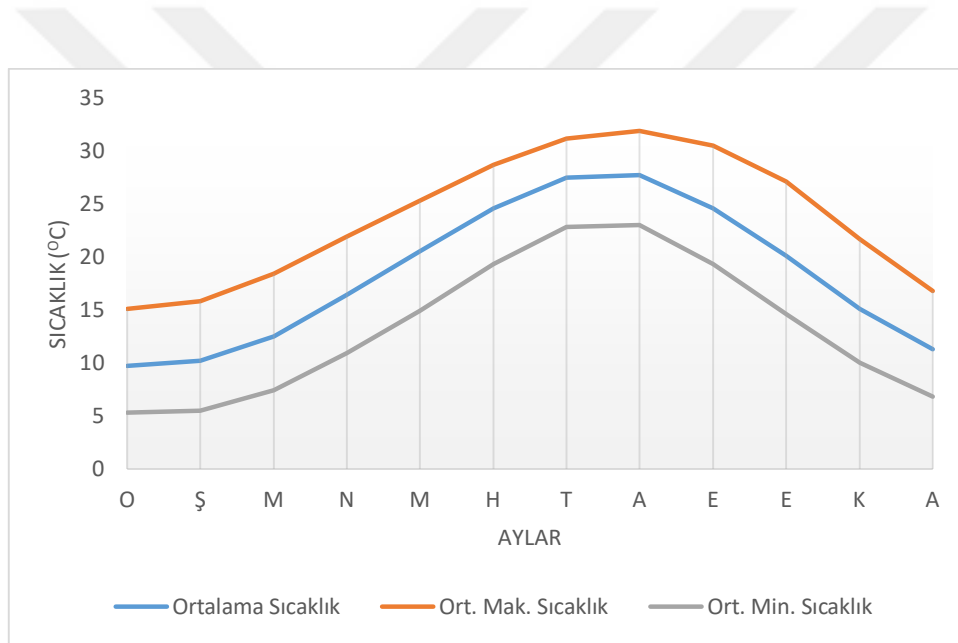
Erdemli İstasyonu'na ait ortalama maksimum sıcaklıklar incelendiğinde; en yüksek değer 31,9 °C ile Ağustos ayına ait olduğu görülmektedir. Temmuz ve Eylül aylarında da bu değere yakın sıcaklıklar görülmektedir. Ortalama maksimum sıcaklıklarda en düşük sıcaklığın görüldüğü ay 15,1 °C ile Ocak ayıdır. Yıllık ortalama ise 23,7 °C'dir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.18).

Çalışma alanına ait ortalama minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde; Erdemli'de yine hiçbir ayda sıcaklık eksi değer görmemiştir. Ortalama minimum sıcaklıklarda 23 °C ile Ağustos ayı en yüksek değere, 5,3 °C ile Ocak ayı en düşük değere sahiptir. Yıllık ortalama ise 13,3 °C'dir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.18).

**Çizelge 4.2. Erdemli’de Ortalama, Maksimum, Minimum Sıcaklıkların Aylara Göre Dağılımı (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
Ort. Sic. (°C)	9,7	10,2	12,5	16,4	20,5	24,6	27,5	27,7	24,6	20,1	15,1	11,3	18,35
Mak. O. S. (°C)	15,1	15,8	18,4	21,9	25,3	28,7	31,2	31,9	30,5	27,1	21,7	16,8	23,7
Min. O. S. (°C)	5,3	5,5	7,4	10,9	14,9	19,3	22,8	23	19,3	14,6	10	6,8	13,3

**Kaynak:** DMİGM



**Şekil 4.18. Erdemli İstasyonu’na Ait Ortalama, Maksimum, Minimum Sıcaklıkların Aylara Göre Dağılımı (°C)**

#### 4.3.2.2. Don Olaylı Günler

Genel itibariyle Türkiye’yi incelediğimizde (Erinç, 1996: 326), Türkiye’de don ilk önce Eylül başlarında yüksek ve kontinental kuzeydoğu Anadolu’da başlar ve sahasını batı istikametinde süratle genişleterek takriben bir ay gibi kısa bir zaman sonra bütün İç Anadolu’yu içine alır. Fakat don sahasının iç platolardan dağlarla ayrılmış bulunan kıyı bölgelerimize uğraması özellikle kuzeyde ve güneyde çok daha uzun bir

zamana ihtiyaç gösterir. Donun en erken sona erdiği saha da gene kıyıları, fakat bilhassa Batı Akdeniz kıyılarıdır.

Çizelgede de görüldüğü üzere, Erdemli’de don olaylı günler neredeyse yok denecek kadar azdır. İnceleme sahası Türkiye’de don olaylarının en geç başlayıp en erken bittiği yerlerden biridir. Bunun nedeni çalışma alanının, kuzeyinde yer alan Toros Dağ Sistemi’nin soğuk hava kütlelerine engel olmasının yanı sıra güneyden gelen sıcak hava kütlelerine de açık olmasıdır. Erdemli’de yılın 4 ayında don olayı görülmektedir. Aralıktan başlayarak Mart dâhil olmak üzere don olayı görülmektedir. En fazla donlu gün 1,5 ile Ocak ayında yaşanmaktadır. Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında don olayı hiç görülmemiştir. Bir yılda donlu gün sayısı toplam 3,2’dir ( Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3. Don Olaylı Günlerin Aylara Göre Dağılımı (1963 – 2014)**

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam
Erdemli(Gün)	1,5	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	3,2

**Kaynak:** DMİGM

### 4.3.2.3. Basınç ve Rüzgarlar

#### 4.3.2.3.1. Basınç

Basınçla yükseklik arasında ters orantı bulunmaktadır. Atmosfer basıncı yükseklikle logaritmik olarak (Atalay, 2010) düşer. Yüksekliğin artışıyla hava yoğunluğundaki düşme basıncın azalmasına neden olur. Ayrıca havanın sıcaklığı bu oranı etkiler.

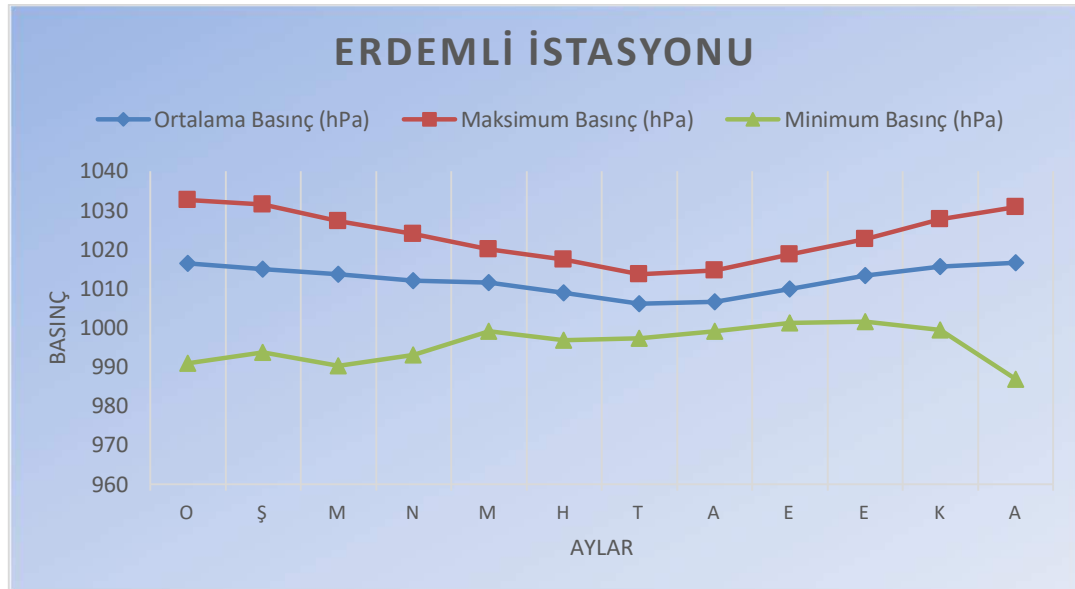
Erdemli İstasyonu’nda yıllık ortalama basınç 1012,1 hPa’dır. Yıl içerisinde en düşük aylık ortalama basınç 1006 hPa ile Temmuz ayına, en yüksek basınç ortalaması ise 1016,5 hPa ile Aralık ayına aittir. Ekstrem aylar arasındaki basınç farkı 1015 hPa olarak belirlenmiştir. En yüksek basınç değerleri kış aylarında, en düşük basınç değerleri ise yaz aylarında görülmektedir. Maksimum basınçta yıllık ortalama basınç

1032,5 hPa'dır. Yıl içerisinde en düşük aylık maksimum basınç 1013,6 hPa ile Temmuz ayına, en yüksek maksimum basınç ise 1032,5 hPa ile Ocak ayına aittir. Minimum basıncı incelediğimizde ise yıllık ortalama basınç 986,7 hPa'dır. Yıl içerisinde en düşük aylık minimum basınç 986,7 hPa ile Aralık ayına, en yüksek minimum basınç ise 1001,4 hPa ile Ekim ayına aittir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.19).

**Çizelge 4.4. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O.
Ortalama Basınç (hPa)	1016,3	1014,9	1013,6	1011,9	1011,4	1008,8	1006	1006,5	1009,9	1013,3	1015,6	1016,5	1012,1
Maksimum Basınç (hPa)	1032,5	1031,4	1027,2	1023,9	1020	1017,3	1013,6	1014,5	1018,7	1022,6	1027,7	1030,7	1023,3
Minimum Basınç (hPa)	990,9	993,6	990,2	992,9	999,1	996,8	997,2	999,1	1001,1	1001,4	999,3	986,7	995,7

**Kaynak:** DMİGM



**Şekil 4.19. Erdemli Meteoroloji İstasyonu'nun Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri**

#### 4.3.2.3.2. Rüzgarlar

Rüzgar, hava kütlesi dahilindeki basınç farkından doğar. Başka bir deyişle hava hareketi daima yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğrudur. Basınç genliğinin büyüklüğü hava hareketini yani rüzgarın hızını belirler. Rüzgarın hızı, izobarlar arasındaki mesafe ile doğru orantılıdır. Yani izobarların sıkıştığı yerde şiddetli olan rüzgar hızı, izobarların genişlediği yerde azalır (Atalay, 2010).

Erdemli Meteoroloji İstasyonu'ndaki aylık ortalama rüzgar hızlarına bakıldığında, aylar arasında ciddi farklar bulunmamaktadır. Yılın ilk 9 ayında ortalama rüzgar hızı 1,2 m/s olup rüzgar hızının en düşük olduğu ay 1 m/s değerle Kasım ayıdır. Ekstrem değerler arasındaki fark 0,2 m/s'tir. Yıllık ortalama ise 1,2 m/s'tir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5. Aylık Ortalama Rüzgar Hızları (1963 - 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O.
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1	1,1	1,2

**Kaynak:** DMİGM

Aylık maksimum rüzgar hızları incelendiğinde, en yüksek hız 37,8 m/s ile Kasım ayına, en düşük hız ise 13,0 m/s ile Temmuz ayına aittir. Aylık maksimum rüzgarların yönü ise daha çok NNW yönlüdür (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6. Aylık Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Hızı(m/s)	23,0	26,6	21,9	23,7	19,5	22,6	13,0	14,8	17,8	20,5	37,8	24,2
Yönü	NNW	NNW	NNW	NW	SSW	NNE	W	E	SSW	NNE	NNE	WSW

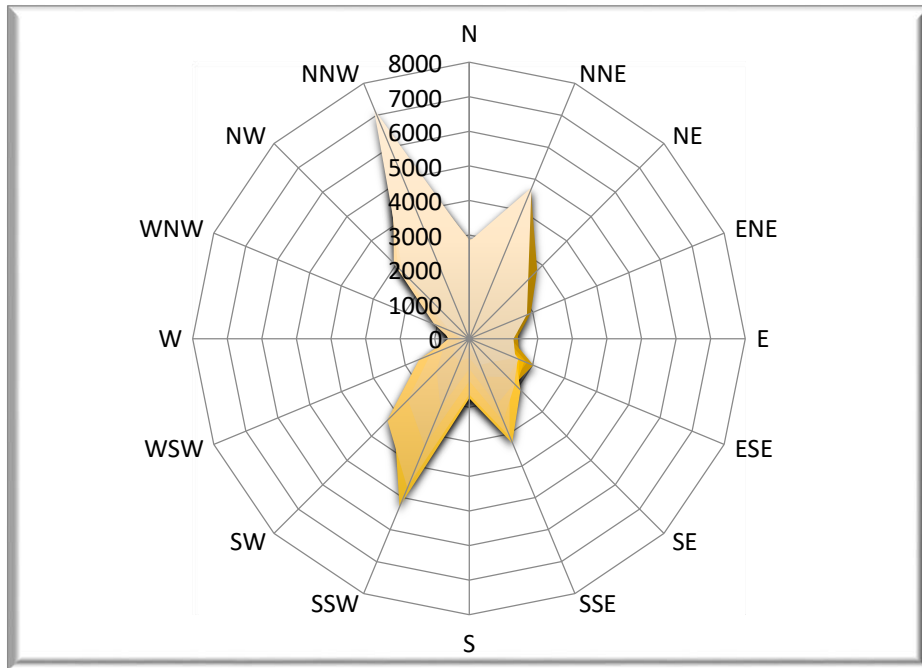
**Kaynak:** DMİGM

Erdemli’de aylık esme sayıları incelendiğinde, maksimum esme sayısı 7197 ile Aralık ayında NNW sektörlü olmuştur. Minimum esme sayısı ise 188 ile Aralık ayında W sektörlü olmuştur. Yaz aylarında SSW sektörlü rüzgarlar hakim olurken kış mevsiminde ise NNW sektörlü rüzgarlar hakim olmaktadır. Yıllık ortalamalar incelendiğinde ise Erdemli’de NNW ve NNE sektörlü rüzgarların hakim yön olduğu görülür (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.20).

**Çizelge 4.7. Rüzgarların Aylık Esme Sayıları (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
N	2734	2590	2653	2756	2720	2565	2624	2858	2805	2609	2861	2821
NNE	4694	3860	3177	2843	2605	2437	2199	2005	1764	2091	3352	4730
NE	2800	2038	1630	1075	1285	959	1074	681	412	629	1299	2428
ENE	1934	1535	1058	926	829	728	619	409	348	610	1094	1818
E	1388	1413	1212	1058	796	466	485	268	334	578	1006	1286
ESE	1504	1585	2010	1811	1743	1583	1449	1329	1385	1537	1560	1457
SE	1276	1505	1879	1782	1933	2028	2109	1671	1885	1846	1574	966
SSE	918	1184	1845	2117	2704	2765	3285	3089	2608	2088	1204	823
S	289	433	928	1273	1646	1644	1739	1615	1235	889	564	254
SSW	548	765	1888	2949	3923	4491	5264	4669	3355	2172	718	486
SW	527	643	1261	1768	2214	2785	3082	3346	2513	1315	676	399
WSW	271	320	760	785	1141	1321	1415	1557	1227	807	403	212
W	205	325	437	575	557	481	510	544	606	541	234	188
WNW	679	747	735	610	617	527	369	549	826	1106	833	633
NW	2943	2242	1994	1360	1120	916	798	1083	1859	3088	2911	2707
NNW	6143	5131	4986	3437	2619	1882	1483	2132	3737	5729	6417	7197

**Kaynak:** DMİGM



Şekil 4.20. Erdemli İstasyonu’na Ait Yıllık Rüzgar Gülü

#### 4.3.2.4. Nem ve Yağışlar

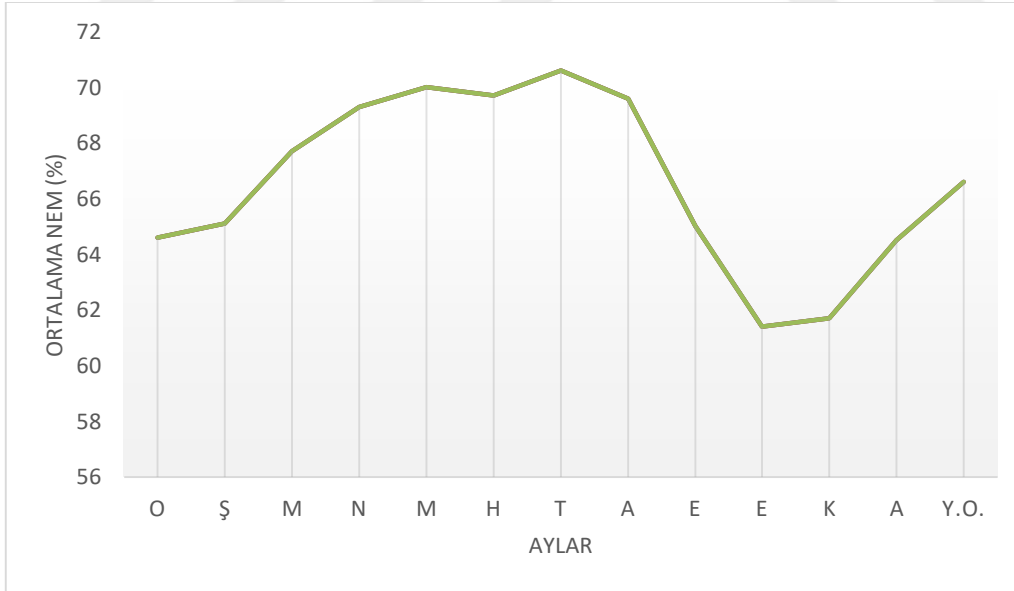
##### 4.3.2.4.1. Nisbi Nem

Erdemli İstasyonu'na ait aylık ortalama nem değerleri incelendiğinde; en yüksek ortalama nem %70,6 ile Temmuz ayına, en düşük ortalama nem %61,4 ile Ekim ayına ait olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama nem ise % 66,6'dır. Değerlere mevsim bazında dikkat edildiğinde ise, nem ve sıcaklık arasında doğru orantı olduğu gözlenmektedir. (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.21).

**Çizelge 4.8. Aylık Ortalama Nem (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O.
Ort. Nem (%)	64,6	65,1	67,7	69,3	70	69,7	70,6	69,6	65	61,4	61,7	64,5	66,6

**Kaynak:** DMİGM



**Şekil 4.21. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Nem**

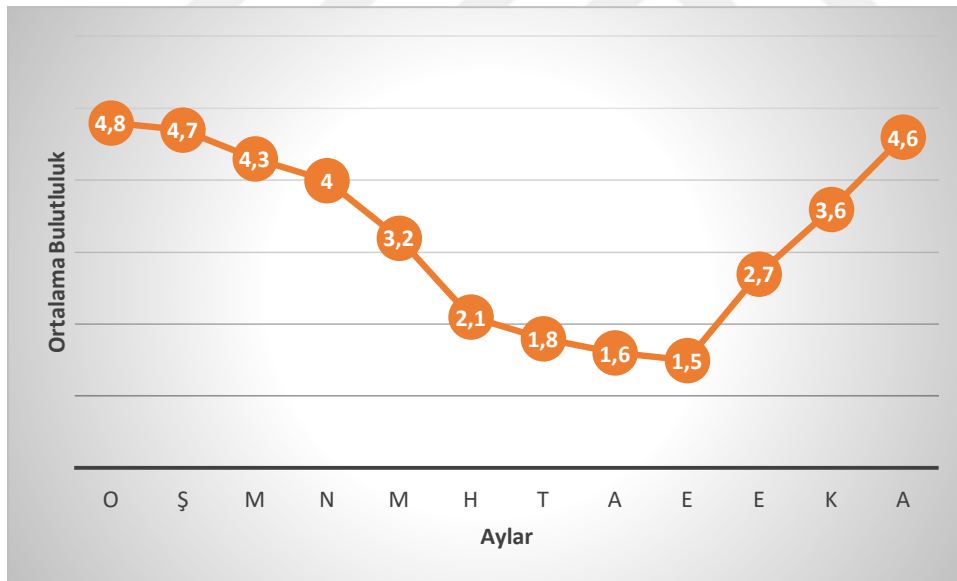
#### 4.3.2.4.2. Bulutluluk

Bulutluluğun yıl içindeki dağılışı incelendiğinde kış aylarında Türkiye'yi etkileyen alçak basınçlarla birlikte cephe olaylarının meydana gelmesiyle arttığı, yaz aylarında subtropikal yüksek basınçların etkisiyle azaldığı görülmektedir. En fazla olduğu ay 4,8 ile Ocak olup en az olduğu ay 1,5 ile Eylül ayıdır. Yıllık ortalama ise 3,2'dir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.22).

**Çizelge 4.9. Aylık Ortalama Bulutluluk (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O.
Ortalama Bulutluluk	4,8	4,7	4,3	4	3,2	2,1	1,8	1,6	1,5	2,7	3,6	4,6	3,2

**Kaynak:** DMİGM



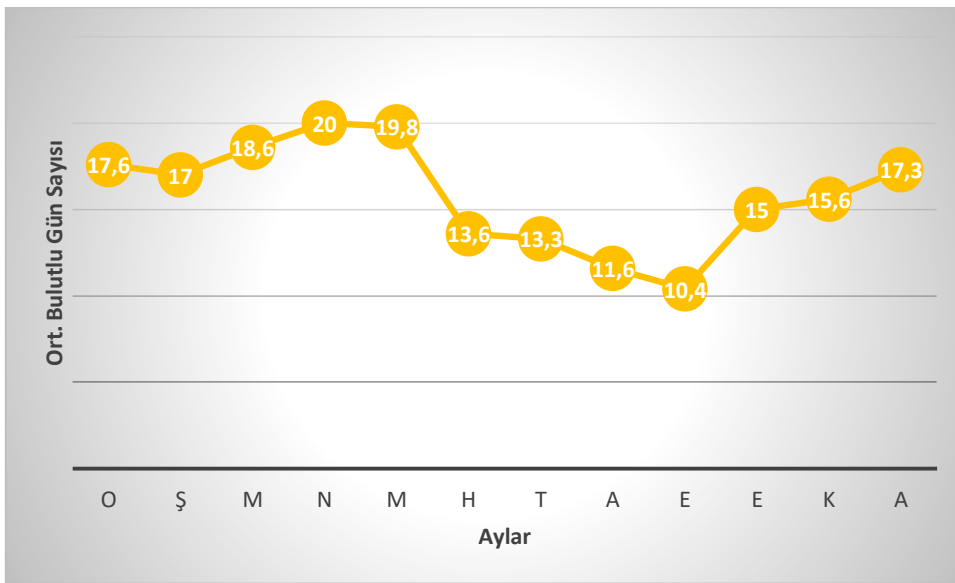
**Şekil 4.22. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Bulutluluk**

Erdemli'de yıllık ortalama 189,8 gün bulutludur. Bulutlu günlerin mevsimlere dağılışına bakıldığında, en fazla bulutlu gün ilkbaharda, sonra sırayla kış, sonbahar ve yaz mevsiminde gerçekleşmektedir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.23).

