

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

**YILDIZ (ISTRANCA) DAĞLARI GÜNEYDOĞU AKLANININ  
HİDROGRAFYASI**

Yüksek Lisans Tezi

SEHER KARAASLAN

İstanbul, 2018

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

**YILDIZ (ISTRANCA) DAĞLARI GÜNEYDOĞU AKLANININ  
HİDROGRAFYASI**

Yüksek Lisans Tezi

SEHER KARAASLAN

Danışman: DR. ÖĞR. ÜYESİ ATILLA KARATAŞ

İstanbul, 2018



T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

COĞRAFYA Anabilim Dalı COĞRAFYA Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS öğrencisi SEHER KARAASLAN'ın YILDIZ (ISTRANCA) DAĞLARI GÜNEYDOĞU AKLANININ HİDROGRAFYASI adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 19.07.2018 tarih ve 2018-20/18 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi ..01...../..08...../..2018.....

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

1.	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi ATILLA KARATAŞ	
2.	Jüri Üyesi	Prof. Dr. NURTEN GÜNAL	
3.	Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi CİHAN BAYRAKDAR	

## ÖZET

Artan nüfus, bilinçsizce tüketim ve değişen iklim koşulları gibi faktörler sebebiyle tehlike altında olması, canlıların temel yaşam kaynaklarından biri olan suyun önemini de gün geçtikçe arttırmıştır. Özellikle Türkiye gibi kişi başına düşen tatlı su miktarı dünya ortalamasının altında kalan bir ülkede bu durum daha ehemmiyetli bir hâl almaktadır. Türkiye'nin Trakya kesiminde yer alan ve Bulgaristan sınırından Çatalca Yarımadası'na doğru KB-GD istikametinde uzanan Yıldız (Istranca) Dağları'nın Karadeniz'e bakan güneydoğu akları bu çalışmada araştırma sahası olarak belirlenmiştir. Sahada yer alan akarsu, göl, yeraltı suları, kaynaklar ve deniz gibi hidrografik unsurların mevcut durumu araştırılmıştır. Araştırma sahası, Marmara bölgesinde yer alan ve nüfusu 15 milyonu aşan bir megapol hüviyetindeki İstanbul'a da içme ve kullanma suyu sağlaması açısından önemlidir. Araştırmaya literatür taranarak ve ilgili kaynaklara ulaşılarak başlanmıştır. Daha sonra yapılan arazi çalışmaları, DSİ 14. Bölge Müdürlüğü ve İSKİ tarafından kayıt altına alınan hidrolojik ve hidrolik verilerin temini ile çalışma sürdürülmüştür. Araştırmalar sonucunda elde edilen kaynak ve veriler doğrultusunda çalışma üç bölüm altında derlenerek birinci bölümde yeraltı suları ve kaynakları, ikinci bölümde yüzey suları ile üçüncü bölümde Karadeniz anlatılmıştır.

Giriş kısmında; çalışma sahasının konumu ve genel coğrafi özellikleri verilerek fiziki coğrafya özellikleri; jeoloji, jeomorfoloji, toprak, iklim ve bitki başlıkları altında anlatılmıştır. Ardından insan ve faaliyetleri başlığı altında ise sahanın nüfus, yerleşme, tarım, hayvancılık, sanayi ve turizm gibi beşeri coğrafya konularına kısaca değinilmiştir. Çalışmanın amacı ve içeriği amaç ve kapsam, çalışma sırasında kullanılan materyaller ve izlenen yol materyal ve yöntem başlığı altında verilmiştir. Son olarak saha ve konu hakkında yapılmış önceki çalışmalar eklenerek giriş kısmı bitirilmiştir.

Birinci bölümde; sahada bulunan yeraltı suları ve kaynakları üç ayrı başlık altında irdelenmiştir. İlk olarak sahanın hidrojeolojik yapısı ortaya konularak litolojinin yeraltı suyu sızdırması ve biriktirmesi için ne kadar elverişli olduğu yorumlanmıştır. Bu doğrultuda sahada mevcut olan akifer sahaları, yeraltı suları ve kaynaklardan bahsedilmiştir.



İkinci bölümde; sahada yer alan mevcut yüzey suları konu edilmiştir. İlk olarak çeşitli özellikleri verilen akarsulardan alt başlıklar halinde tek tek bahsedilmiştir. Sahada bulunan doğal göller, ardından da yapay göller başlığı altında barajlar ve göletler anlatılmış, son olarak sulak alanlar verilip bölüm sonlandırılmıştır.

Çalışma sahasının Karadeniz'e kıyısı olması sebebiyle ayrı bir bölümde Karadeniz'den bahsetme ihtiyacı hissedilmiştir. Böylece üçüncü bölümde Karadeniz ele alınmış kıyı bölgesi ile Karadeniz'in çeşitli fiziki ve beşeri unsurları ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Neticede sahanın hidrografik özellikleri ortaya konmuş ve su kaynakları bakımından ne durumda olduğu değerlendirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Hidrografya, Yıldız (Istranca) Dağları, su kaynakları.

## **ABSTRACT**

The importance of water, which is one of the basic living resources of living things, has increased day by day cause of the population increase, unconsciously consuming and changing climate conditions, such as being in jeopardy due to factors. In particular, the falling amount of fresh water per person as remaining below the world average in Turkey, a country is in this case a more substantial case. Turkey's extending in NW-SE direction towards the peninsula Fork is located in Thrace and Bulgaria border sections Yıldız (Istranca) Mountains is justified southeast overlooking the Black Sea has been identified as a field of research in this study. The present situation of hydrographic elements such as rivers, lakes, groundwaters, sources and seas in the area has been researched. The research field is important in terms of providing drinking water for İstanbul, which is located in the Marmara region and whose population is over 15 million megapol. The research was started by searching the literature and reaching the related resources. Later studies were carried out on the basis of hydrological and hydrological data recorded by DSİ 14th Regional Directorate and ISKI. As a result of the researches, in the direction of sources and data, the study was compiled under three chapters and groundwater and resources in the first section, surface waters in the second section and Black Sea in the third section.

At the introduction; physical geography characteristics by giving the location and general geographical characteristics of the study area; geology, geomorphology, soil, climate and plants. Then, human and activities under the heading of the field of population, settlement, agriculture, animal husbandry, industry and tourism, such as human geography subjects are briefly mentioned. The aim and content of the study were given under the heading of material and scope, the material used during the study and the path followed. Finally, the introduction was completed by adding previous work on the field and subject.

In the first chapter; underground waters and their sources in the field are examined under three separate headings. Firstly, the hydrogeological structure of the field is revealed and it is interpreted how suitable litholojine is for leaching and accumulating

underground water. In this respect, the aquifer sites, underground waters and sources that are available in the area are mentioned.

In the second chapter; existing surface waters in the field were discussed. Firstly, sub-headings are mentioned one by one from streams given various characteristics. The natural lakes in the sahada, followed by dams and ponds under the heading of artificial lakes, finally wetlands were given and the section was completed.

Since the area of study is the coast to the Black Sea, it is felt necessary to mention the Black Sea in a separate section. Thus, in the third chapter, various physical and human elements of the Black Sea and the coastal zone in which the Black Sea is addressed are explained in detail. As a result, the hydrographic characteristics of the site were revealed and the situation of the water resources was assessed.

**Key Words:** Hydrography, Yıldız (Istranca) Mountains, water resources.

## ÖNSÖZ

Istranca Dağları güneydoğu aklanının hidrografik özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, sahadaki yeraltı suları ve yüzey sularının mevcut durumu araştırılmıştır. Çevreyi ve var olan kaynakları koruma, bu kaynaklardan maksimum şekilde yararlanma noktasının göz ardı edilmesinin, içme ve kullanma suyu konusunda gelecek yıllarda ciddi sorunları doğuracağı şüphesizdir. Tatlı su kaynaklarına olan ihtiyacın gün geçtikçe artması bu konuda yapılan ve yapılacak olan planlamaları daha mühim kılmaktadır.

Yüksek lisans eğitimim süresince akademik olarak gelişmemde en büyük paya sahip olan, bu süreçte attığım her adımda büyük bir emeği bulunan, örnek aldığım saygıdeğer tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Atilla KARATAŞ Hocama çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve sonsuz desteklerini hep hissettiren pek kıymetli anne ve babama, sevgili kardeşlerime, değerli arkadaşlarıma sevgilerimle birlikte en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Devlet Su İşleri 14. Bölge Müdürlüğü'ne, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'ne, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Seher KARAASLAN

İstanbul - 2018

# İÇİNDEKİLER

	<u>S.</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1
ÇALIŞMA SAHASININ KONUMU VE GENEL COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ	5
Coğrafi Konum	5
Jeoloji	7
Jeomorfoloji	24
Toprak	30
İklim	33
Bitki Örtüsü	40
İnsan ve Faaliyetleri	44
AMAÇ VE KAPSAM	46
MATERYAL VE YÖNTEM	48
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	49

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. YERALTI SULARI VE KAYNAKLAR</b>	<b>54</b>
<b>1.1. Hidrojeolojik Yapı</b>	<b>54</b>
<b>1.2. Yeraltı Suları</b>	<b>60</b>
<b>1.3. Kaynaklar</b>	<b>62</b>

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. YÜZEY SULARI</b>	<b>65</b>
<b>2.1. Akarsular</b>	<b>65</b>
<b>2.1.1. Mutlu (Rezve) Dere</b>	<b>67</b>
<b>2.1.2. Efendi Dere</b>	<b>72</b>
<b>2.1.3. Palabıyık (Madra) Dere</b>	<b>72</b>
<b>2.1.4. Bulanık Dere</b>	<b>75</b>
<b>2.1.5. Pabuç Dere</b>	<b>77</b>
<b>2.1.6. Kazan Dere</b>	<b>80</b>
<b>2.1.7. Bahçıvan (Bahçe) Dere</b>	<b>83</b>
<b>2.1.8. Çilingoz Dere</b>	<b>84</b>
<b>2.1.9. Kuzulu Dere</b>	<b>86</b>
<b>2.2. Göller</b>	<b>87</b>
<b>2.2.1. Sulak Alanlar ve Göller</b>	<b>87</b>
<b>2.2.1.1. Erikli Gölü</b>	<b>88</b>
<b>2.2.1.2. Mert Gölü</b>	<b>89</b>
<b>2.2.1.3. Hamam Gölü</b>	<b>91</b>
<b>2.2.1.4. Pedina Gölü</b>	<b>93</b>

2.2.1.5. Saka Gölü	94
2.2.1.6. İğneada Longozu	95
2.2.2. Yapay Göller	96
2.2.2.1. Armağan Barajı	97
2.2.2.2. Pabuçdere Barajı	98
2.2.2.3. Kazandere Barajı	99
2.2.2.4. Bahçıvan (Sultanbahçe) Dere Barajı	99
2.2.2.5. Elmalı Dere Barajı	100
2.2.2.6. Büyükdere (Çilingöz) Barajı	101
2.2.2.7. Kuzulu Dere Barajı	102
2.2.2.8. Düzdere (Çeşmebaşı) Barajı	103
2.2.2.9. Sergen Göleti	103
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>3. KARADENİZ</b>	<b>104</b>
3.1. Kıyı Dinamikleri	104
3.2. Deniz Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	107
3.3. Kıyı Kullanımı	109
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>112</b>
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>116</b>

## TABLO LİSTESİ

	<u>S.</u>
<b>Tablo 1:</b> Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)	35
<b>Tablo 2:</b> Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylara Göre Maksimum ve Minimum Sıcaklık Değerleri (°C)	37
<b>Tablo 3:</b> Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık Ortalama ve Yıllık Toplam Yağış Değerleri (mm)	38
<b>Tablo 4:</b> Armağan, Armutveren ve Balaban Akım Gözlem İstasyonları Verilerine Göre Mutlu Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn)	71
<b>Tablo 5:</b> Elmalı Dere ve Değirmen Dere Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Palabıyık (Madra) Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri(m <sup>3</sup> /sn)	74
<b>Tablo 6:</b> Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Bulanık Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn)	77
<b>Tablo 7:</b> Kızılağaç Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Pabuç Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn)	79
<b>Tablo 8:</b> Kızılağaç, Kömürköy ve Aksicim Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Kazan Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn)	82
<b>Tablo 9:</b> Kovankaya Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Çilingöz Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn)	86
<b>Tablo 10:</b> Erikli Gölü Fizikokimyasal Parametrelerim Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri	90
<b>Tablo 11:</b> Mert Gölü Fizikokimyasal Parametrelerim Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri	92
<b>Tablo 12:</b> Hamam Gölü Fizikokimyasal Parametrelerim Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri	93
<b>Tablo 13:</b> Pedina Gölü Fizikokimyasal Parametrelerim Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri	95
<b>Tablo 14:</b> Armağan Barajı'nın Bazı Kimyasal Özellikleri	99



## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>S.</u>
<b>Şekil 1:</b> Su Döngüsünün Şematik Gösterimi	2
<b>Şekil 2:</b> Kişi Başına Düşen Tatlı Su Miktarının Dağılışı (m <sup>3</sup> )	3
<b>Şekil 3:</b> Çalışma Sahası ve Yakın Çevresinin Topografya ve Lokasyon Haritası	6
<b>Şekil 4:</b> Çalışma Sahasının Jeoloji Haritası	9
<b>Şekil 5:</b> Çalışma Sahasının Yükselti Basamakları Haritası	24
<b>Şekil 6:</b> Çalışma Sahasının Eğim Haritası	26
<b>Şekil 7:</b> Çalışma Sahasının Kurvatür Dereceleri Haritası	27
<b>Şekil 8:</b> Çalışma Sahasının Büyük Toprak Grupları Haritası	32
<b>Şekil 9:</b> Çalışma Sahasının Arazi Kullanım Haritası	33
<b>Şekil 10:</b> Çalışma Sahasının Bakı Haritası	34
<b>Şekil 11:</b> Bazı Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık Dağılışı (°C)	36
<b>Şekil 12:</b> Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık Ortalama Toplam Yağış Dağılışı (mm)	39
<b>Şekil 13:</b> Dünya Su Dağılımı	46
<b>Şekil 14:</b> Çalışma Sahasının Hidrografya Haritası	66
<b>Şekil 15:</b> Çalışma Sahasının Alt Havzalar Haritası	67
<b>Şekil 16:</b> Armağan, Armutveren ve Balaban Akım Gözlem İstasyonlarına Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m <sup>3</sup> /sn)	71
<b>Şekil 17:</b> İğneada (Elmalı Dere) ve İğneada (Değirmen Dere) Akım Gözlem İstasyonlarına Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m <sup>3</sup> /sn)	75

<b>Şekil 18:</b> Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m <sup>3</sup> /sn)	<b>77</b>
<b>Şekil 19:</b> Kızılağaç Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m <sup>3</sup> /sn)	<b>80</b>
<b>Şekil 20:</b> Küçükyayla, Kömürköy Ve Aksicim Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m <sup>3</sup> /sn)	<b>82</b>
<b>Şekil 21:</b> Kovankaya Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m <sup>3</sup> /sn)	<b>86</b>



## FOTOĞRAF LİSTESİ

	<u>S.</u>
<b>Fotoğraf 1:</b> Evciler Doğusunda Koruköy Formasyonundan Bir Görünüm	11
<b>Fotoğraf 2:</b> Dupnisa Mağara Girişi	16
<b>Fotoğraf 3:</b> Sivrilere Doğusunda Görülen Milonit Gnays Örneği	18
<b>Fotoğraf 4:</b> Çalışma Sahasında Karbonatlı Birimler Üzerindeki Flüvyo-karstik Şekillerden Olan Kamenitsaların Kıyıköy Kuzeyindeki Görünümü	28
<b>Fotoğraf 5:</b> Dupnisa Mağarası İçerisindeki Karstik Birikim Şekillerinin Görünümü	29
<b>Fotoğraf 6:</b> Çalışma Sahasında Ormanaltı Örtüsünde Görülen Ormangülleri ( <i>Rhododendron ponticum</i> ).	40
<b>Fotoğraf 7:</b> Çalışma Sahasında Görülen Türlerden Biri Istranca Meşesi	41
<b>Fotoğraf 8:</b> Demirköy Fatih Dökümhanesi	45
<b>Fotoğraf 9:</b> Makaslama Zonunda Milonitize Olmuş Birimler İçerisinden Çıkan Bir Kaynak	56
<b>Fotoğraf 10:</b> Dupnisa Mağarası İçerisindeki Yeraltı Akışını Besleyen Suların Yüzeyden Sızarken İzledikleri Yolda Meydana Getirdikleri Erime Boşluklarına Bir Örnek	57
<b>Fotoğraf 11:</b> Killi Kalker Ağırlıklı Litolojik Birimler İçerisinde Çok Zengin Olmasa da Yeraltı Suyuna Rastlanmaktadır (Hamidiye Yakınları)	59
<b>Fotoğraf 12:</b> Dereköy'de Tektonik Hat Üzerinde Rastlanan Bir Fay Kaynağı	62
<b>Fotoğraf 13:</b> Dereköy Yakınlarında Düşük Debisine Rağmen Sürekli Akış Gösteren Bir Kaynak	63
<b>Fotoğraf 14:</b> İğneada Yakınlarında Dere Yatağında Yer Alan Bir Talveg Kaynağı	63
<b>Fotoğraf 15:</b> Dupnisa Mağarası Yakınında Faylanmaya Bağlı Olarak Ortaya Çıkmış Bir Kaynak	64
<b>Fotoğraf 16:</b> Kurudere Yakınlarında Bulunan Bir Kaynak	64

<b>Fotoğraf 17:</b> İSKİ Istranca Dereleri İshale Hattı	<b>68</b>
<b>Fotoğraf 18:</b> Dereköy Deresi	<b>69</b>
<b>Fotoğraf 19:</b> Türkiye-Bulgaristan Sınırı	<b>69</b>
<b>Fotoğraf 20:</b> Mutlu Dere Memba Kesimindeki 02-141 No'lu Akım Gözlem İstasyonu	<b>72</b>
<b>Fotoğraf 21:</b> Pabuç Dere'nin Karadenizle Buluştuğu Mansap Kesimindeki Görünümü	<b>79</b>
<b>Fotoğraf 22:</b> Kazan Dere'nin Karadenizle Buluştuğu Mansap Kesimindeki Görünümü	<b>83</b>
<b>Fotoğraf 23:</b> Bahçe Dere'nin Mansap Kesiminden Bir Görünüm	<b>84</b>
<b>Fotoğraf 24:</b> Kuzulu Dere'den Bir Görünüm	<b>87</b>
<b>Fotoğraf 25:</b> Mert Gölü ve Çevresi	<b>91</b>
<b>Fotoğraf 26:</b> İSKİ Sultanbahçedere Tesisleri	<b>101</b>
<b>Fotoğraf 27:</b> İSKİ Büyükdere Terfi Merkezi	<b>102</b>
<b>Fotoğraf 28:</b> İSKİ Kuzlu Dere Terfi Merkezi	<b>103</b>
<b>Fotoğraf 29:</b> Kıyıköy Yakınlarında Falezli Kıyılarından Bir Görünüm	<b>106</b>
<b>Fotoğraf 30:</b> Kıyıköy Limanı Gerisindeki Sahada Oluşan Rimin Görünümü	<b>107</b>
<b>Fotoğraf 31:</b> Kıyıköy Limanı'nda İnşa Edilen Dalgakıranla Dalga Ve Akıntıların Etkilerinden Korunmaya Çalışılan Bir Kıyı Okunun Görünümü	<b>108</b>
<b>Fotoğraf 32:</b> DSİ Genel Müdürlüğü Yalıköy Filtre Kumu Üretim Tesisleri'nden Bir Görünüm	<b>110</b>
<b>Fotoğraf 33:</b> Kıyıköy Limanı'ndan Bir Görünüm	<b>111</b>
<b>Fotoğraf 34:</b> Çilingöz Plajı ile Gerisindeki Kamp ve Konaklama Alanı	<b>111</b>

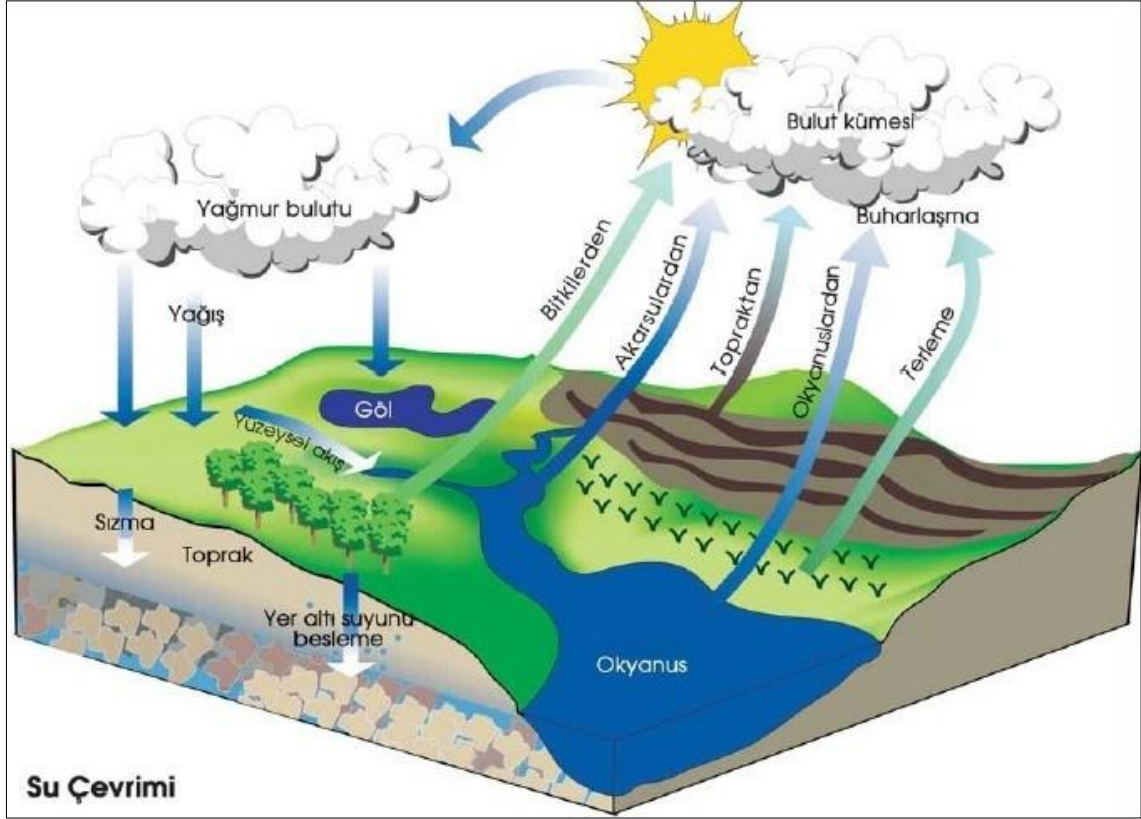
## GİRİŞ

Su, yeryüzündeki canlılar için hayatî ihtiyaçlardan birisidir. Yaşamın yeryüzündeki kaynağı sudur. Bilindiği gibi dünyada ilk yaşam su canlıları ile başlamıştır. Antik Yunan düşünürü Thales’inde “her şeyin başı sudur” dediği bilinir. Yeryüzünde var olan ilk yaşam emaresinden günümüz insanoğluna kadar her canlı suya muhtaç olmuştur. Sahip olduğu bu önemi günümüze kadar korumuş olan su, şüphesiz gelecek dönemlerde hayati bir ihtiyaç olma özelliğini sürdürecektir. Dolayısıyla sudan yoksun bir yeryüzünde yaşam düşünülemez.

Su; yeryüzünün  $\frac{3}{4}$ ’ünü kaplayan ve iki hidrojen ile bir oksijenden oluşmuş sıvı halde bulunan, rengi, kokusu, tadı olmayan hayatî bir maddedir (İzбірak, 1989; TDK). Canlılar için tanımı iki hidrojen bir oksijenden fazlası olan su bazen bir savaş sebebi, bazen çölde bir serap bazen de bir yerleşmenin orada kurulmasının temel sebebi olmuştur. Bu derece önem arz eden su konusu çeşitli bilim dallarınca araştırılıp daima gündemde kalmıştır. Coğrafya biliminde de Fiziki Coğrafyanın alt dallarından biri olan Hidrografya ile kendine yer edinmiştir. Hidrografya yerüstü ve yeraltı su kaynaklarını inceleyen kara hidrografyası ile okyanusların da dâhil olduğu deniz hidrografyası olarak iki alt kısma ayrılan bir disiplindir. Bu disiplin Akarsu ve göller gibi yerüstü suları ile fay kaynağı, vadi kaynağı, karstik kaynağı gibi çeşitli türlerde olan yeraltı sularının yanında denizlerin ve okyanusların oluşumunu, gelişimini ve canlılarla bilhassa insanlarla karşılıklı etkileşimini konu almaktadır (Hoşgören, 2014).

Yeryüzünde bulunan okyanuslar, denizler, göller, akarsular ve buzullar gibi su kaynaklarının yanında toprak yüzeyinde ve bitkilerde bulunan az miktardaki su dahi sıcaklığın etkisiyle faz değiştirir ve gaz halinde hafifleyip yükselerek havaya karışır. Atmosferin en alt katmanı olan Troposferin üst kesimlerinde hava sıcaklığının düşmesiyle birlikte gazlar yoğunlaşıp su tanecikleri, kar veya dolu hâlini alarak ağırlaşır ve yeryüzüne düşerek yağışları oluştururlar. Bu yağışların bir kısmı toprak ve bitkiler tarafından kendi bünyelerine emilirken bir kısmı yüzeydeki çukur alanlara birikerek yüzey sularını oluşturur ya da yüzeydeki sulara eklenirler. Aynı zamanda uygun ortamlardan ve geçirimli kayalardan yeraltına sızarak yeraltı sularını meydana getirirler (Şekil 1). Bu

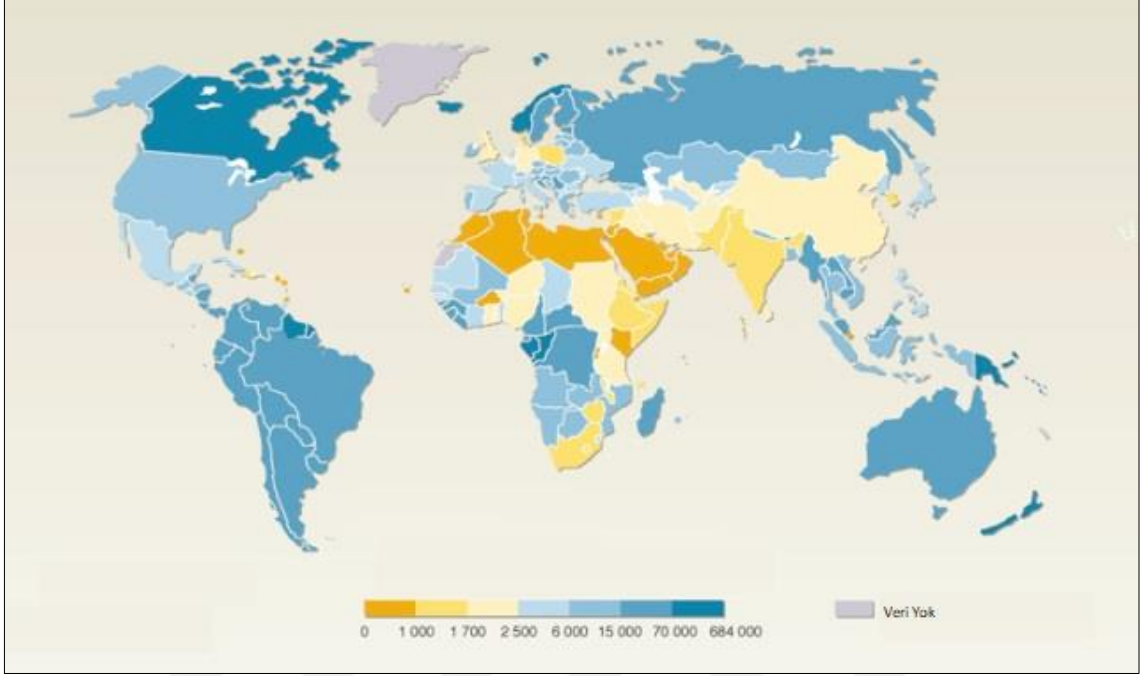
durum sürekli tekrar eder ve hidrolojik çevrimin sürekliliğini sağlar (Erol, 2011; Hoşgören, 2012).



Şekil 1: Su Döngüsünün Şematik Gösterimi (<https://www.nrcs.usda.gov>)

Hidrolojik çevrim tatlı su kaynaklarının oluşum temeli olmakla birlikte her yıl giderek artan nüfus sebebiyle daha fazla su kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyada yıllara göre nüfus artış seyri incelendiğinde özellikle 1650 yılında 450-500 milyon dünya nüfusunda, Sanayi Devrimiyle birlikte ve sonraki süreçte büyük bir nüfus patlaması meydana gelmiş 1750 yılında 700-800 milyon artarken 1970 yılından sonra her yıl yaklaşık 800 milyon insan nüfusa katılmıştır (Carr-Saunders, 1964; Durand, 1967). BM'nin Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi'nin nüfus tahmin raporuna göre 2017 yılında dünya nüfusu 7,6 milyara ulaşmış ve 2050 yılından yaklaşık 10 milyar olacağı tahmin edilmiştir. Dünyadaki su kaynaklarının sadece %3'ü tatlı su kaynağıdır ve bunun %68'ini buzullar oluşturur (FAO, Nations unies, World Resources Institute – WRI). Tatlı su kaynaklarının yeryüzüne dağılışı eşit bir şekilde değildir (Şekil 2). Bu sebeplerden dolayı

artan nüfus, küresel iklim değişikliği ve kirlilik gibi faktörler sebebiyle tatlı su kaynaklarına duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır.



**Şekil 2: Kişi Başına Düşen Tatlı Su Miktarının Dağılışı (m<sup>3</sup>) (FAO, Nations unies, World Resources Institute - WRI).**

Su kaynaklarının eşit bir şekilde dağılmamış olması tatlı su bakımından zengin ve fakir olan komşu ülkelerde çeşitli anlaşmazlıkları doğurmakta ve beraberinde birçok problemi de getirmektedir. Türkiye güney ve doğu komşularına göre tatlı su bakımından şanslı sayılsa da dünya ölçeğinde kişi başına düşen ortalama tatlı su miktarı değerinin altında kalmaktadır. Dünya Kaynakları Enstitüsü'nün yapmış olduğu bir araştırma sonucuna göre 2040 yılına kadar 33 ülkede su sıkıntısı yaşanacağı; Bahreyn, Katar, Kuveyt, Suudi Arabistan gibi dokuz Ortadoğu ülkesinin ise 25 yıl içinde yüksek seviyede su sorunu yaşayacağı öngörülmüştür (<http://www.wri.org>). Hali hazırda sınır aşan sularımız olan Dicle ve Fırat nehirleri sebebiyle Suriye ve Irak ile zaman zaman anlaşmazlıklar yaşanmaktadır. Güneydoğu Anadolu Projesi bu sebeple Suriye ve Irak'ı endişelendirmiş ve projeye karşı çıkmalarına sebep olmuştur (Üste, 1998; Bağış, 2014). Ortadoğu ülkelerince su yeri geldiğinde petrolden daha kıymetli bir hâle bürünmektedir. Buna rağmen zaten az miktarda olan ve yaşamı sürdürmek için temel gerekliliklerden biri

olan suyun insanlar tarafından bilinçsizce tüketilmesi ve kirlenmesi de önemli sorunlardan biridir. Artık günümüzde ve gelecekte var olan su kaynaklarımızın potansiyelini bilmek ve doğru bir şekilde değerlendirmek, korumak ve tasarruflu kullanmak üzerine bilinçlenmek zaruri bir hâldir.





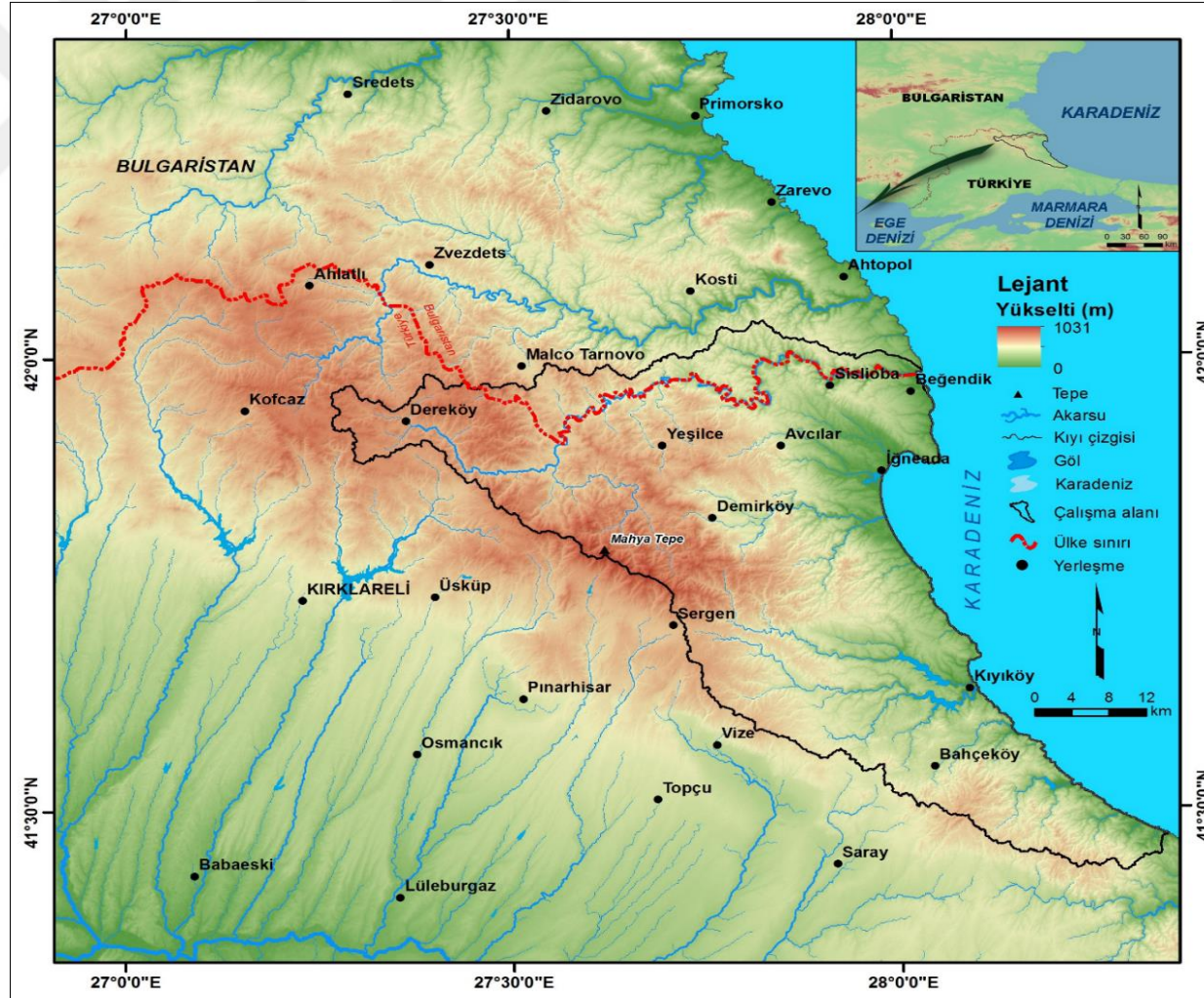
## ÇALIŞMA SAHASININ KONUMU VE GENEL COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

Çalışma sahasının hidrografik özellikleri incelenirken oluşumuna ve gelişimine etki eden coğrafi faktörler; Fiziki Coğrafya ile Beşeri ve Ekonomik Coğrafya alanları alt başlıklar halinde incelenmiştir. Fiziki Coğrafyanın elemanları olan; jeoloji, jeomorfoloji, toprak, iklim ve bitki örtüsü sırasıyla açıklanmış, sonrasında beşeri ve ekonomik coğrafya elemanları olan nüfus, yerleşme, tarım, hayvancılık, sanayi, madencilik ile turizm özellikleri ise insan ve faaliyetleri başlığı altında toplanarak izah edilmiştir.

### COĞRAFİ KONUM

Türkiye'nin kuzeybatısında bulunan Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde yer alan Istranca Dağları, Yıldız (Istranca) Dağları Bölümü ile Çatalca-Kocaeli Bölümü'nün kuzeybatısını içine alır ve Bulgaristan'ın güneyinden başlayıp sınırlarımız içerisinde KB-GD yönünde Çatalca Yarımadası'na doğru uzanır. Bulgaristan sınırından Sergen'e kadar olan hat boyunca engebeli ve yüksek bir görünüm sunarken Çatalca Yarımadası'na doğru platolar ile düzlük sahaları temsil etmeye başlar. En yüksek noktası 1031 m ile Mahya Tepesi olan bu silsilenin yüksek kesimlerinden kaynağını alarak sularını Karadeniz ve Ergene Nehri vasıtasıyla Ege Denizi'ne boşaltan akarsuların su bölümü çizgisini de bu dağlık kütlelerin zirve hattı oluşturur. Böylece Istranca kütlesi bu havzaları birbirinden ayırarak havzalar arasındaki sınırı temsil eder.

Sularını Karadeniz'e ulaştıran akarsuların bulunduğu kütlelerin Karadeniz'e bakan güneydoğu akları çalışma sahasını oluşturmaktadır. Saha matematik konum olarak  $41^{\circ}27' - 41^{\circ}57'$  kuzey enlemleri ile  $27^{\circ}15' - 28^{\circ}21'$  doğu boylamları arasında yer alır. Kırklareli ve Tekirdağ illerine yayılmış olan sahanın yüz ölçümü  $2144,7 \text{ km}^2$  dir. İdari sınırlar ile paralellik göstermeyen çalışma sahasının sınırları belirlenirken su bölümü çizgileri ve havza sınırları temel alınmıştır. Saha, kuzeyinde Türkiye topraklarından doğup, Bulgaristan'dan Karadeniz'e dökülen Rezve Deresi havzası, doğusunda 122.2 km boyunca Karadeniz kıyı şeridi, güneyinde Terkos (Durusu) havzasına kadar olan kıyı havzaları ve batısında Yıldız Dağları'nın su bölümü çizgisiyle kendisinden ayrılan Ergene Havzası ile sınırlandırılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Çalışma Sahası ve Yakın Çevresinin Topografya ve Lokasyon Haritası

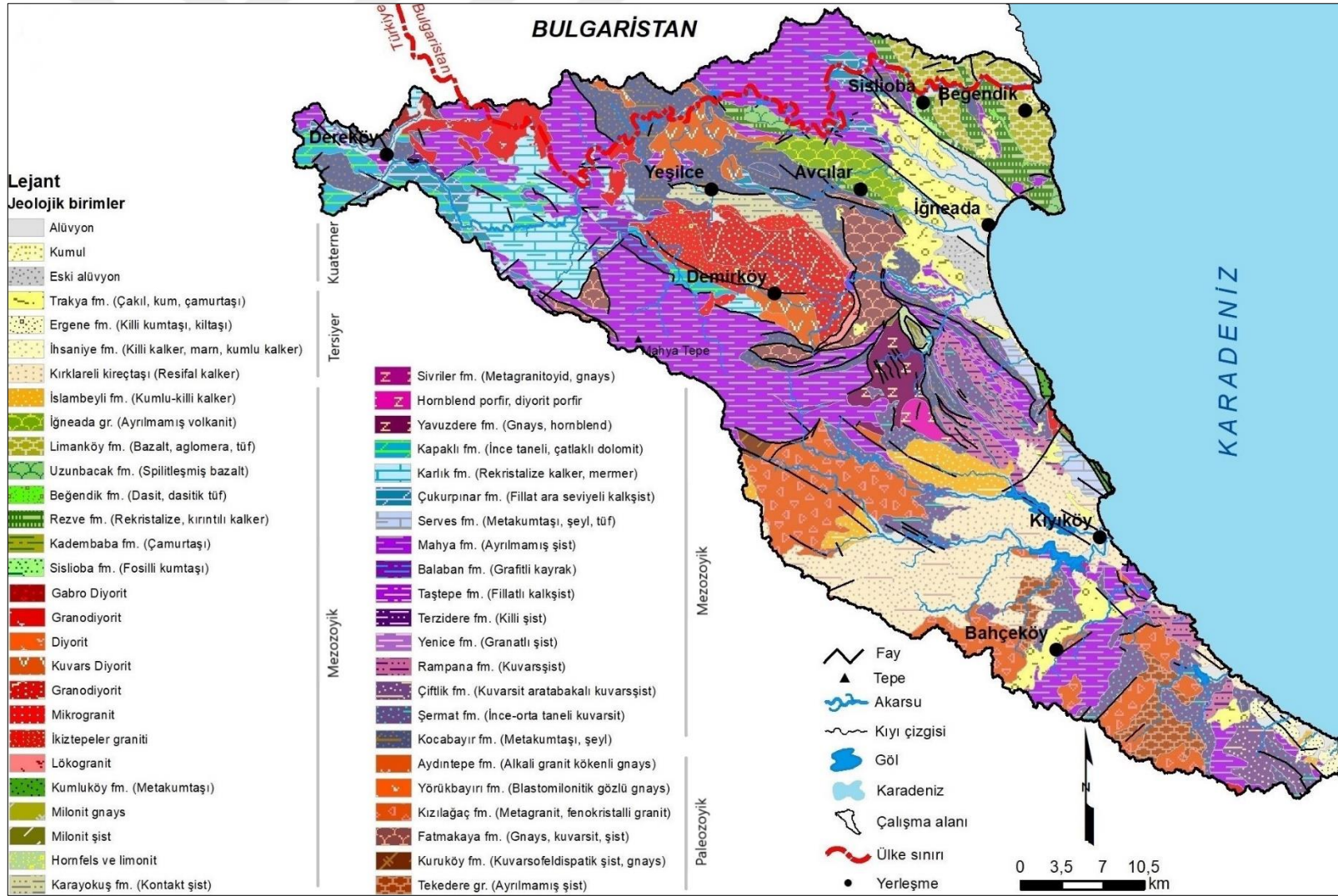
## JEOLOJİ

Ana hatlarıyla Alp-Himalaya kıvrım kuşağında bulunan Türkiye tüm zaman ve devirlere ait arazi parçalarını bünyesinde barındırmaktadır. Keza çalışma sahasında da durum böyle olup Paleozoyik'ten Kuaterner'e kadar geçen sürece ait jeolojik birimlerin çeşitli örnekleri bölgede görülmektedir. Yıldız Masifi'nin mücaviri olarak kabul edilebilecek olan Marmara Bölgesi'nin genel jeolojik yapısı incelendiğinde; Yıldız Dağları, Biga Yarımadası'ndaki Kaz Dağları ile Uludağ gnays, granit ve çeşitli şistlerden oluşurken, Kapıdağ Yarımadası ve Marmara Adaları mermer ile granit ağırlıklı, İstanbul Boğazı çevresi ise kuvarsit, mermer ve kireçtaşlarından müteşekkil olan Paleozoyik yaşlı birimlerin örneklerini sunmaktadır (Yalçınlar, 1976; Ketin, 1983; Koral, 1997). Samanlı Dağları ve Kapıdağ Yarımadası'nın doğu kesiminde Mezozoyik yaşlı kumtaşı ve miltaşından oluşmuş araziler yer alır. Ergene Havzası'nda ise killi kireçli araziler ve İstanbul'un Avrupa yakası, Güney Trakya ve Çanakkale Boğazı kesimlerinde ise sahanın Sarmatlar Denizi tarafından sular altında bırakıldığı zamanlarda biriken killi kireçli Tersiyer'e ait araziler bulunur. Meriç, Kocaçay deltaları, Adapazarı Ovası ve diğer alüvyal sahalar Kuaterner'e ait oluşumlardır (Atalay ve diğerleri, 2011). Bölgede volkanik faaliyetler Yıldız masifinde, Uludağ, Armutlu ve Kapıdağ Yarımadası ile Marmara adalarında aşınma ile yüzeye çıkmış plütonik sokulumlar şeklinde; özellikle granit kütleler halinde ortaya çıkar ki Demirköy graniti Yıldız Dağları'nın ortasında yer alan nispeten en genç sokulumdur. Güney Marmara'da ise tortullarla birlikte bulunan andezitlerden oluşan arazi birimleri yer alır (Ardel, 1959). Yıldız masifi kıvrımlı kristalen metamorfik serilerden meydana gelmiş olup çalışma sahasının temel arazisini oluşturmaktadır. Tersiyer çökelleriyle örtülen Paleozoyik yaşlı, Hersinyen orojeneziiyle metamorfizmaya uğramış ve bunun sonucunda da biçimlenen bir kütledir (Ardel, 1957; 1959; Kurter, 1978; 1983).

Çalışma sahasına şekil veren Yıldız Dağları; Bulgaristan'ın güneyinden Çatalca Platosu'nun doğusuna İstanbul il sınırına kadar kuzeybatı-güneydoğu yönlü uzanan genel olarak kıvrımlı kristalen metamorfik serilerin hâkim olduğu bir silsiledir. Kuzey ve kuzeydoğu yamaçlarında metamorfik gnays ve şistlerden, güney ve güneybatı yamaçlarında ise marn, çakıl, konglomera ve alüvyonlar gibi Neojen örtü birimlerinden

ibaret bir görüntü arz etmektedir (Ardel, 1957; Kurter, 1963, 1978; Pamir ve Baykal, 1947; Yalçınlar, 1976; MTA, 2006; Bedi, 2012).(Şekil 4). Yıldız masifinde Bulgaristan sınırından başlayıp Marmara Denizi'ne kadar uzanan KB-GD yönlü normal faylar yer alır ve bunlardan en önemlisi Sergen Fayıdır. Sahada KB-GD doğrultusunda uzanan basamak fay düzenine dik olarak, KD-GB yönlü uzanan daha az etkili ikinci bir fay sistemi de bulunur. Kırklareli ve Çatalca fayları bu sistemin örnekleridir (Çağlayan, M. A. ve Yurtseven, 1998). Söz konusu saha Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın 1996 tarihli 'Türkiye Deprem Bölgeleri' haritasına göre III. ve IV. derece deprem bölgesi olarak atfedilmiş olup deprem sayısı ile şiddeti kuzeybatı yönüne doğru azalmaktayken güneydoğu istikametinde arttığı bilinmektedir.





Şekil 4: Çalışma Sahasının Jeoloji Haritası (Çağlayan ve Yurtseven'den (1998) değiştirilerek hazırlanmıştır)



MTA 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasının ilgili paftalarından yararlanılarak Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanının genel jeolojik yapısı üzerine bir harita oluşturulmuştur. Oluşturulan haritada jeolojik birimler, karışıklık olmaması amacıyla Çağlayan ve Yurtseven'e (1998) göre isimlendirilmiştir. Bu haritaya göre sahada 50 adet birim tespit edilmiştir.

### **Paleozoyik**

Sahada stratigrafinin en alt seviyesini Paleozoyik'te Permiyen öncesine ait olan Tekedere grubu, Koruköy gnaysı ve Fatmakaya formasyonu oluşturmaktadır.

Tekedere grubu (Pzt): Bu grup altında toplanan biyotitli şist, granatlı şist, amfibollü şist, biyotitli gnays gibi türlü mineral parajenezleri, eser görülen migmatitler ve bunları kesen alkali granitik kayalar ile pegmatitler Yıldız masifi metamorfik kayalarının temelini oluşturur. Yine Çatmaköy karmaşığı da bu grup içinde ele alınmıştır. Kendi içerisinde Hamzabeyli graniti ile Yassıgeçit formasyonundan oluşmaktadır. Grubun tipik örneğini sunduğu yerler Yoğuntaş köyü kuzeyi, Kayalı köyü kuzeydoğusundaki Tekedere vadisi ile Tunca Nehri vadisidir. Ayrıca grubun kayaları Yıldız masifinin doğusunda regrograt özellikler sunmaktadır (Pamir ve Baykal, 1947; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 12).

Koruköy gnaysı (Pzk): Biyotitli gnays ve şistler ile kuvarsofeldspatik şist ve gnayslardan oluşurken, Koruköy-Kuzulu yöresi ile Beypınarı-Evciler-Yenice-Sergen hattında kendini gösterir. Boz, siyahımsı kırmızı, kirli beyaz ve sarımsı beyaz renklerde olan, alt düzeyleri ince-orta üste doğru orta-kaba yapraklanmalı yapı gösteren birim sözü edilen çeşitli türlerdeki gnays ve şistlerden oluşmuştur (Fotoğraf 1). Koruköy gnaysının üst kademelere doğru tane boyu küçülür ve Fatmakaya formasyonuna geçiş yapar. Burada Kocabayır metakırıntıları ile diskordan olarak örtülmesi Koruköy gnaysının Permo-Triyas'tan daha yaşlı olduğunu ortaya koyar. (Ayhan vd., 1972; Üşümezsoy, 1982; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 21).



**Fotoğraf 1: Evciler Doğusunda Koruköy Formasyonundan Bir Görünüm**

Fatmakaya formasyonu (Pzf): Formasyon beyaz renkli, blastomilonitik, kuvarso-feldspatik şist ile gnayslardan oluşur ve Çukurpınar köyü güney ve güneydoğusunda, Beypınar'da ve Fatmakayalar yöresinde görülmektedir. Fatmakaya formasyonunun şisti yapı kazanmış kesimleri milonit şist (Pzfş) kuvarsite dönüşmüş kesimleri ise milonit kuvarsit (Pzfk) olarak ayrılmıştır. Koruköy gnaysının üzerine gelen Fatmakaya formasyonu alt kesiminden dereceli intikal eder. Söz konusu formasyonun üzerine ince bir seviye halinde Kocabayır metakırıntıları yüzeylenmektedir. Çukurpınar yöresinde formasyonun üzerine Mahya şistleri gelir. Bu şistlerin bulunmadığı yerlerde ise Dolapdere formasyonunun kalkşist ve dolomit üyeleri, Fatmakaya formasyonu üzerine açışal uyumsuzlukla yerleşmiş haldedir. (Aydın, 1974; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 22).

Çalışma sahasında Paleozoyik'te Permiyen'e ait birimleri Kızılağaç metagraniti, Yörükbayırı gözlü gnaysı ve Aydıntepe alkali gnaysı oluşturmaktadır.

Kızılağaç metagraniti (Pkk): Şeytandere metagraniti ve Yörükbayırı gözlü gnaysı geçişi hususiyetindeki metagranittir ve Kızılağaç metagraniti pembemsi gri ile

turuncumsu beyaz renklidir, umumiyetle gnaysik karakterlidir. Kömürköy-Kızılağaç yolu süresince karakteristik olarak kendini gösterdiği için bu adı almıştır. Kızılağaç metagraniti  zerine Yıldız grubunun tabanını da temsil eden Kocabayır metakırıntıları ve şermat kuvarsiti açısal diskordansla uzanır (Akartuna, 1953;  ağlayan ve Yurtseven, 1998; 26).

Y r kbayırını g zli gnaysı (Pky): Açık pembemsi ve kirli beyaz renkli, genelinde aşırını yapraklanma göstermesine rağmen gnaysik yapılı granitik kayaçlardır. Adını tipik örneğinin görüldüğü Y r kbayır Köyü'nden edinmiştir. Yoğuntaş ve çevresinde şeytandere metagraniti ile geçişli, Koruköy güneyinde Tavşantepe metapegmatit üyesiyle tektonik dokanaklı olduğu gibi Sivritepe dolaylarında da tektonik dokanaklar sunar. Ayrıca Üsküp' n kuzeydoğusunda Y r kbayırını g zli gnaysı, şeytandere metagraniti ve Aydın-tepe alkali gnaysı geçişli dokanak olarak görülür ve bahsi geçen birimleri birbirinden ayırt etmek zordur ( ş mezsoy, 1982;  ağlayan ve Yurtseven, 1998; 25).

Aydın-tepe alkali gnaysı (Pka): Beyaz renkli, kıvrımcıklı, plajiyoklas ve kuvars ile mikadan oluşmuş, bünyesinde porfiroblastik doku bulunduran granitik gnaystır. şeytandere metagraniti Y r kbayırını g zli gnaysına, kataklazmanın artmasıyla da Aydın-tepe alkali gnaysına dönüşmüştür. Kırklareli-Ko az yolu istikametindeki Kadıköy ayırımından Aydın-tepe dolayına doğru uzanan kesimde en iyi yüzeylenme kendini gösterir ( ağlayan ve Yurtseven, 1998; 25).

### **Mezozoyik**

Sahada Mezozoyik içerisinde alt devirlerini temsil eden birçok birim yer almaktadır. Bunlar; Kocabayır metakumtaşı  yesi, şermat kuvarsiti, çiftlik kuvarsit şisti, Rampana kuvars şisti, Yenice granatlı şist  yesi, Terzidere killi şist  yesi, Taştepe fillatlı kalkşist  yesi, Balaban grafitli kayrak  yesi ve Mahya şistleridir.

Kocabayır metakumtaşı  yesi (PTRK): Meta akıltaşı, metakumtaşı ile kuvarso-feldspatik şistlerden meydana gelmiştir. Kırklareli-Ko az yolu üzerinde bulunan Elmacık köyünün doğusunda yer alan Kocabayır Tepe'de görülen birim ismini de buradan almıştır. Kocabayır metakırıntıları Yıldız Dağları'nın batısında yer alan metamorfik istifin temelinde bulunan formasyonların üzerine açısal uyumsuzlukla oturur.



Metakırıntıları oluşturan unsurlardaki yapraklanmalar tane boyutuna ve tabakalanmaya uygun şekilde ince-gelişkinden kaba-az gelişmiş arasında değişir (Üşümezsoy ve Öztunalı, 1981; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 27).

Şermat kuvarsiti (PTRŞ): Beyaz, killi beyaz renkli, ince-orta taneli, beyaz mika ve eser miktarda feldspatlı kuvarsitlerdir. Çamlıköy kuzeybatısında beyaz renkli, kuvars kumu oluşturan iyi boylanmalı kuvarsit, bazı seviyelerde de açık yeşil renkli plaketimsi kuvarsit bulunur. Birimin gözlendiği yer Şermat Tepe, Bahçeköy'ün doğusu, Safaalan köyünün 10 km kadar kuzeyidir. Kuvarsitler, Çiftlikköy kuvars şistine dereceli geçişlidir (Umut vd., 1983; 1984; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 30).

Çiftlik kuvarsit şisti (PTRÇ): Alacalı renkli, serizitli kuvarsitler bu birim dâhilinde kabul edilmiştir. Kuvarsit şistler Çiftlikköy batısındaki Büyükkuşkaya Tepe'ye giden yol üzerinde gözlenmekte ve birim adı buradan gelmektedir. Şarabi morumsu, kırmızılı turunculu, alacalı renkteki kuvarsitler; ince ve orta çok belirgin olmayan tabakalanmalı ve düzensiz merceksi lamılanmalıdır. Şermat kuvarsiti ile dereceli, üstten Rampana kuvarşistinin olduğu yerlerde yanal ve düşey yönde geçişlidir. Rampana kuvarşistinin çökmediği yerlerde Mahya şistleri yerini alır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 31).

Rampana kuvars şisti (PTRr): Bazı yerlerde gnaysik yapılı olan kloritli kuvars şistler birimi oluşturur. Sivrilere'in doğusunda yer alan Rampana Dere'de tipik olarak gözlenmektedir ve bu yüzden adını bu dereeden almıştır. Üzerine gelen Çiftlikköy formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçişlidir fakat renk, doku ve yapısal özellikler açısından farklılık gösterirler. Açık yeşil, yeşilimsi kirli beyaz, belirgin ince-orta tabakalı ve çoğunlukla da belirgin olmayan tabakalı kuvarşistlerdir. Karadeniz kıyılarındaki ormanlık alanların sırtlarında kolay ayrışan ve yapraklanmalı yapıdayken vadi içlerinde sert ve gnaysik yapıdadır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 31).

Yenice granatlı şist üyesi (TRmy): Aşırı makaslamalı ve granatlı fillatlardır. Asıl gözlendiği yer Poyralı-Demirköy yolu üzerindeki Yenice köyüdür ve adını buradan almıştır. Granatlı şist üyesi siyahımsı gri renkli, orta-ince taneli, kaba yapraklanmalı bir yapıdadır. Sergen-Armağan fayının kuzeyindeki söz konusu birim kuzey-kuzeybatıya

doğru Mahya Şistlerinin üzerinde geçişli dokanak ve kıvrım iliŐkili olarak gözlenir. Güney tarafta ise granatlı Şist üyesi Mahya Şistlerinin altına uyumlu olarak uzanmaktadır. (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 33).

Terzidere killi Şist üyesi (TRMtd): Birim metakiltaŐı, metakumtaşı ve benzeri killi Şistler ile ara seviyeler durumundaki metatüflerden meydana gelir. Adını tipik olarak görüldüğü Terzidere köyünden almaktadır. Birim altında bulunan Kocabayır metakırıntılılarıyla dereceli geçişli bir haldedir. Birim tabanda kaba taneli metakumtaŐıyla başlar üst düzeylere doğru tane boyutunun küçülmesi ve karbonat oranının artmasıyla yanal ve düşey olarak Çukurpınar kalkşist ve Taştepe fillatlı kalkşist üyesine dereceli geçer (Ayhan vd., 1972; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 33).

Taştepe fillatlı kalkşist üyesi (TRmt): Mahya Şistleri içerisinde yer alan kalkşist, fillat ile mermer düzeyleri bu birim altında toplanmıştır. Formasyon fillat ve kalkşist ağırlıklı kuvarslı mermer ve mermer mercceklerinden oluşmuştur. Birim adını Taştepe köyünün doğusunda görülen fillatlı kalkŐistlerden alır. En iyi Taştepe-Kocayazı arası ve Dereköy dolaylarında gözlenir. Terzidere killi Şisti yanal ve düşey doğrultuda Taştepe fillatlı kalkşist üyesine, söz konusu üye de Çukurpınar kalkşist üyesine geçer. (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 34).

Balaban grafitli kayrak üyesi (TRmb): Mahya Şistleri içerisinde yer alan koyu gri ve siyah renkli grafitli kayraklara bu ad verilmiştir. Balaban ve Dereköy civarında Mahya Şistlerinden olan klorit kuvars Şistleri üzerine yanal ve düşey yönde geçişli olarak gelmektedir. Üyeyi oluşturan unsurlar koyu gri ve siyah renkli, çoğunlukla ince-orta ve bazı yerlerde kaba taneli olan, fazla gelişmemiŐ süreksiz yapraklanmalı, kalemsi ayrıŐmalıdır (Akartuna, 1953; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 34).

Mahya Şistleri (TRm): Bir kısmı ince karbonat seviyeli Şist ve fillattan oluşan birimdir. Yenice-Demirköy yolu boyunca ve Mahya Dağı'nda tipik yüzeylenmelerini sunar, birim adını da buradan almıştır. Mahya Şistleri kayaç özellikleri de göz önünde bulundurularak Terzidere killiŐist üyesi, Taştepe fillatlı kalkşist üyesi, Balaban grafitli kayrak üyesi ve Yenice granatlıŐist üyesi olarak genel olarak 4 birime ayrılmıştır. Mahya Şistleri, üzerine geldiği Kocabayır metakırıntıları ve doğuya doğru Şermat kuvarsiti,

Çiftlik kuvarşisti, Rampana kuvarşistiyle derece geçişlidir. Taştepe, Dereköy, Çukurpınar ve Balaban köyleri civarında Dolapdere formasyonuna ait birimler geçişli olarak üzerine gelir. Karacadağ - Sislioba ve İğneada civarında söz konusu şistlerin içerisinde bazik volkanit sokulumlarda gözlenmektedir. Şistler mavimsi ve siyahımsı gri renkli, yapraklanmalı biyotit, beyaz mika pullu fillatlar ile yeşilimsi gri kloritli şistlerden oluşmaktadır (Pamir ve Baykal, 1947; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 32).

Sahada Jura'ya ait birimler; Serves metagrovağı, Çukurpınar kalkışist üyesi, Karlık mermer üyesi, Kapaklı dolomit üyesi, Yavuzdere gnaysı, Hornblend porfir/diyorit porfir ve Sivrililer metagranitoyidir.

Serves metagrovağı (Jsm): Bazik volkanik ara bantlı, metagrovak, metakumtaşı ve metatüfler bu birim dâhilinde toplanmıştır. Serves Koyu/Burnu'nda bulunan falezlerde tipik örneği görülen birim adını da buradan almaktadır. Bulanık Dere'den güneydoğuya Serves Burnu'na doğru Mahya şistlerinden Serves metagrovağına geçilir. Üzerine ise geçişli bir şekilde Nişantaşı metakumtaşı yerleşmiştir. Yüzeyi açık yeşil, yeşilimsi boz renkliyen bozulmuş yüzeyi açık kahvemsu turuncumsu pas renkli, orta-ince taneli litik şistler ve metagrovakla birlikte ince-orta taneli metakumtaşı ile metatüften oluşmuştur (Üşümezsoy, 1990; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 41).

Çukurpınar kalkışist üyesi (Jdç): Dolapdere formasyonunun alt düzeyinde görülen klorit ve serizit şist ara seviyeli, fosil içeren kalkışistler birim içerisinde yer alır. Adını da Çukurpınar yöresinde belirgin olarak gözleendiği için buradan alır. Tabanında Pirenlik metakumtaşı üyesi ile dereceli geçişlidir. Üst dokanağında kademeli olarak Keltepe dolomotik mermer üyesine geçer. Bu birimin olmadığı yerlerde ise Kapaklı dolomit üyesine veya Karlık mermer üyesine aynı şekilde geçmektedir. Formasyon çoğunlukla gri, sarımsı gri, turunculu pembemsi gri ile koyu gri renkli ve ince-orta tabakalıdır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 36).