**Çizelge 4.10 Aylık Ortalama Bulutlu Gün Sayısı (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Gün Sayısı	17,6	17	18,6	20	19,8	13,6	13,3	11,6	10,4	15	15,6	17,3	189,8

**Kaynak:** DMİGM



Şekil 4.23. Erdemli İstasyonu'na Ait Aylık Ortalama Bulutlu Gün Sayısı

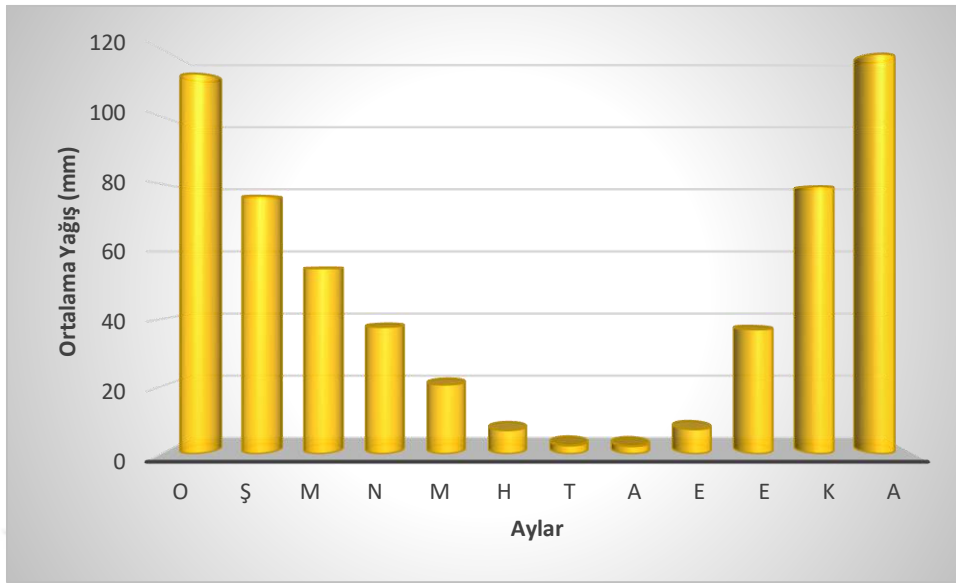
#### 4.3.2.4.3. Yağış

Çalışma alanını oluşturan Sarıyar Deresi Havzası, Akdeniz'e açılıyor olmasından dolayı bol nem bulunduran hava kütlelerinin etkisindedir. Bundan dolayı Erdemli'de ortalama yağış miktarı 556,2 mm'dir. Fakat yağışın aylara dağılışı düzensizdir. En fazla yağış alan ay 118,6 mm değerle Aralık, en az yağış alan ay 2,3 mm değerle Ağustos ayıdır (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.24).

**Çizelge 4.11. Ortalama Yağışın Aylara Dağılışı (1963 – 2014)**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ort. Yağış (mm)	112,7	76,5	55	37,6	20,5	7	2,5	2,3	7,3	36,9	79,3	118,6	556,2

**Kaynak:** DMİGM



Şekil 4.24. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama Yağışın Aylara Dağılışı

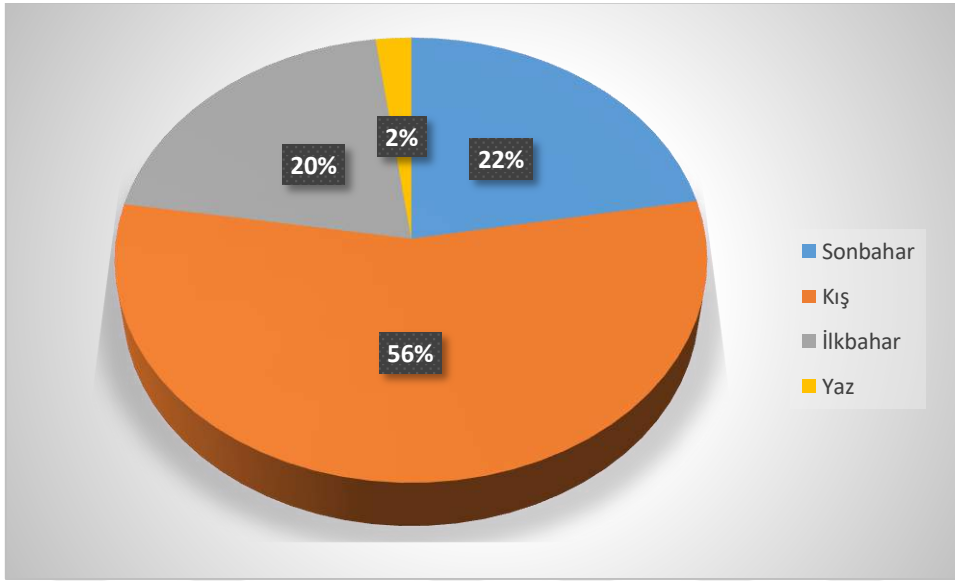
Yağışın yıl içinde mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde, en yağışlı mevsimin % 56'lık bir oranla (307,8 mm) kış olduğu görülmektedir. Kış mevsiminden sonra en yağışlı mevsim sonbahar olup % 22'lik payla (123,5 mm) ikinci sıradadır. Bunu % 20'lik gibi çok yakın bir payla (113,1) ilkbahar mevsimi takip etmektedir. Yağışın en az olduğu mevsim ise % 2'lik payla (11,8 mm) yaz mevsimidir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.25).

En fazla yağışı kış aylarında alması ve yaz aylarında yağışların yok denecek kadar azalması, çalışma alanında Akdeniz Yağış Rejiminin görüldüğünün kanıtıdır (Şekil 4.25).

Çizelge 4.12. Ortalama Yağışın Mevsimlere Dağılışı (1963 – 2014)

Mevsimler	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz
Yağış (mm)	123,5	307,8	113,1	11,8
Yüzdeler	%22	%56	%20	%2

Kaynak: DMİGM



Şekil 4.25. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama Yağışın Mevsimlere Dağılışı

Yağışlı günler sayısına baktığımızda; yağışın 0,1 mm ve büyük olduğu günler sayısı ortalamasında en fazla yağışlı günler Ocak (10,3) ve Aralık (10,2) aylarıdır. En az yağışlı günler ise Temmuz (0,7) ve Ağustos (0,6) aylarıdır (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.26).

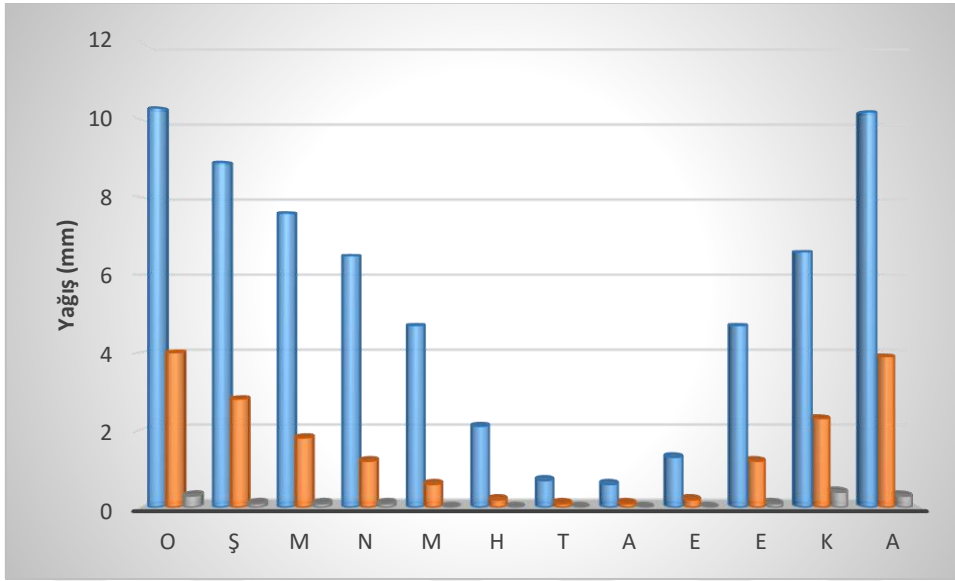
Yağışın 10 mm ve büyük olduğu günler sayısı ortalamasında en fazla yağışlı günler Ocak (4) ve Aralık (3,9) aylarıdır. En az yağışlı günler ise Haziran (0,2), Temmuz (0,1), Ağustos (0,1) ve Eylül (0,2) aylarıdır (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.26).

Yağışın 50 mm ve büyük olduğu günler sayısı ortalamasında en fazla yağışlı günler Kasım (0,4) ayındadır. Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında da hiç görülmemiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.26).

Çizelge 4.13. Ortalama Yağışlı Günler Sayısı (1963 - 2014)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ort.	10,3	8,9	7,6	6,5	4,7	2,1	0,7	0,6	1,3	4,7	6,6	10,2
Yağışın 10 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ort.	4	2,8	1,8	1,2	0,6	0,2	0,1	0,1	0,2	1,2	2,3	3,9
Yağışın 50 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ort.	0,3	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	0,1	0,4	0,3

**Kaynak:** DMİGM



Şekil 4.26. Erdemli İstasyonu'na Ait Ortalama Yağışlı Günler Sayısı

Ortalama kar yağışlı günler sayısına baktığımızda sadece Ocak (0,1) ve Şubat (0,1) aylarında kar yağışlı günler bulunmaktadır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı (1963 – 2014)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Günler	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaynak: DMİGM

#### 4.3.2.5. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

Çalışma alanındaki yağış etkinliği ve iklim tipinin tespiti için bazı metotlar kullanılmıştır. Bu metotlar; Köppen, Erinç, Thorntwaite ve De Martonne formülleridir.

##### 4.3.2.5.1. Köppen İklim Sınıflandırması

Erinç (1996: 476): Köppen'in tasnifi bugün en çok kullanılan sınıflandırmadır. Çünkü basittir, vazıhtır ve aynı zamanda kantitatifir. Bitki toplulukları ile de az çok uyuşur.

Köppen'in iklim sınıflandırmasına göre çalışma alanı ana kuşak olarak "C İklimleri Kuşağı – Ilıman İklimler" e girmektedir. Çünkü en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 18 °C'den az, fakat -3 °C'den fazladır (Ocak 9,7 °C). En sıcak ayın ortalama sıcaklığı 10 °C'nin üzerindedir (Ağustos 27,7 °C) ve kışlar kısadır. İklim tipi olarak ise; kışı ılık, yazı sıcak ve kurak Akdeniz İklimi olduğu için "Csa" olarak ifade edilmektedir.

Köppen step iklimler ile nemli iklimler arasındaki sınırın tespiti için formüller geliştirmiştir. Çalışma alanı yıllık yağışın %70'ini Ekim – Mart arasındaki soğuk devrede aldığı için (a) formülü yani " $r = 2t$ " formülü uygulanmalıdır:

$r$  = cm olarak yıllık yağış tutarı

$t$  = yıllık sıcaklık ortalaması

$$r = 2 * 18,35$$

$$r = 36,7$$

Erdemli İstasyonu'na ait veriler (Çizelge 4.11) dikkate alındığında, yıllık yağış tutarı 556,2 mm'dir. Kıyaslama yapabilmemiz için cm'ye çevrilmesi gerekmektedir. Bu durumda yıllık yağış tutarı 55,62 cm'dir. Yıllık sıcaklık ortalaması ise 18,35 °C'dir (Çizelge 4.2). Bu değerleri formüle yerleştirdiğimizde: Toplam yağış  $2t$ 'nin değerinden büyük olduğu için çalışma alanı step sahasının dışında nemli iklimlere yakın bir bölgede bulunmaktadır.

#### 4.3.2.5.2. Erinç İklim Sınıflandırması

Erinç, yağış ile sıcaklığı baz alarak 1965 yılında (Erinç, 1996: 485) aşağıdaki formülü teklif etmiştir:

Yağış etkinlik indisi  $Im = \frac{P}{T_{om}}$  formülü ile hesaplanmaktadır.

$P$  = yıllık toplam yağış (mm)

$T_{om}$  = yıllık ortalama maksimum sıcaklık.

Bu formüle göre, Erdemli'nin yağış etkinlik indisi;

$$Im = 556,2 / 23,7$$

$$Im = 23,46 \text{ dır.}$$

Yıllık indis değeri (Im) 23 – 40 arasında olduğu için iklim sınıfı “yarı nemli” ve bitki örtüsü “park görünümlü kuru orman” olarak nitelendirilmektedir. Fakat ayların hangi yağış etkinliği sınıfına girdiği saptamak istenildiğinde her bir ayın 12 ile çarpılması gerekmektedir. Çizelge 4.15’teki “İndis Değeri” satırında yer alan değerler 12 ile çarpıldıktan sonra yazılmıştır. Bu değerlere baktığımızda; Aralık, Ocak ve Şubat ayları 55’ten büyük olduğu için “Çok Nemli” olarak ifade edilmiştir. Kasım ayı 40 – 55 indis aralığında yer aldığı için “Nemli”, Mart ayı 23 – 40 indis aralığında yer aldığı için “Yarı Nemli”, Nisan ve Ekim ayları 15 – 23 indis aralığında yer aldığı için “Yarı Kurak”, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları ise 8’den küçük olduğu için “Tam Kurak” olarak ifade edilmiştir (Çizelge 4.15).

**Çizelge 4.15. Erinç İndis Formülü’ne Göre Erdemli’nin Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ve Yağış Etkinliği**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Maksimum Sıcaklıkların Ort. (°C)	15,1	15,8	18,4	21,9	25,3	28,7	31,2	31,9	30,5	27,1	21,7	16,8	23,7
Ortalama Yağış (mm)	112,7	76,5	55	37,6	20,5	7	2,5	2,3	7,3	36,9	79,3	118,6	556,2
İndis Değeri	89,5	58	35,7	20,5	0	0	0	0	0	16,3	43,8	84,6	23,46
Yağış Etkinliği	Çok Nemli		Yarı Nemli	Yarı Kurak	Tam Kurak					Yarı Kurak	Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli

#### 4.3.2.5.3. De Martonne – Gottman İklim Sınıflandırması

Dikkate değer iklim tasniflerinden bir diğeri de (Erinç, 1996: 478) Martonne-Gottman tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemde de esas itibariyle yağış ve sıcaklık gibi

kantitatif değerlere dayanılmış, ayrıca bu suretle ayrılan başlıca tiplerin etki sahaları içinde yağış rejimi, termik rejim ve nemlilik derecesi gibi bakımlardan mevcut farklılara göre tali tipler ayrılmıştır.

Yıllık kuraklık indisi formülü:

$$I_y = \frac{P}{T + 10}$$

Aylık kuraklık indisi formülü:

$$I_k = \frac{p * 12}{t + 10}$$

P = Uzun yıllar toplam yağış (mm)

T = Uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ )

t = En kurak ayın ortalama sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ )

p = En kurak ayın yağışı (mm)

Formülün alışma alanına uygulanması:

$$I_y = 556,2 / 18,4 + 10$$

$$I_y = 19,58$$

$$I_k = (2,3 * 12) / (27,7 + 10)$$

$$I_k = 0,73$$

Yıllık kuraklık indisi formülüne göre; çalışma alanı ‘‘Yarı Kurak - Yarı Nemli arası’’ bir özellik göstermektedir. Aylık olarak değerlendirdiğimizde; Aralık ve Ocak ayları 55’ten büyük olduğu için ‘‘Islak’’ olarak ifade edilmiştir. şubat ve Kasım ayları 35 – 55 indis aralığında yer aldığından ‘‘ok Nemli’’, Mart ayı 28 – 35 indis aralığında yer aldığından ‘‘Nemli’’, Nisan ve Ekim ayları 10 – 20 indis aralığında yer aldığından ‘‘Yarı Kurak – Yarı Nemli arası’’, Mayıs ayı 5 – 10 indis aralığında yer aldığından

“Yarı Kurak”, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları ise 5’ten küçük olduğu için “Tam Kurak” olarak ifade edilmiştir (Çizelge 4.16).

**Çizelge 4.16. De Martonne – Gottman İndis Formülü’ne Göre Erdemli’nin Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ve İklim Tipi**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
İndis Değeri	68,64	45,44	29,34	17,10	8,06	2,42	0,8	0,73	2,53	14,71	37,91	66,81	19,58
İklim Tipi	Islak	Çok Nemli	Nemli	YKURAK YNemli arası	Yarı Kurak	Tam Kurak				YKURAK YNemli arası	Çok Nemli	Islak	YKURAK YNemli arası

#### 4.3.2.5.4. Thornthwaite İklim Sınıflandırması

Herhangi bir sahanın hidroklimatolojik bilançosunun hesaplanmasında buharlaşmanın ve ekseri halde ondan ayrılması güç olan evapotranspirasyonun tespiti büyük bir önem ifade eder. Zira buharlaşma veya evapotranspirasyon, akış ve sızma ile birlikte hidrolojik bilançonun başlıca gider unsurlarıdır (Erinç, 1996: 480).

Thornthwaite formülüne göre, çalışma sahasının iklimi “C1 B'3 s<sub>2</sub> b'4” harfleri ile tarif edilir. Yani kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok şiddetli olan, okyanus tesirine çok yakın tali iklim tipidir.

Çizelge 4.17’deki su bilançosu değerlendirildiğinde:

**Su Fazlası:** Nisan ayı başlarına kadar yağış (P), buharlaşmadan (PET) fazla olduğu için PET’den arta kalan yağış yeraltı sularına ya da yüzeysel akışa karışmaktadır. Çalışma alanında yılda 179,15 mm fazla su bulunmaktadır ve yılın ilk üç ayında görülmektedir.

**Zemin Rezervinden Yararlanma:** Nisan ayı başlarından ay sonuna kadar PET için gerekli su zemin rezervinden karşılanmaktadır.

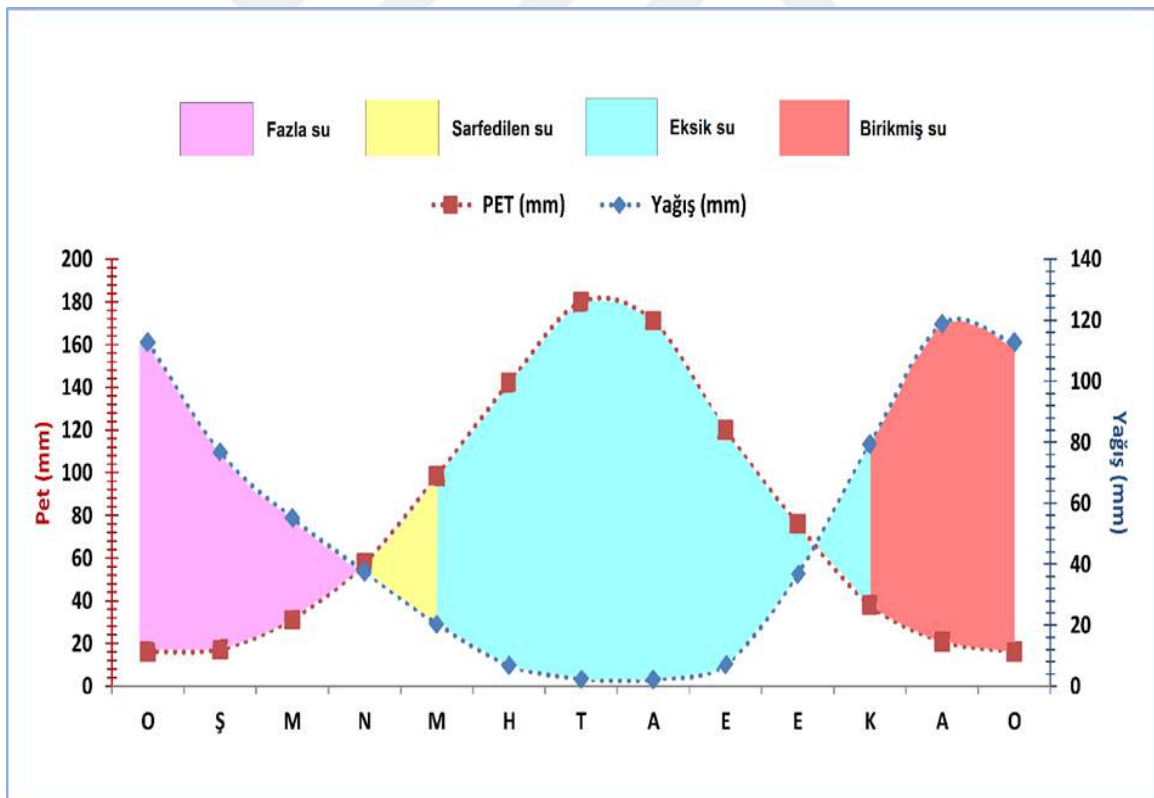
Su Noksanlığı: Mayıs ayından Kasım ayına kadar 707,64 mm su noksanlığı ortaya çıkmaktadır. Su noksanlığının yaşandığı toplam süre 6 aydır.

Zemin Rezervinin Tamamlanması: Kasım ayından başlamak üzere yağış PET'den fazladır. 100 mm'lik zemin rezervi Aralık ayı sonunda tamamlanmıştır (Şekil 4.27).

P > PET olan aylar: Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık.

P < PET olan aylar: Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim.