Karlık mermer üyesi (Jdka): Beyaz ve açık gri renkli, ince fakat çoğunlukla orta-kalın tabakalı mermerlerdir. Bu üye adını iyi gözleendiği Karlık Tepe'den almaktadır. Çukurpınar, Armutveren köyü ve Dupnisa mağaraları civarında tipik yüzeylenmeler ortaya koyar (Fotoğraf 2). Çukurpınar kalkışist üyesi ve Mahya şist grubunun killişistleri

üzerinde yer alır. Birim; Kapaklı dolomit, Çukurpınar kalkışist ve Keltepe dolomitik mermer üyeleri üzerine dereceli geçişle gelir. Karlık mermer üyesi bazı kesimlerinde çok kırıklı ve eklemli, erime boşluklu, az dolinli bir şekildedir (Aydın, 1982; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 39).



**Fotoğraf 2: Dupnisa Mağara Girişi**

Kapaklı dolomit üyesi (Jdk): Üye rekristalize olmuş ve hafif başkalaşmaya uğramış dolomitik kireçtaşı ve kalsitli dolomitlerden oluşur. Kofçaz-Kocayazı köylerini birbirine bağlayan yol, Geçitağzı köyü doğusu, Kapaklı-Koruköy arası dolomitlerin tipik görülüşü yerlerdir. Keltepe dolomitik mermer üyesi ve Çukurpınar kalkışist üyesi üzerine yanal ve düşey doğrultuda dereceli bir geçişle yerleşmiştir. Açık gri, koyu gri renkli, belirsiz ya da az belirgin, orta-kalın tabakalı birimde meydana gelen dolomitleşme ile karstlaşma tabakalanmayı silik bir hale getirmiştir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 38).

Yavuzdere gnaysı (Jsy): Sivrilere metagranitoyidi üç üyeye ayrılmıştır. İlk aşamada kristallenen, gnayslaşmış kuvars diyorit ve hornblendli granodiyoritten meydana gelen milonitik kısma bu birimin adı verilmiştir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 39).

Hornblend porfir/diyorit porfir (Jsh): Sivrilere metagranitoyid birimi içerisinde yer alan porfirik kayalar bu ad ile tanımlanmıştır. Bozunmuş plajioloklas fenokristalleri ile az miktardaki kuvars fenokristallerinden oluşmaktadır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 39).

Sivrilere metagranitoyidi (Js): Bu birim kuvars diyorit, hornblendli granodiyorit, kuvars diyorit porfir, hornblendli granodiyorit porfir ile bunların gnays dokusuna sahip olanlarından meydana gelir. Sivrilere ve Kışlacık köyleri arasında geniş bir yüzeylenme sunar. Kazandere vadisinde ve Safaalan köyü kuzeyinde de yer yer küçük çaplı yüzeylenmeler görülür. Genellikle eş taneli ve porfirik dokulu metagranitoyidler vardır ve bunlar Yavuzdere gnaysı (Jsy), Kuvars porfir (Jsp) ile Hornblend porfir/kuvars diyorit porfir (Jsh) olarak üç üyeye ayrılmıştır. Bu birim kuzey dokanakları süresince, yan kayaları üzerine, kuzey yönünde bindirmişlerdir. (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 39).

Sahada Kretase'ye ait birçok birim vardır. Bunlar; Karayokuş şisti, hornfels ve/veya silişleşmiş limonitleşmiş kayalar, milonit şist, milonit gnays, Kumluköy metakumtaşı, lökogradit, İkiztepeler graditi, mikrogradit, granodiyorit, kuvarsdiyorit, diyorit, granodiyorit, gabrodiyorit, Sislioba kumtaşı üyesi, Kadembaba kireçli çamurtaşı üyesi, Rezve, Beğendik tuf üyesi, Uzunbacak split üyesi, Limanköy formasyonu ve İğneada grubudur.



Karayokuş şisti (Kk): Birim andaluzit ve kordiyeritli kontakt şistlerden oluşmuştur. Tipik kesiti Avcılar köyü yolunun geçtiği Karayokuş'tur. Koyu gri ve siyah renklidir. Birim Balaban grafitli kayrağının dokanak başkalaşımına uğradığı kesimlerden meydana geldiği için Mahya şistlerinin en üst kısmı ile Dolapdere formasyonunun alt kesiminde yer alır. (Ayhan vd., 1972; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 50).

Jeoloji paftalarında (Çağlayan ve Yurtseven, 1998) Hornfels ve/veya silişleşmiş limonitleşmiş kayaların olduğu kesimler Kbh simgesiyle ifade edilmiştir. Demirköy Sivrililer doğusunda kataklastik deformasyona uğrayan milonitik kayalar Kf simgesi altında milonit gnays (Kf<sub>1</sub>) ve milonit şist (Kf<sub>2</sub>) olarak iki birime ayırtlanmıştır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 49).(Fotoğraf 3)



**Fotoğraf 3: Sivrililer Doğusunda Görülen Milonit Gnays Örneği**

Kumluköy metakumtaşı (Kkk): Çapraz tabakalı ve ince-kaba taneli kumtaşlarından oluşan birim ismini İğneada ve Kıyıköy arasında yer alan Poliçe'nin yeni adından almaktadır. Kumluköy falezlerinin alt dokanağı Serves metagrovağı ile tektonik

temasıdır. Üst kesimden ise Mustafa İskelesi metavolcano-tortullarına dereceli olarak geçer. Beyaz-kirli beyaz renkleyen bozulmaya uğradıktan sonra kirli sarı, yeşilimsi bir renk almıştır. Az köşeli orta derecede boylanmış, az derecede mika ve feldspatlı kumtaşlarından oluşmaktadır (Üşümezsoy, 1990; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 41).

Demirköy Sokulumu (Kd): Lökogranit (Kdmg) ve Mikrogranit (Kdm) birimleri bu sokulum içerisinde yer alır ve Yıldız Dağları'nın en geniş sokulumunu temsil eder. Gabro, diyorit, kuvars diyorit, granodiyorit, mikrogranit, granit ve lökogranitten oluşan; kuvars damarlarıyla kesilmiş olan bu birimin kayalarının çoğunluğu plajioklas, kuvars, biyotit, yeşil hornblend ve epidottan meydana gelmiştir (Pamir ve Baykal, 1947; Bürküt, 1966; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 47).

İkiztepeler graniti (Kdig): Demirköy sokulumunun güneyinden itibaren güneybatısı, batı ve kuzeyindeki hatta yüzeylenme gösterir. Birim açık grimsi ve yeşilimsi, bazı yerlerde pembe renkli olan orta-iri taneli granitleri temsil eder. İkiztepeler granitiyle granodiyorit, İkiztepeler'in kuzey kesiminde keskin dokanıklıdır (Aykol, 1979; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 48).

Granodiyorit (Kdgd): Bu birimin mikroskop incelemelerinde albit/karlspat ikizli, bazı yerlerde zonlu yapı, plajioklas ile peritik dokudaki K.feldspat ve kuvars gözlenir. Kayacın mafik minerallerini ise hornblend ve ince taneli biyotitler temsil eder (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 48).

Kuvarsdiyorit (Kdkd): Çoğunlukla iç kesimleri bozunmuş dış kesimleri temiz feldspat kristallerinin çevresini kuşatır. Hipidiomorf dokuludur, özşekilli hornblend ile biyotit koyu renkli mineralleri meydana getirir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 48).

Diyorit (Kdd): Birim hipidiomorf dokudaki plajioklas, özşekilsiz hornblend ile yarı şekilli ojitten meydana gelmiştir. İnterstitial kuvars, plajioklas ve hornblendlerin arasını doldurur (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 48).

Granodiyorit (Kdg): Mikroskop altında incelendiğinde hornblendli ve biyotitli granodiyoriti temsil ettiği görülür. Kayacın koyu renkli minerallerini özşekilli hornblend

ve özşekilsiz biyotit, opak minerallerini ise magnetit ile kalkopirit meydana getirmektedir (Taner ve Çağatay, 1983; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 45).

Gabrodiyorit (Kg): Mikroskop altında incelendiğinde piroksen, küçük kristal boyutunda biyotit ve iri ojit gözlenmektedir. Bazı yerlerde özşekilli olvinlerle, olvinli gabroları meydana getirirler (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 46).

Sislioba kumtaşı üyesi (Kirs): Rezve formasyonunun tabanında yer alır ve turuncu, sarımsı renkli alacalı kumtaşları bu üye altında toplanmıştır. Formasyon adını yüzeylenmelerinin görüldüğü Sislioba yakın çevresinden alır. Sislioba kuzeydoğusunda Kadembaba kireçli çamurtaşı üyesinin tabanında ince bir seviye şeklinde gözlenmektedir. Birim Kocatepe kuzeyinde Kocabayır metakirintilerinin, olmadığı yerlerde ise Mahya şistlerinin üzerine açısız uyumsuzlukla gelir. Kumtaşı üyesi tabanda kırmızı renkli, beyaz mikalı, gevşek karbonat çimentolu kumtaşı ile üst seviyelere doğru kuvarsit, kuvars çakıl ve kumtaşlarından oluşur (Ayhan vd., 1972; Aydın, 1982; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 53).

Kadembaba kireçli çamurtaşı üyesi (Kirk): Bol karbonat çimentolu kumtaşı, rekristalize kireç taşı özelliğinde, gri ve siyahımsı renkte ince kumlu kireçtaşı ile karbonatlı çamurtaşları bu ad altında incelenmiştir. Birim adını tipik örneğinin görüldüğü Kadembaba mevkinden alır. Birim direkt Mahya şistleri üzerinde yer almaktadır. Kireçli çamurtaşları üst kesimde grovak, şeyl, kumtaşı, tüfit şeklinde bir ardalanmayla devam eder (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 54).

Rezve (Kir): Tipik yüzeylenmesi Sislioba köyü civarı ve Rezve Dere'si yamaçlarıdır ve aynı zamanda İğneada Limanı yarmalarında da gözlenir. Birimin alt düzeyinde kireçli kumtaşı ile kumlu kireçtaşı yer alırken orta ve üst seviyelerinde kumtaşı, çakıltaşı, aglomera, az miktarda piroklastik/volkanik malzeme yer alır. Rezve formasyonu tabanında Avcılar çakıltaşına dereceli geçişlidir. Avcılar çakıltaşının çökmediği yerlerde Sislioba kumtaşı ya da Kadembaba kireçli çamurtaşı birimleriyle ve bu iki birimin ayrılmadığı yerlerde Mahya şistleri veya Kocabayır metakirintilerinin üst kesiminde açısız diskordansla yerleşmiştir. Ayrıca Rezve formasyonu Limanköy



formasyonuna yanal ve düşey dereceli geçer (Alaybeyoğlu, 1988; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 52).

Beğendik tuf üyesi (Kilb): Açık yeşil renkte, kenar kesimlerine yakın orta taneli tuf ve volkanojenik kumtaşına intikal eden, ince taneli tuf birimi temsil eder. İğneada-Beğendik yolu ve güneyindeki derede tipik örneği yüzeyleme gösterir ve birimin adı da buradan gelir. Birimin kalınlığı ortalama 20-30 m kadar olup ağırlıklı olarak dasit ile dasitik ve latit-andezitik tüflerden meydana gelmiştir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 56).

Uzunbacak spilit üyesi (Kilu): Limanköy formasyonu üzerinde ve arasında, ekseriya spilitleşmiş bazalttan oluşan koyu gri-siyah renkli birimdir. Karacadağ'ın doğusundaki Uzunbacak sırtı birime adını vermiştir. Birimin üzerinde farklı bir birim gözlenmez. Beğendik civarında Rezve formasyonu üzerine gelir ve Trakya formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla kaplanır. Birim ayrışma rengi kahvemsiz pas renginde, taze rengi ise koyu gri-siyah olan spilitli bazaltlardan meydana gelmektedir (Alaybeyoğlu, 1988; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 57).

Limanköy formasyonu (Kil): Hâkim kayalık türü volkanit ve piroklastiklerdir. Birim piroklastik kumtaşı, şeyl, tuf, aglomera ve bazaltlardan meydana gelmektedir. Limanköy falezlerinde tipik yüzeylemeleri görülen birim adını buradan almıştır. Beğendik tuf ve Uzunbacaklı spilit olarak birim iki alt üyede incelenmiştir. Limanköy formasyonu alt kesimde Rezve formasyonu ile derece geçişlidir. Üzerine Trakya formasyonu açısız uyumsuzlukla yerleşmiştir (Alaybeyoğlu, 1988; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 56).

İğneada grubu (Ki): Grup üç formasyona ayrılarak incelenmiştir. En alt kısımda çökelmiş ve az bir kalınlığı bulunan Avcılar çakıltası yer alır, üzerine tortul ağırlıklı istif olan Rezve formasyonu ve bu formasyonun üzerine de volkanit ağırlıklı Limanköy formasyonu gelir (Aydın, 1982; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 51).

## **Tersiyer**

Sahada Tersiyer devrini ve çeşitli alt devrelerini temsil eden birimler vardır. Bunlar; İslambeyli formasyonu, Kırklareli kireçtaşı, İhsaniye formasyonu, Ergene formasyonu ve Trakya formasyonudur.

İslambeyli formasyonu (Tei): Çakıltaşı, kumtaşı, killi ve kumlu kireçtaşı ar dalanmasından meydana gelmiştir. Bu formasyonun üzerine genel olarak uyumlu ve geçişli bir biçimde Kırklareli kireçtaşı gelmektedir. Başlangıçta Trakya havzası üzerindeki akarsu çökelleri sonrasında üzerine kirli beyaz, gri renkli sert ve sıkı tutturulmuş kiltası, kireçtaşı ile marn ar dalanması görülür ve bu katmanlar ince-orta kalınlıktadır (Keskin, 1966; 1971; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 58).

Kırklareli kireçtaşı (Tek): Birim kumtaşı, kiltası ve bol fosilli kireçtaşlarından meydana gelmekte ve Kıyıköy-Bahçeköy hattının kuzeybatısında görülür. Birim İslambeyli formasyonu üzerine yanal ve düşey olarak dereceli bir biçimde yerleşmektedir. Doğrudan Yıldız Dağları'nın metamorfik kayaları üzerine yerleştiği kesimler de vardır. Yer yer Pınarhisar formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla dereceli geçişli olarak örtülmektedir. Birim genellikle hafif eğimli ve yatay tabakalı resifal kireçtaşlarından oluşur (Umut vd., 1983; 1984; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 59).

İhsaniye formasyonu (Teoi): Formasyonu oluşturan unsurlar kumtaşı-çakıltaşı ara seviyeli, tüflü, killi kumlu kireçtaşı, kiltası ve marnlardır. Birim Yalıköy civarında yanal ve düşey istikamette Kırklareli kireçtaşı üzerine geçişlidir. Yer yer Ergene formasyonu ya da Trakya formasyonu tarafından uyumsuz biçimde örtülmektedir. Birim genelde orta-kalın tabakalı olduğu gibi ince ve orta tabakalı kumtaşı ile çakıltaşı seviyeleri de mevcuttur. Ayrıca bazı seviyelerinde kalın tabakalı tüflere de rastlanır. (Akartuna, 1953; Doust ve Arıkan, 1974; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 61).

Ergene formasyonu (Tme): Kiltası ve çakıltaşından oluşan birim mercekli, çapraz katmanlı ve gevşek kumtaşlarından meydana gelmektedir. Trakya havzasının orta kesimlerinde geniş yayılım gösteren bu formasyon özellikle Ormanlı, Karacaköy ve Yalıköy arasında kalan sahada geniş bir yüzeylenme gösterir. Kendisinden daha eski oluşan birimlerin üzerine diskordant olarak yerleşir. Trakya formasyonu Çiftlikköy kuzey

kesiminde uyumsuz olarak birimi örtmektedir. Formasyonun alt kısımları kumtaşı, miltaşı, kilitaşı ardalanması sunar ve genel olarak tane boyu üst kısımlara doğru inceler. Beyaz, sarımsı beyaz kumtaşı, kırmızımsı yeşilimsi kilitaşı, çakıl merceklerinden oluşur (Ülkümen, 1960; Doust ve Arıkan, 1974; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 68).

Trakya formasyonu (Tnt): Kaba çakıllı çakilitaşı, kumtaşı ve az miktarda kilitaşıdan meydana gelen birim Trakya havzasının kuzeyinde yoğun olarak ve çakıl ocaklarındaki yarmalarda tip yüzeylemeleri ile görülür. Kendisinden daha eski oluşumlu formasyonlar üzerine uyumsuz olarak yerleşmiştir. Açık kahverengi, beyaz renkli bazı yerlerde çapraz katmanlı, kötü boylanmalı ve tutturulmamış çakilitaşındaki taneler kuvarsit, gnays, metagranit ile volkanitlerden meydana gelmiştir. Tepe ve sırtlarda ince kumdan çakılcık boyutuna ulaşan beyaz kuvars kumluyken çukur sahalarda çakılcık, kaba çakıl boyutundaki tanelerden oluşur (Saraç, 1987; Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 72).

### **Kuaterner**

Sahada Kuaterner devrini ve alt devrelerini temsil eden birimler; eski alüvyon, kumul ve alüvyondur.

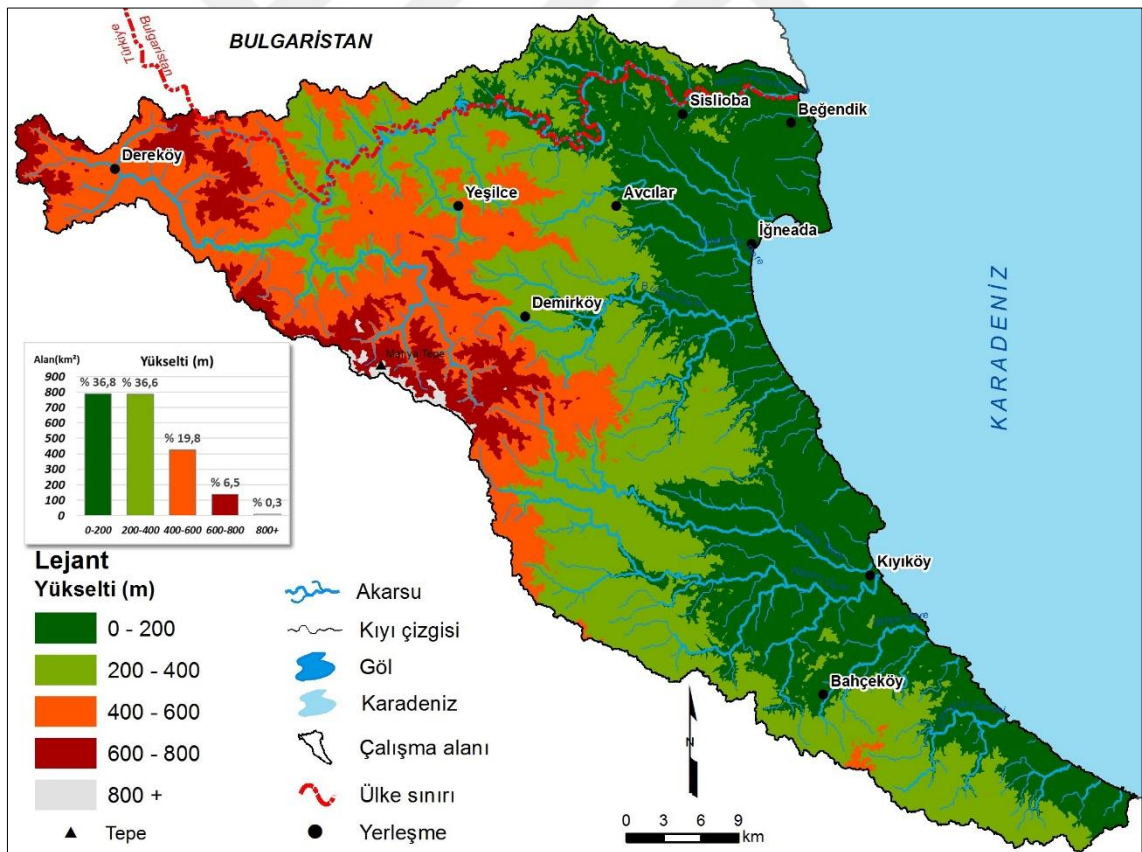
Eski alüvyon (Qe): Denizden yüksekliği 1-2 ile 7-10 metre arasında değişen alçak sekilerden oluşan birim İğneada civarındaki eski alüvyonları temsil etmektedir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 73).

Kumul (Qd): Dış kuvvetlerden biri olan rüzgârın etkisiyle meydana gelen kumullar İğneada civarında olup en büyük kumul topluluğu Yalıköy doğusunda gözlenir. Burada Ergene formasyonu üzerinde olgunlaşan kumullar kırmızı sarı renklidir ve bodur ağaçlar ile otsu bitkilere ev sahipliği yapmaktadır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 73).

Alüvyon (Qa): Küçük ve derin olmayan, vadi tabanı ile ağzında gelişen alüvyonlar bu birimi temsil ederler. İğneada Mert Gölü ile Erikli havzalarında yaygın olarak gözlenirken yine Karamandere, Karacaköy ile Ormanlı havzalarında gelişmiş alüvyonlar mevcuttur (Çağlayan ve Yurtseven, 1998; 74).

## JEOMORFOLOJİ

Çalışma sahasının da içinde yer aldığı Trakya kesimi 180 m ortalama yükseltisi ile Türkiye’de bu değeri en düşük olan mevkilerden biridir. Buna karşın Trakya’da en yüksek noktası 1031 m ile Mahya Tepe olan Yıldız Dağları, çalışma sahasının ana iskeletini oluşturmakla birlikte yükseltisiyle sahada dikkate değer bir jeomorfolojik ünite olarak göze çarpar. Bu silsile sınırın ötesinde Bulgaristan güneyinden başlar ve sınırlarımız içerisinde kuzeybatı-güneydoğu yönünde uzanarak Çatalca Yarımadası’na doğru devam eder. Bulgaristan sınırı ile Sergen arasındaki uzantıda kütle özellikle dağ karakteri gösterirken güneydoğuya doğru ilerledikçe yükselti kaybederek düz plato yüzeyleri ve bu yüzeylerin parçalanmasından oluşan tepelik alanlar hâkim görüntüyü sunar. Terkos Gölü güneyine gelindiğinde ise silsile Bulgaristan sınırından itibaren yaklaşık olarak 154 km uzunluğa erişmiş olur (Şekil 5).

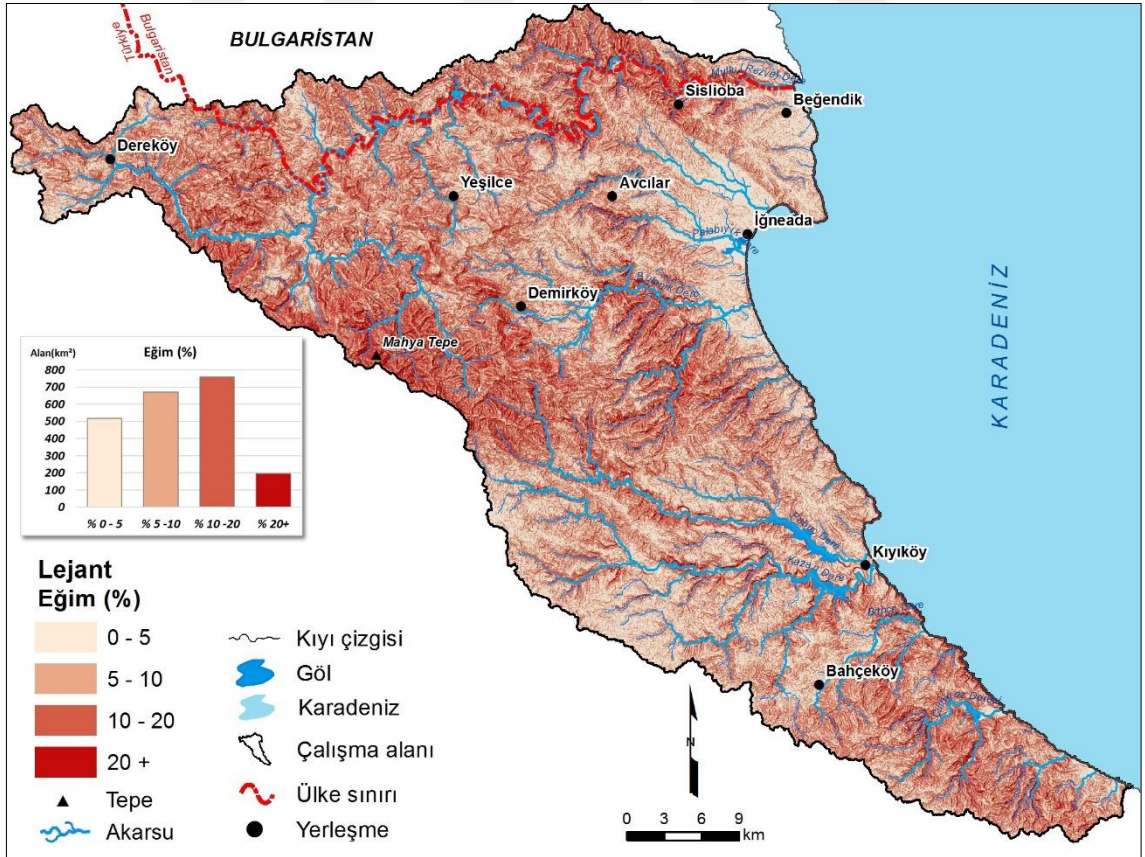


Şekil 5: Çalışma Sahasının Yükselti Basamakları Haritası

Çalışma sahasının temel yapısını temsil eden Yıldız Dağları hakkında birçok farklı çalışma ortaya konmuştur (Erinç, 1954; Ardel, 1957; Yalçınlar, 1960; 1976; Kurter, 1963; 1964; 1978; 1983; Üşümezsoy, 1982; Şengör, 1984; Altın, 1989; 2000; Erol ve Altın, 1991; Erol vd., 1997; Turoğlu, 1997; Natal'in vd., 2005; Taş ve Selçuk Biricik, 2015). Silsilenin jeomorfolojik izahı üzerine çeşitli görüşler olduğu gibi ortak bir yargıya da varılabilmiş değildir. Eosen öncesinde aşınmaya başlamış olan bu silsile Eosen sonrasında transgresyona uğramış, yüksek kütlenin çevresinde denizel ortamda bulunan tortullar Eosen sonunda dislokasyona maruz kalmıştır. Akabinde alçak sahalarda yani çökeltme ortamları Miyosen'de büyük ölçüde dolmuş ve bir aşınım yüzeyi meydana gelmiştir (Erol, 1991; 1997). Miyosen sonunda Yıldız Dağları kabararak kubbeleşmiş her iki yanındaki Tersiyer örtüleri eğimlenirken sert kesimlerde faylanmalar vuku bulmuştur. Saha Pliyosen'de nemli ve sıcak iklim şartları altında göl seviyesine kadar aşınım geçirmiş ve eski aşınım yüzeyleri yer yer sıyrılarak yeni aşınma faaliyetleri süregelmiştir. Yüksek sahalarda flüvyo-karstik süreçler sonucu oluşan depresyonların şekillenmeye başlaması bu döneme atfedilmektedir. Kuaterner başlarında çeşitli tektonik hareketler kendini göstermiş ve tektonik yükselmeler akarsuların aşındırmalarını tekrar gayretlendirerek buldukları sahaya gömülmesine sebep olmuşlardır. Eğimli ve zayıf bölgelere son dönemde yerleşmiş olan akarsular aşındırma faaliyetlerini sürdürmektedir. Özetle silsilenin temelini temsil eden Yıldız masifi büyük ölçüde kıvrımlı kristalen metamorfik serilerden yani gnays ve çeşitli şistlerden oluşmuş olup bazı sahalarda Tersiyer çökelleri tarafından örtülmüş Paleozoyik yaşlı ve Hersiniyen orojenezile metamorfizmaya uğrayarak şekillenmiş bir küttedir (Ardel, 1957; 1959; Kurter, 1978; 1983).

Yıldız Dağları'nın jeomorfolojik evrimi genel görüşlere göre bu şekilde vuku bulurken ortaya çıkan farklı görüşlerin ana etkenlerinden biri de silsilenin her iki yamacının disimetrik rölyef özelliği göstermesidir. Konu hakkında Yalçınlar (1976) dağların kuzeydoğuya bakan yamaçlarının daha fazla parçalanmaya uğradığını ve bunu güneybatı ile kuzeybatıya bakan yamaçlardaki farklı litolojik birimlerin varlığından ileri geldiğini ifade ederken Ardel (1957) de buna paralel olarak Karadeniz yamacının daha dik olduğunu ifade etmiştir. Kurter (1963), kütlenin yamaçlarının Karadeniz'e doğru dik ve Trakya havzasına doğru meyilli olduğunu, kütlede en çok granit ve gnaysların

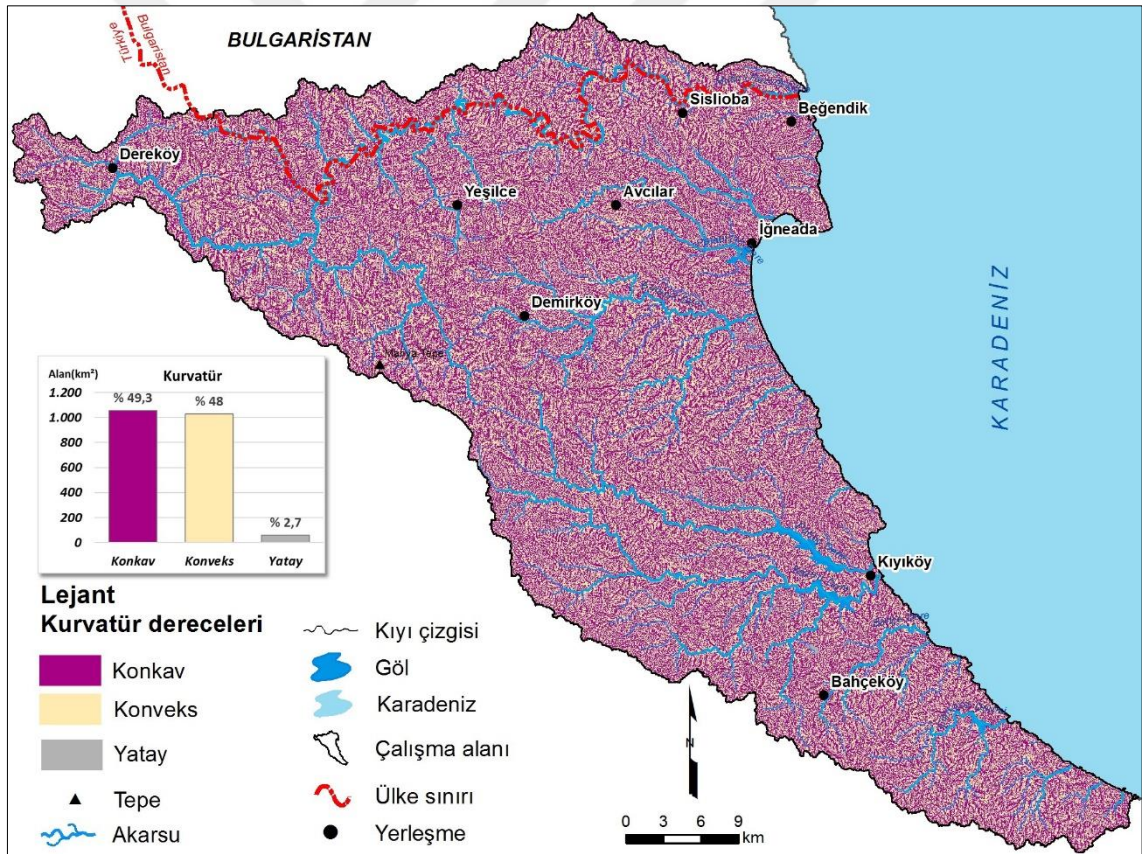
bozunmaya uğradığını ve kalker ile şistlerin ise aşınımına en dayanıklı kayalar olduğunu iddia etmiştir. Buna binaen sebep olarak her iki yamaçtaki farklı aşınım durumu ve Ergene Havzası'nda meydana gelen torbalaşma veya negatif yönlü hareket ile epirojenik hareketlerin üzerinde durmuştur. Bu çözümlenememiş noktalar üzerine günümüzün teknik imkânları ve detaylı analizleri sonucunda yapılan son çalışmada jeomorfolojik evrim Karataş ve Tezer'e (2017) göre ise şu şekilde açıklanmıştır. Mezozoyik'in farklı alt devirlerinde Karadeniz'e bakan yamaçta bir yükselmenin meydana gelmesiyle birlikte Yıldız masifi Ergene Havzası'na doğru çarpılarak, Ergene Nehri'ne bakan yamaçların eğim değerlerinin daha yüksek olmasına sebebiyet verdiği kanaatine ulaşılmıştır. Dolayısıyla Yıldız Dağları'nda Paleojen birimleri esas alındığında Ergene Nehri'ne bakan yamaçlarda eğim değerlerinin yüksek olduğu fakat daha sonradan Neojen dolgularının etkisiyle biriken materyalin nispi bir çökme meydana getirirse de bu yamaçta eğim değerlerini azaltarak masif üzerinde yer alan topografik yüzeyi yükselttiği ifade edilmiştir.



Şekil 6: Çalışma Sahasının Eğim Haritası



Yıldız Dağları'nın yüksek kütlelerinin yanında kuzeyde Karadeniz'e ve güneyde Ergene Havzası'na inen yamaçları arasında litoloji, eğim ve yüzey şekilleri gibi unsurlar açısından farklılıklar göze çarpar (Şekil 6). Bulgaristan sınırından itibaren Dereköy, Demirköy ve Sergen arasındaki saha Yıldız Dağları'nın yüksek kesimini temsil ederken, Sergen doğusundan itibaren ise rölyef yükseltisini kaybederek yerini plato yüzeylerine ve tepelere bırakır. Ergene Havzası'nda birikim yüzeylerine rastlanabilir olsa da aksine Yıldız Dağları'nda kıvrımlı kayaların üzerinde geniş alanlara yayılmış olan gelişmiş aşınım yüzeyleri mevcuttur (Ardel, 1959). Sahanın yaklaşık olarak %49,3'ü konkav, %2,7'si düz ve %48'i konveks yapıdadır. Kurvatür derecelerinin değerleri konkav ve konveks yapıların birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Bu durum genç ve olgun topografyanın bir arada bulunduğunu ortaya koyar (Şekil 7).



**Şekil 7: Çalışma Sahasının Kurvatür Dereceleri Haritası**

Söz konusu olan sahada platolar Kuzey, Güney ve Yıldız Dağları'nın yüksek kesimi üzerinde yer alan platolar olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Güney platoları Ergene

Havzası ile Yıldız Dağları arasında yer alan sahayı kapsamaktadır ve Lalapaşa ile Üsküp Platosu başlıca örneklerindedir. Yıldız Dağları'nın yüksek kesiminde ise Ahmetler, Geçitağzı, Dereköy, Kapaklı ve Gökyaka platoları ile Mahya Dağı kütlesi ve doğudaki tepeler sahası yer alırken çalışma sahasını da kapsayan Kuzey platoları Karadeniz akları ile kıyı arasında yer alan kesimleri içine almaktadır. Bu sahalar oldukça sade bir görüntü arz etmektedir. Kalkerler üzerinde ya da granitler üzerinde gelişmiş platolar farklı şekilleri içerirler. Kalker platolar üzerinde yer alan karstik şekiller ve kıyı rölyefi sade görüntüye biraz hareketlilik katmaktadır (Fotoğraf 4).



**Fotoğraf 4: Çalışma Sahasında Karbonatlı Birimler Üzerindeki Flüvyo-karstik Şekillerden Olan Kamenitsaların Kıyıköy Kuzeyindeki Görünümü**

Bunlardan en kuzeyde yer alan Limanköy Platosu; güneydoğu-kuzeybatı uzantılı ve sönük bir rölyefe sahiptir. Kuzeyde Rezve Deresi ile sınırlanan plato Üst Kretase fliş serisi ile bu seriyi kesen fillatlar üzerinde olgunlaşmıştır. Akarsular tarafından parçalanmış plato üzerinde ayrıca paralel ve subparalel vadiler gelişim göstermiştir. Limanköy'ün aksine Karacadağ Platosu ise büyük bir oranda parçalanmanın meydana geldiği arızalı ve dalgalı bir yüzeye sahiptir. Platonun batısındaki Yeşilce civarında ortalama yükseltisi 500 m iken akarsular tarafından daha fazla parçalanmıştır ve bunda özellikle Rezve Deresi'nin rolü büyüktür. Platonun doğu kısmı 300 m civarında ve daha alçak bir yükseltiye sahiptir.



Burada İğneada Neojen Havzası'na inen akarsular platoyu şekillendirmiştir. İğneada dolaylarında oldukça geniş bir yer kaplayan alçak saha 4. Zamana ait depoları da barındıran bir havza olmasının yanında asıl olarak Neojene ait depoları bünyesinde barındırmaktadır. Havza görüntüsünü alüvyonların oluşturduğu düzlükler ile yükseltileri 100 metreye ulaşan tepe ve sırtlarla sağlamıştır. Bu havza ile Yıldız Dağları'nın yüksek kesimleri arasında geçiş sahası özelliğinde bulunan Demirköy Platosu ise granit kütleinin üzerinde gelişmiştir. Fazla arızalı olmayan bir yüzeye sahip olmakla birlikte platoya menderesli yapısıyla derin bir şekilde gömülmüş bulunan Bulanık Dere ve Değirmen Dere plato üzerinde kendilerine yer edinebilmiştir. Bu platonun güneydoğusunda kristalen temel üzerinde olgunlaşan Panayır Platosu yer almaktadır ve Pabuçdere platonun parçalanmasında rol oynayan başlıca akarsudur. Pabuçdere ve Kazandere tarafından parçalanan, derin dik yamaçlı vadiler ile karstik şekiller bulunduran, Vize-Saray ile Kıyıköy arasında Eosen kalkerleri üzerinde oluşmuş olan sahada Aksicim Platosu yer almaktadır. Son olarak ise çok parçalanmış yüzeyiyle Yalıköy Platosu Karadeniz aklanında yer alan morfolojik ünitelerden biridir (Kurter, 1963). Sahada yer yer karstik şekillere rastlanır. Bunlardan Demirköy'ün kuzeybatısında Sarpdere Köyü'nde yer alan Dupnisa Mağarası, yer altı nehri ile gölleri olan; sarkıt, dikit ve sütun örnekleriyle Türkiye'nin sayılı mağaraları içinde yer alır (Fotoğraf 5).



**Fotoğraf 5: Dupnisa Mağarası İçerisindeki Karstik Birikim Şekillerinin Görünümü**

Ayrıca Kıyıköy'ün gerisinde Pabuçdere ve Kazandere arasında karstik sahalar üzerinde dolinler yer alır. Sahada bulunan Eosen kalkerleri üzerinde mikro karstik şekiller, su yutanlar, kör vadiler, dolinler ve karstik tepeler görülse de litoloji, ortam şartları ve benzeri sebeplerle karstik şekillerin gelişimi için elverişli bir saha değildir (Turoğlu, 1997; 292).

Trakya kesiminde Yıldız Dağları'nın Karadeniz kıyısına paralel uzanmasıyla birlikte boyuna kıyı tipi meydana gelmiştir. Kıyı boyunca alçak kıyı ve yüksek kıyı olmak üzere iki tip kıyı görülmektedir (Güler, 1990). Kıyının oluşumunda başlıca etkenler tektonik ve östatik faaliyetler olduğu için alçalma ve yükselmeye bağlı seviye değişimleri sonucunda kıyı şekillenmiştir. Kıyıya paralel uzanan ve yükselime neden olan tektonik hatlar faylı kıyının gelişimine olanak sağlamıştır. Yüksek kıyıları genellikle falezlerle karakterize edilir ve Çilingoz koyunun güneyinden başlayıp kuzeyde Poliçe koyuna kadar uzanan kıyıda bu tip falezli yapı mevcuttur. Falezli yüksek kesimlerin görülmediği alçak kıyıların bulunduğu uzantıda longoz, lagün, alüvyal düzlük, plaj gibi unsurlar yer almaktadır. Pabuçdere ve Kazandere önünde çeşitli boyda taraçalar gelişirken Pabuçdere'nin aşağı çıkışında vadi kenarlarında küçük çaplı birikinti konileri meydana gelmiştir. Kazandere batısında yer alan Kömürköy, yelpazeler üzerine kurulmuştur bir yerleşmedir. Karadenize dökülen bazı derelerin ağızlarında plajlar oluşmuştur ve bu plajların örnekleri Kilyos, Yalıköy ve Çilingoz'da görülür. İğneada ve Kıyıköy'de alüvyon örtüleri göze çarpar (Turoğlu, 1997; Doğaner, 2014).

## **TOPRAK**

Trakya genelinde hâkim olan toprak türleri; kireçsiz kahverengi topraklar ile grumusollerdir. Bu türlerden sonra rendzinalar ile kahverengi orman ve podzolik topraklar sahada yaygın olarak bulunurlar. Bunların dışında azonal toprak grubundan olan ve daha çok akarsuların denize döküldüğü kıyı bölgelerinde görülen alüvyal topraklar göze çarpar (Oakes ve Arıkök 1954; Dönmez, 1968) Yıldız Dağları'nın her iki yamacında farklılık gösteren iklim ve bitki örtüsü gibi toprak türlerinde de farklılıklar görülür. Plato ve düzlüklerden meydana gelen 0-200 m arasındaki sahaların ortalama hava sıcaklığı 12.8° C ve yıllık yağış 629 mm'dir. Bu sahalarda yer alan andezitik, granitik ile karstik birimler üzerinde podzolik, balçıklı ve killi topraklar oluşmuştur. Yükselti değerleri 200-

600 m arasında bulunan sahalara, engebeli ve sarp arazi kuşağıdır. Yıllık ortalama sıcaklığı 11.5°C ve yıllık yağışı 869 mm olan sahadaki Karbonifer şistleri üzerinde kireçli topraklar görülür. Trakya genelinde toprakların büyük çoğunluğu orta derin ve derindir (Destan, 2013). Bahsi geçen dağların Karadeniz'i gören güneydoğu akları, sahaya geniş bir şekilde yayılmış olan kireçsiz kahverengi orman topraklarıyla kaplıdır. Aynı zamanda yer yer kahverengi orman toprakları ve alüvyal topraklar da kendine yer edinmiştir. Sahada toplam 5 farklı toprak grubu tespit edilmiştir (Şekil 8).

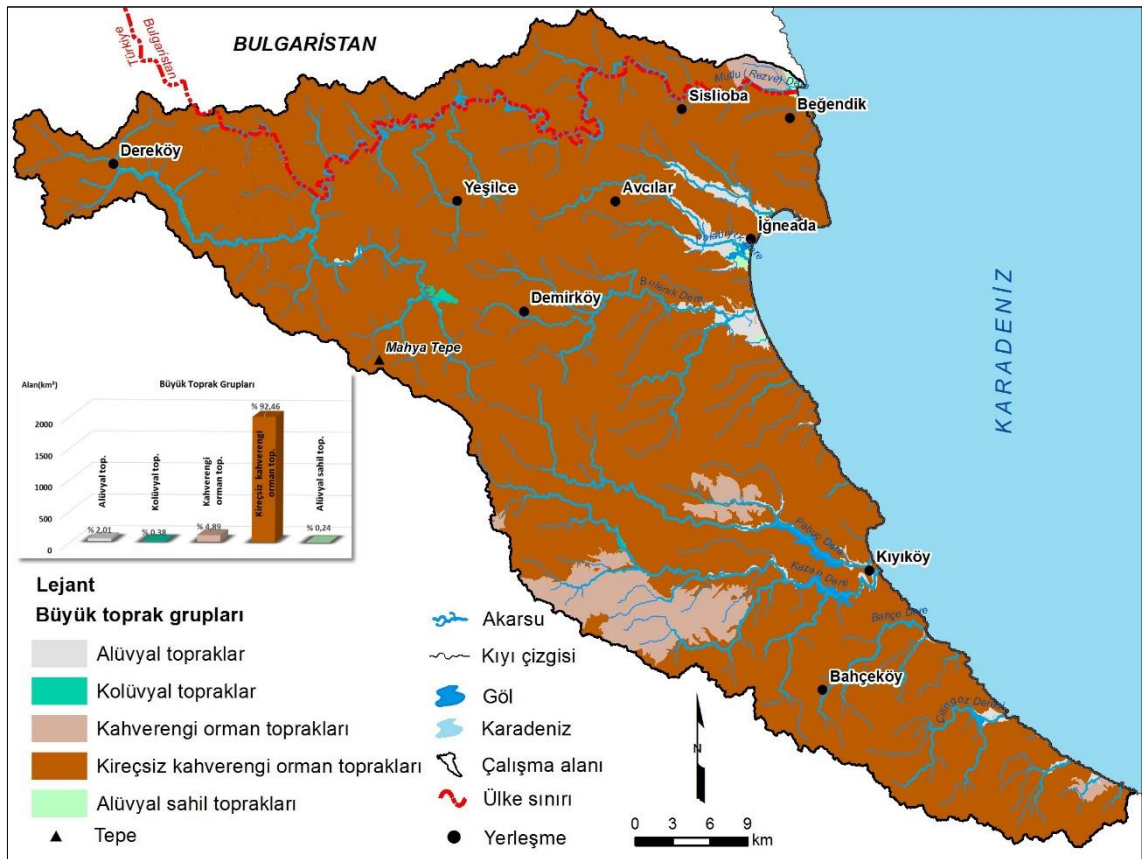
*Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları;* Zonal topraklar grubunun bir elemanı olan bu tür topraklar genellikle kireçli ana kaya üzerinde dağlık, engebeli ve yapraklarını döken orman örtüsünün bulunduğu sahalarda görülür. Ayrıca orta derecede yağış alan ılıman ve drenaj şartları iyi olan sahalarda toprağıdır. Çalışma sahasında en fazla görülen toprak türü olup sahanın %92,46'sını kaplar (Dönmez, 1968; Akalın, 1987).

*Kahverengi Orman Toprakları;* Zonal topraklar grubuna dâhil olan bu tür organik madde bakımından oldukça zengin olup, ılıman-soğuk iklim ile geniş yapraklı ağaçların yetiştiği sahalarda örtüsüdür. Çalışma sahasında en çok görülen ikinci toprak tipidir ve sahanın %4,89'unu kaplar durumdadır. Yıldız kütlesinin güneyinde kalan kesimlerde, Kazandere ve Pabuçdere'nin kaynaklarını aldığı yüksek sahalarda, Terkos Gölü kuzeyinde görülürken, Demirköy çevresinde istisnai olarak bulunur (Dönmez, 1968)

*Alüvyal Topraklar;* Azonal toprak grubundan olan ve akarsuların taşıdığı çeşitli materyallerin birikmesiyle meydana gelen toprak tipidir. Bu yüzden oldukça verimli bir türdür ve akarsu vadilerinde yer alır. Çok az horizonlaşmışlardır veya hiç horizonları bulunmaz (Dönmez, 1968). Çalışma sahasının %2,01'ini oluşturan bu topraklar Karadeniz'e dökülen Çilingöz, Kazandere, Pabuçdere ve Bulanık Dere gibi irili ufaklı akarsuların vadilerinde dağılışı gösterirler.

*Kolüvyal Topraklar;* Eğimli yamaçlar boyunca ayrışan türlü boyuttaki detritik unsurların eğimin azaldığı yamaçların eteğinde birikmesiyle meydana gelen topraklardır (Hoşgören, 2014). Genellikle dağlık sahalarda görülen bu topraklar azonal toprak grubuna dâhildirler ve horizonlaşma göstermezler. Çalışma sahasının %0,38'ini kaplar.

*Alüvyal Sahil Toprakları*; Kıyılarda, lagünlerin çevresinde görülen çalışma sahasında kuaterner yaşlı alüvyonlar olarak tanımlanan bu topraklar alçak ve düz sahalarda yer aldığı için bazı dönemler sular altında kalarak sulak alan niteliğine sahip olurlar. Toprak yetersizliği ile drenaj bozukluğu başlıca özellikleridir (Uludağ vd., 2006). Çalışma sahasında %0,24 ile en az orana sahip olan toprak türüdür. İğneada ve çevresinde göze çarparlar.



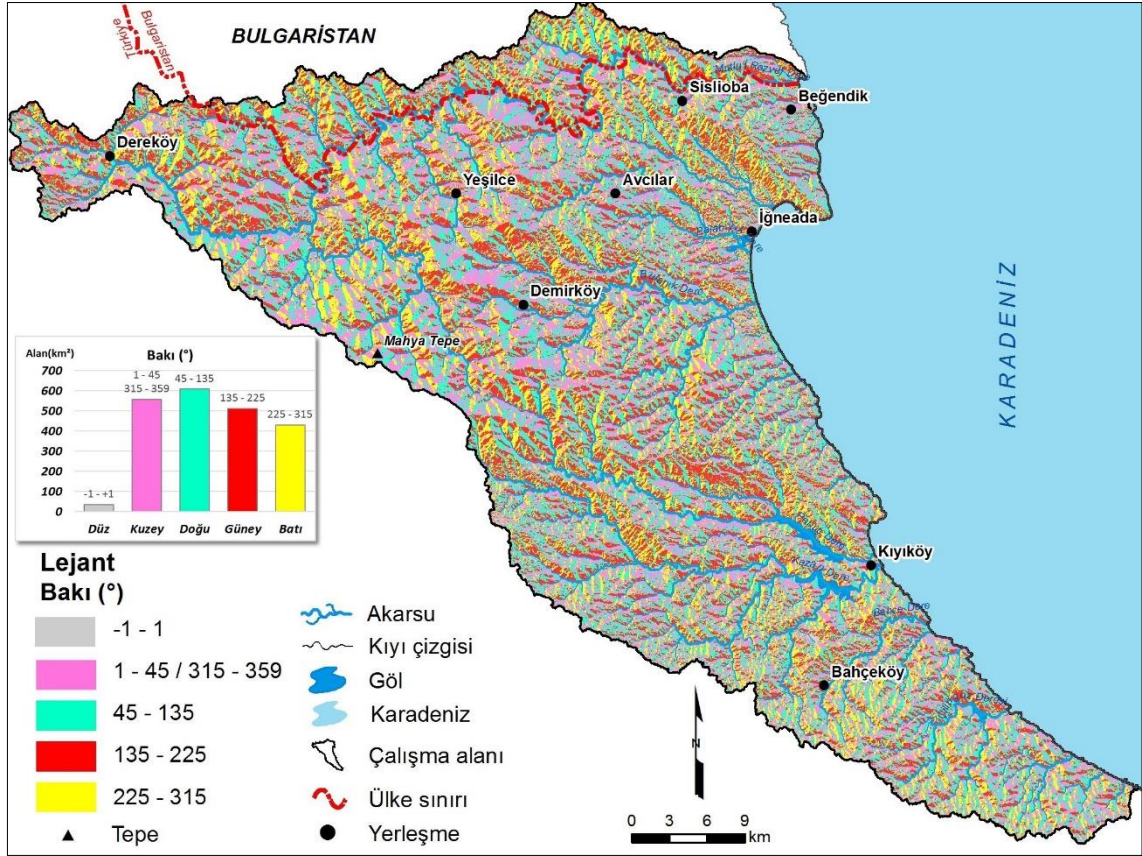
**Şekil 8: Çalışma Sahasının Büyük Toprak Grupları Haritası (Oakes ve Arıkök'ten (1954) değiştirilerek hazırlanmıştır)**

Çalışma sahasının genelinde toprakların kimyasal özellikleri incelendiğinde kuzeyde Beğendik'in güneyinden başlayıp İğneada, Kıyıköy boyunca uzanan kıyı hattı ile sonrasında Bahçeköy'e kadar genişleyen ve Çatalca Yarımadası'na doğru devam eden sahada toprakların kireçlilik oranının %2-7 arasında orta kireçli olduğu, bu sahaların gerisinde yer alan yüksek ve engebeli alanlarda ise kireç oranı %2'den az olduğu görülür. Organik madde değerleri Bulgaristan sınırından İğneada'nın güneyine kadar olan sahada %3-6 oranında yüksek değerlerde seyrederken Terkos Gölü güneyine kadar kıyı ve yakın





Karadeniz, Akdeniz ile Karasal iklim tiplerinin özellikleri görülür ve bu bağlamda bölgenin iklimi Marmara geçiş iklim tipi (Dönmez, 1968) olarak adlandırılmıştır. Çalışma sahasını kapsayan Trakya kesiminde, Karadeniz'e bakan yamaçlarda Karadeniz iklim özellikleri hâkim durumdayken Yıldız Dağları'nın yüksek kesimlerinden Ergene Havzası'na doğru uzanan sahada karasal iklim kendini hissettirmeye başlar (Şekil 10).



**Şekil 10: Çalışma Sahasının Bakı Haritası**

Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanının iklim özelliklerini daha doğru yansıtabilmek amacıyla deniz seviyesine yakın olan Kıyıköy, Yıldız Dağları'nın yüksek noktalarında olan Demirköy ile Ergene Havzası'na uzana sahada yer alan Vize istasyonlarının klimatik verileri kullanılmıştır. Sıcaklık iklimin önemli bir elemanıdır, iklimin diğer elemanlarından olan yağış ve basınçta bir bakımdan sıcaklığa bağlıdır (Günel, 2012). Uzun yılların ortalama sıcaklık verilerine göre diğer iki istasyona oranla daha yüksekte bulunan Demirköy'de 12.2°C, adıyla müsemma olarak kıyı bölgesinde yer alan Kıyıköy'de 13.5°C ve Vize'de 12.8°C'dir (Tablo 1). Dönmez'in (1968) Trakya'ya

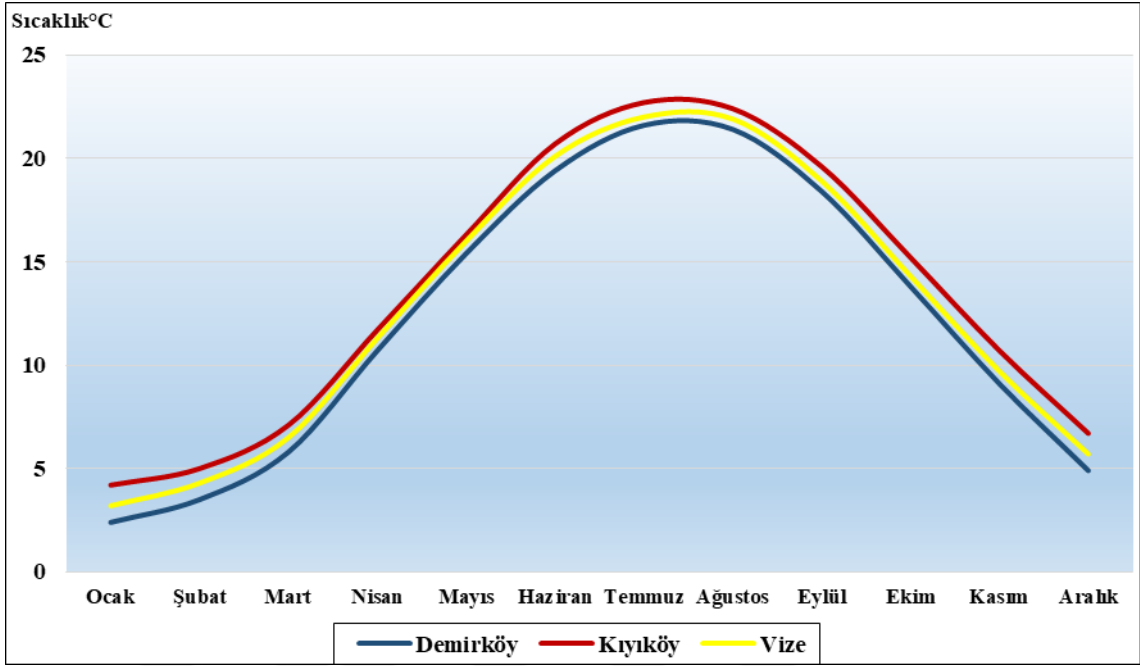
ait yıllık gerçek izoterm haritasına göre de izoterm eğrileri çalışma sahasında 12-14° C arası değerler ile temsil edilmiştir. Yine meteorolojinin 1970-2015 yılları arası için hazırlanmış olduğu Türkiye ortalama sıcaklık dağılışı haritasında çalışma sahası 12.88 ila 14.69°C sıcaklık değerleri arasında verilmiştir.

**Tablo 1: Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C) (MGM)**

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort.
<b>Demirköy</b>	2.4	3.5	5.8	10.7	15.4	19.4	21.6	21.4	18.4	13.8	9.1	4.9	12.2
<b>Kıyıköy</b>	4.2	5	7.1	11.7	16.3	20.7	22.7	22.4	19.6	15.2	10.7	6.7	13.5
<b>Vize</b>	3.2	4.3	6.5	11.3	16	20.1	22	21.9	18.9	14.3	9.7	5.7	12.8

Üç istasyonun aylara göre ortalama sıcaklık değerlerinin seyri 2-3°C sıcaklık farkıyla birbirine paralel olarak ilerler. En düşük aylık ortalama sıcaklık değerleri üç istasyonda da Ocak ayında yaşanırken Mart ayından itibaren tedrici olarak sıcaklık artışı meydana gelir. Yıl içinde en yüksek aylık ortalama sıcaklık değerleri Temmuz ayında yaşandıktan sonra Eylül'den itibaren sıcaklıklar düşer (Şekil 11).





**Şekil 11: Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık Dağılışı (°C) (MGM)**

Araştırma sahasının yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin yanında amplitüd değerini de ortaya koymak faydalı olacaktır. Yıllık amplitüd değerleri; Demirköy 19.2°C, Kıyıköy 18,5° C ve Vize de 18,8°C'dir. Demirköy'de maksimum sıcaklık rasat devresinde Temmuz ayında 27.6°C olarak ölçülürken minimum sıcaklık değeri de -0.8° ile Ocak ayında ölçülmüştür. Kıyıköy ve Vize de yine durum aynı olup maksimum ve minimum sıcaklıklar sırasıyla Temmuz ve Ocak aylarında yaşanmıştır. Deniz kıyısında bulunduğu için Kıyıköy'de minimum sıcaklık sıfırın altına düşmemiş en az 1.1° C olarak ölçülmüştür (Tablo 2).

**Tablo 2: Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylara Göre Maksimum ve Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) (MGM)**

İst. Adı		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort.
Demirköy	Mak. Sıc.	5.6	7	10	15.7	20.8	25.2	27.6	27.4	24.2	18.3	13	8.1	16.9
	Min. Sıc.	-0.8	0	1.7	5.7	10	13.7	15.7	15.4	12.6	9.4	5.2	1.7	7.5
Kıyıköy	Mak. Sıc.	7.4	8.4	11	16.5	21.4	26.1	28.3	28	25	19.5	14.5	9.9	18
	Min. Sıc.	1.1	1.7	3.2	7	11.3	15.3	17.2	16.9	14.3	11	7	3.6	9.1
Vize	Mak. Sıc.	6.5	7.9	10.8	16.6	21.7	26.2	28.4	28.3	25	19.2	13.8	9	17.8
	Min. Sıc.	0	0.7	2.2	6.1	10.3	14	15.7	15.5	12.8	9.4	5.7	2.4	7.9

Üç istasyonda da don olaylı günler Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yaşanmış yılın diğer aylarında hava sıcaklığı  $-0.1^{\circ}\text{C}$  altına düşmemiştir. Örneğin 2012-2016 yılları arasında Aralık ayı toplam donlu gün sayısı 57'dir. Marmara Bölgesi yaz mevsiminde tropikal kökenli sıcak ve nemli hava kütesinin etki alanına girer. Fakat Balkanlar üzerinden bölgeye ulaşan nemli hava yaz sıcaklıklarının düşmesine sebep olur.

Orta Avrupa'da etkili olan frontal faaliyetlerin Balkanlar üzerinden sokulması ile Karadeniz üzerinden gelen serin ve nemli hava bölgenin kuzey kesimlerinde yağışların oluşmasına neden olur. Kış mevsiminde ise saha, Balkanlardan gelen soğuk hava ve güneyden gelen tropikal havanın tesiri altındadır (Erinç, 1969; Atalay vd., 2011) Çalışma sahasının iklim özellikleri de bu hava kütleleri altında şekillenmiştir. Yıldız Dağları'nın Karadeniz'e bakan yamaçlarında hâkim rüzgâr yönü genel olarak KD' dir. Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında K ve KD yönlerinden esen hâkim rüzgârların hızları çok fazla değildir. Çoğunlukla 5-8 m/sn hıza sahiptirler. Yılın diğer aylarında GB yönlü rüzgârlar eser ve hız değerleri yine çok yüksek olmayıp 7-8 m/sn dir. (DMİ, 1974). MGM'den

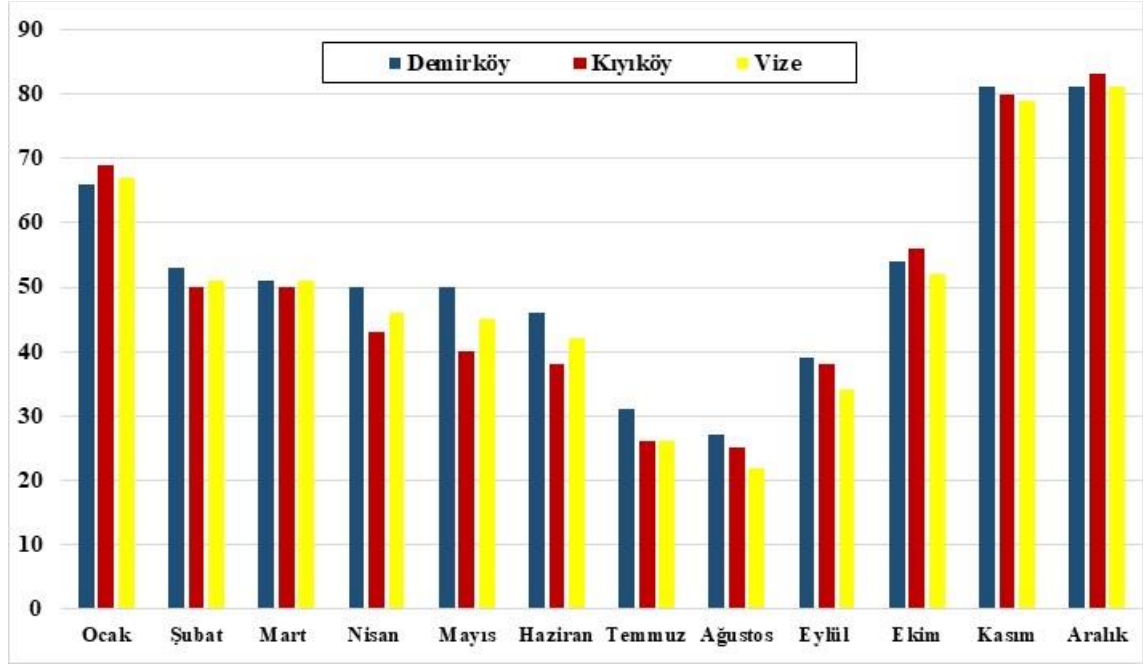
alınan verilere göre 2015 yılında Demirköy’de aylık ortalama rüzgâr hızı en fazla Kasım ayında 24.4 m/sn hızla B GB yönündedir. En az hız ise 9.2 m/sn ile Temmuz ayındadır. 2016 yılı verilerine göre Demirköy (G) ve Kıyıköy’de (KKB) kış mevsiminde aylık ortalama rüzgâr hızı en fazlayken Eylül ayında iki istasyonda da sırasıyla KKB ve K yönlerinde düşük rüzgâr hızları ölçülmüştür. Verilere göre rüzgârların esiş yönlerinde genel hava kütleleri ve yeryüzü şekilleri etkilidir.