Çalışma alanı genel olarak değerlendirildiğinde, toplam yağış miktarı çok yüksek olmamakla birlikte özellikle yaz aylarında sıcaklığın artışı ve yağışların azalmasına bağlı olarak şiddetli buharlaşma ve kuraklık gözlemlenmektedir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Erdemli İlçesi'nin Su Bilançosu

Çizelge 4.17. Erdemli İlçesi'nin Su Bilançosu

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	9,7	10,2	12,5	16,4	20,5	24,6	27,5	27,7	24,6	20,1	15,1	11,3	18,4
Sıcaklık İndisi	2,72	2,94	4,00	6,03	8,46	11,15	13,21	13,35	11,15	8,21	5,33	3,43	89,98
Enleme Göre Düzeltme Katsayısı	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84	---
Brüt PET (Brüt Buharlaşma)	18,55	20,49	30,60	52,30	81,23	116,44	145,03	147,12	116,40	78,13	44,43	25,08	875,76
Düzeltilmiş PET	16,13	17,41	31,51	57,53	98,28	142,00	179,83	170,65	119,89	75,78	38,20	21,06	968,27
Yağış (mm)	112,7	76,5	55	37,6	20,5	7	2,5	2,3	7,3	36,9	79,3	118,6	556,2
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-19,93	-77,78	-2,29	0	0	0	0	41,1	97,54	---
Birikmiş Su (Toprakta)	100	100	100	80,07	2,29	0	0	0	0	0	41,1	100	---
HET (GET)	16,13	17,41	31,51	57,53	22,79	7	2,5	2,3	7,3	36,9	38,20	21,06	260,63
Eksik Su	0	0	0	0	75,49	135	177,33	168,35	112,59	38,88	0	0	707,64
Fazla Su	96,57	59,09	23,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179,15
Yüzeysel Akış	48,28	53,68	38,58	19,29	9,64	4,82	2,41	1,20	0,6	0,3	0,15	0	178,95
Akma Açığı	64,42	22,82	16,42	18,31	10,86	2,18	0,09	1,1	6,7	36,6	79,15	118,6	377,25
Nemlilik Oranı	5,98	3,39	0,74	-0,34	-0,79	-0,95	-0,98	-0,98	-0,93	-0,51	1,07	4,63	---

#### 4.4. HAVZANIN HİDROGRAFYASI

Göksu ırmağı ile Seyhan Nehri arasında yer alan akarsu havzalarından biri olan Sarıyar Deresi Havzası, Türkiye'deki 26 akarsu havzasından biri olan ve DSİ tarafından "Doğu Akdeniz Havzası" olarak isimlendirilen VI. bölge sınırları içerisinde yer almaktadır.

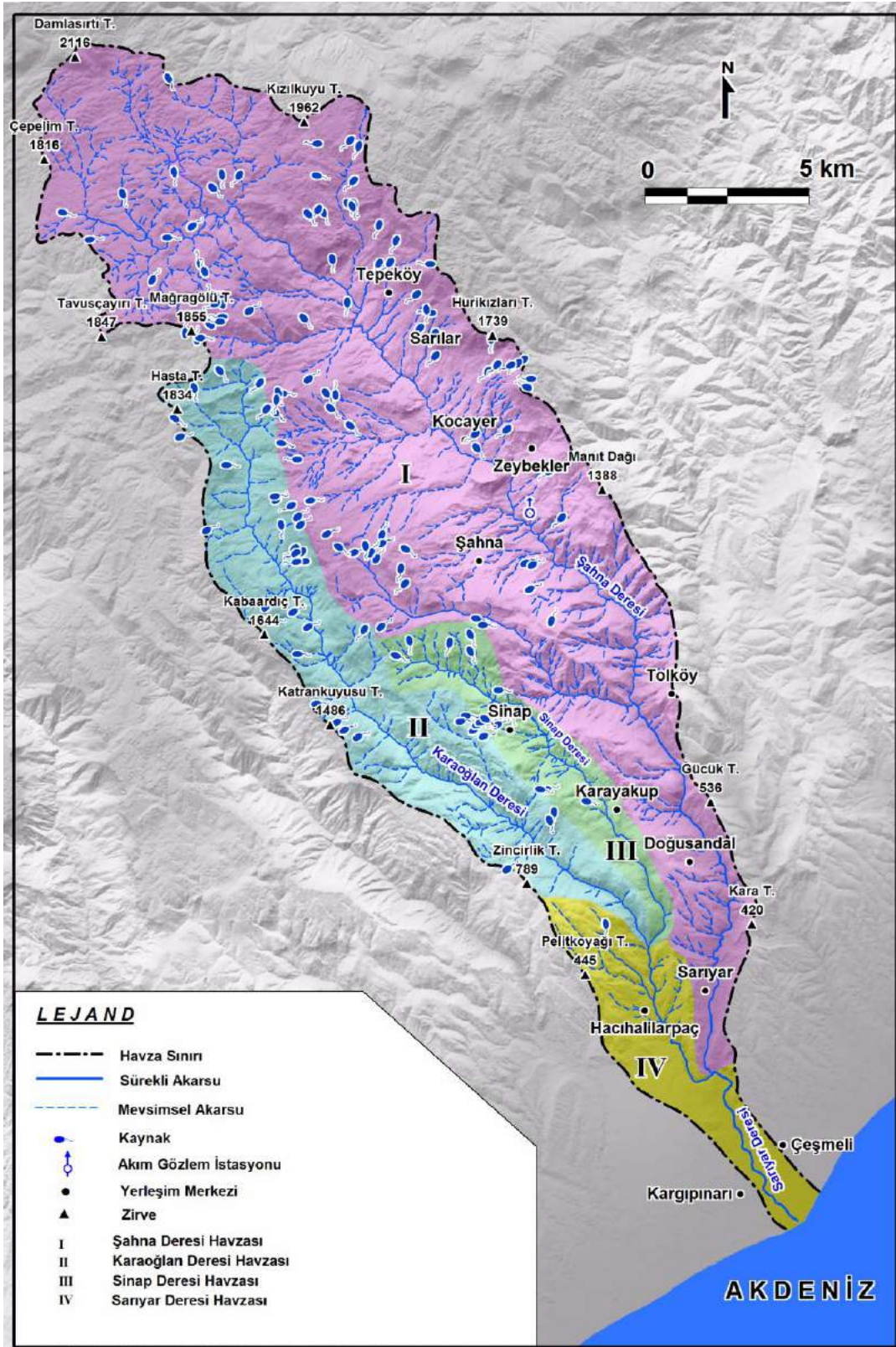
##### 4.4.1. Akarsular

Çalışma alanındaki ana akarsu Sarıyar Deresi (Gilindirez Deresi)'dir. Bu akarsuya bağlı 3 alt havza bulunmaktadır (Şekil 4.28). Bu akarsu şebekesi Pliyo-Kuvaterner tektonik hareketleriyle son şeklini (Ardos, 1996) almıştır. Bu dönemdeki neotektonik hareketler, Anadolu'ya bugünkü şeklini kazandırırken, akarsu şebekesi de kurulmuştur.

Çalışma alanındaki akarsular litolojinin de etkisiyle yataklarını iyice kazımışlardır. En büyük alt havza olan Şahna Deresi kaynaklarını 2100 m'nin üstündeki yüksekliklerden almaktadır. Aynı zamanda sürekli ve süreksiz kollarıyla havzanın şekillenmesinde en büyük payı olan deredir. Kapladığı alan itibarıyla çalışma alanının %50'sinden fazlasını teşkil etmekte ve akım gözlem istasyonu ise bu derenin orta çığırında yer almaktadır. Çalışma alanının batı sınırı boyunca uzanan Karaoğlan Deresi 2. büyük alt havzadır. Diğer alt havzalarda olduğu gibi KB-GD doğrultusunda uzanmaktadır. Hasta Tepe civarından doğmakta ve Pelitkoyağı Tepesi civarında ana kol olan Sarıyar Deresi ile birleşerek Akdeniz'e sularını boşaltmaktadır. Son alt havza ise Sinap Deresi'dir. Karayakup civarında yer almaktadır ve Sinap Deresi de Pelitkoyağı Tepesi civarında Sarıyar Deresi ile birleşerek Akdeniz'e sularını boşaltmaktadır (Foto 4.9).

##### 4.4.1.1. Akım Özellikleri ve Rejim

Çalışma alanı, Sarıyar Deresi ve yan kolları tarafından drene edilen 296 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. Yaklaşık 47 km (sadece ana kolun uzunluğu) uzunluğunda olan dereye Devlet Su İşleri'ne ait bir adet akım gözlem istasyonu bulunmaktadır (Çizelge 4.18). Çalışma alanında bulunan akım gözlem istasyonu "Şahna" olarak geçmektedir ve Mersin – Erdemli karayolunda Çeşmeli'den sağa dönülerek varılan Şahna Köyü'nden 2 km sonraki Şahna Köprüsü yakınındadır. İlave HES projesi kapsamında açılmıştır.



Şekil 4.28. İnceleme Alanının Hidrografya Haritası



Foto 4.9. Sarıyar Deresi'nin denize döküldüğü yer ( $36^{\circ} 66' 50''$  K -  $34^{\circ} 42' 88''$  D)

Sarıyar Deresi'nin aylık ve yıllık ortalama akım değerleri incelendiğinde; Aralık ayından itibaren debisinde bir yükselme söz konusudur ve en yüksek değer  $2,51 \text{ (m}^3/\text{s)}$  ile Mart ayında görülmektedir. Mayıs ayından itibaren ise hızlı bir düşüş gerçekleşmektedir ve en düşük değer  $0,13 \text{ (m}^3/\text{s)}$  ile Ağustos ayına aittir. (Şekil 4.29). Ölçümlerin yapıldığı dönemde minimum yıllık ortalama değer  $0,378$  ile 2008 yılına, maksimum yıllık ortalama değer  $1,720$  ile 2012 yılına aittir. Uzun süreli yıllık ortalama ise  $1,01 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir (Çizelge 4.19). Derenin aylık ortalama akım değerlerinde değişiklik olmasının sebebi sıcaklık ve yağış koşullarındaki farklılıklardır. Yaz aylarındaki iklim koşullarından dolayı, derede ciddi oranda kuruma gerçekleşmekte ve akış yok denecek kadar az olmaktadır. Fakat sonbahar ile birlikte yağmurların başlamasıyla akım değerlerinde kademeli bir artış görülmektedir. Özellikle havaların ısınmaya başlaması, beraberinde yüksek kesimlerdeki kar erimelerini getirmekte ve bu da akışın artmasına sebep olmaktadır. Mart ayından sonra ise karların eriyip bitmesi ve yağışların azalmasıyla birlikte akım değerlerinde gittikçe azalma görülmektedir. Araştırma

alanının jeolojik yapısından dolayı suların yeraltına sızmalarının etkileri de akım üzerinde görülmektedir. Aynı zamanda yapılan su bilançosu sonucunda yağışın akışa geçme oranının da düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.18. Şahna İstasyonu'na Ait Detay Bilgi**

İl	İÇEL
İlçe	Erdemli
Havza Adı	17. Doğu Akdeniz Havzası
Bölge Adı	VI. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ADANA
Yükselti	590 m
Yağış Alanı	159,8 km <sup>2</sup>
Durumu	Açık
İstasyon Açılış Tarihi	19.04.2006
Koordinat	36 <sup>0</sup> 51' 54" K - 34 <sup>0</sup> 20' 01" D
Seviye Ölçeği	Eşel - Limnigraf

Kaynak: DSİGM

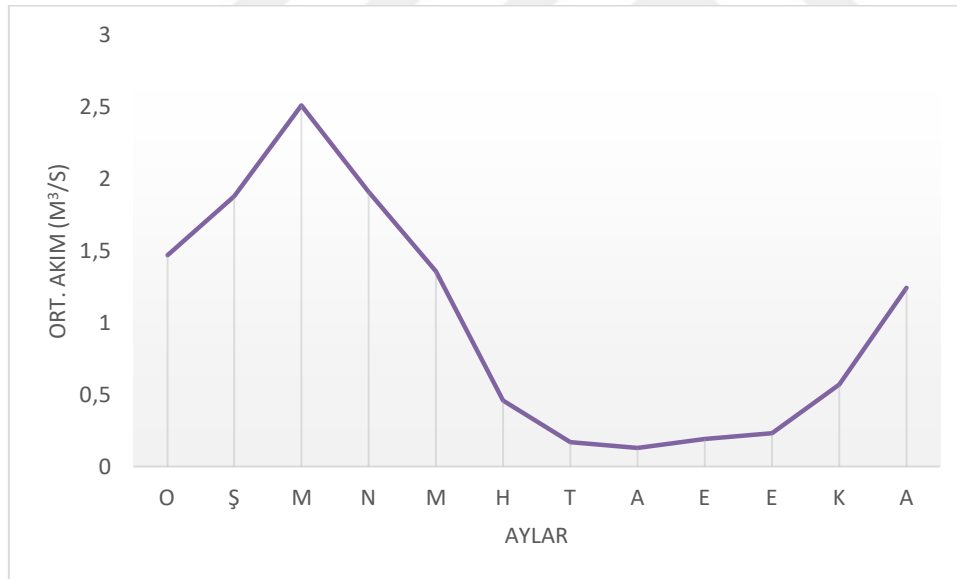
Verim km<sup>2</sup>'ye düşen akış demektir. Verim değeri bulunurken o aya ait uzun süreli aylık ortalama değer m<sup>3</sup> cinsinden olduğu için öncelikle dm<sup>3</sup> cinsine çevrilir. Sonra bu değer yağış alanına (km<sup>2</sup>'ye) bölünür ve çıkan sonuç o aya ait verimdir. Havzada yıllık ortalama verim 6,32 (1/s/km<sup>2</sup>) olup verimin en yüksek olduğu ay 15,70 (1/s/km<sup>2</sup>) ile Mart ayına, verimin en düşük olduğu ay ise 0,81 (1/s/km<sup>2</sup>) ile Ağustos ayına aittir (Çizelge 4.19).

Sarıyar Deresi'nde akışın aylara göre dağılımı incelendiğinde, kış yağmurlarının başlamasıyla Kasım ayından itibaren artış olduğu gözlenmektedir. En yüksek akış değerlerine ise ilkbahar aylarında ulaşılmaktadır. Özellikle Mart ayında önemli oranda artış yaşanmaktadır. Bunun nedeni ise havzanın yukarı çıkırında kar erimelerinin hızlanmasının ve yine yukarı havza için geçerli olan ilkbahar yağış payının yüksek olmasıdır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Aylık ve Yıllık Ortalama Akımlar (m<sup>3</sup>/s)

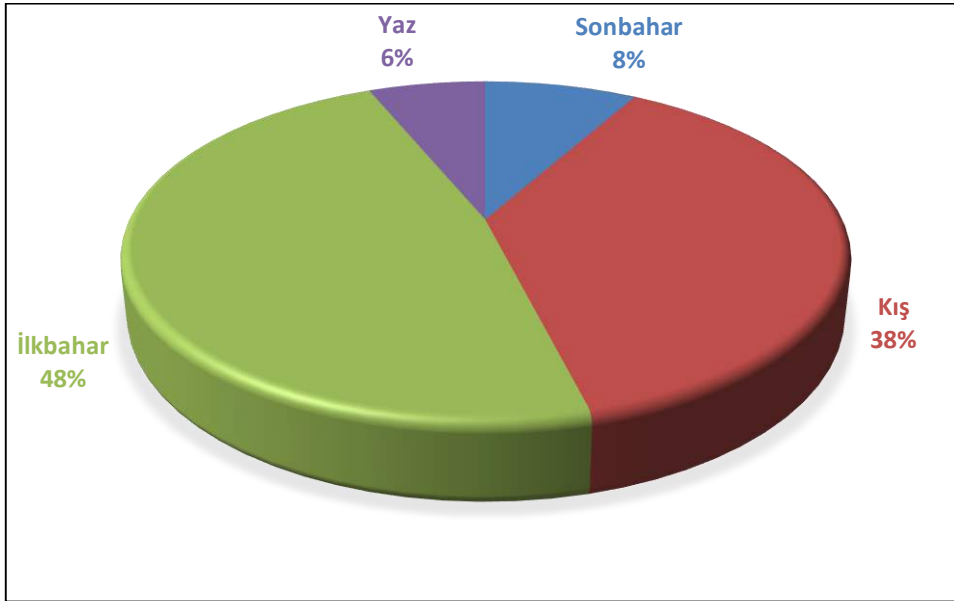
Yıl/Ay	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.O.
2007	0,240	0,644	0,761	0,579	0,693	0,217	0,052	0,028	0,010	0,342	2,22	0,318	0,509
2008	0,347	0,490	1,030	0,351	0,327	0,022	0,001	0,002	0,009	0,027	0,091	1,84	0,378
2009	1,33	2,94	3,45	2,71	1,62	0,254	0,203	0,052	0,231	0,15	0,467	0,351	1,146
2010	3,33	4,12	2,95	1,62	1,02	0,255	0,115	0,098	0,194	0,139	0,809	3,25	1,491
2011	0,894	1,33	3,21	2,76	1,81	0,974	0,348	0,195	0,45	0,172	0,129	1,16	1,119
2012	2,89	2,49	4,11	5,32	3,26	0,714	0,233	0,228	0,357	0,21	0,197	0,642	1,720
2013	1,32	1,81	1,36	1,81	1,57	0,927	0,438	0,301	0,166	0,41	1,1	2,83	1,170
2014	0,714	0,644	1,71	0,567	1,76	0,342	0,071	0,121	0,173	0,173	0,136	0,207	0,551
2015	2,28	3,07	5,54	2,95	1,28	0,76	0,317	0,32	0,286	0,319	0,325	1,65	1,591
2016	1,36	1,32	1,02	0,474	0,32	0,232	0,011	0	0,088	0,378	0,305	0,16	0,472
Ort.	1,47	1,88	2,51	1,91	1,36	0,46	0,17	0,13	0,19	0,23	0,57	1,24	1,01
Verim (1/s/km <sup>2</sup> )	9,19	11,76	15,70	11,95	8,51	2,87	1,06	0,81	1,18	1,43	3,56	7,75	6,32
Akış (mm)	21,0	29,8	38,9	26,4	18,2	5,7	2,5	1,3	2,8	2,8	12,0	23,1	15,4

Kaynak: DSİGM



Şekil 4.29. Aylık Ortalama Akımlar

Havzada en yüksek ortalama akış 5,78 m<sup>3</sup>/s ve % 48'lik oranla ilkbahar mevsiminde görülmektedir. Fakat 4,59 m<sup>3</sup>/s ve % 38'lik oranla kış mevsimi de ilkbahar mevsimine yakın bir değer sergilemektedir. Havzada en düşük ortalama akış ise 0,76 m<sup>3</sup>/s ve % 6'lık bir oranla yaz mevsimine aittir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Aylık Ortalama Akım Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı ve Oranları

### **Rejim**

Havzanın yıl içerisinde göstermiş olduğu akım değişimlerine dikkat edildiğinde “Yağmurlu – Akdeniz Rejimli Akarsular” kategorisine almak mümkündür. Bu kategoride yer aldığı için yazın derede bir seviye alçalması hatta özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında kuruma (Foto 4.10) görülmektedir. Kışın ise yine iklime bağlı olarak su seviyesinde artış görülmektedir.

Havzada kış aylarında yükselen akım ilkbaharda da devam etmektedir. Bunun sebebi ise daha önce de belirtildiği gibi havzanın yukarı çıkırında kar erimelerinin hızlanmasının ve yine yukarı havza için geçerli olan ilkbahar yağış artışının payı yüksektir.

#### **4.4.1.2. Akarsuyun Boyu ve Boyuna Profili**

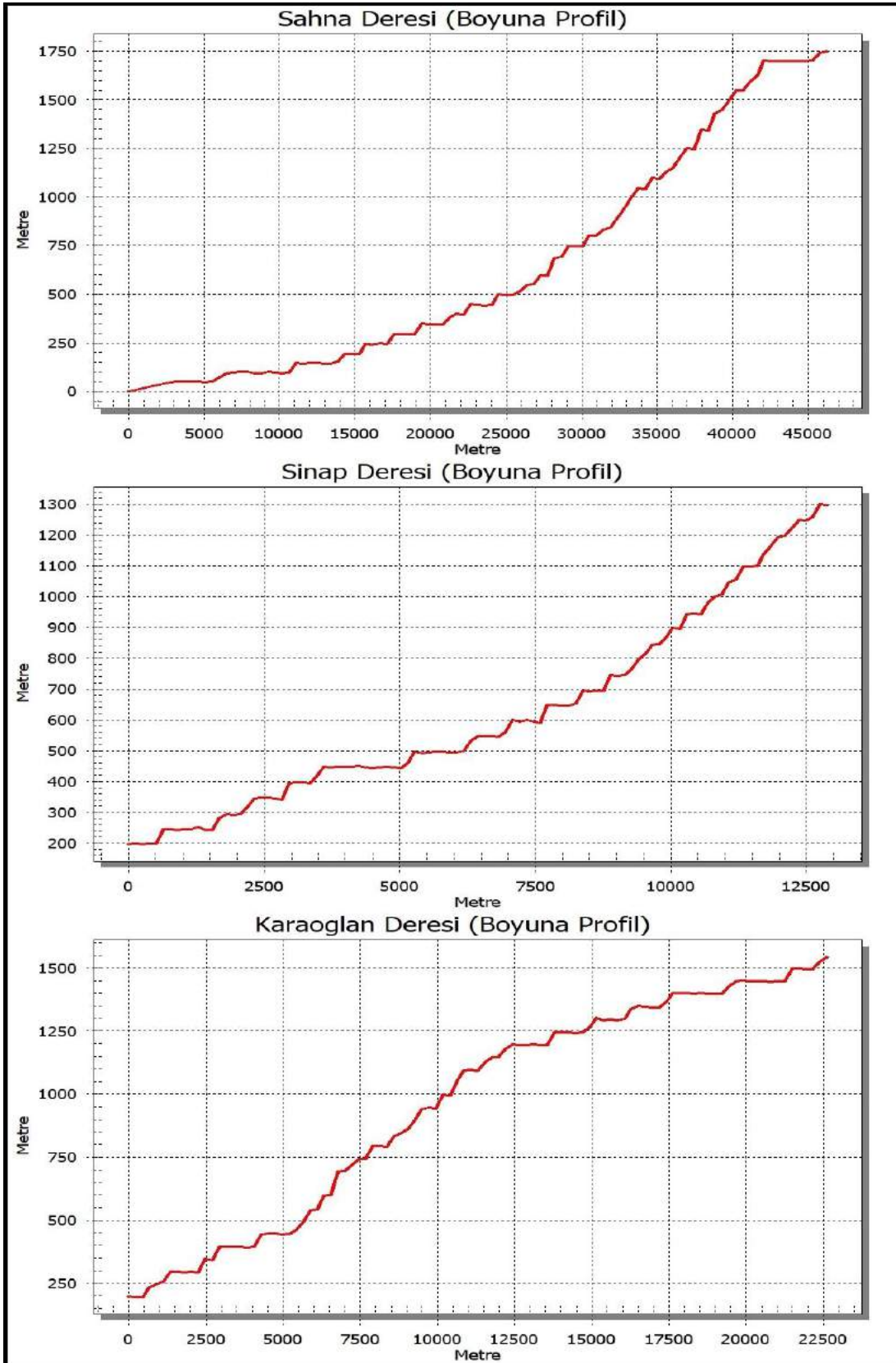
Akarsuyun kaynak kısmından denize döküldüğü yere kadar ölçülen gerçek boyu yaklaşık 47 km'dir. Kaynak ile ağız kısmı arası kuş uçuşu mesafe ise 42 km'dir. Akarsuyun kıvrımlı yatak özelliğinden dolayı gerçek uzunluk ile kuş uçuşu mesafe arasında fark oluşmaktadır. Akarsuyun diğer kollarından Sinap Deresi'nin uzunluğu 13,55 km, Karaoğlan Deresi'nin uzunluğu ise 23,80 km'dir.