**Tablo 3: Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık Ortalama ve Yıllık Toplam Yağış Değerleri (mm) (MGM)**

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
Demirköy	66	53	51	50	50	46	31	27	39	54	81	81	629
Kıyıköy	69	50	50	43	40	38	26	25	38	56	80	83	598
Vize	67	51	51	46	45	42	26	22	34	52	79	81	596

Yağış bölgede iç kesimlerden ziyade kıyı bölgelerinde daha fazladır. Yaz mevsiminde en yüksek yağış değerleri Balkanlardan gelen cephe faaliyetleri sebebiyle Temmuz ve Ağustos aylarında yaşanır, şiddetli sağanaklar meydana gelir. Ayrıca bu kesimde yıllık ortalama bağıl (nispi) nem sürekli olarak %70’in üzerindedir (Atalay vd., 2011). Üç istasyonun da aylara göre ortalama yağış değerleri benzerlik göstermektedir. Yağışın mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde Demirköy’de en fazla yağış toplam 200 mm ile kış mevsiminde en az yağış ise toplam 104 mm ile yaz aylarında görülmektedir (Tablo 3). Kıyıköy ve Vize istasyonlarında da yağışın en fazla ve en az olduğu mevsimler aynıdır (Şekil 12). 2012-2016 yılları arasında ölçüm değerlerine göre belirlenen üç istasyonda da aylık dolulu günler sayısı sıfırdır. 1975-1992 yılları arasında aylık kar yağışlı günler sayısının en fazla yaşandığı tarihler; Demirköy’de 1975 yılı Şubat ayında toplam 10 gün, Kıyıköy’de 1987 yılı Mart ayında toplam 11 gün ve Vize’de 1992 yılı şubat ayında toplam 10 gündür. Kar yağışlı günler mevsimine uygun olarak genelde Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yaşanmıştır. Uzun yıllar ortalamalarına göre aylık

orajlı gün sayısı Demirköy ve Kıyıköy’de genellikle Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında 1-5 gün arasındır. Demirköy’de sonbahar aylarında sisli gün sayısı fazlayken Kıyıköy ve Vize’de kış aylarında bu sayı fazladır. Aylık kırağılı günler sayısı üç merkezde de Aralık ve Ocak aylarında üst seviyelerde görülürken yaz aylarında kırağılı gün tespit edilmemiştir.



**Şekil 12: Demirköy, Kıyıköy ve Vize Meteoroloji İstasyonlarının 1982-2012 Yıllarına Ait Aylık Ortalama Toplam Yağış Dağılışı (mm)**

Çalışma sahası çeşitli iklim sınıflandırmalarına göre değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Aydeniz (1985) iklim sınıflandırmasına göre kuraklık katsayısı 0.58’dir. Bu değere göre iklim tipi yarı nemli sınıfına girmektedir. Erinç’e (1984) göre yağış etkinlik indisi dikkate alınır ve bu değer 29,75’tir. İklim tipi olarak saha yine yarı nemli sınıfına dâhil olur. De Martonne’a (1926) göre ise kuraklık indisi 13,26 olup step-yarı nemli arası iklim tipi sahada hâkimdir. Trewartha (1968; 1980) iklim sınıflandırması, evrensel sıcaklık ölçeğine göre kış mevsimi iklim tipinde kışları serin (2.90), yaz mevsimi iklim tipinde yazları sıcak (23.50) olarak belirlenmiştir. Son olarak Thornthwaite’e (1931) göre ise C1,B’2,s,b’3 yani sırasıyla yarı kurak-az nemli, mezotermal, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan ile yaz buharlaşma oranı %54 değeri gösteren bir sınıfa dâhil iklim tipi görülmektedir.

## BİTKİ ÖRTÜSÜ

Yıldız Dağları'nın Karadeniz'e bakan yamaçları Marmara geçiş iklimi (Dönmez, 1968) yanında denizin ılımanlaştırıcı etkisiyle birlikte genel olarak geniş yapraklı gür bir orman örtüsü ve çeşitliliği sunarken Trakya'nın iç kesimlerine doğru bu nemli ortamın yerini nispeten karasal koşullara bırakmasından mütevellit orman örtüsünden yoksun, daha çok ziraat amaçlı sahalar göze çarpar. Çalışma sahasının %94,6 sı orman örtüsüyle kaplıdır ve özellikle nemli ormanlar bu payı oluşturmaktadır. Kışın yaprağını döken kayın ve meşe bu ormanların hâkim türlerindedir. Karadeniz'e bakan yamaçlarda 250-300 m itibariyle başlayan kayın ormanları Yıldız Dağları'nın doruklarını aştıktan sonra güney yamacında da 500 m kadar bir seviyeye iner. 250-300 m ve üst seviyelerinde sahil süresince kayın ve meşe ağaçları karışık bir şekilde yer alır. Özellikle Bulgaristan sınırından İğneada'nın güneyine kadar kesintisiz bir şekilde kayın ormanları devam eder ve dağların orta kesimlerinde orman altı örtüsünde; ormangülü (*Rhododendron ponticum*) ile çobanpüskülü (*Ilex aquifolium*) yaygın halde bulunur (Fotoğraf 6).



**Fotoğraf 6: Çalışma Sahasında Ormanaltı Örtüsünde Görülen Ormangülleri (*Rhododendron ponticum*).**



Ayrıca nemli olan bu ortamda gürgen, meşe, kızılçık, fındık gibi ağaç ve ağaççıklar da görülür (Dönmez, 1968; Atalay, 1994). Kayın türlerinden biri olan avrupa kayını, Bulanık Dere'nin ağız kısmında ve Pabuçdere ile Kazandere arasında bulunan sahalar gibi dar alanlarda kendini gösterir (Usman, 1994; Aydınözü, 2008). Ayrıca bu tür ülkemizde sadece Yıldız Dağları'nda sınırlı bir yayılış göstermesi açısından önemlidir (Yaltırık, 2008). Genel olarak 450 m ve üst seviyesine yayılış gösteren kayın ormanları 450 m altında yerini meşe türüne bırakır. Diğer bir tür olan doğu kayını ise Karadeniz'e bakan yamaçlar boyunca yaygın olarak kendini gösterir (Günel, 1997).

Dağın batı kesiminde Bulgaristan'a kadar uzanan hatta yapraklarını döken meşe ormanları yaygındır, sırt ve tepelerin üst kısımlarını yoğun bir biçimde örter. Bu sahada ıstranca meşesi, saplı meşe (*Quercus robur*), kayın (*Fagus orientalis*) ile gürgen (*Carpinus betulus*) den meydana gelen karışık ormanlar da görülür (Fotoğraf 7). Meşe ormanlarında çalı katını; kızılçık (*Cornus mas*), üvez (*Sorbus torminalis*), akçaağaç (*Acer campestre*), fındık (*Corylus avellana*), muşmula (*Mespilus germanica*) ve yabani erik (*Prunus spinosa*) oluşturur (Yaltırık ve Efe, 1988; Atalay ve diğerleri, 2011).



**Fotoğraf 7: Çalışma Sahasında Görülen Türlerden Biri Istranca Meşesi**

Yıldız Dağları'nın daha yüksek kesimlerini temsil eden Demirköy ve çevresinde ise iğne yapraklı ağaçlar yetişmektedir. Türkiye'de habitat ve biyolojik çeşitlilik bakımından zengin ve geniş subasar ekosistemi olan İğneada Longoz ormanları ayrıca

Avrupa'daki en büyük alüvyal subasar orman özelliğini de taşımaktadır ve barındırdığı alüvyal topraklarla birlikte iyi derecede dişbudak, meşe, kızılâğaç birliklerine sahiptir (G.Çakır ve A.Çakır, 2012; 283, Kavgacı ve diğeri, 2007; 127). İğneada civarında yaklaşık 900 hektarlık bir alana yayılan Longoz ormanları; adlarını etrafında buldukları göllerden edinerek kuzeyden güneye doğru Erikli, Mert ve Saka Gölü Longozu olmak üzere üç ayrı parçadan meydana gelir. Kış ile bahar aylarında denizle irtibatları kesilen derelerden gelen fazla sular geriye doğru taşarak ormanlara yayılır ve ormanlar sular altında kalır. Bunların dışında Hamam ve Pedina gölleri ile birlikte aynı isimli longoz ormanları vardır. Ormanlar; sivri meyveli dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), doğu kayını (*Fagus Orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), yapışkan kızılâğaç (*Alnus glutinosa subsp*), hercai karaağaç (*Ulmus leavis*) gibi türlerden oluşmuştur. Tırmanıcı ve sarıçılı bitkilerden de ipek fidanı (*Periploca graeca*), şerbetçi otu (*Humulus lupulus*) ve duvar sarmaşığı (*Hedera helix*) yer alırken ağaççık şeklindeki bitkilerden muşmula (*Mespilus germanica*), kırmızı alıç (*Crateagus monogyna jacq. subsp, monogyna*), boylu mürver (*Sambucus nigra*) ve kuş üvezi (*Sorbus torminalis*) bulunur. Alt kesimlerde bulunan bitkilerden dağ sümbülü (*Nectaroscordum siculum*), kardelen (*Galanthus nivalis*), çuha çiçeğı (*Primula vulgais subsp. vulgaris*) ile sahil kofası (*Juncus littoralis*) sayılabilir (Pamay, 1967; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005; Güler, 2007; Bozkaya, 2013).

İğneada ile İstanbul'a kadar uzanan kıyı sahası, Tekirdağ'ın güney kısmına nazaran daha düşük olan sıcaklığıyla birlikte psödomakinin yaygın olduğu kesimdir. Bu kıyı sahası aynı zamanda bitki örtüsünden yoksun ve ziraate tahsis edilmiş durumdadır. İstanbul civarından İğneada'ya doğru yapraklarını döken çalılar ile maki elemanları tür bakımından kademe kademe azalarak ilerlerken kıyıda iç kesimlere fazla sokulmazlar ve çoğunlukla 150-200 m'nin üstünde görülmezler. Yalıköy dolaylarında akçakesme (*Phillyrea latifolia*) 100-100 m den ve kocayemiş (*Arbutus unedo*) 140-150 m den sonra kesilir. Çilingöz-Midyeye dolaylarında karaçamlar (*Pinus nigra*) arasına makiler sokulurken kuzeyde İğneada'da akçakesme (*Phillyrea latifolia*) ile menengiç (*Pistacia terebinthus*) türleri 30-40 m ye kadar çıkabilmektedir (Dönmez, 1968). Yine kıyı bölgesinde bulunan kumullar üzerinde yetişen bitki türleri, devamlı bir şerit durumunda



olmayıp kesintilere uğrar halde genellikle koy ve alçak kıyılarda yer alır. İğneada, Midye, Yalıköy kıyıları başlıca görüldükleri sahalardır.

İğneada kumullarında tespit edilen bitki türlerinin 3 tanesi endemik olup bunlar karadeniz salkımı (*Silene sangaria*), kanak (*Crepis macropus*) ve kilyos peygamber çiçeği (*Centaurea kilaea*) dir. Bununla birlikte küresel ölçekte Bern Sözleşmesi'ne göre koruma altında olan bitki türlerinden kum incisi (*Aurinia uechtriziana*), kum zambağı (*Pancrtimum maritimum*), deniz lahanası (*Crambe maritima*) ve peygamber çiçeği (*Centaurea arenaria*) gibi 13 adet tür burada yer alır. Kumullar üzerinde iki ayrı bitki topluluğu belirlenmiştir; *Leymus racemosus*-*Centaurea kilaea* topluluğu bu kumullardaki en yaygın bitki türleriyken *Otanthus maritimus*-*Pancratium maritimum* topluluğu Hamam Gölü'nden Saka Gölü güneyinde yer alan kumullara kadar uzanan sahada varlığını gösterir. Kıyı kumullarının gerisinde kıyı kumulu-bataklık zonu olarak adlandırılan bölgede kuşkonmaz (*Asparagus acutifolius*), saplı meşe (*Quercus robur*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), adi kızılçık (*Cornus sanguinea*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*) ve aliç (*Crataegus monogyna*) gibi bitki türleri vardır (Dönmez, 1968; Özyavuz, 2008; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007).

Lagün gölleri olan Erikli, Mert ve Saka göllerinin etrafı sazlık ve bataklıklarla kuşatılmış haldedir. Göllerin iç kısmından kıyı kesimine doğru çeşitli bitki türleri görülür. Su derinliğinin 100 cm üstünde olmadığı yerlerde saz otu (*Schoenoplectus lacustris* subsp. *tabernaemontanii*), hasır otu (*Thypa domingensis* ve *Thypa angustifolia*) ve kamyş (*Phragmites australis*) özellikle görülen türlerdir. Taban suyu yüksek ve yarı tuzlu olan bataklık sahalarında ise saz (*Cladium mariscus*), bataklık sirkenotu (*Chenopodium chenopodioides*) ve akçabardak (*Leucojum aestivum*) gibi bitkiler kendini gösterirken Hamam ve Pedina gölleri çevresinde yer alan tatlı su bataklıklarında da göl kestanesi (*Trapa natans*) ve nilüfer (*Nymphaea alba*) gibi Türkiye'de az rastlanan türler bulunur (Dönmez, 1968; Özyavuz, 2008; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007; Bozkaya, 2013). Başlıca İğneada, Midye, Podima kıyıları olmak üzere kıyı sahasında yer yer Büyük papatya (*Anthemis maritima*), *Centaurea spinosa*, *Eubhorbia paralias*, *Glaucium flavum*, *Juncus acutus*, *Silene colorata* *Verbascum sinuatum* ve benzeri gibi birçok bitki türleri yer alır (İnandık, 1965).

## İNSAN VE FAALİYETLERİ

Marmara Bölgesi, Türkiye’de nüfusun ve nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu bölgedir. Çalışma sahasının sınırları fiziki şartlara bağlı olarak belirlenmiştir. Bu sebeple idari sınır ile fiziki sınır tam olarak örtüşmemektedir. Fakat genel olarak çalışma sahası, bölgede yer alan Tekirdağ’a bağlı Saray ilçesi ile Kırklareli’ne bağlı Demirköy ve Vize ilçelerinde yer almaktadır. TÜİK verilerine göre Demirköy’ün toplam nüfusu 1965 yılında yaklaşık 10.000 kişiyken 2000 yılında 11.407 kişiye ulaşmıştır. Nüfus artış hızı düşük olan ilçede 2000 yılından sonra nüfusta azalmalar yaşanmıştır. 2017 yılında yapılan sayımda nüfus 8.482 kişi olarak belirlenmiştir. 1965 yılında nüfusun iki katından fazlası kırdaki yaşarken 2017 yılında daha da azalan nüfusun yarısından daha azı kırdaki yaşamını sürdürmektedir, kent nüfusunda artış yaşanmıştır. Bugün 15 köy ve 1 adet beldesi olan bir ilçedir. Demirköy’e oranla daha fazla nüfus barındıran Vize ilçesinde 1965 yılında toplam nüfus 32.533 kişiden oluşuyorken, 1980 yılı itibariyle nüfusta tedrici azalma meydana gelmiş ve 2017 yılı toplam nüfusu 27.358 kişi olarak belirlenmiştir. Nüfusun yaklaşık 26.000’i, 1965 yılında kırdaki yaşıyorken 2017 yılında azalan nüfusla da birlikte kır nüfusu 10.000 kişiye düşmüştür. Vize bugün 3 belde ve 23 köyden oluşan bir ilçedir. Demirköy’de km<sup>2</sup> ye düşen kişi sayısı 9, Vize’de ise 24’dür. Tekirdağ’ın ilçesi olan Saray’da 1965 yılı toplam nüfusu 23.251 kişidir. Nüfusta 2017 yılına kadar artış meydana gelmiş ve 49.180 kişiye ulaşmıştır. 1965 yılında nüfusun 17.100 e yakını kırdaki yaşıyorken günümüzde kır nüfusu oldukça azalmıştır. Saray’da km<sup>2</sup> ye düşen kişi sayısı ise 42’dir ve diğer iki yerleşmeye oranla nüfus yoğunluğu daha fazladır. Saray 4 mahalle, 2 belde ve 19 köyden oluşan bir ilçedir (TÜİK).

Üç yerleşmede de nüfusun büyük bir kısmı ilçe merkezlerinde yaşamaktadır. Demirköy ve Vize’de tedrici olarak azalan nüfusun çeşitli sebeplerle ilçe dışına göç ettiği anlaşılmaktadır. İlçe merkezlerinde çok katlı yapılar, binalar yer alırken kırsal yerleşmelerde bir veya iki katlı, bahçesi olan iç kesimlerde ise yer yer kerpiç konutlara rastlanır. Kıyı kesimlerinde daha çok sayfiye amaçlı ikincil konutlar yer alır.

Çalışma sahasının büyük bir kısmı ormanlık alanla kaplıyken yaklaşık %5 gibi az bir alanda kuru tarım, sulu tarım ve bahçe tarımı yapılmaktadır. Tarım için ayrılan topraklarda buğday, ayçiçeği ve çeltik başlıca yetiştirilen ürünlerdendir. Aynı zamanda

Çilingoz, Kıyıköy ve Yıldız Dağları'nın yüksek kesimlerinde meracılık faaliyetleri için ayrılmış bölgeler yer almaktadır. Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık ile hayvan ürünleri ve işletmeciliği de yapılan ekonomik faaliyetlerdendir. Arıcılığın yanında kıyıda bulunan yerleşmelerde küçük ölçekte balıkçılık yapılır. Madencilik bölgede önemli değildir. Sadece ismiyle müsemma olan Demirköy'de demir rezervi bulunur fakat tenör oranı düşük ve ekonomik anlamda işlemeye elverişsiz olduğu için işletilmemektedir. Çalışma sahasının yakın çevresinde çeşitli sanayi kuruluşları vardır ve her geçen gün sanayi faaliyetleri artmaya ve gelişmeye devam etmektedir. Çalışma sahası içinde ise sanayiden çok orman ve ormancılık bölge halkı için oldukça önemlidir. Orman işçiliği ve orman ürünlerine dayalı çalışmalar en yaygın ekonomik faaliyetlerdendir.



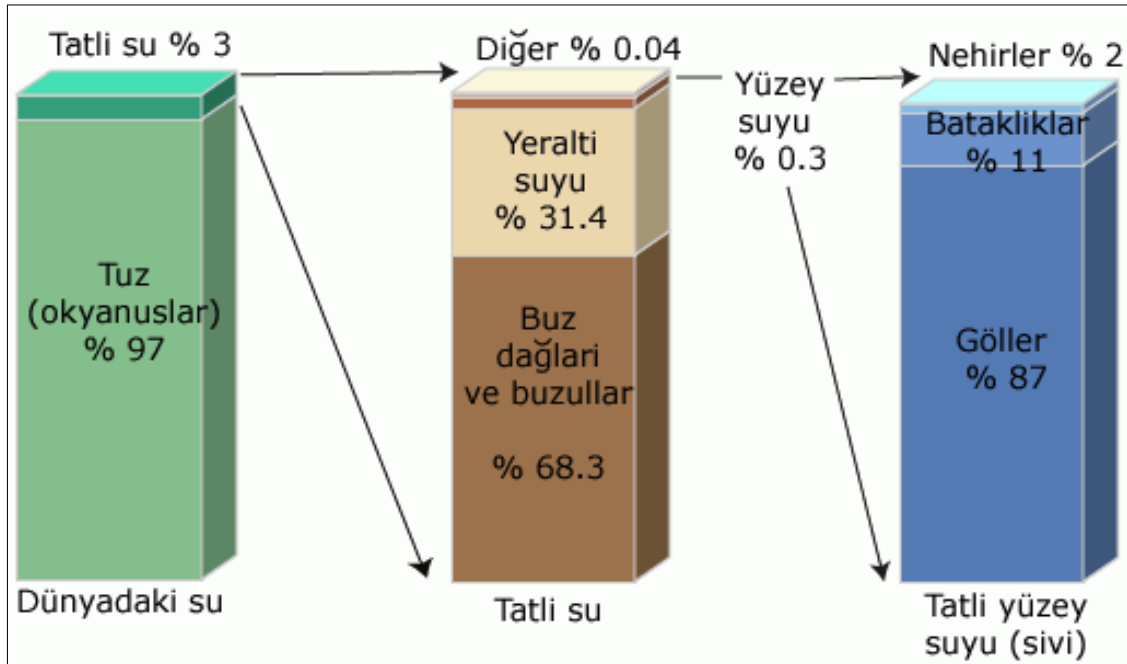
**Fotoğraf 8: Demirköy Fatih Dökümhanesi**

Önemli olan diğer bir alan ise turizmdir. Çalışma sahası İğneada Longoz Ormanları, İğneada-Kıyıköy-Çilingoz-Çamlıkoy (Kastro) koyları ve plajları, Dupnisa, Güngörmez ve Yenesu Mağarası, kıyıda yer alan Erikli, Mert, Saka, Hamam ve Pedina gölleri ile geniş sahalara yayılan orman örtüsü gibi birçok doğal güzelliğe ve zenginliğe sahip bir alandır. Ayrıca Demirköy Fatih Dökümhanesi, İğneada Feneri, Trak Tümülsüleri, Ayaspaşa Camii ve Hamamı ve Bizans su yolları da sahadaki diğer tarihi ve

doğal güzellikler arasındadır (Fotoğraf 8). Sahanın yakınından geçen TEM otoyolu vasıtasıyla İstanbul'dan kolay bir şekilde ulaşım sağlanmaktadır. Ayrıca Çerkezköy-Saray-Vize üzerinden Demirköy'e uzanan karayolu kıyıda İğneada'ya ulaşır (Turoğlu, 1997; TKA, 2012; Doğaner, 2014).

## AMAÇ VE KAPSAM

Yaşam döngüsünün sekteye uğramaması ve süregelebilmesi için temel kaynaklardan biri olan suya ihtiyaç vardır. Bu bağlamda canlılar için suyun önemi aşikârdır. Yeryüzünün  $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olmasına karşın, bu suların ancak %3'ü tatlı su niteliği taşır ve bu tatlı suların yaklaşık %70'ini buzullar oluşturur (Şekil 13). Tatlı suyun en büyük kaynağı okyanuslardan buharlaşan sulardır. Buharlaşan suyun %90'ı yağmur olarak yeryüzüne düşmekte ve bunun büyük kısmı kullanılmadan tekrar buharlaşmaktadır (UNESCO-WWAP, 2003). Kullanılabilir tatlı su kaynağının bu derece sınırlı olması bir yana bilinçsizce tüketimi, nüfus artışı, küresel ısınma, sanayileşme ve çevre kirliliği gibi birçok etken de bu kaynağın giderek azalmasına sebep olmaktadır. Bu kaynağın giderek azalmasına karşın suya olan talebin Küresel Su Forumu (GWF)'na göre 2000 ile 2050 yılları arasında %55 oranında artış göstermesi beklenmektedir.



Şekil 13: Dünya Su Dağılımı (<https://water.usgs.gov>)

Türkiye ölçeğinde bu durumu inceleyecek olursak; yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 574 mm olan ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m<sup>3</sup> tür fakat bu suyun yalnızca 54 milyar m<sup>3</sup>'ü kullanılmaktadır. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı ise 1.519 m<sup>3</sup> dolayındadır (DSİ, 2016). Yani tüm bu sayısal verilerin sonucu gösteriyor ki Türkiye güney ve doğu komşularına göre su konusunda nispeten daha şanslı olmasına rağmen bilinenin aksine su zengini bir ülke değil su azlığı yaşayan bir ülkedir. Bununla birlikte dünyada var olan mevcut su sorunlarının birçoğu Türkiye için de geçerlidir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerine göre Türkiye nüfusu 80 milyon 810 bin 525 kişidir (31 Aralık 2017). 2030 yılında da nüfusun 100 milyon olabileceği tahmin edilmektedir. Su ihtiyacının giderek artacağı öngörülebilir. Marmara Bölgesi nüfus yoğunluğu bakımından ilk sırada yer almaktadır. Bölge Yıldız, Ergene, Çatalca-Kocaeli ve Güney Marmara olmak üzere dört ayrı bölümden oluşmaktadır. Bölgenin Trakya kesiminde yer alan Yıldız Dağları aynı zamanda su bölümü çizgisi görevini görmektedir. Mevzu bahis olan dağların kuzey yamaçlarında sular Karadeniz'e, güney yamaçlarında ise Ergene ve Meriç vasıtasıyla Ege Denizi'ne ulaşmaktadır. Güney Marmara bölümünde ise sularını Marmara Denizi'ne ulaştıran akarsular yer alır. Ayrıca bölge genelinde yeraltı suyu, göl, gölet, baraj gibi birçok hidrografik unsur da vardır. Gerek nüfusun ve gerek sanayinin yoğun olması sebebiyle kullanılan su miktarının ve ihtiyacının fazla olduğu bu bölgede var olan mevcut tatlı su kaynaklarının önemi büyüktür.

Yukarıda verilen bilgilerin ışığında bu çalışmanın amacı Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanının hidrografik özelliklerini ayrıntılarıyla ortaya koymaktır. Bu noktada çalışma sahası içerisinde 15 milyonu aşkın nüfusuyla İstanbul gibi bir megapole su sağlayan hidrografik unsurların da yer aldığı unutulmamalıdır. Sahanın hidrografik analizini yaparak bir envanter ortaya koymak hedeflenmiştir.

Yıldız Dağları Güneydoğu Aklanının Hidrografyası adlı çalışmanın giriş bölümünde çalışma sahasının konumu ve genel coğrafi özellikleri başlığı altında; coğrafi konum, jeoloji, hidrojeoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak, bitki örtüsü, insan ve faaliyetleri hakkında bilgiler verilmiştir. Akabinde amaç ve kapsam, materyal ve yöntem ile saha ve yakın çevresi hakkında yapılan önceki çalışmalar eklenmiştir. Birinci bölümde ise

hidrojeolojik yapısı, yeraltı suları ve sahada bulunan mevcut kaynaklar üç ayrı alt başlık altında incelenerek Yeraltı Suları ve Kaynakları ana başlığı altında toplanmıştır. İkinci bölümde sahanın Yüzeysel Suları başlığı altında akarsular, göller (doğal ve yapay göller) ile sulak alanlar irdelenmiştir. Son olarak üçüncü bölümde çalışma sahasına kıyısı bulunan Karadeniz'in üzerinde durulmuş fiziki, beşeri ve ekonomik özellikleri verilmiştir. Sonuç başlığı altında ulaşılan veriler bütün olarak açıklanmış ve değerlendirilmiştir. Öneriler eklenmiştir. Son olarak çalışmayı hazırlarken başvuru kaynakları kaynakça başlığı altına eklenmiş ve çalışma sonlandırılmıştır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Belirlenen saha hakkında araştırmaya mevcut literatür irdelenerek başlanılmıştır. Birçok yazılı kaynak incelenmiştir. Bu kaynaklara İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, Marmara Üniversitesi Kütüphanesi, yöktez ile yökakademik siteleri, çeşitli dergilerden ulaşılmıştır. Topografya ve Jeoloji haritalarının oluşturulmasında Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/25.000 ölçekli topografya haritasının E18B1, E18B2, E18B3, E19A1, E19A2, E19A3, E19A4, E19B1, E19B2, E19B3, E19B4, E19C1, E19C2, E19C3, E19D2, E20A1, E20A4, E20C4, E20D1, E20D3, E20D4 ve F20B1 paftaları ile (HGK, 1998) Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasının (Çağlayan ve Yurtseven, 1998) Burgaz-A3, Edirne-B2 ve B3; Burgaz-A4 ve Kırklareli-B4; Kırklareli-B5 ve B6; Kırklareli-C6 paftalarından ve izahnamelerinden yararlanılmıştır. Bununla birlikte METI ve NASA tarafından hazırlanan ASTER GDEM 15 m çözünürlüklü sayısal arazi modelleri altlık olarak kullanılarak sahanın sayısal haritaları oluşturulmuştur. Söz konusu arazi modelleri baz alınarak suretiyle ArcMap 10.3 paket programından yararlanılarak sahanın drenaj şebekesi çıkarılmış, akarsu yatak profilleri çizilmiştir. Ayrıca uydu görüntüleri ve doğrudan araziden elde edilen verilerden de çalışmanın sonlandırılması için destek alınmıştır. Sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için çalışma sahasında farklı noktalarda yer alan üç istasyon belirlenmiştir. Bu istasyonların sıcaklık ve yağış değerleri gibi iklim verileri Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiş, çeşitli tablo ve grafikler aracılığıyla istasyonlar karşılaştırılarak sahanın iklim özellikleri ortaya konmuştur. Yapılan arazi çalışmaları sırasında fotoğraflar çekilerek litolojik ve hidrografik birimlerden numuneler alınmıştır. Devlet Su İşleri 14. Bölge Müdürlüğü ve İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi ziyaret edilmiştir. Bu

kurumlardan sahada içme suyu ve kullanma amacıyla yapılan faaliyetler hakkında bilgi edinilmiş, Istranca Dereleri Demirköy Bölgesi Yapılabilirlik Raporu ve Istranca Dereleri Balaban Yöresi Yapılabilirlik Raporu temin edilerek çalışmada bahsedilmiştir. Yine sahada yer alan yüzey suları hakkında sayısal verilerin bir kısmı DSİ 14.Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmıştır.

## ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ardel, A., 1957: Trakya sahası içinde kalan yer şekillerini beş ayrı bölgeye ayıran Ardel, Meriç vadisi ve Gelibolu yarımadası bölgelerini hariç tutup diğer üç bölgeyi yani Yıldız Dağları'nı, Ergene Havzasını ve Trakya'nın kıyı bölgelerini ayrı ayrı ele alarak jeolojisi, oluşumu ve gelişiminden ayrıntılarıyla bahsetmiştir. Genel anlamda bu üç bölgenin jeomorfolojisi üzerine hazırlanan bir çalışmadır.