Foto 4.10. Mersin-Erdemli Karayolu üzerindeki köprüden Sarıyar Deresi'ne bakış (Güneyden Kuzeye) (Yaz mevsiminde Sarıyar Deresi'nin debisi oldukça düşer).

Akarsuyun içerisinde aktığı jeolojik yapı akarsu boyuna profilini etkilemektedir. Ayrıca farklı kayaların varlığı da boyuna profilin gelişimine etki etmektedir. Bunlar düzensiz bir boyuna profil oluşturmaktadır (Şekil 4.31).

Şahna Deresi'nin boyuna profili incelendiğinde, kaynağını Çepelim Tepe (1816 m) ve Damlasırtı Tepesi (2116 m) civarından aldığı görülmektedir. Şahna Deresi önce yüksek plato düzlüklerinden akmaktadır. Sonrasında eğimin de etkisiyle yüzeysel akış hızlı olmaktadır. Şahna Deresi denize dökülmeden önce diğer yan kollarla birleşir ve Sarıyar Deresi adını alarak Çeşmeli yerleşim yeri batısında oluşturduğu küçük bir delta ovası üzerinden Akdeniz'e ulaşır. Bu duruma göre 2100 metrelerden doğan Sarıyar Deresi'nin yaklaşık 47 km uzunluğundaki güzergahı boyunca ortalama eğimi %4,5 civarındadır. Bu akım boyunca oluşturduğu boyuna profile ise yer yer eğim kırıklıklarına rastlanır. 500 m ile 750 m arası yükseltilerde daha yoğun eğim kırıklıkları görülmektedir. Sonrasında ise eğim iyice azalmıştır. 250 m'den itibaren (Sarıyar civarı) önce traverten düzlükleri içinde sonra ise geniş tabanlı alüvyonlar içinde akmaya devam eder. Sinap Deresi ve Karaoğlan Deresi'nin de getirdiği sular ile toplanarak denize boşalır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Havzaların Boyuna Profilleri

Sinap Deresi'nin boyuna profili incelendiğinde, kaynağını 1450 m civarından aldığı görülmektedir. Alçak plato düzlüklerinden aktıktan sonra Pelitkoyağı Tepesi (445 m) civarında Karaoğlan Deresi ile birleşmektedir. Sinap Deresi'nde 500 ile 700 arası yükseltilerde daha yoğun eğim kırıklıkları görülmektedir (Şekil 4.31).

Karaoğlan Deresi'nin boyuna profili incelendiğinde, kaynağını Hasta Tepe (1834 m) civarından almaktadır. Önce yüksek plato düzlüklerinden akmakta, sonra ise Katrankuyusu Tepesi (1486 m) civarında alçak plato düzlüklerine geçiş yaparak akmaya devam etmektedir. Pelitkoyağı Tepesi (445 m) civarında Sinap Deresi ile birleşerek traverten düzlüklerinde akışını sürdürür. Son olarak ise Hacihalilarpaç güneyinde Şahna ile de birleşerek alüvyonlar içinde akmaya devam eder ve denize sularını boşaltır. Karaoğlan Deresi'nde 1000 ile 1250 arası yükseltilerde daha yoğun eğim kırıklıkları görülmektedir (Şekil 4.31).

Eğim kırıklıkları, yerel veya geçici taban seviyeleridir. Bunların oluşmasına birçok faktör etki etmektedir. Çalışma alanında eğim kırıklıklarının görülme nedeni ise; öncelikle tektonizmaya bağlı yerel faylar ve aşınımına farklı direnç gösteren kaya türlerinin varlığı etkilemektedir. Bölgenin zaman zaman tektonik yükselmesine bağlı aşınım dalgalarının geriye doğru ilerlemesi statik gençleşmeyi de beraberinde getireceğinden eğim kırıklıklarına yol açar. Buralarda akarsular yer yer şelaleler oluşturacak şekilde çağlayanlı akış gösterir.

#### **4.4.1.3. Drenaj Tipleri**

Akarsular ilksel eğimlere bağlı olarak oluştuktan sonra devam eden aşınma ile meydana gelen ikinci ve üçüncü nesil vadilerin kuruluşu üzerinde yapı ve litoloji, zayıf direnç sahalaları, jeolojik geçmişten kalma koşullar, yeni kabuk hareketleri gibi çeşitli etkenlere uğrayarak gelişir ve sonuçta belirli özellikler gösteren vadi şebekeleri veya drenaj tipleri meydana gelir (Erinç, 2000). Aynı zamanda Erinç topoğrafyanın evriminin de, drenaj tipini belirleyen bu etkenlere bağlı olarak, drenaj sisteminde meydana gelen değişikliklere paralel bir şekilde geliştiğini belirtmiştir.

Çalışma alanında havzayı şekillendiren en önemli dış kuvvet Sarıyar Deresi'dir ve bu derenin kolları sub-paralel dandritik drenaj sistemine örnek teşkil etmektedir. Uzunluğu sınırlı, düztabanlı, geniş ve kısa vadiler mevcuttur. Detaylı incelendiğinde

ise yukarı çığırda kafesli drenaj özelliği gösteren kollar da bulunmaktadır. Havza genelinde arazinin asli meyillerine uygun konsekant akarsular hakimdir. Dere konsekant akışa sahiptir ve çevredeki diğer akarsular da kaynağını Toros dağlarından aldığı için çevre havzalarındaki diğer akarsulara paralel bir drenaj gösterir.

#### **4.4.1.4. Drenaj (Vadi) Yoğunluğu ve Sıklığı**

##### Drenaj (Vadi) Yoğunluğu

Drenaj (vadi) yoğunluğu, birim alana karşılık gelen vadi uzunluğu olarak ifade edilmektedir. Bu da topografyanın akarsularla parçalanma derecesini göstermektedir. Parçalanma derecesini yani vadi yoğunluğunu etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlar litoloji, eğim ve yapısal özelliklerdir. Bu faktörlerden dolayı vadi yoğunluğu her yerde aynı değildir. Çalışma alanının bazı yerlerinde düşük vadi yoğunluğu değerleri görülürken, bazı yerlerinde ise çok daha yüksek vadi yoğunluğu değerleri mevcut olabilmektedir. Arazide kalkerler ön planda olduğu için geçirimsizlik artarak yüzeysel akış zayıflamıştır. Bu nedenle bölgede daha çok yeraltı drenaj sistemi gelişme göstermiştir. Sonuç itibariyle araştırma alanında vadi yoğunluğu derenin orta çığırında daha yüksektir.

Bir akarsu havzasının drenaj yoğunluğu, toplam vadi uzunluğunun drenaj alanına bölünmesi ile elde edilir. Buradaki amaç, birim alandaki akarsu uzunluğunu belirlemektir (Erinç, 2000). Akarsu havzalarında drenaj yoğunluğunun saptanması drenaj sistemi ile ilgili önemli ipuçları verir (Özşahin, 2008). Drenaj yoğunluğu toplam vadi uzunluğunun (L) drenaj alanına (S) bölünmesi ( $D = L / S$ ) ile hesaplanmaktadır. Böylece birim alandaki akarsu uzunluğu tespit edilebilir (Özşahin, 2015). Akarsuların mevsimlik kollarının 443 km, sürekli kollarının 115 km uzunluğunda olduğu ve buna göre toplam vadi uzunluğunun ise 558 km olarak belirlendiği sahanın drenaj alanı, 296 km<sup>2</sup>'dir. Bu değerler dikkate alındığında drenaj yoğunluğu 1,9 km/km<sup>2</sup> olarak saptanmıştır. Diğer bir değişle Sarıyar Deresi Havzası'nda her bir kilometre kare 1,9 km uzunluğundaki akarsu kanallarıyla işgal edilmiştir. Drenaj yoğunluğunun bu derece yüksek olması Sarıyar Deresi'nin çalışma alanını şekillendiren en önemli dış kuvvet olmasından kaynaklanmaktadır.

### Drenaj Sıklığı

Akarsu havzalarındaki drenaj sıklığı ise havza içindeki birim alandaki yatak sayısını ifade eder. Bu bağlamda drenaj sıklığı (F), drenaj yoğunluğunun karesinin ( $D^2$ ) 0,694 sabit katsayı ile çarpılmasıyla bulunur. Ulaşılan değer akarsuların sahayı ne derece sık bir drenaj ağı ile drene ettiğini göstermektedir (Özşahin, 2015). Değerler yerine konulduğunda, Sarıyar Deresi Havzası'nın drenaj sıklığı 2,5'tur.

$$F=D^2*0,694$$

$$F=(1,9)^2*0,694$$

$$F=3,61*0,694$$

$$F=2,5$$

Bir akarsuyun sıklık derecesi, birinci derecede oluşumundan itibaren geçen zamanın uzunluğuna daha sonra yağış, sahanın eğimi ve geçirimsizlik özelliklerine bağlıdır (Özşahin, 2008).

#### **4.4.2. Yeraltı Suları ve Akiferler**

Çalışma alanının büyük bölümü Orta ve Üst Miyosen yaşlı kalkerlerden oluşur. Karst bölgelerinde yüzey drenaj alanı ile yeraltı suyu beslenme alanı sınırları genellikle çakışmaz. Karst akiferlerinde yeraltı suyu dolaşımı çok hızlı meydana gelir, bunun sonucu olarak karst yeraltı suyunda kirleticilerin yayılımı çabuk gerçekleşir (Kaçaroğlu, 1997).

Çalışma alanında akifer kayaçlar (Çizelge 4.20); Neojen yaşlı kireçtaşları, Pliyo-Kuvaterner yaşlı konglomera, kumtaşı ile Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlardır. Mesozoyik yaşlı kireçtaşları akifer kayaç olmakla birlikte havzada üst kotlarda yer aldığından sondaj kuyuları açılarak yeraltı suyu üretilmemektedir. Bu birimler sularını kaynaklar vasıtası ile boşaltırlar. Havzada geniş alanlar kaplayan Neojen yaşlı kireçtaşı-killi kireçtaşları karstik özellikleri sayesinde akifer özellikli olmakla birlikte deniz seviyesinin altına kadar derinlikleri devam ettiğinden sularını daha çok denize boşaltmaktadırlar. Neojen yaşlı kireçtaşlarında açılan çok az sayıda kuyudan yüksek

özgül verim alınırken, çoğunda çok düşük özgül verim alınmakta veya verim alınamamaktadır. (DSİGM, 2016).

Çalışma alanındaki en önemli akifer; Pliyo-Kuvaterner yaşlı detritik çökellerdir. Bu birim üstünde yer alan Kuvaterner yaşlı geçirimli traverten birimlerinin kalınlığı az olduğundan akifer özelliği göstermezler, ancak Pliyo-Kuvaterner akiferi için beslenme kayacı görevi görürler (Çizelge 4.20).

Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimlerin bulunduğu kıyı boyunca ise yoğun imarlaşma nedeniyle akifere süzülme şartları olumsuz yönde etkilenmiştir. Başka bir ifade ile bu alt havzada akifer yapısı her geçen gün azalmakta hatta yok olmaktadır (OGM ve DSİ, 2015).

#### **4.4.3. Kaynaklar**

Çalışma alanında kaynaklar genel olarak havzanın yukarı ve orta kesimlerinde yoğunlaşır. Bu kaynakların geneli serbest-akifer kaynaklarıdır ve bunların çıktıkları yerler topografya yüzeyinin girinti yaptığı vadilerin yamaçları ile dağ ve tepe yamaçlarındadır. Bundan dolayı bunlara yamaç kaynakları adı da verilir (Hoşgören, 2015: 40). Özellikle geçirimli tabakaların altında bulunan geçirimsiz seviyelerin yamaçlarda açığa çıkmasıyla bu kaynaklar oluşur. Araştırma sahasında bu kaynakların beslenme alanlarının kısıtlı olması ve daha çok kış ve sonbahar mevsimindeki yağmur yağışlarından besleniyor olması ömürlerinin kısa olmasına yol açar. Özellikle yağışların ve kar erimelerinin bittiği yaz ve sonbahar aylarında çoğu kurumaktadır.

Araştırma alanında karstik alanların fazlalığı yer yer karstik kaynakların ortaya çıkmasına yol açar. Bu kaynaklar yamaç kaynaklarına nispeten daha uzun ömürlü ve daha bol debilidir. Ayrıca yerel faylara bağlı olarak fay kaynaklarına da rastlanır.

Sarıyar Deresi'nin yukarı çığırında yer alan kaynaklar: Kayrakoluk Pn, Küllüoluk Pn, Kıvrımlıgöl Pn, Kiliseligöl Pn, Kartal Pn, Çağıl Pn (2 adet), Deliktaş Pn, Koçmaroluk Pn, Kuzyun Pınarları, Gök Pn, Kozamaşal Pn, Cevahir Pn, Koca Pn, Çebil Pn, Catarlı Pn, Oluklu Pn, Teğlice Pn, Koz Pn, Boyacı Pn, Sivritaş Pn, Cevizlibağ Pn, Kılıç Pn, Kuru Pn, Kireçli Pn. (Şekil 4.32).

Çizelge 4.20. Jeolojik Formasyonların Hidrojeolojik Özellikleri (OGM ve DSİ, 2015)

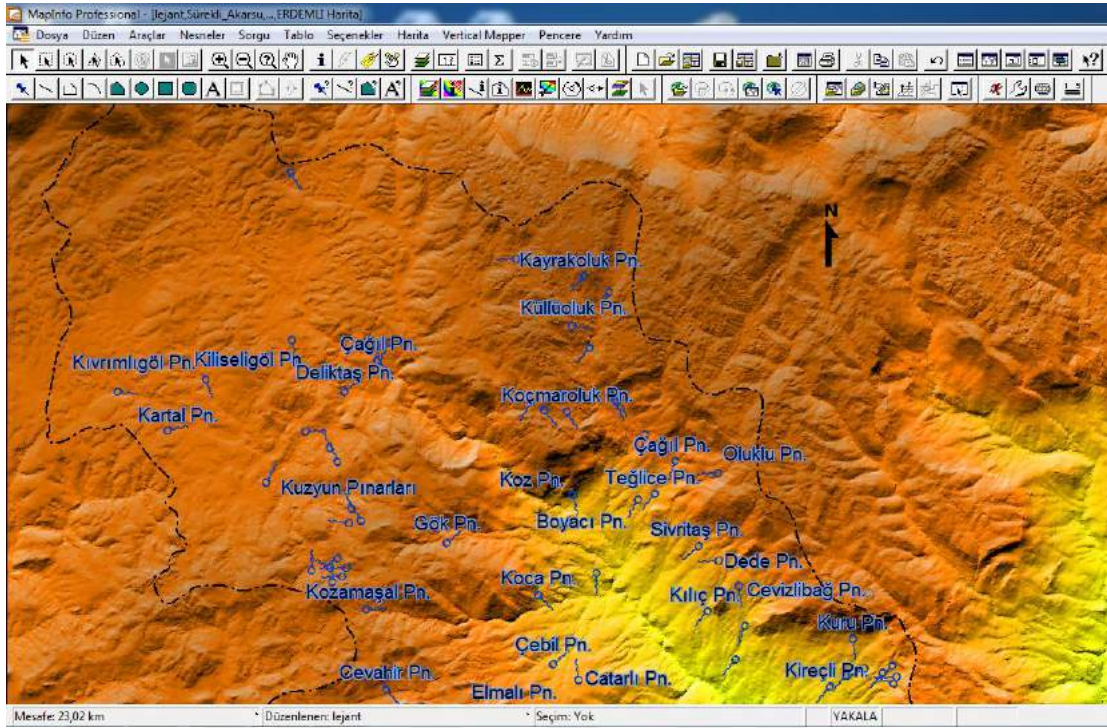
Zaman	Formasyon Litolojisi	Litolojik, yapısal, geçirimsizlik özellikleri	Akifer durumu
Kuvaterner	Alüvyon	Kil-silt-kum-çakıldan oluşur, heterojen yapıdadır. Kum-çakıl seviyeleri yüksek porozitelidir.	Alt havzada az alan kapladığından akifer özelliği taşımaz.
	Yamaç Molozu	Çakıllı silt-kil, yarı geçirimli	Az alanı kapladığından akifer özelliği göstermez.
	Traverten	Kırık-çatlaklı, geçirimli	Alt havzada yerel bazda akifer özelliği taşır.
Pliyo-Kuvaterner	Kil-Kum-Çakıl	Killi-siltli kum çakıl, geçirimli	Alt havzada yaygın akifer özelliği gösterir.
Orta ve Üst Miyosen	Kireçtaşı-killi kireçtaşı	Kireçtaşı seviyeleri karstik, geçirimli	Yerel bazda akifer özelliği taşır.
	Kil, marn, kumtaşı, killi kireçtaşı	Kumtaşı seviyeleri gözenekli, yarı geçirimli	Yerel bazda akifer özelliği gösterir.
	Konglomera	Silttaşı-kumtaşı-çakıltası, geçirimli, yarı geçirimli	Az alan kapladığından akifer özelliği taşımaz.
Mesozoyik	Kireçtaşı	Kırıklı-çatlaklı karstik özellikli, geçirimli	Akifer özellikli, ancak sularını kaynaklarla boşaltır.
	Fliş	Kumtaşı seviyeleri gözenekli	Az alan kapladığından akifer özelliği göstermez.
	Ofiyolitik Melanj	Az kırık-çatlaklı	Akifer özelliği göstermez, az debili mevsimlik kaynaklara sahiptir.
	Şist	Az kırıklı-çatlaklı	Akifer özelliği göstermez.

Sarıyar Deresi'nin orta çığırında yer alan kaynaklar: Güldürek Pn, Aktaş Pn, Ziyaret Pn, Yakaoluk Pn, Söğütlü Pn (2 adet), Baranoluk Pn, Kayrakpınar, Yastıpınar, Gavursakalı Pn, Böcülü Pn, Ağılı Pn, Tekneli Pn, Göl Pn, Koca Pn (2 adet), Akpınar, Sülemiş Pn, Çetince Pn, Çangallı Pn, Yelligedik Pn, Buladanlı Pn, Buğluca Pn, Güçük

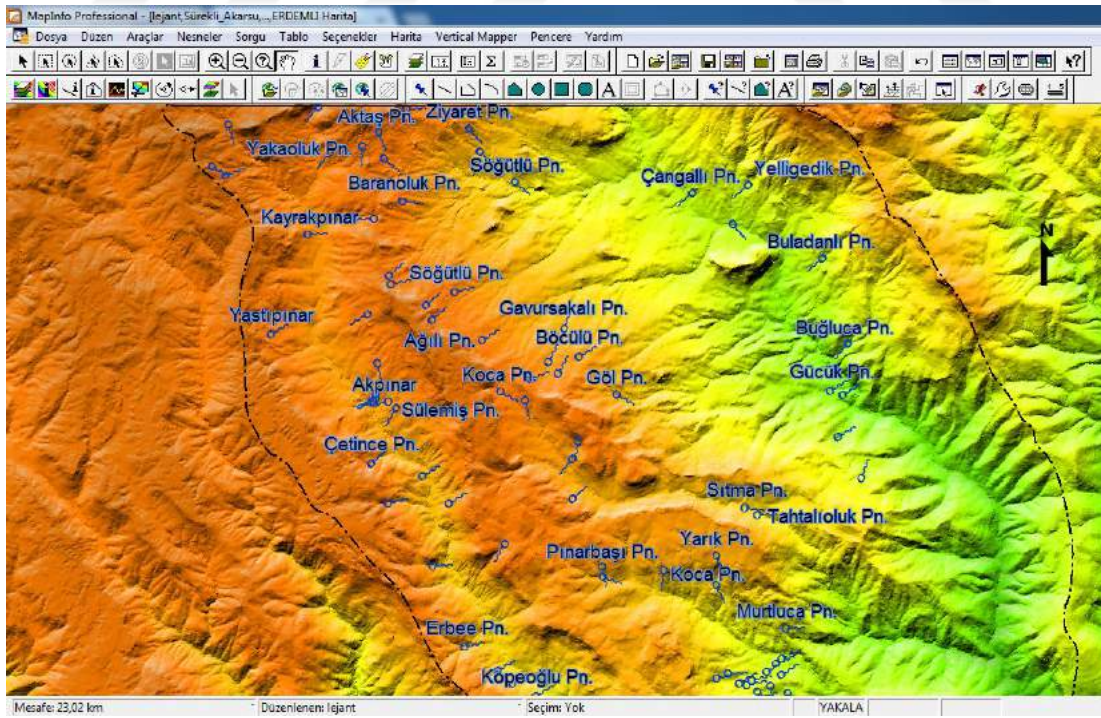
Pn, Sıtma Pn, Tahtalıoluk Pn, Yarık Pn, Pınarbaşı Pn, Murtluca Pn, Erbee Pn, Köpeoğlu Pn, Şamkoyağı Pn, Asarini Pn, Kargılısu Pn. (Şekil 4.33).

#### 4.4.4. Deniz

Çalışma alanı, Sarıyar Deresi ve kolları tarafından drene edilip Akdeniz'e boşaltıldığından Akdeniz ile ilgili birkaç önemli noktaya değinilecektir. Bu konuyla ilgili çalışması bulunan Yüce (1989), Akdeniz oşinografik özelliklerinin bölgenin iklim özellikleriyle belirlendiğini ifade etmiştir. Akdeniz üzerinde sıcak ve kuru hava koşulları hâkimdir. Bunun sonucu olarak buharlaşma miktarı yağış ve nehirlerden gelen tatlı su toplamından fazladır. İklim özelliklerine bağlı olan Akdeniz su bilançosu fiziksel oşinografik özelliklerin temel belirleyici etkenidir. Akdeniz, su bilançosu negatif olan bir havzadır, buharlaşma ile kaybedilen su miktarı (E) yağış ve nehir yolu ile kazanılan su miktarı (P) den fazladır. Yaz mevsiminde termoklin tabakasının üzerinde sıcak ve tuzlu bir tabaka oluşur. Bu tabakanın tuzluluk ve sıcaklığı batıdan doğuya doğru gidildikçe, karşılaşılan iklim koşullarının üst tabaka üzerindeki etkilerini gösteren bir şekilde net olarak artar. Sonbahar ve kış mevsiminde deniz suyu sıcaklığı hava sıcaklığından fazladır, deniz – hava sıcaklığı farkı bazen 10 °C'yi geçer. Atmosferin alt tabakalarında oluşan kararsız tabakalaşma soğuk, kuru, sert rüzgarlar ile artan buharlaşma ve soğumanın etkisiyle yaz sonunda gözlenen tuzlu yüzey tabakasının yoğunluğu soğuma ile artar ve yüzeyde kararsız bir tabakalaşma sonucunda düşey konveksiyon hareketleri oluşur. Düşey konveksiyon hareketleri yüzey tabakasının karışımına ve homojen bir dağılımına neden olarak yüzey termoklin tabakasını ortadan kaldırır. Sonuçta yüzeyde kalın homojen bir su tabakası meydana gelir. Rüzgarlar ne kadar soğuk, kuru ve sert iseler homojen yüzey tabakasının oluşumu da o kadar süratli olur. Yüzlerce metre derinliğe kadar gözlenen yoğunluk değişiminin silinmesi için birkaç gün yeterlidir.



Şekil 4.32. Yukarı Çığırda Yer Alan Kaynaklar



Şekil 4.33. Orta Çığırda Yer Alan Kaynaklar

## 4.5. HAVZANIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ

### 4.5.1. Toprak Oluşumunda Etkili Olan Faktörler

Erinç (2010) toprak oluşumunda rol oynayan etkenleri, iklim, organizma, topoğrafya şartları, kaya özelliği ve zaman unsuruna bağlamıştır. Kolayca anlaşılacağı gibi, bu etkenler arasında sıkı bir bağ vardır. Örneğin, yeryüzündeki zonal topraklar kuşağı makroklima şartları tarafından belirlenmiştir. Toprak bakterilerinin ve diğer organizmaların aktiviteleri de, yine iklim unsurları ile ilgilidir.

Toprak oluşumunda topografinin da etkisi bulunmaktadır. Topoğrafya şartları (Erinç, 2010), çeşitli yollardan dolayı olarak kendini gösterir. Örneğin, drenaj durumu topoğrafyaya bağlıdır. Böylece topoğrafya, kapalı havzalarda kireç ve tuz bakımından zengin toprakların oluşmasına yol açar. Topoğrafik bir unsur olan yükselti, bakı ve eğim, iklim ve bitki topluluğunun karakterinde meydana gelen değişikliklere sebep olarak ve oluşan döküntünün dış etkenler ile başka sahalara taşınma temposu üzerinde rol oynayarak pedojenezi etkiler. Örneğin, eğimin bir sonucu olarak, toprak kalınlığı yamaçlarda az, düzlüklerde fazladır. Aynı şekilde dış bükey yamaçlarda toprak, içbükey yamaçlardan daha kalındır. Fakat drenaj karakteri ve hatta yamaç eğimleri de, hiç değilse bir ölçüde, iklim özellikleri ile ilgilidir. Böylece, birçok bakımdan topoğrafik etkenlerin de, sonuç olarak yine iklim yolu ile dolaylı bir şekilde etkilemekte oldukları ve iklimin, pedojenezde en önemli rolü oynayan etken olduğu sonucuna ulaşılır. Buna karşılık kaya yapısı ve zaman, bağımsız iki etken oluştururlar. Fakat bugün, bir zamanlar hüküm sürmüş olan görüşün tersine, toprak tiplerinin meydana gelişinde kaya yapısının çok daha az etkili olduğu anlaşılmış bulunmaktadır. Çünkü anakayanın yapısı ne olursa olsun, iklim, vejetasyon ve topoğrafya gibi etkenlerin benzer olduğu sahalarda, eşit uzunlukta bir zaman sonunda benzer toprak tipleri oluşur. Pedojenezin ilerleme derecesi ve buna bağlı olarak toprak içinde meydana gelen değişiklikler, doğal olarak, pedojenezin süresine bağlıdır. Bu şekilde toprak genç, olgun veya yaşlı bir karakter gösterir. Fakat bu karakterlerin kazanılması için geçmesi gereken zaman, her bölgede aynı uzunlukta değildir.

#### 4.5.2. Büyük Toprak Grupları

Kahverengi Orman Toprakları, çalışma alanında 142 km<sup>2</sup> ile oldukça geniş alanı kaplamaktadır ve arazinin % 48'ini oluşturmaktadır. Alanda ikinci en geniş toprak grubu olarak Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları yaygındır. Bu toprak grubu 141 km<sup>2</sup>'dir ve arazinin yaklaşık % 48'ini temsil etmektedir. Diğer toprak grupları ise arazide dar alan kaplamaktadır. Bunlar 7 km<sup>2</sup> alan ile Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, 3 km<sup>2</sup> alan ile Alüvyal Topraklar ve 1 km<sup>2</sup> alan ile Kolüvyal Topraklardır. Çıplak kayalar ise arazide sadece 2 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Çizelge 4.21, Şekil 4.34 ve Şekil 4.35).

##### 4.5.2.1. Zonal Topraklar

İklim şartlarına bağlı olarak kuşaklar boyunca oluşan toprak grubudur. Çalışma alanında bulunan zonal topraklar;

- Kahverengi Orman Toprakları
- Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları

##### 4.5.2.1.1. Kahverengi Orman Toprakları

Kahverengi Orman Toprakları çalışma alanında geniş yer kaplayan birinci büyük toprak grubudur ve toplam 142 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Çalışma alanında derenin aşağı çığırında Sarıyar, Hacıhalilarpaç, Doğusandal ve Karayakup civarında; yukarı çığırda ise Kocayer, Sarılar, Tepeköy civarında ve derenin kaynak kısmında görülmektedir (Şekil 4.35).

Çalışma alanındaki bu topraklar yüksek kireç içeriğine sahiptirler. Eğim değerleri yüksek olduğu için bu toprak grubunun başlıca sorunu erozyondur. Erozyon bu sahalarda çok şiddetli olarak görülmektedir.

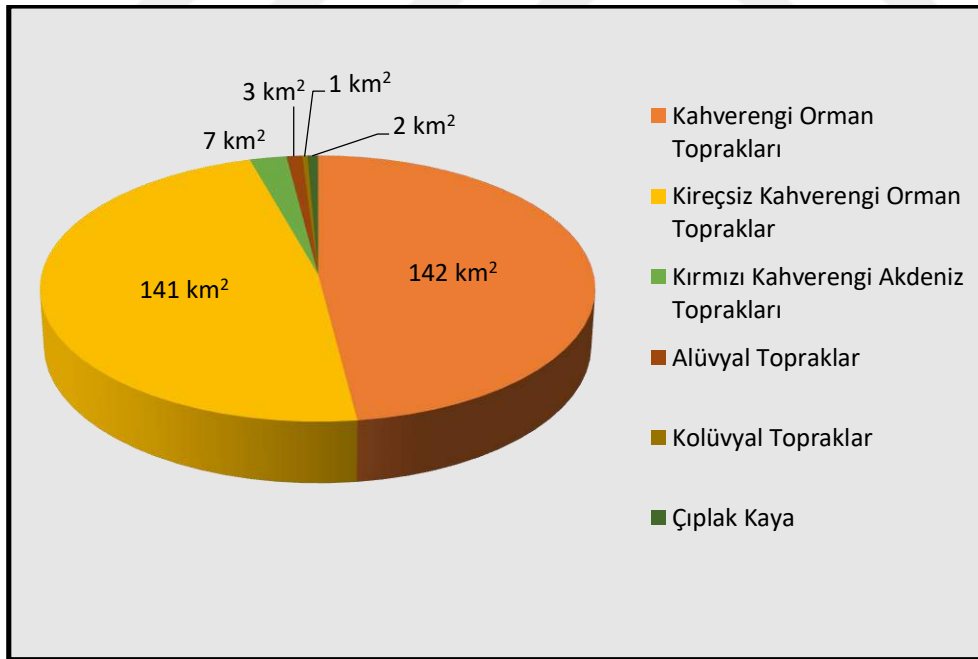
##### 4.5.2.1.2. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları çalışma sahası içinde dar bir alan kaplamaktadır. Havzanın aşağı çığırında (alüvyal toprakların kuzeyinde) görülmekte ve toplam 7 km<sup>2</sup> bir alanı işgal etmektedir (Şekil 4.35). Çalışma alanında bu topraklar üzerinde erozyon ise şiddetli olarak görülmektedir. Bu yüzden anakayanın bazı

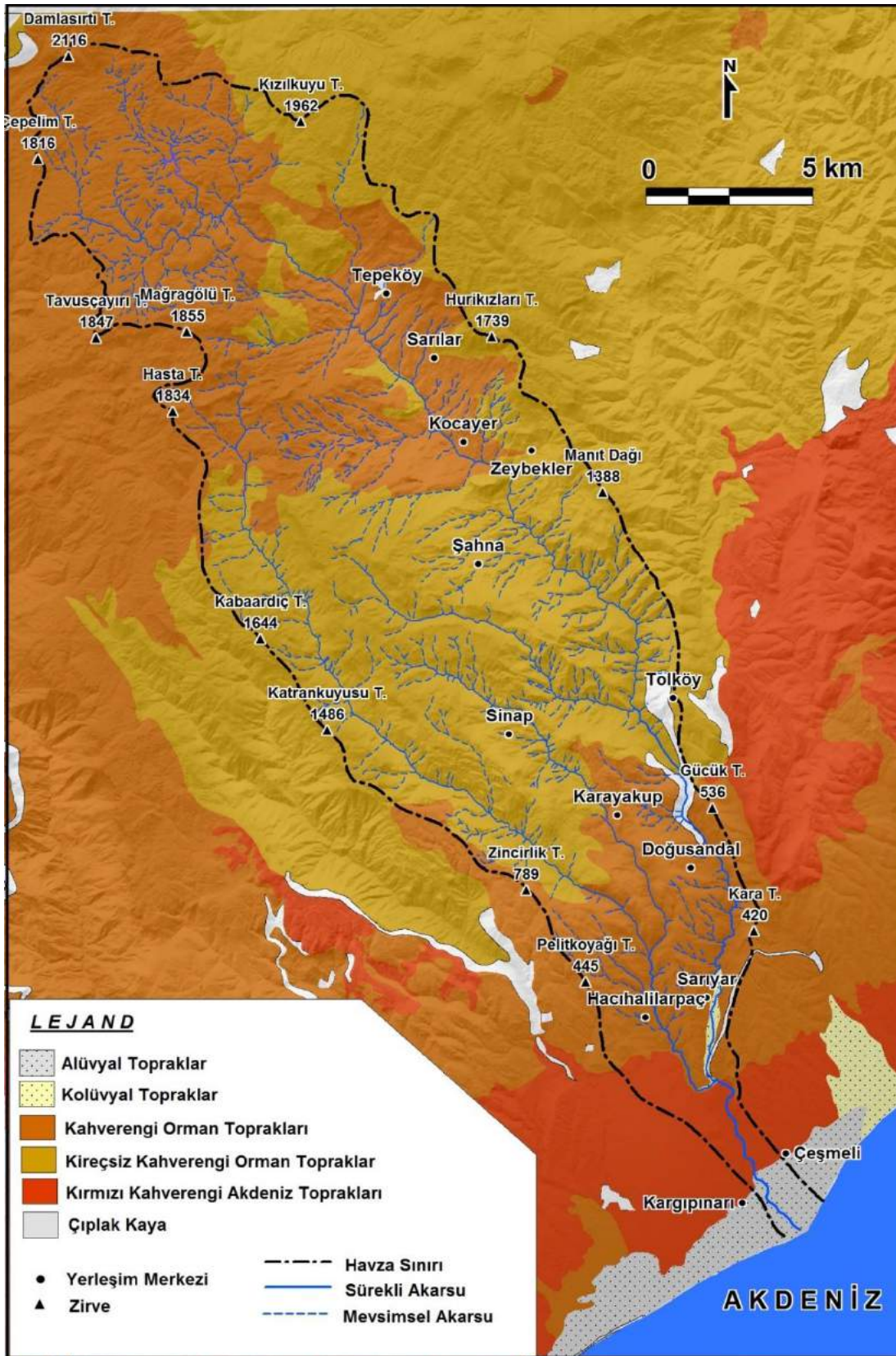
**Çizelge 4.21. İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Kapladığı Alanlar ve Oransal Dağılımı**

<b>Büyük Toprak Grupları</b>	<b>Alan (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Alan (%)</b>
Kahverengi Orman Toprakları	142	48
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	141	48
Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	7	2
Alüvyal Topraklar	3	1
Kolüvyal Topraklar	1	0
Çıplak Kaya	2	1
<b>Toplam</b>	<b>296</b>	<b>100</b>

Kaynak: KHGM (CBS ortamında hesaplanmıştır).



**Şekil 4.34. İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı**



Şekil 4.35. İnceleme Alanının Toprak Haritası (KHGM, 1998'den değiştirilerek)

yerlerde yüzeye çıktığı da olmaktadır. Aynı zamanda bu topraklar bol miktarda karbonat, kil ve demir barındırmaktadır. Bitki örtüsü ise daha çok maki ve meşeden oluşmaktadır.

#### **4.5.2.2. Azonal Topraklar**

Azonal toprakların genel özellikleri hakkında Erinç (2010), bu toprakların henüz horizonlaşmamış ve dış etkenlerle taşınarak çökeltilmiş yeni kontinental depolar olduğunu ifade etmiştir. Alüvyon toprakları, kumlar, morenler yeni termonolojiye göre “Entisol” adı altında toplanan bu toprakları depoların başlıcalarıdır. Fakat aradan yeterli zaman geçtiğinde azonal topraklar, buldukları bölgenin iklim şartlarına göre pedojenez uğrarlar ve böylece, zonal topraklara anakaya görevi görürler. İklim koşullarına göre, belirli özellikler gösteren toprak horizonlarının oluştuğu andan itibaren, bunlar da artık zonal topraklar grubuna girerler.

Çalışma alanında bulunan azonal topraklar:

- Alüvyal Topraklar
- Kolüvyal Topraklar

##### **4.5.2.2.1. Alüvyal Topraklar**

Çalışma alanında alüvyal topraklar derenin ağız kısmında görülmektedir (Çeşmeli civarında) ve 3 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Şekil 4.35). Bunlar kil oranı yüksek, ağır ve kalın topraklardır. Bu topraklarda eğim çok düşük olduğu için erozyon ya hiç yoktur ya da çok az görülmektedir. Bu toprak grubu akarsuların getirdiği malzemelerden oluşmuştur ve genç oluşumlu oldukları için genelde katman bulundurmazlar. Aynı zamanda tarıma oldukça elverişli, verimli topraklardır.

##### **4.5.2.2.2. Kolüvyal Topraklar**

Çalışma alanında Kolüvyal topraklara, Sarıyar yerleşim alanının güneyinde rastlanmaktadır ve bu topraklar çalışma alanı içinde 1 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Şekil 4.35). Havzadaki kolüvyal toprakların, sahip olduğu bitki örtüsü bakımından zayıf olduğu görülmüştür.

#### 4.5.2.3. İntrazonal Topraklar

Erinç (2010)'in de belirttiği gibi zonal toprak kuşaklarının sınırları içinde anakaya, drenaj ve topoğrafya gibi şartlara bağlı olarak değişik özellikler gösteren topraklara intrazonal topraklar adı verilmektedir.

Çalışma alanında bulunan intrazonal toprak:

- Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

##### 4.5.2.3.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları çalışma alanında geniş yer kaplayan ikinci büyük toprak grubudur ve toplam 141 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Çalışma alanında, Sarıyar Deresi'nin orta çığırında geniş yayılım göstermektedir. Ayrıca yukarı çığırda yer alan Kızılkuyu Tepe (1962 m) civarında da görülmektedir (Şekil 4.35).

Bu toprak grubu çalışma alanında eğim derecesinin en yüksek olduğu bölgede görülmektedir. Bu nedenle toprak derinliği de azdır. Aynı zamanda çalışma alanındaki bu topraklarda şiddetli erozyon görülmektedir.

##### 4.5.2.4. Çıplak Kaya

Çıplak kaya çalışma alanında; Tolköy'ün güneyinde, Doğusandal'ın kuzeyinde ve Tepeköy'de görülmektedir. 2 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır (Şekil 4.35). Bu tür arazilerde kesinlikle toprak örtüsü bulunmamaktadır.

#### 4.5.3. Erozyon

Çalışma alanında eğimin yüksek olması ve aynı zamanda yıl içinde düşen yağışın fazla olması nedeniyle erozyon şiddetli olarak görülmektedir. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün İçel İli Arazi Varlığı Erozyon haritası incelendiğinde, erozyonun "çok şiddetli" olduğu topraklar 85 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır ve bu sayı arazinin % 29'unu temsil etmektedir. Bu topraklar derenin yukarı çığırında yer almaktadır. Erozyonun "şiddetli" görüldüğü alan ise 204 km<sup>2</sup>'dir ve bu değer arazinin % 69'una denk gelmektedir. Erozyonun şiddetli ve çok şiddetli olduğu sahalar, çalışma alanının %98'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.37). Yani bu oran arazinin neredeyse tamamına denk gelmektedir. "Orta" derece 1 km<sup>2</sup>'de, "hiç veya çok az" ise 4 km<sup>2</sup> bir alan

kaplamaktadır. Erozyonun orta dereceli olduğu topraklar, Kolüvyal topraklardır. Erozyonun hiç görülmediği alan ise derenin ağız kısmında yer alan Alüvyal topraklardır (Çizelge 4.22, Şekil 4.36 ve Şekil 4.37).

Araştırma alanında erozyonun büyük bir problem olduğu Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün birçok raporunda (1991 ve 1998) yer almıştır. Yapılan incelemeler arazide daha çok su erozyonu yaşandığını göstermektedir. Çalışma alanında görülen erozyonun sebepleri araştırıldığında şu maddeler ile karşılaşılmaktadır:

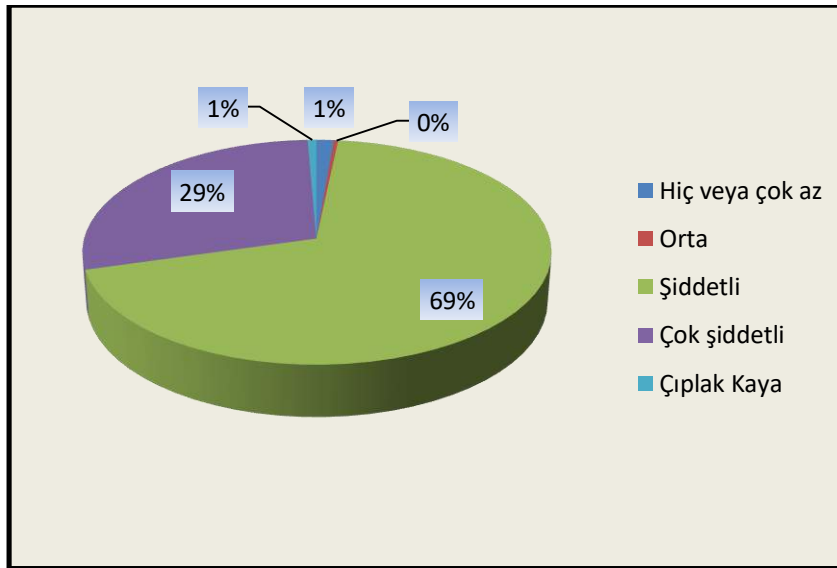
- **Eğim:** Araziyle ilgili eğim analizleri yapıldığında, 20 ve 30 derece aralığındaki eğim değerlerinin çalışma alanında geniş yer kapladığı görülmüştür. Eğimin fazla olduğu arazilerde yağmur sularının yüzeysel akışa geçişi hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Nitekim arazinin engebeli bir yapı sergilemesi de bu durumu desteklemektedir.
- **İklim:** Çalışma alanında görülen Akdeniz İklimi'nin özelliklerine bağlı olarak erozyonun yaşanma sıklığı artmaktadır. Akdeniz İklimi'nde yağış rejiminin düzensiz olması ve yağışın sağanak şeklinde düşmesi erozyonun şiddetli olmasına neden olmaktadır. Özellikle kurak yaz aylarından sonra toprağın iyice kuruması ve toprağı oluşturan unsurların arasındaki en önemli bağ olan nemin ortadan kalkması ve kurak mevsimin ardından sağanak yağışların yağması erozyonu daha ciddi boyutlara taşımaktadır.
- **Bitki Örtüsü:** Bitki örtüsünün tahrip edilmesi erozyonun işini kolaylaştırmaktadır. Çünkü bitki köklerine tutunamayan toprak daha kolay bir şekilde süpürülmektedir. Zamanla toprağın da yok olmasıyla çıplak kaya adını verdiğimiz ana materyal yüzeye çıkmaktadır.
- **Arazinin Yanlış Kullanımı:** Bölgenin yoğun bir tarımsal faaliyetlere sahne olması ve yer yer uygulanan yanlış tarım metotları erozyonun oluşmasını kolaylaştırmaktadır.
- **Akarsu Debisi:** Çalışma alanında bulunan Sarıyar Deresi ve kollarının debisinin düzensiz olması, hem sürekli hem de süreksiz kollarının gür ve hızlı akması, aynı zamanda yaz mevsiminde ise kuruyacak kadar azalması erozyonu ortaya çıkaran sebeplerdendir.