Kurter, A., 1963: Kurter'in doktora tezi olan bu çalışma Yıldız Dağları'nın morfolojisi üzerinedir. Çalışmada Yıldız Dağları'nın oluşumu üzerine ortaya atılmış yerli ile yabancı kaynaklardan derlenmiş farklı görüşlere yer verilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları ve literatür taramalarına da dayanarak sahanın yapısı ve reliefi, iki ayrı başlık altında ayrıntılı bilgiler verilerek sunulmuştur. Kurter saha hakkında kendi görüşlerini de yer yer aktarmıştır.

Dönmez, Y., 1968: Trakya'nın bitki coğrafyası üzerine yazılmış bu eser birinci bölümde Trakya'nın iklimi, toprak özellikleri, reliefi ve beşeri faktörleri hakkında oldukça etraflı bilgiler verir. Trakya'nın bitki örtüsünün oluşumuna ve gelişimine sebep olan bu etmenler ayrıntılı bir şekilde verildikten sonra ikinci bölümde sahada görülen bitki türleri, özellikleri ve görüldüğü yerler haritalarla desteklenerek izah edilmiştir.

Kurter, A., 1978: Kurter'in Yıldız Dağları üzerinde yaptığı çalışmaları ve vardığı sonuçlar üzerine katılan yeni bilgiler ile farklı araştırmacıların yeni görüşleri de dâhil bir çalışma hazırlanmıştır. Arazi çalışmaları sonucunda elde edilen verilerin, yeni görüşlere de paralel olması ile Yıldız Dağları'nın yapısal özelliklerinden ayrıntılı bir şekilde bahsedilmiştir.



Kurter, A., 1983: Yıldız Dağları'nın jeomorfolojik özelliklerinin izah edildiği bu kaynakta aşınım yüzeyleri, drenajın oluşumu, gelişimi ve özellikleri, rölyefin gelişimi ile bugünkü durumu ayrı başlıklar halinde anlatılmıştır. Ayrıca 1978 tarihli Yeni Görüşler Işığında I çalışmasının devamı niteliğinde bir kaynaktır.

Taner M. F., Ahmet, Ç., 1983: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından yapılan bir çalışmadır. Bu sebeple çalışmada Yıldız Masifi'nin genel jeolojik özellikleri ayrıntılı bir şekilde anlatıldıktan sonra masifte yer alan maden yatakları ve bu yatakların jeolojisi ile mineralojisi verilmiştir.

Güler, S., 1990: Trakya'nın Karadeniz kıyısında yer alan Kıyıköy'ün jeomorfolojik etüdü olan yüksek lisans tezinin ilk bölümünde jeomorfolojiyi etkileyen jeoloji, iklim ve hidrografiya unsurları açıklanmıştır. İkinci bölümde sahanın jeomorfolojik-tektonik evrimi ile bugünkü jeomorfolojik durumu; aşınım yüzeyleri, vadiler, yamaçlar, birikinti koni ve yelpazeleri gibi alt başlıklar halinde anlatılmıştır.

Erol, O., Altın, B. N., 1991: Yıldız dağlarının güneydoğusunu oluşturan yani Binkılıç - Karacaköy arasında yer alan sahanın jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerinden bahsedilmiştir. Sahada var olan aşınım yüzeyleri Erol'un Türkiye için oluşturduğu 'Yerçekli Sistemleri'ne göre açıklanmıştır.

Arıcı, A. 1993: Öncelikle Yıldız Dağları'ndan kaynağını alarak Kıyıköy üzerinden Karadeniz'e dökülen Pabuç Dere ve Kazan Dere havzalarının jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri verilmiştir. Daha sonra çalışmanın asıl konusunu oluşturan havzaların nüfus ve Turoğlu, H., 1997: Yıldız Dağları'nın Karadeniz kıyısını konu alan çalışmada sıralı olarak yörenin fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerinden bahsedilmiştir. Sonuç kısmında ise doğal çevre sorunları başlığı altında bölgede problem olarak nitelendirilen bazı konulara değinilmiştir. Yine bu kısımda çalışma sahasının potansiyelinden ve planlaması konu edilmiştir.

Usman, A., 1994: Bu çalışma Kazan Dere yakın çevresinin bitki örtüsünü konu alır. Öncelikle belirlenen sahada var olan bitki örtüsünün hangi coğrafi şartlar altında yetiştirildiği iklim, toprak ve jeomorfoloji ilişkileri üzerinden anlatılmıştır. Sahada

görülen orman formasyonu ve psödomaki varlığı baz alınan belirli kesitler üzerinden açıklanmıştır. sosyoekonomik özellikleri verilmiştir.

Sırdaş, S., 1996: Istranca derelerinin hidrometeorolojik açıdan incelenmiş olduğu bir yüksek lisans tezi olan bu çalışmada birinci bölümde sahanın genel fiziki ve beşeri özellikleri verilmiştir. İkinci bölümde bölge iklimi, yağış, akış ve aralarındaki bağıntılar anlatılırken son bölümde uygun hazne büyüklükleri verilerek tez sonlandırılmıştır.

Erol, O., vd, 1997: Öncelikle Yıldız Dağları'nın jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri anlatılan bu çalışmada esas konu İğneada Mert Gölü kıyılarındaki plaser altın oluşumu ile Yıldız Dağlarındaki batolitik kütlelerin bu oluşuma etkisi ve arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır.

Koral, H., 1997: Trakya Havzası Doğusunun Neotektoniği başlığı altında öncelikle havza doğusunun temel jeolojik birimleri, tekto-sedimenter ve yapısal özellikleri verilmiştir. Sonrasında sahanın jeolojik gelişimi açıklanmıştır.

Altın, B. N., 2000: Trakya yarımadasındaki yer şekli jenerasyonları üzerine 1987 yılından beri yapmış oldukları araştırmaları sentezleyen bir çalışma niteliğindedir. Trakya yarımadasının genel jeolojisinden bahsedilmiştir. Araştırmacılar tarafından bölgedeki aşınım birikim yapıları farklı adlandırıldığından, bu çalışmada da bir kargaşaya mahal vermemek amacıyla yer şekli jenerasyonları Erol'un çalışmalarında kullandığı şekilde D 1 D 2 sistemine uygun olarak sınıflandırılmıştır. Süreçte meydana gelen sekiler anlatılmıştır. Sonuç olarak jeolojik zamana göre bölgenin evrimi açıklanmıştır.

MTA, 2006: Trakya bölgesinde stratigrafi çalışmaları sonucunda bölge ile ilgili olan litostratigrafi birimlerinin adlandırmalarını, tanımlamalarını, bu birimlerin jeolojik tarihçesini ve birbirleriyle ilişkileri verilmiştir. Çeşitli alanlardaki jeoloji çalışmalarına başvuru kaynağı olarak sunulmuş bir kitaptır

Aydınözü, D., 2008: Kayın ağacı Türkiye'de avrupa kayını ve doğu kayını olarak iki türle temsil edilir. Bulgaristan'ın güneyinden başlayıp Türkiye sınırları içinde devam eden Yıldız Dağları'nın Bulgaristan kesiminde geniş bir yayılış alanı bulunan

Avrupa kayınının, Türkiye sınırları içinde uzanan Yıldız Dağları'ndaki yayılışı konu edilmiştir.

Bedi, Y., 2012: Türkiye ve Bulgaristan arasındaki ortak bir proje çalışması olan Yıldız Masifi'nin tektonostratigrafik özellikleri ve Bulgaristan'daki istiflerle korelasyonunu konu edinen bir kaynaktır. Konu hakkında birçok Bulgar yerbilimci ve Türk araştırmacının daha önceden yapmış olduğu çalışmalara değinilmiş ve gerek Bulgaristan'da gerekse Türkiye tarafında yapılan teknik gezilerde ve proje çalışmaları sırasında yeni veya eldeki bilgileri destekleyen verilere ulaşılmıştır.

Karataş, A., Korkmaz, H., 2012: Çalışmada Hatay ilinin su potansiyeli tespit edilerek bu potansiyelin sürdürülebilir yönetimini geliştirmek amaçlanmıştır. 4 bölümden oluşan çalışmada Hatay ili sınırları için kalan tüm su kaynakları tespit edilip bu kaynaklara dair çok çeşitli analizler yapılarak bulgulara ulaşılmış, yeni yöntem ve fikirler üzerinden öneriler yapılmıştır.

Kaya, M., 2015: İğneada Longoz Ormanları ve çevresinde yapılan yaklaşık 3 yıllık bir araştırma ve 27 günlük bir gözlem sonucunda çeşitli kuş türleri tespit edilmiştir. Bölge hakkında verilen bilgilerden sonra tespit edilen türlerin çeşitli özellikleri verilmiştir. Bölgede bulunan türlerin ve araştırma alanının sorunları üzerine çözüm tartışmaları sunulmuştur.

Taş, M. A., Selçuk Biricik, A., 2015: Aynı isimli yüksek lisans tezinin öz olarak verildiği makale çalışmasıdır. Bu çalışmada Kumköy ve İğneada arası sahil ve yakın kesiminin strüktür ile rölyef özellikleri verilmiştir. Aynı zamanda bu özelliklere bağlı çalışma sahasının potansiyeli belirlenip bu potansiyelin kullanılacağı çeşitli bölgesel planlama çalışmaları için çeşitli envanterler sunulmuştur.

Garipağaoğlu, N., 2016: Marmara Havzası'nda görülen nüfus artışı ve buna bağlı olarak gelişen kentleşme sürecinin sebep olduğu sorunlardan biride su kirliliği olmuştur. Marmara Havzası'nda yer alan su kaynaklarının kirlenmesine yol açan sebepler ve kirliliğin daha yoğun olduğu sahalar anlatılmıştır. Aynı zamanda evsel ve endüstriyel atık su kaynaklarını, bunların arıtım durumları yanı sıra alıcı ortam üzerindeki etkileri de belirtilmiştir.

Karataş, A., 2017: Karasuyu Havzası'nın hidrografik planlaması üzerine olan çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Giriş kısmından sonra ilk bölümde havzanın hidrolojik ve hidromorfik özellikleri, ikinci bölümde morfometrik özellikleri ve üçüncü bölümde ise havzanın planlaması yapılmıştır. Su kaynaklı sorunları ortadan kaldırarak bunların olumsuz etkilerini en düşük seviyelere indirmek amaçlandığı gibi havza planlaması üzerine yapılacak çalışmalara metodolojik çatı oluşturarak bir hidrografik planlama modeli ortaya konmuştur.

Karaaslan, S., Karataş, A., 2017: Yıldız Dağları'nda drenaj şebekesinin oluşumu ve gelişimi üzerine yapılan bir çalışmadır. Sahada drenaj deseni oldukça çeşitlilik göstermektedir. Drenaj deseninin şekillenmesinde ve çeşitlilik göstermesinde etkili olan faktörler; vadi ağının belirlenerek akarsu yatak profillerinin çıkarılması ile dokanak ve fayların konumlandırılması gibi işlemler sonucunda elde edilip sunulmuştur.

Karataş, A., Tezer, M., 2017: Yıldız Dağları'nın Karadeniz ve Ergene akınlarının gösterdiği disimetrik rölyef üzerine bu akınların eğim değerleri açısından karşılaştırılmalı analizi yapılmıştır. Analiz için yamaç kıvrımlılık oranları, jeolojik birim bazlı ortalama ve doğrusal eğimler, akarsu yatak profilleri ile aşınım ve parçalanma şiddet derecelendirilmesi gibi veriler kullanılarak yeni sonuçlar ortaya konmuş, Yıldız Dağları'nın jeomorfolojik evrimi bu sonuca göre yeniden ifade edilmiştir.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. YERALTI SULARI VE KAYNAKLARI

Yeraltı sularının varlığı sahadaki litoloji, topografya, iklim ve bitki örtüsü gibi çeşitli coğrafi faktörlere göre şekillenmektedir. Belirli süreçler sonucunda biriken yeraltı suları birtakım farklı yollarla yeryüzüne ulaşır ve kaynakları meydana getirir. Bu doğrultuda öncelikle kayaçların gözeneklilik ve geçirimsizlik düzeylerini ortaya koyan hidrojeolojik yapı, yeraltı sularının oluşumu ve sahadaki çeşitli şekillerle yüzeye ulaştığı noktalardaki kaynaklar bu bölümde ele alınacaktır.

### 1.1. Hidrojeolojik Yapı

Bir sahanın hidrojeolojik yapısını etkileyen, meydana getiren başlıca unsur o sahanın litolojik yapısıdır ve ayrıntıda litolojik yapıya bağlı olarak kayaçların yapısı, gözeneklilik ve geçirimsizlik özellikleri rol oynamaktadır. Çalışma sahasında Paleozoyik'ten Kuaterner'e kadar birçok farklı jeolojik birim yer almaktadır. Jeoloji haritası incelendiğinde toplamda 50 adet birim tespit edilmiştir. Sahada her birimin ayrı ayrı özellikleri olduğu göz önünde bulundurulduğunda, hidrojeolojik özelliklerini doğru yansıtabilmek amacıyla birimleri tek tek incelemek daha yerinde olacağı anlaşılmaktadır.

Sahadaki en yaşlı jeolojik birimler Paleozoyik'e aittir. Bu birimler Sergen'in güneyinde, Bahçeköy'ün doğusunda ve Çilingoz Deresi'nin kaynağını aldığı noktalarda, yani Yıldız Dağları'nın yüksek kesimlerinde yayılış gösterir (Şekil 4). Bunlardan en eski birimi oluşturanlar Permiyen öncesine ait Tekedere grubu (Pzt); biyotitli şist, granatlı şist ile bunlara geçişli kalkışist merccekleri ve kuvarso-feldspatik şistler, amfibolit şist, biyotit gnays, eser görülen migmatitler ve bunları kesen granitik kayaçlar ve pegmatitlerle temsil edilen bir litolojiye sahiptir (Pamir ve Baykal, 1947; Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Geçirimsizliği düşük olan şist ve benzeri kayaçların hâkim olduğu birimde yeraltı suyunun depolanmasına elverişli bir ortam pek yoktur. Biyotitli gnays ve şistlerle kuvarsofeldspatik şist ve gnayslardan oluşan Koruköy gnaysı (Pzk) yine %5'ten daha az poroziteye sahip kayaçlardan meydana geldiği için geçirimsizliği düşük bir birimdir (Hoşgören, 2012). Fatmakaya formasyonu (Pzf) blastomilonitik, kuvarso-feldspatik şist ile gnayslardan oluşan metamorfik kayaçların ağırlıkta olduğu bir birimdir

(Aydın, 1974; Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Kızılağaç metagraniti (Pkk) genellikle gnaysik karakterli kayalardan, Yörükbayırı gözlü gnaysı (Pky) gnaysik yapılu granitik kayalardan ve Aydıntepe alkali gnaysı (Pka) plajiyoklas ve kuvars ile mikadan oluşmuş granitik gnaystan meydana gelen Permiyen yaşlı birimlerdir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Dolayısıyla porozitesi ve permeabilitesi düşük değerler gösteren kayalar yeraltına su iletilmesi ve depolanması bakımından yetersizdirler ve yeraltı su kaynakları bakımından zengin kesimleri oluşturmazlar. Bu birimleri oluşturan kayalar granitler dışında akifüj yani su tutmayan geçirimsiz kayalar özelliğini gösterirler (Hoşgören, 2012).

Sahada en fazla Mezozoyik'e ait birim bulunmaktadır. Bu birimlerden en altta yer alanı Kocabayır metakumtaşı üyesi (PTRK); metakumtaşı, metaçakıltaşı ve kuvarsofeldspatik şistlerden oluşmuştur (Üşümezsoy ve Öztunalı, 1981). Kırklareli-Kofçaz yolu üzerinde bulunan Elmacık köyünün doğusunda yer alan Kocabayır Tepe'den ismini alır. Şistler porozitesi %5'ten daha az olan kayalardan biridir ve permeabilitesi de dolayısıyla düşüktür. Bu nedenle yeraltına kolaylıkla su sızdırmazlar. Kumtaşı ve çakıltaşları yüksek poroziteye ve permeabiliteye sahip kayalardır fakat metamorfizmaya uğradıkları için bu özelliklerini nispeten kaybetmişlerdir. Şermat kuvarsiti (PTRŞ) çoğunlukla feldspatlı kuvarsitlerden oluşur. Bahçeköy'ün doğusu, Safaalan köyünün 10 km kadar kuzeyinde gözlenir (Umut vd., 1983; 1984; Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Kuvarsitin gözeneklilik değeri %0-1 arasındadır ve bu nedenle geniş hacimde bir yeraltı suyu oluşumu için elverişsiz ortam özelliğindedir. Çiftlikköy batısındaki Büyükkuşkaya Tepe'ye giden yol üzerinde gözlenen ve kuvarsit şistlerden meydana gelen Çiftlik kuvarsit şisti (PTRÇ) ile bazı kesimlerde gnaysik yapılu kloritli kuvars şistleriyle temsil edilen, Sivrililer'in doğusunda yer alan Rampana Dere'de tipik olarak gözlenen Rampana kuvars şisti (PTRr) de akifüj ortam özelliği gösteren birimlerdir. Yenice granatlı şist üyesi (TRmy) aşırı makaslama, granatlı fillatlardan meydana gelir. Poyralı-Demirköy yolu üzerindeki Yenice köyünde gözlenir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Fillat permeabilitesi düşük bir metamorfik kayadır. Fakat aşırı makaslama sebebiyle ezilip kırılan kayalardan dolayı oluşan çatlaklardan yeraltına su sızma olasılığı artmaktadır (Fotoğraf 9). Metakumtaşı, metakıltaşı ve killi şistler ile ara seviyeli metatüflerden oluşan Terzidere killi şist üyesi (TRMtd) yeraltına su geçişini engelleyen bir birimdir ve adını tipik olarak gözlendiği Terzidere köyünden alır (Ayhan vd., 1972; Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Kumtaşı,

kiltaşı ve tüflerin permeabilitesi yüksek olsa da metamorfizmaya uğradıkları için bu değerleri düşer ve geçirimsiz bir ortam meydana getirirler. Taştepe köyünün doğusunda fillat ve kalkışist ağırlıklı kuvarslı mermerlerden oluşan Taştepe fillatlı kalkışist üyesi (TRmt) ve Balaban ile Dereköy civarında gözlenen grafitli kayrakların oluşturduğu Balaban grafitli kayrak üyesi (TRmb) geçirimsizliği oldukça düşük yapıda bir birimlerdir. Yenice-Demirköy yolu boyunca ve Mahya Dağı'nda tipik yüzeylenmelerini mevcut olan Mahya şistleri (TRm) genel olarak bir bölümü ince karbonatlı seviyeli şist ve fillatlardan oluşur (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Dolayısıyla diğer metamorfik kayalarda olduğu üzere düşük gözenekliliğe ve geçirimsizliğe sahiptir. Jura devrine ait sahada bulunan birimlerden Servis Koyu/Burnu'nda yer alan falezlerde görülen Servis metagrovağı (Jsm) bazik volkanik ara bantlı, metagrovak, metakumtaşı ve metatüflerden meydana gelmektedir ve meteorik suların yeraltına sızması için pek uygun bir ortam değildir. Çukurpınar yöresinde belirgin olarak gözlenen klorit ve serizit şist ara seviyeli, fosil içeren kalkışistlerden oluşan Çukurpınar kalkışist üyesi (Jdç) porozite ve permeabilite açısından düşük değerler gösterir (Üşümezsoy, 1990; Çağlayan ve Yurtseven, 1998).



**Fotoğraf 9: Makaslama Zonunda Milonitize Olmuş Birimler İçerisinden Çıkan Bir Kaynak**



Tipik olarak Karlık Tepe’de gözlenen fakat Armutveren köyü ile Dupnisa Mağaraları’nın çevresinde de görülen mermerleri temsil eden Karlık mermer üyesi (Jdka) geçirimsiz yapıdadır fakat bazı kesimlerde çok kırıklı ve eklemli, erime boşluklu bir halde bulunması karstifikasyonla da birleşerek suların yeraltına sızmasına olumlu etki eder (Fotoğraf 10). Kofçaz-Kocayazı köylerini birbirine bağlayan yol, Geçitağzı köyü doğusu, Kapaklı-Koruköy arasında tipik olarak görülen dolomitler ile rekristalize olmuş dolomitik kireçtaşı ve kalsitli dolomitlerden oluşan Kapaklı dolomit üyesinin (Jdk) diğer birimlere nazaran geçirimliliği daha iyi seviyededir (Aydın, 1982; Çağlayan ve Yurtseven, 1998).



**Fotoğraf 10: Dupnisa Mağarası İçerisindeki Yeraltı Akışını Besleyen Suların Yüzeyden Sızarken İzledikleri Yolda Meydana Getirdikleri Erime Boşluklarına Bir Örnek**

Sivriler metagranitoyidi (Js) Sivrilere ve Kışlacık köyleri arasında geniş bir yüzeylenme sunarken gnayslaşmış kuvars diyorit ve hornblendli granodiyoritten oluşan Yavuzdere gnaysı (Jsy) ile porfirik kayaları oluşturan Hornblend porfir/diyorit porfir (Jsh) bu metagranitoyidin üyelerindedir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Yeraltına suyun sızması ve depolanması için gerekli olan porozite ve permeabiliteyi sağlayabilecek değerde kayalar bulunmadığından bu anlamda elverişsiz birimlerdir. Kretase’ye gelindiğinde Avcılar köy yolunun geçtiği Karayokuş’ta tipik olarak görülen andaluzit ve kordiyeritli kontakt şistlerden oluşan Karayokuş şisti (Kk) suyu yeraltına iletme ve depolama açısından verimsiz bir ünedir. Hornfles veya silisleşmiş limonitleşmiş kayalar

(Kbh), Demirköy Sivrililer doğusunda kataklastik deformasyona uğrayan milonitik kayalar; milonit gnays (Kf<sub>1</sub>) ve milonit şist (Kf<sub>2</sub>) olarak iki birime ayrılmıştır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Gözeneklilik değeri %5'ten daha az olan bu kayaların akifer özelliği oldukça düşüktür. Çapraz tabakalı, ince-kaba taneli kumtaşlarından meydana gelen Kumluköy metakumtaşı (Kkk), ilksel haliyle yüksek poroziteye sahip olan kumtaşı metamorfizmaya uğradıktan sonra metakumtaşına döner ve permeabilitesinde düşüş meydana gelir. Dolayısıyla birim verimli bir akifer ortamı sunmamaktadır. Yıldız Dağları'nın en geniş sokulumu olan Demirköy sokulumu (Kd), genel olarak gabro, diyorit, kuvars diyorit, granodiyorit, mikrogranit, granit ve lökograditten oluşmaktadır. Yarı derinlik ve derinlik kayaları ihtiva eden birimin permeabilitesi düşüktür. Yine Demirköy ve yakın çevresinde gözlenen İkiztepeliler graniti (Kdig), Granodiyorit (Kdgc), Kuvarsdiyorit (Kdkd), Diyorit (Kdd), Granodiyorit (Kdg) ve Gabrodiyorit (Kg) gibi birimler birbirine benzer porozite ve permeabilite özelliği taşımaktadır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Gözenekliliği %0-5 arasında değişen birimde suyu yeraltına sızdırma ve depolamaya çok fazla müsait olmayan kayalar yer almaktadır. Sislioba yakın çevresinde yer alan kumtaşlarının oluşturduğu Sislioba kumtaşı üyesi (Kirs) ise aksine %10-20 arasında değişen yüksek porozite değeriyle suyu yeraltına iletme ve depolama bakımından elverişli bir akifer ortamı sunar. Kumtaşı permeabilitesi yüksek olan bir kayaç cinsidir. Kadembaba mevkinde yer alan, Mahya şistlerinden oluşan geçirimsiz tabaka üzerinde bulunan altta kireçli çamurtaşları ile üst kesimde grovak, şeyl, kumtaşı, tüfit şeklinde aralanmayla devam eden Kadembaba kireçli çamurtaşı üyesi (Kirk) çoğunlukla porozitesi %15 üzerinde olan kayalardan meydana gelmiştir. Suyu iletim kapasitesi de yüksek olan birim yeraltı suyu depolama olanağı sunan verimli bir birimdir. Sislioba köyü yakınlarında ve Rezve Dere'si yamaçlarında Rezve (Kir) formasyonu yer alır. Formasyonun alt kesimlerde kireçli kumtaşı ve kumlu kireçtaşı bulunurken orta ve üst kesimlerde kumtaşı, çakıltaşı, aglomera, az miktarda piroklastik/ volkanik malzeme bulunmaktadır (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Suların yeraltına sızması ve depolanması için gerekli olan yüksek geçirimsizliğe sahip kayalardan meydana gelen bir formasyondur. İğneada-Beğendik yolu ve güneyinde kalan dereye yüzeyleyen, çoğunlukla dasitik ile latit-andezitik tüflerden oluşan Beğendik tuf üyesi (Kilb), orta ve yüksek derecede gözenekliliğe sahip unsurları barındırdığı için iyi bir akifer özelliğine sahiptir. Spilitli bazaltlardan meydana gelen Uzunbacak spilit üyesi (Kilu) permeabilitesi

yüksek akifer özelliğini teşkil eder. Limanköy falezlerinde örneği görülen volkanit ile kumtaşı, şeyl, tuf, aglomera ve bazalt gibi piroklastik malzemelerden meydana gelen Limanköy formasyonu (Kil) porozitesi yüksek olan ve su iletiminde verim sağlayan yapıda bir litolojiye sahiptir. En alt kısımda kalınlığı az olan Avcılar çakıltaşı üzerine Rezve formasyonu ve bu formasyonun üzerine de Limanköy formasyonu gelmektedir ve bu üç formasyon İğneada grubunu (Ki) temsil etmektedir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Çakıltaşının gözeneklilik değeri %30-40 arasında değişmektedir. Rezve ve Limanköy formasyonları açıklandığı gibi kendi içlerinde suyu iletme ve depolama açısından elverişli formasyonlardır. Genel anlamda porozite ve permeabilite açısından İğneada grubu da (Ki) müsait bir yapıya sahiptir.

Sahada Tersiyer'e ait birimlerden ilki çakıltaşı, kumtaşı, killi ve kumlu kireçtaşı araldanmasından meydana gelen İslambeyli formasyonu (Tei) büyük oranda geçirimli yapıya sahip bir litoloji sunmaktadır. Fakat daha gözenekli olduğu halde geçirimliliği düşük olan kil, akifer verimliliğini bir miktar düşürmektedir. Kıyıköy – Bahçeköy hattının kuzeybatısında görülen kumtaşı, kıltaşı ve kireçtaşlarından oluşan Kırklareli kireçtaşı (Tek), büyük oranda geçirimli kayalardan meydana gelmektedir (Fotoğraf 11). Fakat kıltaşının gözenekli ama yarı geçirimli olması üzerine suyu iletme konusunda formasyonunun bu konudaki verimliliğini bir miktar düşürmektedir.



**Fotoğraf 11: Killi Kalker Ağırlıklı Litolojik Birimler İçerisinde Çok Zengin Olmasa da Yeraltı Suyuna Rastlanmaktadır (Hamidiye Yakınları)**

İhsaniye formasyonu (Teoi) yüksek geçirimliliğe sahip kumtaşı-çakıltaşı ara seviyeli, tüflü ve kil yüzünden yarı geçirimli olan killi kumlu kireçtaşı ile marnlardan meydana gelmektedir. Kıltaşı, çakıltaşı ve gevşek kumtaşlarından oluşan Trakya Havzası'nın orta kesimlerinde yüzeyleyen Ergene formasyonu (Tme), çakıltaşı ve kumtaşlarının etkisiyle ne kadar porozitesi ve permeabilitesi yüksek bir ortam sunsa da formasyon içerisinde yer alan yarı geçirimli kıltaşı permeabiliteyi az oranda olumsuz etkiler. Tersiyer'in son birimi olan Trakya formasyonu (Tnt) kaba çakıllı çakıltaşı, kumtaşı ile seyrek kıltaşıdan meydana gelmiştir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998). Özellikle iyi boylandıkları zaman porozitesi oldukça yükselen çakıltaşı ve kumtaşı sahada suyu iletme konusunda iyi bir performans sağlarken kıltaşı yarı geçirimli bünyesiyle bu performansı biraz düşürmektedir.

Kuaterner'e ait birimlerden İğneada civarındaki Eski alüvyonlar (Qe), en büyük topluluğunun Yalıköy'de görüldüğü Kumullar (Qd) ile İğneada Mert Gölü ile Erikli havzalarında yaygın olarak bulunurken Karamandere, Karacaköy ile Ormanlı havzalarında da gelişmiş halde bulunan Alüvyonlar (Qa) yüksek oranda permeabil yani yeraltına suyun kolay bir şekilde iletildiği ideal akifer ortamı sunan yapıya sahip birimlerdir (Çağlayan ve Yurtseven, 1998).

## **1.2. Yeraltı Suları**

Hidrolojik çevrim sonucu meydana gelen yağışların, uygun ortamlarda yeraltına sızmasıyla birlikte suların bir kısmı geçirimli kayaçların gözenek, çatlak ve yarık gibi boşlukları içerisinde depolanmaktadır. Depolanan bu sulara yeraltı suyu denir ve kökenleri yalnızca yağışlarla atmosferden yeraltına sızan meteorik sular değildir. Yeraltı sularının diğer kaynağı olan sular ise jüvenil ve rejenere su tipleridir. Jüvenil sular magmanın yerin derinliklerinde soğuyup katılaşması esnasında yapısında bulundurduğu su buharının yoğunlaşmasıyla meydana gelen ve yeryüzüne ilk ulaşan sulardır (İzbrak, 1992; Hoşgören, 2014). Rejenere sular ise metamorfizma esnasında çeşitli kayaç ve minerallerin bünyelerinden terk ettikleri sulardan meydana gelmektedir. Meteorik sular yanında jüvenil ve rejenere sular miktar açısından daha önemsiz kalmaktadır. Yeraltı suları dağılışı ve miktarı çeşitli koşullardan dolayı her yerde aynı değildir. İklim şartları, kayaçların yapısı, bitki örtüsü, topografyanın şekli ve eğimi bu koşullardan bazılarıdır.

Fakat en önemli unsur kayaçların gözeneklilik ve geçirimsizlik dereceleridir. Kayaçlar ne kadar gözenekli ve geçirimsiz olursa su sızdırma ve tutma kapasiteleri de o kadar fazla olmaktadır. Çatlak, diaklaz, kovuk ve yeraltı mağaraları su tutma kapasitesini arttıran tali özelliklerdendir (Erinç, 2012).