- Toprağın Fiziksel Yapısı: Mater (1998: 225-226)'in belirttiği üzere toprağın fiziksel özelliği ile su arasındaki ilişkiye bakmak gerekmektedir. Çünkü toprağın tekstürü suyun toprak içindeki hareketine ve toprağın suyu tutabilme kapasitesine bağlıdır. Örneğin, çalışma alanında yapısında kil barındıran topraklar da yer almaktadır. İçinde kil oranı fazla olan toprakta suyun hareketi yavaş olduğu için toprak hızla doygun hale gelmekte, buna bağlı olarak yüzeysel akış şiddetlenmekte, toprak kaybı ve dolayısıyla erozyon artmaktadır.

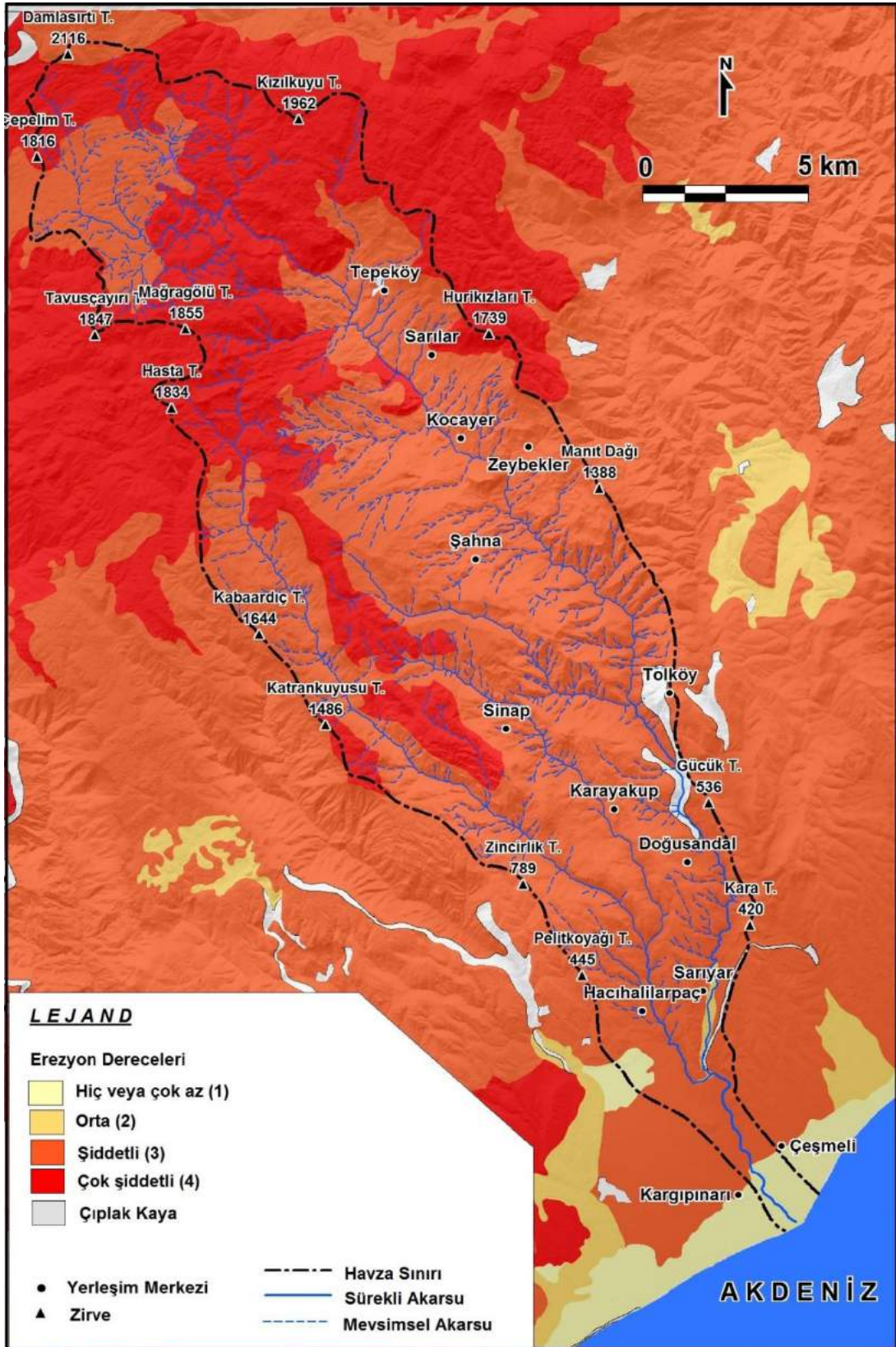
**Çizelge 4.22. İnceleme Alanındaki Erozyonun Derecelerine Göre Kapladığı Alanlar ve Oransal Dağılımı**

Erozyon	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Hiç veya çok az	4	1
Orta	1	0
Şiddetli	204	69
Çok Şiddetli	85	29
Çıplak Kaya	2	1
<b>Toplam</b>	<b>296</b>	<b>100</b>

Kaynak: KHGM (CBS ortamında hesaplanmıştır).



Şekil 4.36. İnceleme Alanındaki Erozyonun Derecelerine Göre Dağılımı



Şekil 4.37. İnceleme Alanının Erozyon Haritası (KHGM, 1998'den değiştirilerek)

## 4.6. HAVZANIN BİTKİ ÖZELLİKLERİ

Doğal bitki örtüsü açısından Akdeniz Bölgesi, farklı vejetasyon bölümlerine ayrılmıştır. Bu bölümlerin belirlenmesinde yükselti ve bakı koşulları etkilidir. Bu koşullar dikkate alındığında Akdeniz Bölgesi'nde yer alan araştırma sahasında bitki coğrafyası açısından 3 bölüm ortaya çıkmaktadır. Bu bölümler Atalay (2002: 108)'ın da belirttiği üzere Akdeniz Alt Bölümü, Akdeniz Dağ Bölümü ve Akdeniz Dağ Çayırı Bölümü olarak ifade edilmektedir. Fakat çalışma alanında Akdeniz Alt ve Akdeniz Dağ Bölümleri yer almaktadır.

### 4.6.1. Akdeniz Alt Bölümü

Çalışma alanının Akdeniz Alt Bölümü'nde, havzada görülen Akdeniz İklimi'nin sıcaklık ve yağış özelliklerine uygun bitki örtüsü yer almaktadır. Enlemin de etkisine bağlı olarak sıcaklık değerleri oldukça yüksektir. Çalışma alanında bu sıcaklık ortalama 18,35 °C'dir. En sıcak ay olan Ağustos ayında ise bu değer 27,7 °C'ye kadar yükselmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 556,2 mm ve yıllık ortalama nem ise %66,6'dır. Bu bölümde yer alan topraklara baktığımızda ise Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları ve Kahverengi Orman Toprakları yer almaktadır. Bu özelliklerden dolayı Akdeniz Alt Bölümü'nde, belirtilen iklim ve toprak koşullarına bağlı, yani sıcaklık ve nem isteği yüksek bitki örtüsü bulunmaktadır. Fakat kentleşme ve ormanların tahrip edilmesi, bu bitki örtüsünün cılız olmasına ve bazen de yer yer tamamen ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

#### 4.6.1.1. Maki ve Garig (Çalı / Frigana) Vejetasyonu

Çalışma alanında Akdeniz İklimi hakim olduğundan dolayı maki vejetasyonu için gerekli iklim koşulları da yer almış bulunmaktadır. Makiler, kökleri derin olduğu için çok fazla suya ihtiyaç duymaz ve toprakta yer alan nem maki vejetasyonuna yetmektedir. Akdeniz ikliminde yazların kurak geçmesi maki için sorun teşkil etmemektedir. Bu nedenden dolayı çalışma alanında yer alan iklim koşullarına adapte olmuşlardır. Aynı zamanda havzada yer alan ormanların zamanla tahribi de bu sahalarda çalı vejetasyonunun gelişmesine neden olmuştur. Bu tahribat sonucu makiler kısa bir sürede tüm sahayı kaplamıştır. Bilindiği üzere makilerde sürgün yenileme

kabiliyeti çok yüksektir ve bu özelliğinden dolayı diğer türlerin gelişmesini de engellemektedir.

Maki formasyonunun tahrip edildiği yerlerde ise garig vejetasyonu yer almaktadır. Bu vejetasyon arazide toprak bakımından fakir yani taşlık alanlarda ve eğimin arttığı yerlerde görülmektedir. Makilerden daha kısa boyludur ve dikenli çalılıklardan oluşmaktadırlar. Gariglere ait bitki tohumlarının yayılmaları ise makilerde olduğu gibi rüzgar vasıtasıyla kolaylıkla taşınabilmektedir.

Arazide karşılaşılan belli başlı maki türleri: Zeytin (*Olea europaea*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) (Foto: 4.11, 4.12 ve 4.13), sandal (*Arbutus andrachne*), defne (*Laurus nobilis*) ve zakkum (*Nerium oleander*)'dur. Makilerin tahrip edildiği ve yer yer besin bakımından fakir kireçli araziler üzerinde oluşan garig türlerinden bazıları ise; kekik (*Thymus vulgaris*), funda (*Erica arborea*), laden (*Cistus creticus*), süpürge çalısı (*Calluna vulgaris*), sütleğen (*Euphorbia cyparissias*) ve böğürtlen (*Rubus fruticosus*)'dir (Foto 4.14).

Arazide maki ve garig çalı topluluklarına; Pelitkoyağı Tepesi (445 m), Hacıhalıarpaç ve Sarılar civarında rastlanılmaktadır. Kocayer'de ise bu çalı toplulukları, kızılçam ormanları ile birlikte karışık olarak bulunmaktadır.

#### 4.6.1.2. Kızılçam (*Pinus brutia*) Ormanları

Kızılçam, Akdeniz İklimi'nin en iyi yetişen ağacıdır. Fakat Atalay vd. (1998: 11)'nin de belirttiği gibi, aynı iklim ve coğrafi bölge içinde enleme bağlı olarak gelen radyasyon miktarındaki değişimler, hava kütlelerinin etki alanları, topografyanın iklim üzerinde yaptığı yerel değişimler, ana materyalin fiziksel ve kimyasal özellikleri, farklı ortamların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Nitekim kızılçam, hem Akdeniz hem de yarı Akdeniz iklim şartlarının egemen olduğu geçiş bölgelerinde yetişmektedir.

Çalışma alanında genelde saf birlikler oluşturan Kızılçam ormanlarının, sıcaklık isteği yüksektir ve donlara karşı da son derece hassastır. Kızılçam tohumları doğrudan güneş ışınları alan sahalarda çimlenebildiği için sis alan sahalardan ve sürekli gölgeli ortamlardan kaçmaktadır. Yani doğrudan ışık ihtiyacı yüksek bir bitkidir. Aynı



Foto 4.11. Zeytin (Hacıhalılarpaç mevki)



Foto 4.12. Havza içerisinde çok geniş yayılış alanına sahip kermez meşesi (Sarılar mevki)

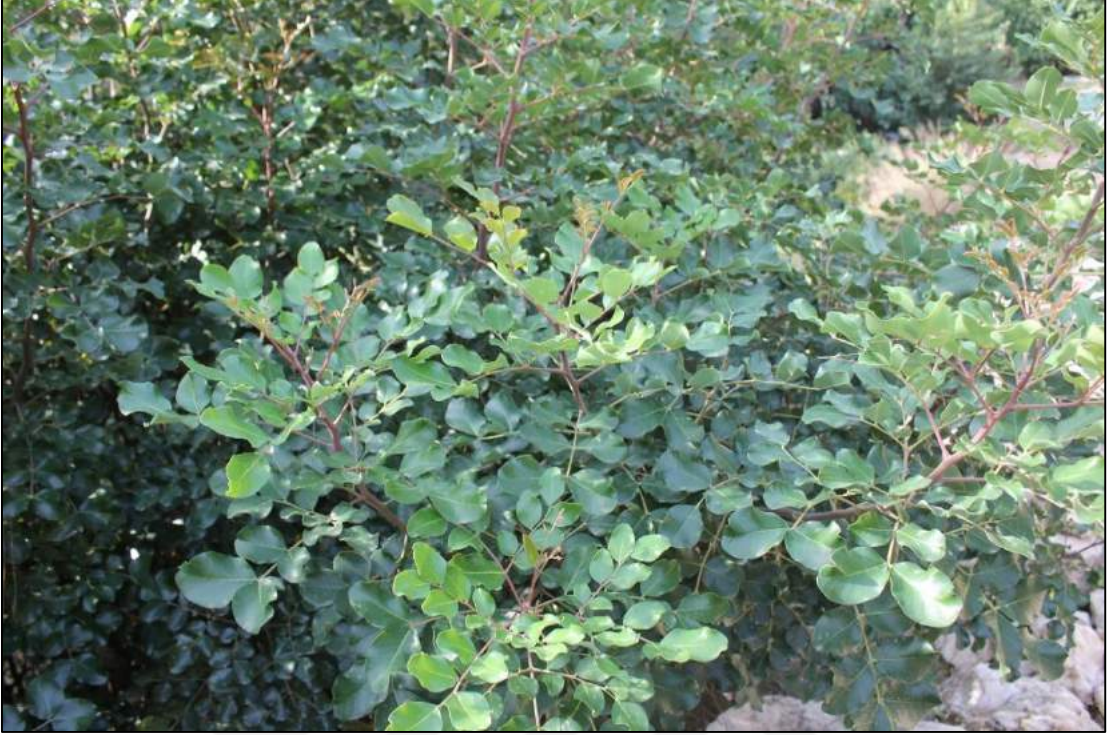


Foto 4.13. Keçiboynuzu (Hacıhalıarpaç mevkii)



Foto 4.14. Çalı topluluklarından böğürtlen (Pelitkoyağı Tepesi mevkii)

zamanda arazide kahverengi orman toprakları ve kireçsiz kahverengi orman topraklarında yayılış gösterdiği görülmektedir.

Çalışma alanında kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları yer yer kızılğaç (*Alnus glutinosa*) ile birlikte karışık birlikler de oluşturmaktadır. Arazide kızılçam ve kızılğaç ormanlarının yer aldığı mahalle veya köyler: Doğusandal, Karayakup, Tolköy, Sinap, Şahna, Zeybekler ve Sarıyar'dır. Kocayer'de ise kızılçam ormanları, maki ile karışık olarak bulunmaktadır. Arazide kızılçam ve kızılğaç ormanlarının yer aldığı tepeler ise: Kara Tepe (420 m), Zincirlik Tepesi (789 m), Gücük Tepe (536 m) ve Manıt Dağı (1388 m)'dir (Foto 4.15 ve Foto 4.16). Manıt Dağı çevresinde kızılçam, ardıç ile birlikte karışık olarak bulunmaktadır.

#### **4.6.2. Akdeniz Dağ Bölümü**

Çalışma alanının bu bölümünde karaçam, göknar, sedir, ardıç ve meşe ormanları yer almaktadır.

##### **4.6.2.1. Karaçam (*Pinus nigra*) Ormanları**

Kireç bakımından zengin topraklarda daha iyi yetişen karaçam, çalışma alanında alçak plato düzlüklerinde görülmektedir. Jeoloji haritası ile karaçam ormanlarının dağılış gösterdiği alanlar karşılaştırıldığında ise neritik kireçtaşının bulunduğu alanlara denk gelmektedir. Güneşi sevmesi ve deniz kenarında iyi yetişebilmesine rağmen aynı zamanda soğuga ve yarı gölgeye de dayanıklıdır.

Arazide karaçam (*Pinus nigra*) ormanları, Hurikızları Tepesi (1739 m) ve civarında yoğun olarak yer almaktadır. Kabaardıç Tepesi (1644 m) civarında ise göknar ve ardıç ile birlikte karışık olarak bulunmaktadır. Çalışma alanında karaçamlar kızılçamların üst katında yer almaktadır.

##### **4.6.2.2. Göknar (*Abies*) Ormanları**

Çalışma alanında Toros Göknarı (*Abies cilicica*) bulunmaktadır. Arazide yer alan Göknar ormanlarının, sıcaklık ve nem isteği yüksektir. Aynı zamanda donlara karşı oldukça hassastır. Fakat gölgeye çok dayanıklıdır. Bu ormanlar, çalışma alanında 1600 m'lerden sonra görülmeye başlanmaktadır ve yayıldığı alanlarda ise kireçsiz kahverengi orman toprakları yer almaktadır.



Foto 4.15. Dere tabanlarında sıkça görülen Kızılağaç (Sarıyar mevkii)



Foto 4.16. Havza içerisinde saf birlikler oluşturan Kızılcamlar (Doğusandal mevkii)

Çalışma alanında bulunan göknar ormanlarının genel özellikleri bir çalışma kapsamında Özer (2000: 9) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir: Çoğunlukla denizin aksi yönünde kuzey ve kuzeye bakan bakılarda 1200 m rakımdan yukarıda, 2000 m ye kadar bulunmaktadır. Üst orman zonunu teşkil etmektedir. İklim bakımından ise yetişme muhitinin en rutubetli bölgelerinde yer almaktadır. Bu özellik Toros göknarının önemli yaşamsal kriterlerinden birisidir. Toros göknarı, biyolojik, ekolojik ve silvikültürel özellikleri bakımından diğerlerine göre çok az tanınan bir türdür. Bu tür, çok lokal alanlarda saf meşcereler halinde genellikle tabiat ormanı karakterindedir. Ancak çoğu kez sedir başta olmak üzere karaçam ve ardıçlar gibi bazı ışık ağaçları ile karışık halde bulunur.

Arazide göknar (*Abies*) ormanları Kabaardıç Tepesi (1644 m) civarında; bazen saf birlikler oluştururken bazen de ardıç ve karaçam ile birlikte karışık olarak yer almaktadır. Göknarların alt kuşağında ise genellikle kızılçamlar yer almaktadır.

#### **4.6.2.3. Sedir (*Cedrus libani*) Ormanları**

Çalışma alanında yer alan sedir (*Cedrus libani*) ormanlarının yayılış gösterdiği alanlar, kahverengi orman ve kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Aynı zamanda Atalay (1987: 112) (Sevim, 1955; Evcimen, 1963; Saatçioğlu, 1976 atfen), sedirlerin taban suyu arz etmeyen veya taban suyu/yeraltı suyunun derinlerde olduğu alanlarda, karstik arazide dolin ve polyelerin tabanlarında veya yüksek olan yamaçlarında bulunduğunu da ifade etmiştir.

Sedirler, soğuğa dayanıklı değildir ve sıcaklık istemektedir. Bundan dolayı çalışma alanında yayılım göstermektedirler. Fakat neme fazla ihtiyaç duymazlar ve yarı ışık isteyen bir bitkidir.

Arazide sedir (*Cedrus libani*) ormanları; Damlasırtı Tepesi (2116 m), Çepelim Tepe (1816 m) ve Kızılkuyu Tepesi (1962 m) civarında yer almaktadır (Foto 4.17). Yani genel ifadeyle 1800 m'lerden sonra rastlanılmaktadır. Fakat Kızılkuyu Tepesi ve çevresinde yer yer meşe ile karışık birlikler oluşturmuştur.



Foto 4.17. Sedir (Kızılkuyu Tepesi mevki)

#### 4.6.2.4. Ardıç (*Juniperus communis*) Ormanları

Ardıç ormanlarının yayılışında karasallık etkisi görülmektedir. Sıcaklık isteyen bir bitki olmakla birlikte nem isteği bulunmamaktadır. Bundan dolayı deniz etkisinin olduğu yamaçlarda ardıç ormanlarına rastlanılmamaktadır. Çalışma alanında yayılış gösterdiği alanlar, genel olarak 1300-1800 m aralığındaki yükseltiler ve kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır.

Arazide ardıç (*Juniperus communis*) ormanları; Hasta Tepe (1834 m), Tepeköy, Katrankuyusu Tepesi (1486 m) ve çevresinde bulunmaktadır. Kabaardıç Tepesi (1644 m) ve çevresinde karaçam ve göknar ile karışık birlikler oluşturmuştur. Manıt Dağı (1388 m) ve çevresinde ise kızılçam ile karışık olarak yer almaktadır.



Foto 4.18. Bir ardıç türü olan andız (Tepeköy Mevkii)

#### 4.6.2.5. Meşe (*Quercus*) Ormanları

Çalışma alanında akarsularla yarılmış arazide bakı şartlarının elverişli olduğu yamaçlarda saçlı meşe (*Quercus cerris*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ve Lübnan meşesi (*Quercus libani*) gibi türler yerleşmiştir. Aynı zamanda maki elemanları arasında da çalı boyunda bazı meşe türlerine rastlanmaktadır. Fakat mevcut meşe ormanlarının otlatma amacıyla tahrip edildiği görülmektedir. Arazide meşe ormanları daha çok havzanın orta çığırında yer almaktadır. Ayrıca Kızılkuyu Tepesi (1962 m) ve çevresinde de sedir ile karışık olarak bulunmaktadır.

Çalışma alanında meşelerin kahverengi orman toprakları ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde yer aldığı görülmektedir. Meşe ağacı yağış seven bir bitki olduğu için inceleme alanında rastlanılabilmektedir. Aynı zamanda bu bitki, güneşli veya yarı ışık alanlarda yaşayabilmekte ve rüzgara karşı da dayanıklıdır.

## BÖLÜM 5: SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç

Yetiştirilen bir bireyin, “insan ve doğa” arasındaki adaleti sağlayabilmesi coğrafya eğitiminde temel amaç olmalıdır. Bu doğrultuda, okul programında yürütülen coğrafya derslerinin “uygulama” kısmı daha kapsamlı bir çalışmayla gerçekleştirilebilir. Özellikle fiziki konuların anlatımında bilgi aktarımı sınıftan bağımsız olarak düşünülmelidir. Bu noktada ise alan çalışmaları karşımıza çıkmaktadır. Öğrencinin yaşadığı bölgeye ve o an ki işlenen konunun hedeflerine uygun fiziki bir alan belirlenerek yapılacak arazi çalışması, öğrenme potansiyelini en üst seviyelere kadar çıkartacaktır. Böylelikle öğrencide “dünya algısı” şekillenmeye başlayacak ve bu algı sayesinde coğrafya sadece sınıftan değil yaşanan çevreden de bağımsızlaşacak.

Yapılan uygulamalı eğitim sayesinde öğrenciler coğrafi bilgiyi sadece kazanmayıp aynı zamanda betimleyip yorumlamaya başlayacaklardır. Bununla birlikte küresel sorunlara daha duyarlı, doğal ve beşeri problemleri farklı bakış açılarıyla inceleyen, sınıfın dışında da sorunlara çözüm bulabilen bireyler yetişmiş olacaktır.

Öğrencilerin bu bilişsel seviyeye gelmeleri için; öncelikle, öğrencilerin tamamı işitsel öğrenen olarak kabul edilmemeli, bilinen geleneksel yaklaşımlardan uzak durulmalıdır. Aynı zamanda yaygın olarak kullanılan nicel araştırma yöntemlerinden daha ziyade nitel araştırma yöntemleri tercih edilmelidir. Coğrafyada kullanılan nitel araştırma yöntemleri öğrencileri toplumsal gerçeklikleri analiz edebilmeleri konusunda daha etkin hale getirecektir.

Alan çalışmalarında gözlem yoluyla gerçekleşen öğrenmeleri sınıf ortamına aktarırken birden fazla yöntem ve teknik kullanarak öğrenilenleri bütünleştirmek daha doğru olacaktır. Birbirine zıt olan yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılması tüm öğrencilere hitap edebilme konusunda daha faydalı olacak ve aynı zamanda üst bilişsel öğrenme gerçekleşecektir.

Sınıflarda en çok kullanılan teknik “soru – cevap” tekniğidir. Fakat bunu alan çalışmalarında kullandığımız takdirde, bu tekniği daha verimli hale getirmemiz mümkün olmaktadır. Arazide gerekli betimlemelerden sonra soruyu soran öğrenci, cevap veren ise öğretmenin yönlendirmeleriyle yine öğrenci olacak şekilde yapılabilir. Böylelikle bilgi öğrencilerin zihnine olduğu gibi değil, yapılandırılarak konu işlenmiş olacaktır. William Arthur Ward (Akşid ve Şahin, 2011)’ın dediği gibi “Vasat bir öğretmen anlatır, iyi bir öğretmen açıklar, nitelikli bir öğretmen gösterir, ideal bir öğretmen ise düşündürür”.

Coğrafya eğitiminde alan çalışmalarının verimli ve düzenli bir şekilde gerçekleşebilmesi için, okullardaki bölge bazındaki eşitsizliklerin kaldırılması gerekmektedir. Özellikle birçok okulumuzun temel sorunlarından biri olan “kalabalık sınıflar”, her öğrencinin kendini ifade edebilecek şekilde tekrardan düzenlenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte tüm okullarımızın coğrafya derslerinin işlendiği araç – gereçlerle donatılmış ayrı bir dersliğe sahip olması coğrafya eğitimini daha kalıcı hale getirecektir. Bu derslikte deneyler ve materyal geliştirme yapılabilir, öğrencilerden oluşan proje ekibi kurularak çalışmalarına izin verilebilir. Alan çalışmalarının da her aşaması burada planlanıp hazırlıklar da kubaşık bir şekilde gerçekleştirilebilir. Planlı bir şekilde gerçekleştirilen alan çalışmasından sonra öğrenciler günümüz sorunlarını çözebilmek ve geleceği planlamak için coğrafyayı daha iyi kullanabilecekler. Bilgileri organize ve analiz edebilecek bilişsel seviyeye geleceklerdir.

Yapılan alan çalışmasından sonra öğrenilen bilginin analizlerinin yapılması ve mevcut sorunlara çözüm üretilmesi gerekmektedir. Arazide toplanan bilgilerin aktarılması ve kullanılması konusunda en yararlı metodoloji ise CBS’dir. CBS ile çok yönlü analizler yapılabilmektedir. Özellikle coğrafya eğitiminde; tematik haritaların üretilmesinde, doğal afetlerde, çevre problemleri ile mücadelede, mekânsal analizlerde ve kentsel planlamada kullanılabilir. Böylelikle proje tabanlı bir eğitimde CBS, orta öğretim seviyesindeki öğrencilere kolaylıkla veriyi dönüştürme olanağını sağlamış olmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin coğrafya dersine karşı tutumları değişecek ve olumlu duyuşsal giriş özellikleri gösterecekler. Fakat yıllardır geleneksel eğitim yapan öğretmenlerin de bu konuda yetiştirilmesi gerekmektedir.

Çalışma bulguları ile coğrafya dersi öğretim programının ilgili kazanımları tablo halinde verilmiş (Ek1, Ek 2, Ek 3 ve Ek 4), havzanın fiziki coğrafya özellikleri ile coğrafya dersi öğretim programının ilgili kazanımlarının ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Coğrafya eğitiminde alan çalışmalarına bir örnek olarak hazırlanan bu araştırma coğrafi açıdan, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde; mülki açıdan, Mersin İlinin Erdemli İlçe sınırları içerisinde yer almaktadır. Göksu ırmağı ile Seyhan Nehri arasında yer alan akarsu havzalarından biridir. Sarıyar Deresi Havzası, Türkiye'deki 26 akarsu havzasından biri olan ve DSİ tarafından "Doğu Akdeniz Havzası" olarak isimlendirilen VI. bölge sınırları içerisinde yer almaktadır.

Çalışma alanı 36° 38' 32" - 36° 54' 59" kuzey enlemleri ve 34° 11' 24" - 34° 26' 53" doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Deniz kıyısından itibaren 2116 metreye ulaşan yüksekliklere sahip olan havza yaklaşık 296 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır.

Çalışma alanında yer alan köyler (veya mahalleler); Doğusandal, Hacıhalılarpaç, Karayakup, Kocayer, Sarıyar, Sinap, Tepeköy, Zeybekler, Sarılar, Tolköy, Çarkçılı ve Şahna'dır.

Genel itibariyle Toroslar Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kaya birimlerini kapsamaktadır ve Kuşakta birbirlerinden farklı özellikler gösteren "birlikler" yer almaktadır. Fakat çalışma alanı Orta Toroslar'a dahil olduğu için Paleozoyik araziler bulunmamaktadır. Yapılan incelemelerde; Mesozoyik, Neojen ve Kuvaterner yaşlı arazilere rastlanılmıştır. Özellikle Mesozoyik araziler geniş alan kaplamaktadır.

Çalışma alanındaki birimler; "Temel Kayalar" ve "Örtü Kayaları" başlıkları altında toplanabilir. Toroslar ayırt edici stratigrafi özellikleri ve kapsadıkları kaya birimleri açısından birbirinden farklı toplulukları kapsamaktadır. Çalışma alanında Namrun Tektonik Dilimi, Aladağ Birliği ve Bozkır Birliği yüzeylemektedir. Namrun Tektonik Dilimi allohton konumludur ve bu üç birlik çalışma alanındaki temel kayalardır.

Jeomorfolojik özellikleri, temelde havzanın sahip olduğu yapısal unsurlar ile Akdeniz İkliminin etkilerine bağlı olarak meydana gelmiştir. Çalışma alanı jeomorfolojik olarak farklı yükselti, yer şekilleri ve eğim özelliklerine sahiptir. Genel olarak dar bir kıyı şeridinden itibaren kuzeye doğru kademeli olarak yükselen bir yapı göstermektedir.

Çalışma alanında yükselti 0 m ile 2116 m arasında değişkenlik göstermektedir. Havzada, 0-500 m yükseltiye sahip alanlar, havzanın yaklaşık %24'ünü oluşturmaktadır. 500-1000 m arasındaki yükseltiye sahip alanlar havzanın yaklaşık %29'unu, 1000-1500 m yükseltiye sahip alanlar havzanın yaklaşık %22'sini, 1500 ve daha üzeri yükseltiye sahip alanlar ise havzanın yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır.

Çalışma sahasının iklimi: Thornthwaite Formülü'ne göre; kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok şiddetli olan, okyanus tesirine yakın tali iklim tipidir. De Martonne–Gottman Kuraklık İndisi Formülüne göre; “Step-nemli arası” bir özellik göstermektedir. Erinç İklim Sınıflandırmasına göre; “yarı nemli” ve bitki örtüsü “park görünümlü kuru orman” olarak nitelendirilmektedir. Köppen İklim Sınıflandırmasına göre ise çalışma alanı step sahasının dışında nemli iklimlere yakın bir bölgede bulunmaktadır.

Çalışma alanı, Sarıyar Deresi ve yan kolları tarafından drene edilen 296 km<sup>2</sup> alanı kapsamaktadır. Yaklaşık 47 km (sadece ana kolun uzunluğu) uzunluğunda olan dereye Devlet Su İşleri'ne ait bir adet akım gözlem istasyonu bulunmaktadır. Kaynak ile ağız kısmı arası kuş uçuşu mesafe ise 42 km'dir. Akarsuyun kıvrımlı yatak özelliğinden dolayı gerçek uzunluk ile kuş uçuşu mesafe arasında fark oluşmaktadır. Akarsuyun diğer kollarından Sinap Deresi'nin uzunluğu 13,55 km, Karaoğlan Deresi'nin uzunluğu ise 23,80 km'dir.

Sarıyar Deresi'nde akışın aylara göre dağılımı incelendiğinde, kış yağmurlarının başlamasıyla Kasım ayından itibaren artış olduğu gözlenmektedir. En yüksek akış değerlerine ise ilkbahar aylarında ulaşılmaktadır. Özellikle Mart ayında önemli oranda artış yaşanmaktadır. Bunun nedeni ise havzanın yukarı çıkışında kar erimelerinin hızlanmasının ve yine yukarı havza için geçerli olan ilkbahar yağış payının yüksek olmasıdır.

Kahverengi Orman Toprakları, çalışma alanında 142 km<sup>2</sup> ile en geniş alanı kaplamaktadır ve arazinin % 48'ini oluşturmaktadır. Alanda ikinci en geniş toprak grubu olarak Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları yaygındır. Bu toprak grubu 141 km<sup>2</sup>'dir ve arazinin yine % 48'ini temsil etmektedir.

Çalışma alanında eğimin yüksek olması ve aynı zamanda yıl içinde düşen yağışın fazla olması nedeniyle erozyon şiddetli olarak görülmektedir. Erozyonun "çok şiddetli" olduğu topraklar 85 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır ve bu sayı arazinin % 29'unu temsil etmektedir. Bu topraklar derenin yukarı çığırında yer almaktadır. Erozyonun "şiddetli" görüldüğü alan ise 204 km<sup>2</sup>'dir ve bu değer arazinin % 69'una denk gelmektedir. Erozyonun şiddetli ve çok şiddetli olduğu sahalar, çalışma alanının %98'ini oluşturmaktadır. Yani bu oran arazinin neredeyse tamamına denk gelmektedir.

Arazide karşılaşılan belli başlı maki türleri: Zeytin (*Olea europaea*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), sandal (*Arbutus andrachne*), defne (*Laurus nobilis*) ve zakkum (*Nerium oleander*)'dur. Makilerin tahrip edildiği ve yer yer besin bakımından fakir kireçli araziler üzerinde oluşan garig türlerinden bazıları ise; kekik (*Thymus vulgaris*), funda (*Erica arborea*), laden (*Cistus creticus*), süpürge çalısı (*Calluna vulgaris*), sütleğen (*Euphorbia cyparissias*) ve böğürtlen (*Rubus fruticosus*)'dir.

Çalışma alanının temel ağaç türleri ise; kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), göknaar (*Abies*), sedir (*Cedrus libani*), ardıç (*Juniperus communis*) ve meşe (*Quercus*) olup bunlar saf veya karışık meşcereler meydana getirmektedirler.

Sarıyar Deresi Havzası'nın örnek alan olarak seçilmesindeki neden, buranın tam bir coğrafya laboratuvarı niteliği taşımasıdır. Havzada hem kıyı jeomorfolojisi hem karstik jeomorfoloji hem de flüviyal jeomorfoloji dikkati çekmektedir. Aynı zamanda sel, taşkın ve heyelan gibi doğal afetlerin sık yaşandığı bir havza olmasından dolayı birçok fiziki ve beşeri konu için laboratuvar görevi üstlenmektedir.

Havzanın alan çalışmalarındaki farklı bir boyutu ise, beşeri faaliyetlerin coğrafi görünümüne nasıl etki ettiğini bize somut bir şekilde göstermesidir. Fakat bu etkilerin daha çok olumsuz yönde olduğu görülmektedir. Nitekim Mersin ilinin Erdemli ilçe

sınırları içinde yer alan ve Akdeniz'e kıyısı olan çalışma sahası; kıyı şeridinin doğal kumsal olması ile yüksek turizm potansiyeline sahiptir. Konum itibariyle bulunduğu ilin özelliklerinden dolayı çok fazla mevsimlik göç almaktadır. Bununla birlikte plansız kentleşme ve göçün yarattığı nüfus artışı çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Günümüz dünyasında artık küresel bir sorun haline gelen çevre kirliliği nedeniyle "doğa" her zaman olduğu gibi yine tehdit altındadır. Artan nüfus, doğal kaynakların verimsiz kullanımı ve verimi artırmak amacıyla kullanılan tarım ilaçları çevre kirliliğini giderek üst boyutlara taşımaktadır. Bu bölgeye yapılacak alan çalışmasıyla, nüfus yoğunluğuna bağlı olarak kıyı kesimlerindeki gittikçe artan kirliliğin ve aynı zamanda kıyı tahribatının önüne nasıl geçilmesi gerektiği konusunda bir ders işlenebilir. Ya da tarım topraklarının amaç dışı kullanımının engellenmediği takdirde neler olabileceği konusundaki sonuç, somut olarak gözlemlenebilir. Ayrıca alan çalışmaları sayesinde, çevre bilincinin geliştirilmesi için çevre ile ilgili kuruluşların desteklenmesi gerektiği öğrencilere aktarılabilir.

Havzadaki hangi durumlar coğrafi bakış açısıyla ele alınmalıdır? Bu doğrultuda baktığımızda çalışma sahasında karşılaşılan sorunların en önemlileri: Sel, taşkın, erozyon ve heyelandır. Özellikle bölgedeki heyelanın durumu halen aktif olarak devam etmektedir. Geçmişte yaşanan can ve mal kayıplarına yenilerinin eklenmemesi için sahada heyelan olası tehlike haritalarının üretilmesi ve bu doğrultuda hareket edilmesi gerekmektedir. Risk ne kadar önlenirse, bu olayların doğal afete dönüşmesi de o derece azalacaktır. Yaşanan doğal afetlerle ilgili kayıpların dikkate alınıp tedbirlerin oluşturulabilmesi için sahanın öncelikle jeolojik ve coğrafi yapısının iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü araştırma sahasındaki heyelanlara sebep olan faktörler; jeoloji, iklim, yamaç şekli ve arazi sınıflamasıdır. Özellikle aşırı yağışlar sahadaki heyelanı oldukça tetiklemektedir. Aynı zamanda araştırma sahasının taşlık bir arazi yapısına sahip olması taş ve kayaların düşme riskini oldukça arttırmaktadır.

Havzada ciddi anlamda alan çalışmasını gerektiren başka bir durum ise su erozyonudur. Neredeyse arazinin tamamı erozyona maruz kalmaktadır. Çünkü bölgede yağışın fazla olması nedeniyle su erozyonu da karşımıza çıkmaktadır. Çok şiddetli derecede erozyona maruz kalan alanlar çoğunlukla doğal bitki örtüsü aşırı

derecede tahrip olan meralardır. Bu doğrultuda orman bitki örtüsünün tahribinin engellenerek erozyonun büyük ölçüde yok edildiği öğrencilere somut yaşantılar yoluyla aktarılabilir. Aynı zamanda özellikle hava kirliliğinin önüne geçilebilmesi için de yeşil alanların korunması gerekmektedir.

Alan çalışmaları kapsamında havzada öğrencilere yaptırılacak başka bir etkinlik ise, su kirlenmeleriyle ilgili olabilir. Su kirlenmelerini takip edebilmek için dereden düzenli olarak numuneler alınabilir. Çünkü Sarıyar Deresi genel olarak tarımsal kirlenmeye açıktır. Bu doğrultuda yerleşim yerlerini kurarken çevre düzenine de dikkat edilmesi vurgulanabilir. Çarpık kentleşme, erozyon, su kirliliği gibi birçok çevre problemi de ele alınmış olur. Aynı zamanda sadece deniz turizminin değil, yayla ve dağ turizminin de geliştirilmesi gerektiği öğrencilerle tartışılabilir. Ya da eğitim kırıklıklarının denge profiline nasıl etki ettiği arazide öğrencilerle birlikte incelenebilir.

Uygulanan bu alan çalışmaları doğrultusunda birçok kazanım elde edilmektedir. Bu kazanımlara; coğrafi bilginin kalıcı bir şekilde öğrenilmesi, coğrafi bakış açısının kazanılması, yaşadığı çevredeki değişim ve sürekliliği algılaması, gözlem yeteneğinin gelişmesi, arazide çalışma becerilerinin gelişmesi, coğrafi sorgulama gerçekleştirebilmesi, doğaya ve insana ait süreçlerin zamanını algılayabilmesi, bir problem karşısında analiz yapabilmesi ve kanıt kullanma becerisinin gelişmesi gibi kazanımlar örnek olarak verilebilir.

İnsanoğlu verdiği yaşam mücadelesinden dolayı doğayı karşısına almamalıdır. Bitmek bilmeyen tüketme arzusu en aza indirgenerek doğaya geri dönüşü olmayan zararlar vermekten kaçınılmalıdır. İyi planlanmış bir alan çalışması bu konuda farkındalık yaratabilir. Bununla birlikte üretilen bilgiler tek boyutlu olarak ele alınmamalı ve mekânsal farklılaşma aktarılmalıdır. Çünkü küreselleşmeden dolayı bir ülkede yaşanan bir olaydan diğer ülkelerin etkilenmemesi söz konusu olamaz. Günümüz dünyasındaki yaşanan gelişmeler sınır kavramının çok ötesindedir. Doğal kaynakların hızlı bir şekilde tüketildiği günümüzde bireylerin bilinçlenmesi ve bu kaynakları koruyabilen teknolojilerin geliştirilmesi ekoloji için şart olmuştur.

Böylelikle diğer nesillere bıraktığımız gelecek tehdit içermeyecek ve bizlerin de yaşam kalitesi artacaktır.

## 5.2. Öneriler

Ünite temelli yaklaşımla hazırlanan Coğrafya Dersi Öğretim Programı 9 ve 10. sınıflarda 2 ders saati, 11 ve 12. sınıflarda ise hem 2 hem de 4 ders saati uygulanabilecek şekilde düzenlenmiştir (MEB, 2018). Yapılan alan çalışması ile Coğrafya Dersi Öğretim Programına ait kazanımlar ilişkilendirildiğinde; alan çalışmasının 130 kazanımdan 41'i ile örtüştüğü görülmektedir.

9. sınıflarda yer alan 22 kazanımdan 10'u Sarıyar Deresi Havzası ile ilişkilendirilmiştir. "Doğal Sistemler" ünitesine ait konularda, belirlenen fiziki alanın iklim özelliklerinden; "Beşeri Sistemler" ve "Çevre ve Toplum" ünitelerinde ise havzanın jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidrografya, toprak özellikleri ve bitki özelliklerinden faydalanılabilir (Ek 1).

10. sınıflarda yer alan 34 kazanımdan 17'si Sarıyar Deresi Havzası ile ilişkilendirilmiştir. "Doğal Sistemler" ünitesine ait konularda, havzanın jeoloji, jeomorfoloji, hidrografya, toprak özellikleri ve bitki özelliklerinden; "Çevre ve Toplum" ünitesine ait konularda ise havzanın jeomorfoloji ve toprak özelliklerinden faydalanılabilir (Ek 2).

11. sınıflarda yer alan 40 kazanımdan (4 ders saati) 7'si Sarıyar Deresi Havzası ile ilişkilendirilmiştir. "Doğal Sistemler" ve "Beşeri Sistemler" ünitelerine ait konularda, havzanın jeomorfoloji, hidrografya, toprak özellikleri ve bitki özelliklerinden; "Çevre ve Toplum" ünitesine ait konularda ise havzanın toprak ve bitki özelliklerinden faydalanılabilir (Ek 3).

12. sınıflarda yer alan 34 kazanımdan (4 ders saati) 7'si Sarıyar Deresi Havzası ile ilişkilendirilmiştir. "Doğal Sistemler", "Beşeri Sistemler" ve "Çevre ve Toplum" ünitelerine ait konularda, havzanın jeoloji, jeomorfoloji, iklim, hidrografya, toprak özellikleri ve bitki özelliklerinden faydalanılabilir (Ek 4).

## KAYNAKÇA

- AKALAN, İ., 1983. *Toprak Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- AKINOĞLU, O., 2005. *Coğrafya Eğitiminin Etkililiği ve Sorunları*. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 12, İstanbul.
- AKŞİD, F. ve ŞAHİN, C., 2011. *Coğrafya Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Akademik Başarı ve Tutum Üzerine Etkisi*. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 4, İzmir.
- ALAN, İ., ŞAHİN, Ş., KESKİN, H., ALTUN, İ., BAKIRHAN, B., BALCI, V., BÖKE, N., SAÇLI, L., PEHLİVAN, Ş., KOP, A., HANILÇI, N. ve ÇELİK, Ö.F. 2007. *Orta Toroslar'ın jeodinamik evrimi*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 11006, Ankara (yayımlanmamış).
- ALAN, İ., BALCI, V., ŞAHİN, Ş., BÖKE, N. ve ESİRTGEN, T. 2013. *1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları (Silifke – O 32 Paftası)*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 194, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- ALKIŞ, S., 2009. *Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Coğrafya Eğitimi*. Aktif Yayınevi, İstanbul.
- ARDEL, A., 1975. *Hidroğrafya: Okyanuslar ve Denizler*. İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 720, 2. Baskı, İstanbul.
- ARDOS, M., 1996. *Türkiye'de Kuvaterner Jeomorfolojisi*. Çantay Kitabevi, 2. Baskı, İstanbul.
- ARDOS, M., PEKCAN, N., 1997. *Jeomorfoloji Sözlüğü (Kısmen Diğer Yerbilimleri) Genişletilmiş II. Baskı*. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- ATALAY, İ., 1987. *Sedir Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın*

*Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ve Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması.*

Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. 663/61, Ankara.