Çalışma sahasının iskeletini oluşturan ve KB-GD doğrultusunda uzanan Yıldız Dağları'nın en yüksek noktası kuzeybatısında yer alan 1031 metre ile Mahya Tepe'dir ve silsilenin bu noktadan güneybatıya doğru yükseltisi tedrici bir şekilde azalarak plato sahası görünümünü arz eder. Çalışma sınırları içerisinde yer alan akarsuların akış yönünü de tayin eden bu silsileye göre akarsular kaynaklarını aldıkları yüksek kesimlerden deniz seviyesine doğru eğim yönünde akış göstererek burada Karadeniz'e ulaşırlar. Yüzeysel sularının yeraltına sızma süreci düz sahalara nazaran eğimli sahalarda daha az oranda gerçekleşmektedir. Paleozoyik'ten Kuaterner'e kadar geçen sürede çeşitli jeolojik birimleri barındıran saha aynı zamanda litolojik yapı ve tekstür özellikleri bakımından da değişik örnekler sunar. Genellikle şist, gnays ve kuvarsit gibi başkalaşım kayacı ağırlıklı olan birimler bulunur ve bunlar geçirimsizliği düşük olan yapıya sahip kayaçlardır. Sahada çakıltaşı, kumtaşı ve alüvyonların yer aldığı kesimler nispeten yeraltına suyun sızdığı elverişli alanları oluşturur. Ayrıca sahada yer alan fay hatları, irili ufaklı ve çok sayıda olup genellikle KB-GD uzantılı ya da akarsuların akış yönüne paralel ve dik olmak üzere çeşitli doğrultularda göze çarpar. Fay hatları sahada suyun yüzeye çıkışı için uygun ortamlar sağlar. Yıldız Dağları'nın Karadeniz'e paralel uzanması, deniz etkisi ve iklim özellikleri sebebiyle de iç kısma bakan Ergene Havzası'na göre daha fazla yağış alan Karadeniz aklanını yüzeysel beslenme açısından daha elverişli bir görünüme kavuşturmuştur.

Çalışma sahasının eğimli olması, çoğunlukla geçirimsiz birimlerin bulunması, yoğun bir bitki örtüsüyle kaplı olması gibi faktörler kaynak sularının oluşumunda öncül yeri olan meteorik suların yeraltına sızmasını büyük oranda engellemiştir. Bu durum sahada yeraltı su kaynaklarının zengin olmadığı bir ortam hazırlamıştır. Aksine Ergene Havzası'nın torbalaşma gösteren topografik yüzeyi, çakıltaşı ve kumtaşı ağırlıklı geçirimsizliği yüksek bir litolojiye sahip olması ve bitki örtüsünden yoksun olması yeraltı suyu bakımından daha zengin bir profile sahip olmasını sağlamıştır.



### 1.3. Kaynaklar

Yeraltında biriken suların farklı şekillerde yerin yüzeyine çıktığı alanlar kaynak olarak adlandırılır. Kaynaklar buldukları sahalara, çıkış noktalarına, sıcaklıklarına, akım miktarlarına ve rejimlerine göre çeşitli tiplerde olabilirler. Artezyen kaynaklar, karstik kaynaklar, fay kaynakları bunlardan bazılarıdır (Erinç, 2012; Hoşgören, 2012). Sahanın litolojik, tektonik, jeomorfolojik ve klimatolojik özellikleri kaynağın varlığını, türünü ve miktarını etkilemektedir.

Yeraltı suları kısmında bahsedildiği üzere genel olarak çalışma sahası yeraltı suyu sızdırma ve depolama açısından elverişli değildir. Fakat yine de yapılan arazi çalışmaları sırasında genellikle litolojinin elverdiği kesimler olan karstik sahalarda, faylı kesimler ve dokanıklarda çeşitli türden kaynaklara rastlanmıştır (Fotoğraf 12). Bu kaynakların büyük bir kısmında debi düşük seviyelerde olsa da yıllık bazda sürekli bir akış söz konusudur (Fotoğraf 13).



**Fotoğraf 12: Dereköy’de Tektonik Hat Üzerinde Rastlanan Bir Fay Kaynağı**

Kırklareli’de Demirköy’ün kuzeyinde bulunan Hamdiköy yakınlarından geçen Asker Dere’si civarında yamaç kaynağı bulunmaktadır. Demirköy’ün kuzeybatısında yer alan Gökyaka yakınlarında içme ve kullanma için elverişli başka bir kaynağa denk gelinmiştir. Sahada talveg kaynağına da rastlanmıştır (Fotoğraf 14).





**Fotoğraf 13: Dereköy Yakınlarında Düşük Debisine Rağmen Sürekli Akış Gösteren Bir Kaynak**

Daha kuzeyde Rezve Dere'si havzası içinde kuvarsların arasında içme suyu kalitesi iyi durumda olan yüzeye ulaşan bir kaynak olduğu gibi güneyinde İğneada Limanı arkasında yine bir benzer bir kaynağa rastlanmıştır.



**Fotoğraf 14: İğneada Yakınlarında Dere Yatağında Yer Alan Bir Talveg Kaynağı**

Dereköy, Yeşilce ve Mahya Tepe arasında kalan üçgende arazi kalker ağırlıklı bir litolojiden meydana gelmektedir. Yeraltı suyu birikimine daha elverişli olan bu alanda Boztaş yakınlarında kalker arazi üzerinde kısmen kireçli olan kaynak suyu gibi birçok



kaynak mevcuttur. Yine aynı kesimde Dupnisa Mağarası yakınında bulunan bir fay kaynağı göze çarpar (Fotoğraf 15).



**Fotoğraf 15: Dupnisa Mağarası Yakınında Faylanmaya Bağlı Olarak Ortaya Çıkmış Bir Kaynak**

Armutveren köyü yakınında bulunan karbonatlı birimler üzerinde, Dereköy'e doğru gidilen güzergahta ve Dereköy'de bikarbonat içeriği açısından zengin ve nispeten yüksek debili kaynaklar yer alır. Bu kaynaklar genellikle içme ve kullanma suyu olarak halka açık bir şekilde kullanılmaktadır (Fotoğraf 16).



**Fotoğraf 16: Kurudere Yakınlarında Bulunan Bir Kaynak**

## İKİNCİ BÖLÜM

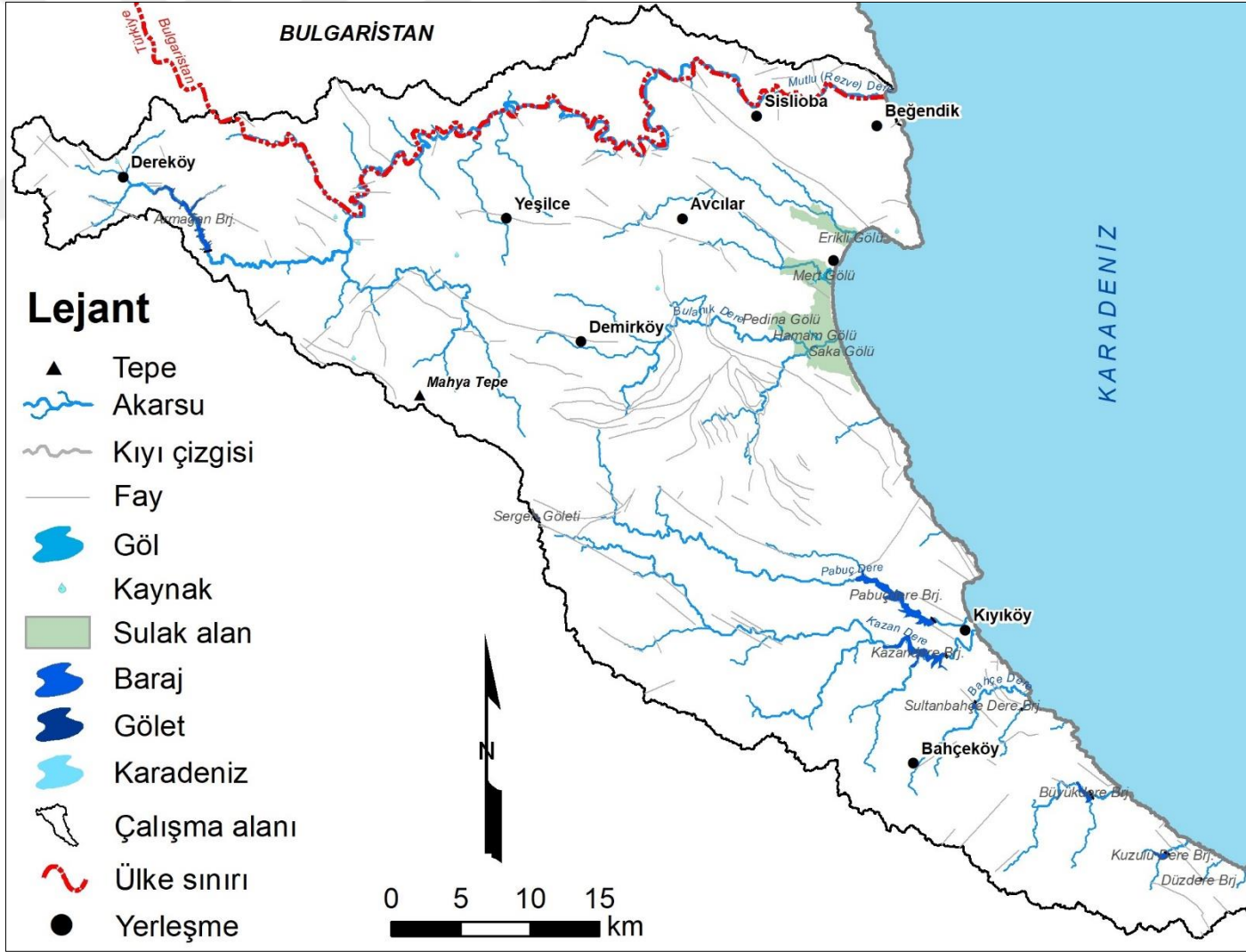
### 2. YÜZEY SULARI

Hidrolojik döngü sonucu meydana gelen yağışların ve kaynakların yeryüzünde oluşturduğu ve beslediği hareketli veya durgun su kütleleri genel anlamda yüzey suları olarak ifade edilmektedir. Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanını meydana getiren sahanın yüzey sularını; akarsular, sulak alanlar ve göller oluşturmaktadır (Şekil 14). Bu bölümde çalışma sahası içinde bulunan yüzey suları ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

#### 2.1. Akarsular

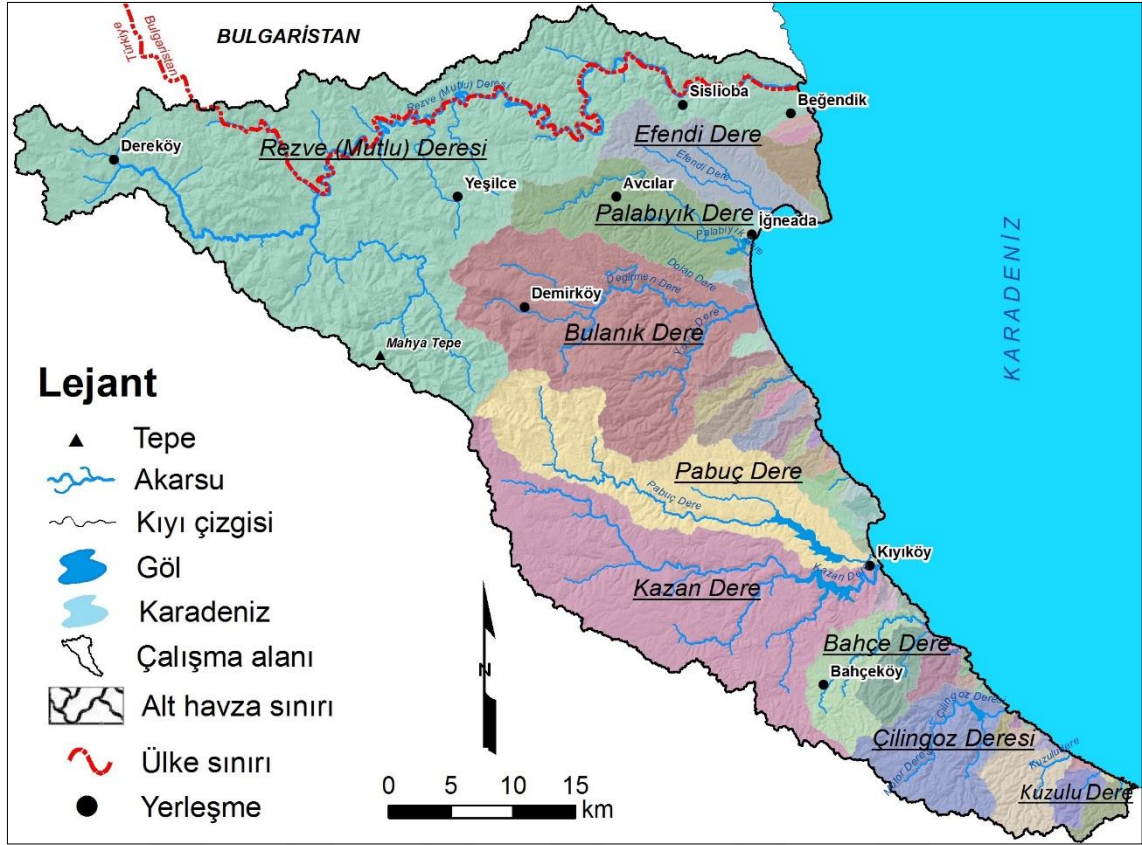
Yer yüzeyine düşen yağışlar zemin üzerinde akışa geçer ve önce küçük yarıntılar oluşturur. Zamanla derinleşen ve genişleyen bu yarıntılar suyun aktığı doğal bir yatağa dönüşür (Atalay, 2012). Kesin sınırları olmamakla birlikte büyüklüklerine göre çay, dere, ırmak gibi çeşitli isimler alan ve bir yatağa bağlı olarak akışını sürdüren sulara akarsu denir. Kendi doğal yatağında akan bu sular tek bir kaynaktan beslenmesinin yanı sıra ortam koşullarına ve yatağın uzunluğuna bağlı olarak genellikle birkaç kolun birleşmesiyle meydana gelirler. Bu suların beslenmesinde, debi ve rejim özelliklerinin şekillenmesinde iklim faktörü öne çıkar. İklim özelliklerine bağlı olarak akarsular mevsimlik (geçici) veya sürekli olmak üzere iki tipe ayrılırlar (Hoşgören, 2014). Yağış rejimi düzenli olan her mevsim belirli yağış alan sahalarda sürekli akarsular yer edinirken, rejimi düzenli olmayan sahalarda ise yağışın fazla olduğu mevsimde görülen akarsular kurak dönemde ortadan kalkarak mevsimlik akarsuları oluştururlar. Akarsuların aşındırma ve biriktirme faaliyetlerinin yanı sıra, çok sayıda doğal ve beşeri faktör de drenaj ağlarının şekillenmesinde rol oynamaktadır.

Sahadaki başlıca akarsular Mutlu (Rezve) Dere, Efendi Dere, Palabıyık (Madra) Dere, Bulanık Dere, Pabuç Dere, Kazan Dere, Bahçıvan (Bahçe) Dere, Çilingöz Dere ve Kuzulu Dere'dir (Şekil 15). Dereler çeşitli kaynaklarda farklı şekillerde adlandırılmıştır. Bu çalışmada, Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/25.000 ölçekli topografya haritasının ilgili paftalarında yer alan isimler dikkate alınmıştır. Genel olarak akarsuların özellikle iklim etkisinde şekillenen rejimleri benzerlik göstermektedir. Sürekli akarsu özelliği gösterirler ve drenaj ağları oldukça çeşitlidir.



Şekil 14: Çalışma Sahasının Hidrografiya Haritası





**Şekil 15: Çalışma Sahasının Alt Havzalar Haritası**

Akarsular kendi özellerinde kafesli ve halkalı gibi drenaj tipleri gösterse de genel olarak dandritik ve paralel drenaj ağı göze çarpmaktadır. Düzensiz akım rejimine sahip olan akarsularda, sonbahar ve kış aylarında yüksek akım değerleri görülürken ilkbahar ve yaz aylarında ise düşük akım değerleri dikkati çeker. En uzun akarsu 115.4 km ile Rezve Deresi ve en kısa akarsu ise 10 km ile Kuzulu Dere'dir. Derelerin bir kısmı İstanbul'un Avrupa yakasına içme suyu sağlamak amacıyla planlanmış Istranca Dereleri Su Projesi kapsamına girmektedir (Fotoğraf 17).



**Fotoğraf 17: İSKİ Istranca Dereleri İshale Hattı**

Bu dereler; nüfusu 2018 yılı itibariyle 15 milyon civarında olan İstanbul gibi bir megapol için tatlı su kaynağı sağlaması açısından önemli bir kaynak teşkil eder. Ayrıca 1985 yılında yine İstanbul'a su sağlamak amacıyla Çilingöz, Kuzulu ve Karadere'yi kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma "Büyük İstanbul İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini, Kovankaya, Kıvılcımkaya ve Taşpınar Baraj ve İsale Hatları'na Ait İstikşaf Raporu" adıyla yayınlanmıştır (İSKİ,1988). Su kaynakları üzerinden ihtiyaca yönelik yapılan planlamalar coğrafi bir bakış açısıyla bütün olarak ele alınmalı ve buna göre sistematik bir şekilde planlanması yapılmalıdır (Karataş, 2012; 2017).

### **2.1.1. Mutlu (Rezve) Dere**

Sergen'in kuzeyinde ortalama 750 m yükseklikten kaynağını alan Balaban Deresi kuzeybatı yönünde bir miktar ilerledikten sonra batıya doğru yönelip Balabanköy civarında Yenice Dere ile birleşir. Karanlıkköy civarında Dereköy ve batıdan gelen Armağan Deresi ile birleşerek Mutlu (Rezve) Deresi adını alır (Sırdaş, 1996).(Fotoğraf 18).





**Fotoğraf 18 : Dereköy Deresi**

Aynı zamanda Türkiye-Bulgaristan sınırını oluşturan dere sınır hattı boyunca bazı noktalarda menderesler yaparak Bulgaristan'ın sınır köyü olan Rezova'dan Karadeniz'e dökülür (Fotoğraf 19). Toplam uzunluğu başlıca kollarıyla birlikte 115.4 km kadar olan dere kuzeyden Bulgaristan ile güneyde Sarpdere, Boztaş, Avcılar, Sislioba ve Beğendik hattıyla sınırlanmıştır. Doğusunda Karadeniz yer alır. Havza alanı ise toplam 732 km<sup>2</sup>'dir.



**Fotoğraf 19: Mutlu Dere Tarafından Çizilen Türkiye-Bulgaristan Sınırı ve Rezova Köyü**

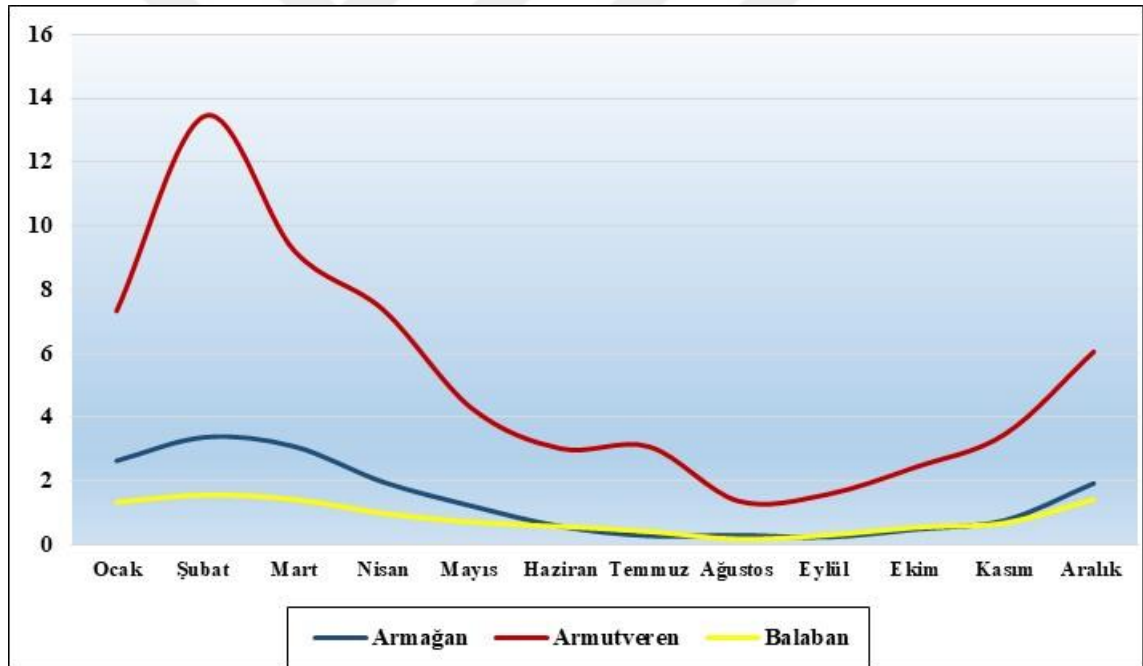
Mutlu Dere adını aldığı noktada ayrılmamış şistlerin arasında yer alan rekristalize kalker ve mermer birimleri üzerinde kuzeye doğru devam eder ve sonrasında KD-GB uzanımlı fay sebebiyle kuzeydoğuya doğru kıvrılan akarsu burada metakumtaşı ve şeylden oluşan birim üzerinde uzanır. Buradan Sislioba'nın kuzeybatısına kadar ayrılmamış şistler üzerinde karşılaştığı küçük fayların etkisiyle kısa süreli yön değiştirerek devam eden dere bir süre fillat ve ara seviyeli kalkışist üzerinde ilerler. Hemen ardından yer yer rekristalize, kırıntılı kalker üzerinde ve bazalt, aglomera ile tüflerden meydana gelen Limanköy formasyonu üzerinden Karadeniz'e dökülür. Dere yatağında alüvyonlar görülürken mansap kesiminde kıyıda kumullar yer alır. Özellikle Avcılar kuzeyinde menderesler yaparak akan dere genel olarak kuzeyden ve güneyden katılan kollarla birlikte dantritik drenaj ağı görüntüsü sunar.

Mutlu Dere'nin akım değerlerini ölçmek için kıyıya yakın alanda yükseltisi 5 m ve 732 km<sup>2</sup>'lik bir yağış alanı dahilinde olan Sislioba akarsu gözlem istasyonu bir dönem faaliyet göstermiş ve kapatılmıştır ölçümlere dair veri bilgisi yoktur. Mutlu Dere'ye katılan kollar üzerinde yer alan akım gözlem istasyonlarından biri olan Kocadere (Armağan) 1965-1985 yılları arasında ve 2015-2016 yıllarında faaliyet göstermiş ve kapatılmıştır. Yükseltisi 371 m ve yağış alanı 110 km<sup>2</sup>'dir. Diğer bir istasyon ise 271 m yükseltide bulunan Armutveren akım gözlem istasyonudur. Yağış alanı 342 km<sup>2</sup>'dir. 1996-2016 yılları arasında düzenli olarak işleyen istasyon hâlâ faal durumdadır. Son olarak daha güneyde yer alan Balaban istasyonu 425 m yükseltiye sahiptir ve 2006-2016 yılları arasında düzenli ölçümler yapılmıştır (Tablo 4). Yağış alanı 44.9 km<sup>2</sup> olan istasyon faal durumdadır (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).



**Tablo 4: Armağan, Armutveren ve Balaban Akım Gözlem İstasyonları Verilerine Göre Mutlu Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn)**  
(<http://rasatlar.dsi.gov.tr>)

A.G.İ.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
Armağan	2.636	3.38	3.088	1.974	1.22	0.582	0.283	0.304	0.246	0.49	0.774	1.933	16.91
Armutveren	7.329	13.453	9.228	7.378	4.28	3.022	3.078	1.378	1.585	2.447	3.473	6.056	62.697
Balaban	1.347	1.573	1.426	0.995	0.717	0.58	0.418	0.185	0.304	0.547	0.694	1.424	10.21



**Şekil 16: Armağan, Armutveren ve Balaban Akım Gözlem İstasyonlarına Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m<sup>3</sup>/sn)** ((<http://rasatlar.dsi.gov.tr>))

Üç istasyonun akım verileri incelendiğinde Eylül ayından itibaren ortalama akım değerlerinin tedricen arttığı ve kış mevsimine gelindiğinde özellikle Şubat ayında en üst seviyeye ulaştığı görülür. Mayıs ayından itibaren düşmeye başlayan akım ortalamaları yaz mevsiminde en alt seviyelere kadar iner (Şekil 16). Marmara geçiş iklimi etkisinde

olan çalışma sahasında genel olarak sonbahar ve kış mevsimlerinde yağış değerleri daha yüksek seyrederken ilkbahar ve yaz mevsiminde düşük yağış değerleri görülür. Yağış rejiminin düzensizliği akım değerlerindeki bu dalgalanmayı bir bakıma açıklarken akarsu rejiminin de düzensiz olduğunu ortaya koyar. Armağan istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 3.088 m<sup>3</sup>/sn'dir. Ortalama minimum akım miktarı ise 0.283 m<sup>3</sup>/sn'dir. Bu değerlere göre düzensizlik katsayısı yaklaşık olarak 10,9'dur. Akımın en yüksek ve en düşük olduğu dönem arasında debide 10,9'luk bir değişme meydana gelmiştir. Armutveren istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 13.453 m<sup>3</sup>/sn ve aylık ortalama minimum akım miktarı ise 1.378 m<sup>3</sup>/sn'dir. Düzensizlik katsayısı ise yaklaşık 9,8'dir. Keza Balaban istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 1.573 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.185 m<sup>3</sup>/sn'dir. Buna göre düzensizlik katsayısı yaklaşık olarak 8,5'dir. Üç istasyonda da akım miktarlarındaki değişimlerin fazla olması bölgede içme ve kullanma suyu açısından önem arz etmektedir (Fotoğraf 20).



**Fotoğraf 20: Mutlu Dere Memba Kesimindeki 02-141 No'lu Akım Gözlem İstasyonu**

Mutlu Dere'nin, Avcılar kuzeyinde menderesler çizerek ilerlediği kesimde Uzunbucak doğal koruma alanı yer alır. Dere sık ağaçlarla kaplı gür bir ormanlık saha içinde özellikle meşe ve kayın türlerinin ağırlıklı olduğu, ormangülleriyle zengin bir mecrada akış gösterir. Alabalık ve alt akıntıda yayın balığı bu suyun ekosisteminde yer alan canlılardandır (Patranov vd, 1999). Ulaşım için elverişli bir dere değildir.

### 2.1.2. Efendi Dere

Sislioba güneyinden kaynağını alan Çatal Dere ile Domuz Dere birbirine paralel olarak bir süre eğim yönünde akışa devam ederek ilerler. Bir süre sonra bu iki dere birleşerek Efendi Dere'yi meydana getirir. Efendi Dere eğim yönünde ilerlerken longoz ormanları sahasından geçerek kıyıda yer alan Erikli Göl aracılığıyla sularını Karadeniz'e boşaltır. Toplam uzunluğu kollarıyla birlikte 18 km kadardır. Kuzeyde Sislioba ve Beğendik, doğuda Karadeniz, güneyden Avcılar ve İğneada ile çevrili olan derenin havza alanı toplam 74 km<sup>2</sup>'dir. Güneyde Mahya şistlerinden kaynağını alan Çatal Dere çakıl, kum ve çamurtaşından meydana gelen Trakya formasyonu üzerinde, kendi yatağında ve çevresinde biriken alüvyon saha içinde eğim yönünde akar. Kuzeyde Domuz Dere yine alüvyon saha üzerinde akar ve Çatal Dere ile birleşip Efendi Dere'yi oluşturur ve bu noktadan itibaren Karadeniz'e dökülene kadar olan güzergahta yoluna yine alüvyon saha üzerinde devam eder. Efendi Dere'de paralel drenaj özelliği göze çarpar çünkü yüksek sahalardan kaynağını alıp eğim yönünde akışa devam etmektedir.

Efendi Dere'nin akım değerleri 14 m yükseltide bulunan, 2015-2016 yıllarında faaliyet gösterip kapatılan İğneada akım gözlem istasyonu tarafından izlenmiştir. Yağış alanı 40.5 km<sup>2</sup>'dir. İstasyon veri bilgisi DSİ tarafından paylaşılmamıştır (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).

Derenin kaynağını aldığı noktalarda üst havzada meşe ağaçları hakim konumdadır ve yer yer kızılıklık ile kızılağaçlara rastlanır. Mansap kısmında dişbudak ağaçları ve kıyıda çeşitli kıyı bitkileri yer alır. İçme suyu sağlamak için kurulmuş bir barajı mevcuttur. Ulaşım için elverişli bir akarsu değildir. Yaz aylarında kıyı kesimi sayfiye alanı olarak kullanılır.

### 2.1.3. Palabıyık (Madra) Dere

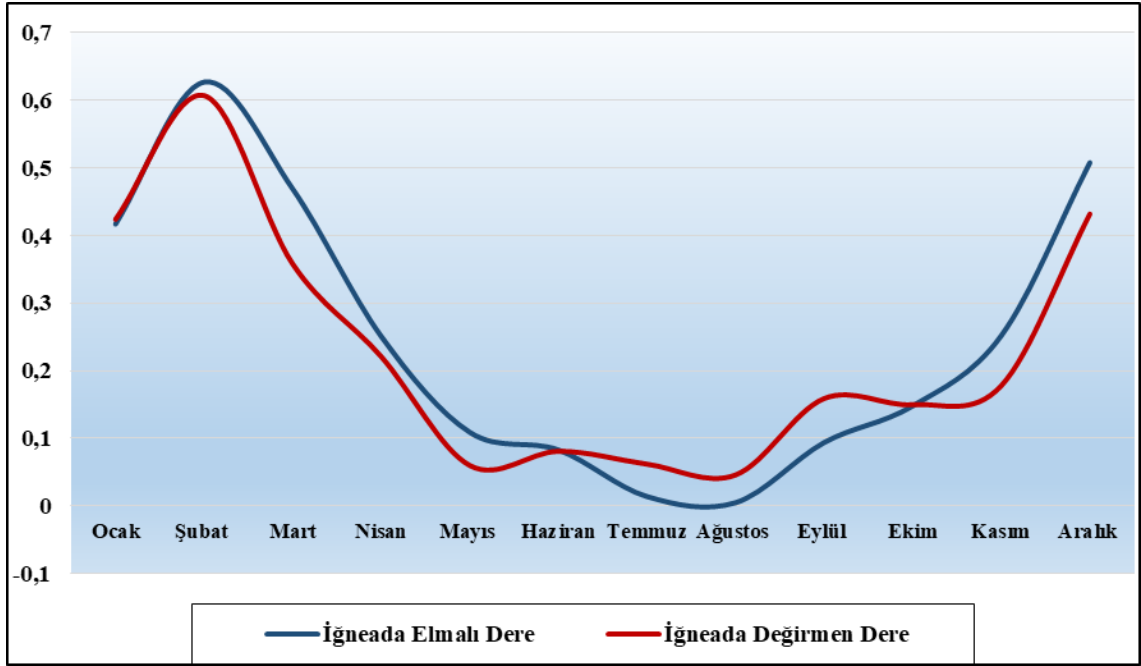
Avcılar'da ortalama 400 m yükseltiden kaynağını alan dere eğim yönünde akar. İğneada yakınlarında kuzeyden gelen Çavuş Dere ile birleşir ve kıyıda bir lagün gölü olan Mert Gölü'ne sularını boşaltır. Akarsuyun toplam uzunluğu kollarıyla birlikte 29.500 km kadardır. Havza ise 105,6 km<sup>2</sup> lik bir alanda yayılım gösterir. Havza kabaca Avcılar, Demirköy ve İğneada üçgeni içinde yer almaktadır. Kaynağını aldığı noktada

metakumtaşı ve şeyl litolojisi üzerinde doğuya doğru ilerlerken fayın etkisiyle kuzeydoğu yönünde ilerlemeye başlayan dere burada rekristalize, kırıntılı kalker ile ayrılmamış volkanitler üzerinde eğim yönünde doğuya doğru akışa devam etmiştir. İğneada yakınlarında ise çakıl, kum ve çamurtaşından meydana gelen formasyon üzerinde yer alan alüvyon yatağında dere kıyıya kadar uzanış gösterir. Yukarı mecralarında dantritlik drenaj özelliği gösterirken derede genel olarak paralel drenaj görüntüsü hâkimdir.