ATALAY, İ., 1987. *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş*. Genişletilmiş 2. Baskı, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 9, İzmir.

ATALAY, İ., 1992. *Türkiye Coğrafyası*. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ATALAY, İ., SEZER, L. İ., ÇUKUR, H. 1998. *Kızılçam Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması*. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Yay. No: 6, Ankara.

ATALAY, İ. 2002. *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. T.C. Orman Bakanlığı AGM Yay. No:163 Meta Basımevi, İzmir.

ATALAY, İ., 2010. *Uygulamalı Klimatoloji*. META Basım, İzmir.

AYLAR, F., 2006. *Coğrafya Eğitiminde Alan Çalışmalarına Bir Örnek: Budaközü Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.

BİRİCİK, A. S., 2012. *Jeomorfoloji'de Bazı Terimler ve Eser Adları*. III. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu (UJES) Bildiriler Kitabı, sf. 805, Hatay.

BULDUR, A. D., 1991. *Karaman – Çumra (Konya) Arasındaki Karstik Şekiller*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, sf. 1, 14, Konya.

BULDUR, A. D., 1998. *Yukarı Göksu Havzası'nın Hidrojeomorfolojisi*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, sf. 180, İstanbul.

BUSCAGLIA, L., 1997. *Yaşamak, Sevmek ve Öğrenmek*. Çeviri: Nesrin Kasap. İnkılap Kitabevi, İstanbul.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Alata – Erdemli (1963 – 2014)

Meteoroloji Bülteni.

DOĞANAY, H., 1993(a). *Coğrafya 'ya Giriş "Metotlar-İlkeler ve Terminoloji" 2.*

Baskı, Gazi Büro Kitabevi, Ankara.

DOĞANAY, H., 1993(b). *Coğrafya 'da Metodoloji.* MEB Yayınları, Öğretmen Dizisi:

187, sf. 2 ve 3. Ankara.

DOĞANAY, H., 2002. *Coğrafya Öğretim Yöntemleri – Orta Öğretimde Coğrafya*

*Eğitiminin Esasları.* Aktif Yayınevi, 5. Baskı, sf. 144 ve 145. İstanbul.

DOĞANAY, H., ÖZDEMİR, Ü. ŞAHİN, İ. F., 2012. *Genel Beşeri ve Ekonomik*

*Coğrafya.* Pegem Akademi, 4. Baskı, sf.1, Ankara.

DOĞANAY, H., DOĞANAY, S., 2015. *Coğrafya 'ya Giriş.* Pegem Akademi, 12.

Baskı, sf. 2 ve 3, Ankara.

DSİ Etüt Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı, Rasatlar Şube Müdürlüğü. 2007 –

*2016 Aylık Ortalama Akımlar (m<sup>3</sup>/s).*

DSİGM, 2016. *Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporu İş Kapsamında*

*Hazırlanan Hidrojeolojik Etüt Raporu.*

DURAN, C., 2010. *Tece Deresi – Deliçay Havzaları (Mersin) Arasındaki Sahada Bitki*

*Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Değerlendirilmesi.* Fırat Üniversitesi Sosyal

Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.

EGE, İ., 2008. *Bolkar Dağları 'nın Doğu Kesiminde Jeomorfolojik Birimler Üzerinde*

*Arazi Kullanımı.* Ankara Üni. Sosyal Bil. Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

ERİNÇ, S., 1967. *Vejetasyon Coğrafyası.* Sermet Matbaası, İstanbul.

ERİNÇ, S. 1982. *Jeomorfoloji -I-*. İstanbul Üniv. Ede. Fak. Yayın No. 2931 (3.Baskı),

İstanbul.

- ERİNÇ, S., 1993. *Türkiye Fiziki Coğrafyasının Ana Çizgileri*. İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enstitüsü. Bülteni Sayı 10 sf. 1-10, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1996. *Klimatoloji ve Metotları*. Alfa Basım Yayım Dağıtım, 4. Baskı, İst.
- ERİNÇ, S., 2000. *Jeomorfoloji I*. Der Yayınları, No: 284, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 2010. *Jeomorfoloji I*. Der Yayınları, 7. Basım, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 2010. *Jeomorfoloji II*. Der Yayınları, 4. Basım, İstanbul.
- EROL, O., 1979. *Türkiye’de Neojen ve Kuaterner Aşınım Dönemleri Bu Dönemlerin Aşınım Yüzeyleri İle Yaşıt (Korelan) Tortullara Göre Belirlenmesi*. Jeomorfoloji Derg.8 sf. 1-40, Ankara.
- EROL, O., 1997. *Çukurova’nın Neotektonik Jeomorfolojik Evrimi*. Geosound – Yerbilimleri Dergisi Özel Sayı, sf. 127–134, Adana.
- EROL, O., 2008. *Genel Klimatoloji*. Çantay Kitabevi, 7. Baskı, İstanbul.
- ERTÜRK, S., 1998. *Eğitimde Program Geliştirme*. Meteksan A.Ş., Ankara.
- GÜLDALI, N., 1971. *Karstik Araştırmaların Türkiye İçin Önemi*. Jeomorfoloji Dergisi, Yıl: 3, Sayı: 3, sf. 55, Ankara.
- GÜNEY, E., 2003. *Yer bilim Terimleri Sözlüğü*. Nobel Yayın Dağıtım, 1. Baskı, sf. 6-8-105. Ankara.
- GÜNOK, E., 2008. *Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Metodolojisinin Sorgun Çayı Havzası Fiziki Coğrafyasına Uygulanması*. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi, Konya.
- HOŞGÖREN, M. Y., 2003. *Jeomorfoloji’nin Ana Çizgileri II*. Çantay Kitabevi, 3. Baskı, sf. 56-79, İstanbul.

- HOŞGÖREN, M. Y., 2015. *Hidroğrafya'nın Ana Çizgileri I (Yeraltı Suları-Kaynaklar-Akarsular)*. 9. Baskı, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- İLHAN, E., 1969. *Türkiye Tektoniğinin, Jeomorfolojisi ile İlişkisi*. Türkiye Jeomorfologlar Derneği Jeomorfoloji Dergisi, Yıl: 1, S: 1, Ankara.
- İNCEKARA, S., 2009. *Uluslararası Alanda Coğrafya Eğitimi Araştırmaları ve Türkiye'den Örnekler: Mevcut Durum ve Gelecek Yönler*. Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı: 21, Erzurum.
- İZBIRAK, R., 1962. *Sular Coğrafyası I Yeraltı Suları ve Kaynaklar*. Doğu Matbaacılık ve Ticaret Limited, sf. 10, Ankara.
- İZBIRAK, R., 1964. *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. MEB, sf. 40-61-167-313. Ankara.
- İZBIRAK, R., 1975. *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. Mektupla Öğretim Merkezi Yayınları, Ankara.
- KAÇAROĞLU, F., 1997. *Karstik Alanlarda Yeraltı Suyu Kirliliği, Korunması ve Koruma Zonlarının Belirlenmesi*. Çevre Bilimleri, Sayı 4, Ankara.
- KARASAR, N., 2017. *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- KAYA, H., 2013. *Neden Coğrafya? Neden Coğrafya Eğitimi?* Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- KAYAN, İ., 2014. *Fiziki Coğrafya Üzerine*. Bir Disiplinin İç Dünyası – Modern Türk Coğrafyası Üzerine Söyleşiler. İdil Yayıncılık, sf. 74, İstanbul.
- KETİN, İ. 1959. *Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi*. M.T.A. Dergisi. Sayı 53 sf. 78–87, Ankara.
- KLİMATOLOJİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ, 2014. *İklim Sınıflandırmaları*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- KOÇ, Ö., 2007. *Göksu Deltası'nın (Silifke-Mersin) Jeolojik Gelişimi*. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Mersin.

- KÜÇÜKÖNDER, M., 2012. *Heyelanlara İlişkili Arazi Değişimlerinin Uzaktan Algılama Teknikleri İle Değerlendirilmesi*. Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- MATER, B., 1998. *Toprak Coğrafyası*. Çantay Kitabevi, sf. 225 ve 226. İstanbul.
- MEB, 2018. *Ortaöğretim Coğrafya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı / Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2015. *Doğu Akdeniz Havzası Master Plan Raporu Yapımı İşi – Havza Hidrojeoloji Ara Raporu*. Üçer Müşavir Mühendislik A.Ş.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2016. *Tömük Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı*, Mersin.
- ÖZALP, İ., 2009. *Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası*. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- ÖZER, A. S., 2000. *Toros Göknarı Populasyonlarının Genetik Yapıları ve Gen Kaynaklarının Yerinde Korunması*. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enst. Yay. Teknik Bülten No:277, Ankara.
- ÖZGEN, N., 2011. *Fiziki Coğrafya Dersi Öğretim Metoduna Farklı Bir Yaklaşım: Gezi –Gözlem Destekli Öğretim*. Marmara Coğrafya Dergisi. Sayı: 23. İst.
- ÖZGEN, N. ve KARADOĞAN, S., 2016. *Fiziki Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler*. Pegem Akademi, Ankara.
- ÖZŞAHİN, E., 2008. *Keçi Dere (Gönen Çayı'nın Bir Kolu) Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım*. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 5, Sayı 10, Hatay.
- ÖZŞAHİN, E., 2010. *Komşu Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi: Sarıköy Ve*

- Kocakıran Dereleri Üzerine Temel Bir Çalışma (Gönen Havzası, Güney Marmara)*. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 1, Elazığ.
- ÖZŞAHİN, E., 2015. *Ganos (Işıklar) Dağı ve Yakın Çevresindeki (Tekirdağ) Akarsuların Drenaj Özellikleri*. The Journal of Academic Social Science Studies, Sayı 35.
- ÖZTÜRK, M. Z., ŞİMŞEK, M., UTLU, M., ve ŞENER, M. F., 2017. *Karstic Depressions on Bolkar Mountain Plateau, Central Taurus (Turkey): Distribution Characteristics and Tectonic Effect on Orientation*. Turkish Journal of Earth Sciences. (Project number: 115Y580). Sf. 302. TÜBİTAK Project.
- PEKCAN, N., 1999. *Karst Jeomorfolojisi*. Filiz Kitabevi, sf. 30. İstanbul.
- PINAR, A., 1990. *Göksu Nehri Sol Mansabının (Silifke-Susanoğlu-Akarsuağzı) Fiziki Coğrafyası*. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- SENEMOĞLU, N., 2001. *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim / Kuramdan Uygulamaya*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- SENEMOĞLU, N., 2009. *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim / Kuramdan Uygulamaya*. Pegem Akademi Yayınları, 14. Baskı, Ankara.
- ŞAHİN, C., 2005. *Türkiye Fiziki Coğrafyası*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Genişletilmiş 3. Baskı, sf. 255, Ankara.
- ŞAHİN, V. ve ÖZEY, R., 2012. *İngiltere'de Lisans Düzeyinde Coğrafi Arazi Çalışmaları*. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 25, sf. 1-17, İstanbul.
- ŞENOL, M., ŞAHİN, Ş., DUMAN, T. Y. 1998. *Adana-Mersin Dolayının Jeoloji Etüd Raporu*. MTA, Ankara, sf. 46 (yayınlanmamış rapor).
- TARIM ORMAN ve KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI, 1991. *İçel İli Arazi Varlığı*. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) Yayınları, İl Rapor No: 33, Ankara.

TARIM ORMAN ve KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI, 1998. *Tüm İllerin Arazi Varlığı*.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) Yayınları, Rapor No:01-79,  
Ankara.

TDK, 2011. *Türkçe Sözlük*. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.

TOPUZ, M., 2014. *Silifke-Erdemli Arasındaki Derelerin Jeomorfometrik Analizi*.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek  
Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

TUROĞLU, H., 2003. *Coğrafyacı ve Coğrafya Eğitimi*. Türk Coğrafya Kurumu

Coğrafya Kurultayı (9 / 12 Temmuz 2002 Gazi Üniversitesi / Ankara,  
Bildiriler). Gazi Kitabevi, Ankara.

ULU, Ü., 2000. *İçel İli ve Civarının Jeolojisi*. 53. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara.

VARIŞ, F., 1996. *Eğitimde Program Geliştirme / Teoriler – Teknikler*. Alkım  
Yayıncılık, Ankara.

YALÇINLAR, İ., 1985. *Strüktürel Jeomorfoloji Cilt:1*. Edebiyat Fakültesi Basımevi,  
Genişletilmiş 3. Baskı, sf. 1, İstanbul.

YILDIRIM, A. ve ŞİMŞEK, H., 2017. *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin  
Yayımları.

YILDIRIM, T. ve ARIBAŞ, K., 2018. *Coğrafya Öğretiminde Gezi Gözlem Yöntemi:  
Örnek Bir Rota Çalışması*. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 37, sf. 16-29,  
İstanbul.

YÜCE, H., 1989. *Kuzeydoğu Akdeniz Yüzey Suyu Özellikleri*. İstanbul Üniversitesi  
Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, Sayı: 6, No: 6, İstanbul.

## EKLER

### EK 1: 9. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi

Ünite Adı	Kazanımlar	Bulgular İle İlişkilendirme
9.1. Doğal Sistemler	9.1.1. Doğa ve insan etkileşimini örneklerle açıklar.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri 4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
9.1. Doğal Sistemler	9.1.4. Dünya'nın şekli ve hareketlerinin etkilerini değerlendirir.	4.3. Havzanın İklimi
9.1. Doğal Sistemler	9.1.10. Örneklerden yararlanarak hava durumu ile iklim özelliklerini etkileri açısından karşılaştırır.	4.3. Havzanın İklimi
9.1. Doğal Sistemler	9.1.11. İklim elemanlarının oluşumunu ve dağılışı açıklar.	4.3. Havzanın İklimi
9.1. Doğal Sistemler	9.1.13. Türkiye'de görülen iklim tiplerinin özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur.	4.3. Havzanın İklimi
9.2. Beşeri Sistemler	9.2.1. Yerleşmelerin gelişimini etkileyen faktörleri analiz eder.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi 4.3. Havzanın İklimi
9.2. Beşeri Sistemler	9.2.2. Yerleşme doku ve tiplerinin oluşumunda etkili olan faktörleri örneklerle açıklar.	4.1. Havzanın Jeolojisi 4.3. Havzanın İklimi
9.2. Beşeri Sistemler	9.2.3. Türkiye'de yerleşmelerin dağılışı etkileyen faktörleri örneklerle açıklar.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi 4.3. Havzanın İklimi 4.4. Havzanın Hidrografyası
9.4. Çevre ve Toplum	9.4.1. İnsanların doğal çevreyi kullanma biçimlerini örneklendirir.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri 4.6. Havzanın Bitki Örtüsü
9.4. Çevre ve Toplum	9.4.2. Doğal ortamda insan etkisiyle meydana gelen değişimleri sonuçları açısından değerlendirir.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi 4.6. Havzanın Bitki Özellikleri

## EK 2: 10. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi

Ünite Adı	Kazanımlar	Bulgular İle İlişkilendirme
10.1. Doğal Sistemler	10.1.2. Jeolojik zamanların özelliklerini tektonik olaylarla ilişkilendirerek açıklar.	4.1. Havzanın Jeolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.3. İç kuvvetleri; yer şekillerinin oluşum sürecine etkileri açısından açıklar.	4.1. Havzanın Jeolojisi 4.2. Havzanın Jeomorfolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.4. Kayaçların özellikleri ile yeryüzü şekillerinin oluşum süreçlerini ilişkilendirir.	4.1. Havzanın Jeolojisi 4.2. Havzanın Jeomorfolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.5. Türkiye’deki yer şekillerinin oluşum sürecine iç kuvvetlerin etkisini açıklar.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.6. Dış kuvvetleri yer şekillerinin oluşum sürecine etkileri açısından açıklar.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.7. Türkiye’deki yer şekillerinin oluşum sürecine dış kuvvetlerin etkisini açıklar.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.8. Türkiye’deki ana yer şekillerini temel özellikleri ve dağılışları açısından değerlendirir.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi
10.1. Doğal Sistemler	10.1.9. Yeryüzündeki su varlıklarını özelliklerine göre sınıflandırır.	4.4. Havzanın Hidrografyası
10.1. Doğal Sistemler	10.1.11. Türkiye’deki su varlığını verir	4.4. Havzanın Hidrografyası

	kullanmanın ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerini değerlendirir.	
10.1. Doğal Sistemler	10.1.12. Yeryüzündeki toprak çeşitliliğini oluşum süreçleri ile ilişkilendirir.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri
10.1. Doğal Sistemler	10.1.13. Türkiye’deki toprakların dağılışını etkileyen faktörler ile toprak tiplerini ilişkilendirir.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri
10.1. Doğal Sistemler	10.1.14. Türkiye topraklarının kullanımını verimlilik açısından değerlendirir.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri
10.1. Doğal Sistemler	10.1.15. Bitki toplulukları ve türlerini genel özelliklerine göre sınıflandırır.	4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
10.1. Doğal Sistemler	10.1.16. Bitki topluluklarının dağılışı ile iklim ve yer şekillerini ilişkilendirir.	4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
10.1. Doğal Sistemler	10.1.17. Türkiye’deki doğal bitki topluluklarının dağılışını yetiştirme şartları açısından analiz eder.	4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
10.4. Çevre ve Toplum	10.4.1. Afetlerin oluşum nedenlerini ve özelliklerini açıklar.	4.2. H. Jeomorfolojisi 4.5. Havzanın Toprak Özellikleri
10.4. Çevre ve Toplum	10.4.2. Afetlerin dağılışları ile etkilerini ilişkilendirir.	4.2. H. Jeomorfolojisi 4.5. Havzanın Toprak Özellikleri

## EK 3: 11. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi

Ünite Adı	Kazanımlar	Bulgular İle İlişkilendirme
11.1 Doğal Sistemler	11.1.1. Biyoçeşitliliğin oluşumu ve azalmasında etkili olan faktörleri açıklar.	4.5. Havzanın Toprak Öz. 4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
11.1 Doğal Sistemler	11.1.2. Ekosistemi oluşturan unsurları ayırt eder.	4.2. H. Jeomorfolojisi 4.4. H. Hidrografyası
11.2. Beşeri Sistemler	11.2.11. Doğal kaynaklar ile ekonomi ilişkisini açıklar.	4.4. - 4.5. ve 4.6.
11.4. Çevre ve Toplum	11.4.1. Çevre sorunlarını oluşum sebeplerine göre sınıflandırır.	4.2. – 4.4. – 4.5. ve 4.6.
11.4. Çevre ve Toplum	11.4.5. Arazi kullanımına ilişkin farklı uygulamaları çevre üzerindeki etkileri açısından değerlendirir.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri
11.4. Çevre ve Toplum	11.4.6. Çevre sorunlarının oluşum ve yayılma süreçlerini küresel etkileri açısından analiz eder.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri 4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
11.4. Çevre ve Toplum	11.4.7. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını geri dönüşüm stratejileri açısından değerlendirir.	4.2. H. Jeomorfolojisi 4.4. H. Hidrografyası 4.5. H. Toprak Özellikleri 4.6. H. Bitki Özellikleri

## EK 4: 12. Sınıf Coğrafya Öğretim Programı ile Alan Çalışmasının İlişkilendirilmesi

Ünite Adı	Kazanımlar	Bulgular İle İlişkilendirme
12.1. Doğal Sistemler	12.1.1. Doğa olaylarının ekstrem durumlarını ve etkilerini açıklar.	4.1. – 4.2. – 4.3. – 4.4. – 4.5 ve 4.6.
12.1. Doğal Sistemler	12.1.2. Doğal sistemlerdeki değişimlerle ilgili geleceğe yönelik çıkarımlarda bulunur.	4.1. – 4.2. – 4.3. – 4.4. – 4.5 ve 4.6.
12.2. Beşeri Sistemler	12.2.1. Bir bölgedeki baskın ekonomik faaliyet türünü sosyal ve kültürel hayata etkileri açısından analiz eder.	4.5. Havzanın Toprak Özellikleri 4.6. Havzanın Bitki Özellikleri
12.2. Beşeri Sistemler	12.2.7. Ulaşım sisteminin gelişiminde etkili olan faktörleri açıklar.	4.1. – 4.2. – 4.4. ve 4.6.
12.2. Beşeri Sistemler	12.2.15. Türkiye'nin turizm potansiyelini ve varlıklarını açıklar.	4.2. Havzanın Jeomorfolojisi 4.4. Havzanın Hidrografyası
12.4. Çevre ve Toplum	12.4.1. Doğal çevrenin sınırlılığını açıklar.	4.2. – 4.4. – 4.5. ve 4.6.
12.4. Çevre ve Toplum	12.4.4. Ortak doğal ve kültürel mirasa yönelik tehditleri açıklar.	4.2. – 4.4. – 4.5. ve 4.6.



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	Ayşe SARIDURAN	İmza:	
Doğum Yeri:	ADANA		
Doğum Tarihi:	13.08.1985		
Medeni Durumu:	Bekar		

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Yavuzlar İlkokulu		Adana	1996
Ortaöğretim	Yavuzlar Ortaokulu		Adana	1999
Lise	Adana Kız Lisesi	Sosyal Bilimler	Adana	2002
Lisans	Çukurova Üniversitesi	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	Adana	2008
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üni.	Coğrafya Eğitimi	Konya	2019
Becerileri:	Fotoğrafçılık, MapInfo.			
İlgi Alanları:	Eğitim Bilimleri, Fiziki Coğrafya, Coğrafi Bilgi Sistemleri.			
İş Deneyimi:	Erkan Koleji, Ekin Koleji.			
Aldığı Ödüller:	Yüksek Onur Belgesi.			

Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Dr. Öğr. Üyesi Adnan Doğan BULDUR Prof. Dr. Adnan PINAR Dr. Öğr. Üyesi Recep BOZYİĞİT Prof. Dr. Ali Selçuk BİRİCİK Dr. Öğr. Üyesi Mesut ŞİMŞEK
Tel:	0506 756 53 39
Adres:	Ayvalık / BALIKESİR