Akım değerleri, birleşerek Palabıyık Deresi'ni oluşturan iki ayrı kol üzerinde yer alan istasyonlar tarafından çeşitli yıllarda ölçülmüştür. Kıyıya yakın bölgede yer alan istasyonlardan biri 2006 yılında açılan İğneada (Elmalı Dere) akım gözlem istasyonudur. 2007-2016 yılları arasında DSİ tarafından değerler düzenli olarak ölçülmüştür ve hâlâ faaliyette olan bir istasyondur. İğneada (Elmalı Dere) istasyonunun yükseltisi 15 m ve yağış alanı 26 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir. Kıyıya daha yakın olan ve iki kolun birleşme noktasında yükseltisi 5 m olan İğneada (Değirmen Dere) akım gözlem istasyonu 2009-2016 yılları arasında DSİ tarafından ölçülmüştür ve istasyon faal durumdadır (Tablo 5). Yağış alanı ise 51.3 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).

**Tablo 5: Elmalı Dere ve Değirmen Dere Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Palabıyık (Madra) Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn)**  
(<http://rasatlar.dsi.gov.tr>)

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
İğneada (Elmalı Dere)	0.417	0.627	0.469	0.251	0.109	0.083	0.014	0.005	0.094	0.148	0.252	0.508	2.977
İğneada (Değirmen Dere)	0.424	0.607	0.358	0.221	0.06	0.081	0.062	0.046	0.159	0.15	0.178	0.432	2.778



**Şekil 17: İğneada (Elmalı Dere) ve İğneada (Değirmen Dere) Akım Gözlem İstasyonlarına Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m<sup>3</sup>/sn)**

İki istasyonun akım değerlerinin seyri hemen hemen paralellik göstermektedir. Ağustos ayından itibaren artmaya başlayan değerler sonbaharda da bu artışı devam ettirirken Şubat ayında en üst seviyeye çıkmıştır. Mart ve Nisan aylarında giderek azalmaya başlayan akım seviyeleri Temmuz ve Ağustos aylarında en düşük değerlere ulaşmıştır. Sonbahar ve kış mevsimleri daha yağışlı geçerken aksine ilkbahar ve yaz aylarının kurak geçmesi akımı etkileyen başlıca faktör olmuştur ve yağış rejimindeki düzensizlik akarsu rejiminide düzensiz kılmıştır (Şekil 17). İğneada (Elmalı Dere) istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 0.627 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.005 m<sup>3</sup>/sn'dir. Düzensizlik katsayısı 125.4'tür. Genel olarak düşük olan akım miktarı ile maksimum ve minimum devreler arasında da büyük fark gösteren akım değerleri tatlı su kaynağına erişimini sınırlandırır. İğneada (Değirmen Dere) istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 0.627 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.046 m<sup>3</sup>/sn'dir. Buna göre düzensizlik katsayısı 13,6'dır. İğneada (Elmalı Dere) istasyonunda olduğu gibi burada da tatlı su kaynağı sınırlıdır.

Akarsuyun kaynağını aldığı noktalarda kayın ağaçları yer alırken ardından meşe ağaçları izlenir. Longoz ormanlarına gelmeden titrek kavaklarda görülen türlemdir.

İğneada yakınlarında longoz ormanları sahasında özellikle karaağaç ve kızılağaç türleri ön plana çıkarken kıyıya yakın kesime ziraate tahsil edilmiş bir alan da mevcuttur. Kıyıda ise artık kıyı bitkileri kendini göstermeye başlar. Yakın çevrede yaşayan nüfus tarafından kıyı bölgesi sayfiye alanı olarak kullanılmaktadır.

#### **2.1.4. Bulanık Dere**

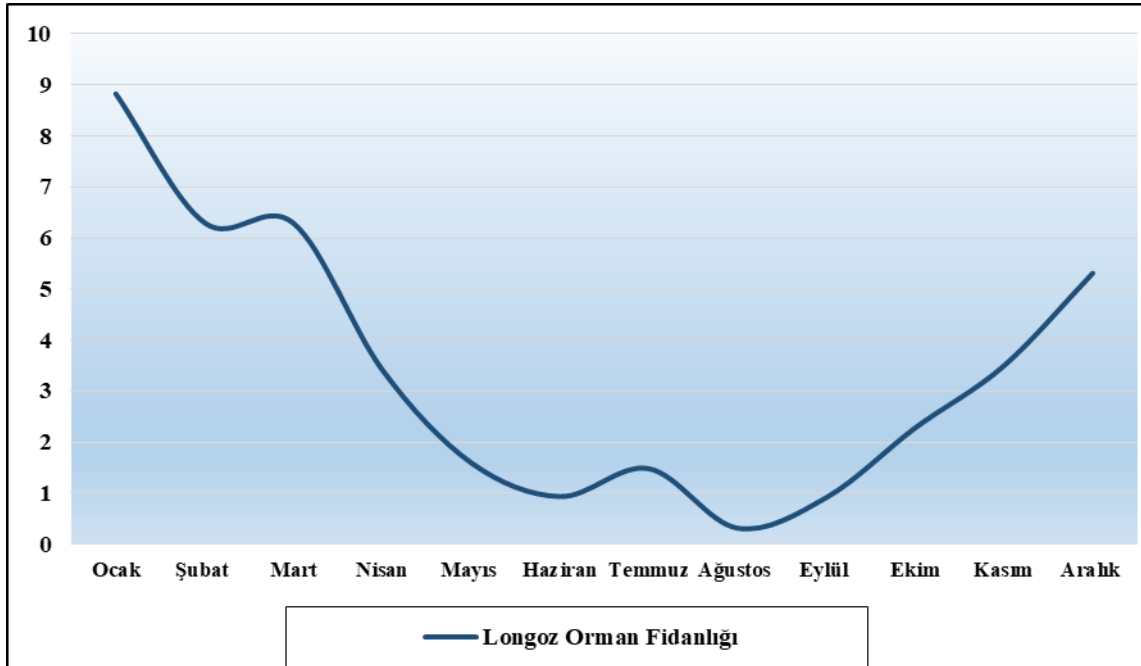
Demirköy'ün kuzeybatısında ortalama 550 m civarındaki yükseltiden kaynağını alan Bulanık Dere doğuya doğru akarken daha aşağı kotlarda kendisine katılan Değirmen Dere ile birlikte Hamam Gölü'nün güneyinden Karadeniz'e dökülür. Uzunluğu yaklaşık 39 km olan dere 265 km<sup>2</sup>'lik bir sahada yayılış gösterir. Doğuda Demirköy, batıda Karadeniz ile sınırlanan havzanın güneyinde yine nispeten önemli olan Yavuz Dere yer alır. Memba kesiminde granodiyorit birim üzerinde akan dere bir süre eğim yönünde doğuya doğru ilerledikten sonra granodiyorit kütlesi ile gnays, kuvarsit ve şistlerden meydana gelen birim arasındaki kabaca kuzey-güney yönlü fayların etkisiyle kuzeydoğuya doğru dönerek menderesler çizip fay etkisinden kurtulunca tekrar doğuya doğru yönelmiştir. İğneada yakınlarına yaklaştıkça sırasıyla ayrılmamış şist, metakumtaşı ve şeyl litolojilerinin üzerinde akışa devam eden dere kıyı bölgesine ulaştığında güncel alüvyon örtülerin üzerinde denize dökülür. Kaynağını aldığı yukarı kısımlarda epijenik olarak temele kopyalanmış menderesler dikkati çekerken bu sahada vuku bulmuş olan yoğun tektonik faaliyetlerin sonucu olarak Bulanık Dere'nin orta çığırlarında kancalı drenaj örneği görülür.

Bulanık Dere'nin akım değerleri, 2005 yılında açılan Longoz Orman Fidanlığı akım gözlem istasyonu aracılığıyla 2010-2011 ile 2015-2016 yıllarında DSİ tarafından ölçülmüştür ve şuan faaliyette olan bir istasyon değildir (Tablo 6). Longoz Orman Fidanlığı istasyonunun yükseltisi 10 m ve yağış alanı 169.6 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).



**Tablo 6: Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Bulanık Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn) (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>)**

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
L.O.F.	8.727	6.298	6.291	3.42	1.599	0.936	1.482	0.316	0.915	2.279	3.497	5.312	41.072



**Şekil 18: Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m<sup>3</sup>/sn)**

Ocak ayında üst seviyelerde seyreden uzun yıllar ortalama akım değeri haziran ayına kadar aşamalı olarak düşmektedir. Yaz mevsiminde görülen en düşük değerlerin ardından sonbahar mevsimi itibariyle akım değerleri sürekli artarak ilerler (Şekil 18). Yağış rejimi bulunduğu konumun iklimine göre şekillenmiş ve düzensiz olduğu için akarsu rejiminde buna bağlı olarak düzensiz bir seyir göstermiştir. Longoz Orman Fidanlığı istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 8.727 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.316 m<sup>3</sup>/sn'dir. Buna göre düzensizlik katsayısı 27,6'dır. Akım miktarının en yüksek olduğu ve en düşük olduğu dönemler arasında büyük

bir fark görülmektedir. Yaz aylarında yağış değerlerinin oldukça düşmesi bu farka yol açan temel etmenlerden biridir.

Kaynağını aldığı yükseltilerde meşe ormanları içinde sapsız meşeler lokal olarak görülürken dışbudak ağaçlarına rastlanmaktadır. Orta çığırlarında belirli noktalarda titrek kavaklara rastlanırken daha alt kotlarda ise longoz ormanlarına ve bu ormanların içinde kızılağaç türü göze çarpar. Kıyıda dar bir şeritte kıyı bitkileri yer alır ve derenin denize döküldüğü sahanın güneyi ve iç kısımlara doğru bir bölümü ziraat alanı olarak ayrılmıştır. Eğim değerleri sebebiyle ulaşım elverişli bir akarsu değildir.

### **2.1.5. Pabuç Dere**

Sergen'in yaklaşık 8 km kuzeyinde 700 m civarındaki yükseltiden kaynağını alan kol ile Demirköy'ün kuş uçuşu yaklaşık 7 km güneyinde ortalama 450 m yükseltiden kaynağı alan Kereviz Dere, Kızılağaç'ın güneybatısında birleşerek tek bir hat halinde Kışlacık ve Hamidiye merkezlerinin güneyinden ilerleyip kuzeyden gelen başka bir kol ile birleştikten bir süre sonra Kıyıköy'de Karadeniz'e dökülür (Fotoğraf 21). Kaynak noktasından döküldüğü yere kadar başlıca kollarıyla toplam uzunluğu 46.243 km'dir. Pabuç Dere havzası kuzeyinde İğneada Platosu, kuzeydoğuda Kıyıköy, Karadeniz ve Aksicim Platosu ile kuzeybatıda Sergen-Vize-Poyrazlı hattı ile sınırlanır. Havzanın alanı 185 km<sup>2</sup>'dir. Pabuç Dere'nin kat ettiği sahada farklı litolojik birimler yer alır.

Kaynağını Mezozoyik yaşlı Mahya şistlerinin bulunduğu yerden alan dere bir süre güney yönünde akış gösterdikten sonra fayın etkisiyle ani bir dirsekle doğuya doğru yönelmiş ve Paleozoyik yaşlı Kızılağaç metagraniti ile bazı kesimlerde Mezozoyik yaşlı Şermat kuvarsiti üzerinde dönüşümlü olarak akışa devam etmiştir. Ayrıca memba kesiminde epijenik olarak metamorfik temele kopyalanmış menderesler göze çarpar (Arıcı, 1993; Karaaslan ve Karataş, 2017). Mansap kesimine yaklaştıkça Tersiyer yaşlı kumlu-killi kalkerden oluşan İslambeyli formasyonu üzerinden kaynağını alarak ilerleyen kol da Pabuç Dere'ye katıldıktan sonra dere Karadeniz'e dökülene kadar Kırklareli kireçtaşı üzerinde akışa devam eder. Ayrıca dere yatağında yer yer biriken malzemeler güncel alüvyonun bulunduğu sahaları meydana getirir. Sergen'in doğusuna denk gelen Pabuç Dere'nin kaynağını aldığı kesimde birbiriyle dar açıda birleşen vadiler romboidal

kafesli drenaj örneğini sunmaktadır (Karaaslan ve Karataş, 2017). Bu kesimden daha alt yükselti seviyelerinde temele kopyalanmış menderesler göze çarpar ve genel olarak mansaba doğru dantritik drenaj şebekesi izlenir.

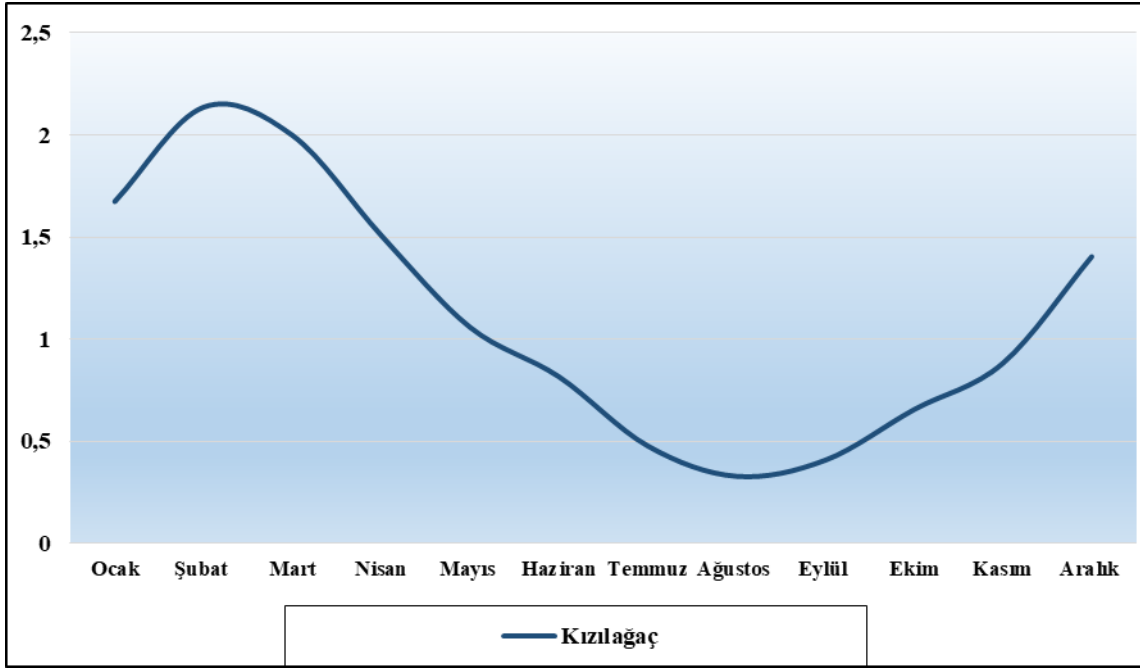


**Fotoğraf 21: Pabuç Dere'nin Karadenizle Buluştuğu Mansap Kesimindeki Görünümü**

Pabuç Dere'nin akım değerleri, 1975 yılında açılan Kızılağaç akım gözlem istasyonu aracılığıyla 1979-2016 yılları arasında DSİ tarafından düzenli olarak ölçülmüştür ve hâlâ faaliyette olan bir istasyondur (Tablo 7). Kızılağaç istasyonunun yükseltisi 120 m ve yağış alanı 83.5 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).

**Tablo 7: Kızılağaç Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Pabuç Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn) (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>)**

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
Kızılağaç	1.674	2.136	1.998	1.508	1.058	0.816	0.477	0.328	0.407	0.655	0.882	1.404	13.343



**Şekil 19: Kızılağaç Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Ortalama Akım Grafiği (m<sup>3</sup>/sn)**

En yüksek ortalama akım değeri Şubat ayında görülürken bu aydan itibaren giderek düşmeye başlayan değerler Ağustos ayında en alt seviyeye ulaşır. Ağustos ayından itibaren en yüksek değerin görüldüğü Şubat ayına kadar akım değerleri aşamalı olarak artmaya devam eder. Yağışın olduğu sonbahar ve kış aylarında akım değerleri yüksek seviyeleri seyrederken yaz mevsiminde oldukça düşüktür (Şekil 19). Düzensiz bir yağış rejimiyle birlikte sadece belirli mevsimlerde akım değerlerinin dalgalı olması düzensiz bir rejimin mevcudiyetini de ifade eder. Kızılağaç istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 2.136 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.328 m<sup>3</sup>/sn'dir. Bu değerlere göre düzensizlik katsayısı 6.5'tir.

Kaynaktan itibaren Hamidiye'ye kadar olan güzergâh üzerinde sürekli meşe ormanları yer alır ve yaygın türü sapsız meşedir. Yatağın orta kesimlerinde kızılçık ve ıhlamur yer alırken havza içerisinde yer yer titrek kavak, dişbudak ve kızılağaç türlerine de rastlanmaktadır. Kuzeyde Midye'ye kadar olan saha ise ziraate tahsil edilmiştir (Dönmez, 1968). Karadeniz'e döküldüğü alanda yer alan dar plaj şeridi yaz aylarında çevre illerde bulunan nüfusun uğradığı sayfiye alanıdır. Pabuçdere üzerinde aynı isimde bir baraj yer alır. Ulaşım içinde elverişli değildir.

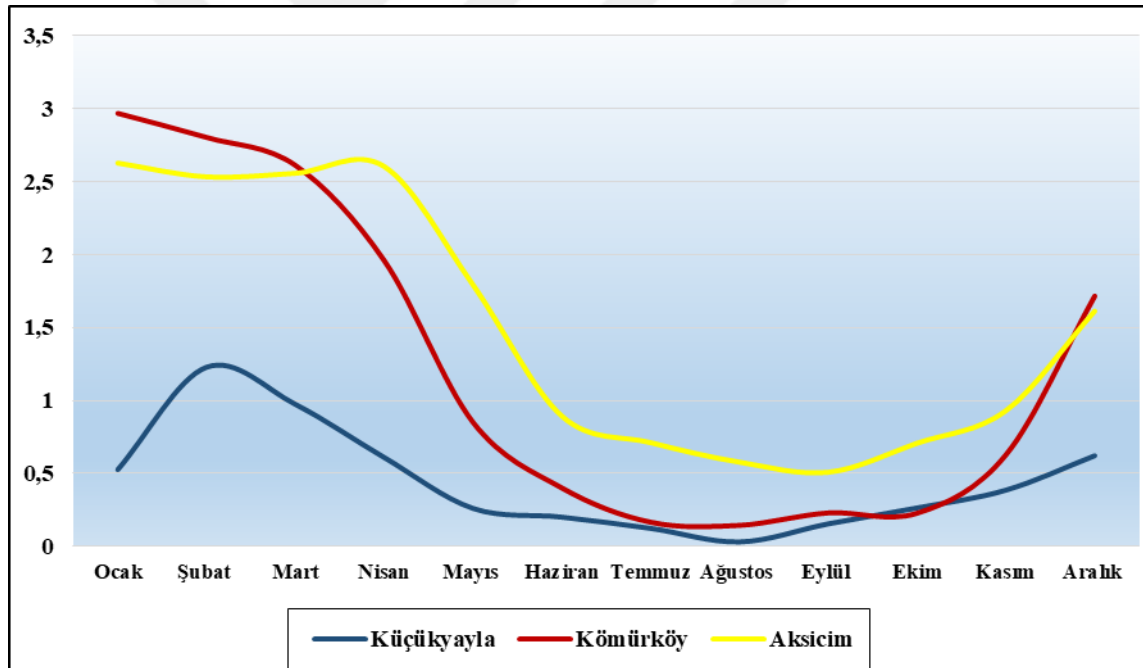
### 2.1.6. Kazan Dere

Sergen'in güneydoğusunda yaklaşık olarak 450 m yükseklikten kaynağını alan Kazan Dere, Pabuç Dere'nin güneyinden ilerleyerek Küçükyayla ve Kömürköy arasında Çamaşır Dere, Kocasinan Dere ve Değirmen Dere ile birleşerek ilerler (Telli, 1990). Aksicim'in doğusunda Lale Dere'yi de kendine dâhil ederek Kıyıköy'den Karadeniz'e menderesler çizerek dökülür. Akarsuyun toplam uzunluğu başlıca kollarıyla birlikte 52 km'dir. Havza alanı ise Pabuç Dere'den daha geniş olup 322 km<sup>2</sup> kadardır. Memba kesiminde metagranit üzerinde KB-GD yönlü fayların etkisiyle güneybatıya doğru ilerleyen Kazan Dere, kumlu-killi kalker arazi üzerinde de aynı doğrultuda akışa devam eder. Killi kalker ve marnlardan meydana gelen birim ile kuvarsitlerden oluşan birimin dokanak hattı boyunca doğuya doğru ilerleyen dere kıyı sahasına yaklaştıkça sadece killi kalker ve marnlardan oluşan birim üzerinde Karadeniz'e dökülür. Yukarı kesimlerde Bulanık Dere ve Pabuç Dere'de görüldüğü gibi epijenik olarak temele kopyalanmış menderesler görülür. Gövdeden uzanan ağaç dalları gibi bir görüntü sunan dantritlik drenajın örneği bu derede görülmektedir.

Kazan Dere'nin 3 ayrı istasyon tarafından çeşitli yıllarda akım değerleri ölçülmüştür. Memba kısmına yakın sahada yer alan 2004 yılımda açılan Kazandere (Küçükyayla) akım gözlem istasyonu aracılığıyla 2005-2016 yılları arasında DSİ tarafından düzenli olarak ölçülmüştür ve hâlâ faaliyette olan bir istasyondur. Kazandere (Küçükyayla) istasyonunun yükseltisi 174 m ve yağış alanı 62.67 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir. Yine yakınında yer alan Kazandere (Kömürköy) istasyonu 1965-1970 yılları arası ile 2015-2016 yıllarında gözlem yapan istasyon tarafından akım değerleri ölçülmüştür fakat şuan bu istasyon faaliyet göstermemektedir. Yükseltisi 171 m ve yağış alanı 114 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir. Kıyıya yakın sahada, Kazan Dere Barajı'nın olduğu kesimde ise Kazandere (Aksicim) istasyonu 1991-1996 yılları arasında ve 2015-2016 yıllarında faaliyet göstermiştir (Tablo 8). Yükseltisi 13 m ve yağış alanı 260 km<sup>2</sup> olan istasyon kapalı durumdadır (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).

**Tablo 8: Kızılağaç, Kömürköy ve Aksicim Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Kazan Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn)**  
(<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
Küçükyaıyla	0.526	1.228	0.973	0.609	0.26	0.2	0.123	0.03	0.154	0.263	0.385	0.621	5.272
Kömürköy	2.969	2.804	2.612	1.959	0.85	0.4	0.165	0.144	0.229	0.227	0.627	1.716	14,702
Aksicim	2.628	2.533	2.558	2.604	1.792	0.893	0.711	0.577	0.508	0.707	0.93	1.613	18.054



**Şekil 20: Küçükyaıyla, Kömürköy Ve Aksicim Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m<sup>3</sup>/sn)**

Aksicim istasyonunda Ocak ayından Nisan ayına kadar olan dönemde akım miktarı doğrusal bir seyir gösterirken Mayıs ayından itibaren giderek düşmeye başlar ve yaz döneminde de düşük olan değerler, Kasım ayından itibaren artarak devam eder. Kömürköy istasyonunda Ekim ayında artmaya başlayan akım değerleri Mart ayından



sonra ilkbahar boyunca düşüş gösterir ve yaz aylarında akım değerleri en alt seviyeyi bulur. Küçükyaıyla istasyonunda akım değerleri diğer iki istasyona göre daha düşüktür. Kış mevsiminde özellikle Şubat ayında maksimum seviyeye ulaşan değerler Mayıs ayı ve yaz mevsimi itibariyle oldukça düşer (Şekil 20). Üç istasyonun akım değerlerindeki bu dalgalanmalar düzensiz bir rejimi doğurur. Küçükyaıyla istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 1.228 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.03 m<sup>3</sup>/sn'dir. Bu değerlere göre düzensizlik katsayısı 40,9'dur. Kömürköy istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 2.969 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.144 m<sup>3</sup>/sn'dir. Düzensizlik katsayısı 20,6'dır. Aksicim istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 2.628 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.508 m<sup>3</sup>/sn'dir. Düzensizlik katsayısı 5,17'dir. Akım miktarı Küçükyaıyla istasyonunda ciddi bir değişim göstermektedir.

Havza içinde meşe ormanları en yaygın görülen türdür. Kaynak kısmında özellikle sapsız ve macar meşesi görülür ve güneydoğuya doğru ıhlamur ağaçları vardır. Yaylaköy ve Kömürköy'de ziraat alanları ayrılmıştır. Kömürköy ve Balkaya arasında dar bir alanda gürgene rastlanılır. Balkaya doğusundan kıyıya kadar kızılğaç ve macar meşesi kendini gösterir. Kıyıda Karadeniz'e dökülmeden önce akçakesme ve sakız türlerinin varlığı dikkati çeker. İçme suyu sağlamak amacıyla barajı mevcut olan dere eğimli bir yatağa sahip olmasından dolayı ulaşım elverişli değildir. Pabuç Dere ve Kazan Dere'nin denize döküldüğü Kıyıköy mevki yaz aylarında pansiyonlar ve kumul plajıyla birlikte insanlara sayfiye alanı sunar (Fotoğraf 22).



**Fotoğraf 22: Kazan Dere'nin Karadenizle Buluştuğu Mansap Kesimindeki Görünümü (<http://saraygazetesi.com>)**

### 2.1.7. Bahçivan (Bahçe) Dere

Bahçeköy'ün güneyinden ortalama 250 m yükseklikten kaynağını alan dere kuzeydoğuya bir süre ilerledikten sonra tekrar doğuya ve ardından kuzeydoğuya yönelerek Kasatura Körfezi'nden Karadeniz'e sularını boşaltır (Fotoğraf 23). Toplam uzunluğu 20 km olan derenin kapladığı havza alanı yaklaşık 50 km<sup>2</sup> kadardır. Mahya şistleri üzerinden kaynağını alan dere KD-GB doğrultulu fayın etkisiyle kuzeydoğuya doğru yönelerek metagranit yapı üzerinden akışa devam etmiştir. Hemen ardından çakıl, kum ve çamurtaşından oluşan Trakya formasyonu üzerinde ilerleyen dere eğim doğrultusunda tekrar şistli yapı üzerinde devam etmesi gerekirken KB-GD doğrultulu fay sebebiyle daha yumuşak yapıda olan Trakya formasyonuna yönelmiş ve kıyıda şist litolojisi ile resifal kalker üzerinden yoluna devam ederek Karadeniz'e dökülmüştür. Orta çığırında dereye eğim yönünün aksine kaynağa dönük bir şekilde katılan kol kancalı drenaj örneğini sunarken derenin genelinde dandritik drenaj görülmektedir. Bahçivan Dere'nin akım değerleri üzerine sağlıklı verilere DSİ kaynaklarından ulaşılamamıştır.



**Fotoğraf 23: Bahçe Dere'nin Mansap Kesiminden Bir Görünüm**

Havzanın geneline meşe ormanları hâkimdir. Derenin memba yakınlarında dişbudaklara, orta mecralarına doğru titrek kavak ve doğu kayını türlerine rastlanılır. Kıyı kesiminde çam ormanları içinde özellikle karaçam göze çarpar ve bu kesimde kocayemiş görmekte mümkündür. Eğim değerleri sebebiyle ulaşım için elverişli olmayan dereden içme suyu sağlanmaktadır.

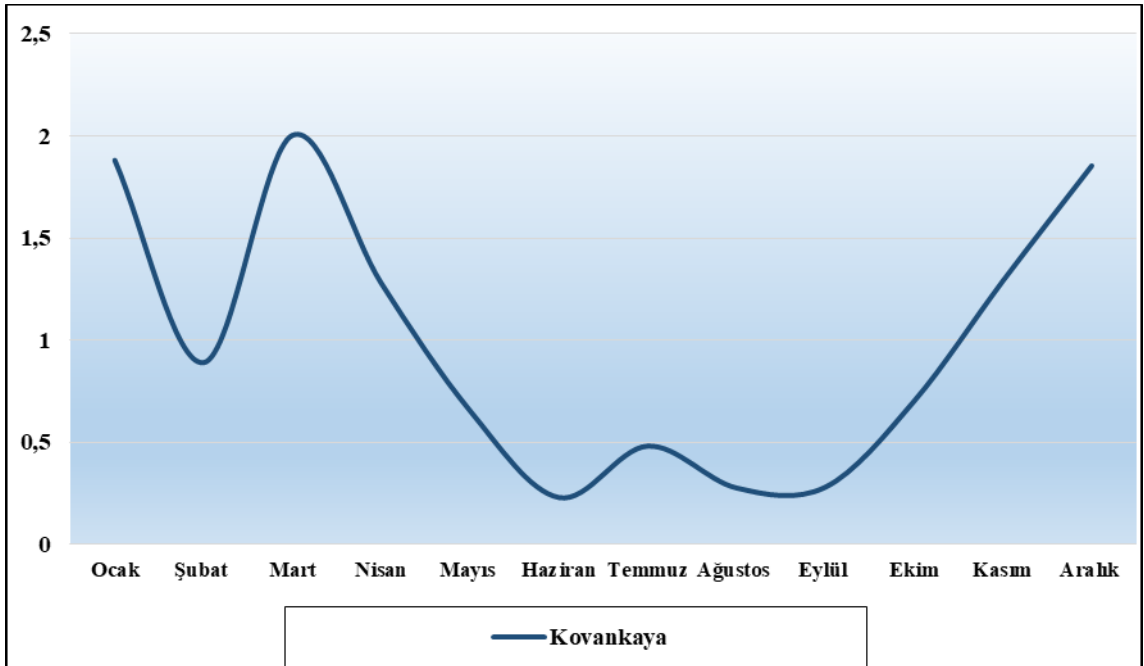
### **2.1.8. Çilingoz Dere**

Binkılıç Köyü kuzeyinde iki kolun birleşmesiyle oluşan Motor Deresi ile yine Binkılıç Köyü kuzeyinden kaynağını alan Çanakçı Deresi, kuzeydoğu yönünde ilerleyerek Çilingoz Körfezi yakınlarında kuzeybatıdan gelen Motor Deresi ile birleşip Çilingoz Deresi'ni meydana getirir ve dere yaklaşık 1.5 km sonra körfezden Karadeniz'e dökülür. Kollarıyla birlikte toplam uzunluğu yaklaşık 18 km olan derenin havza alanı ise 82 km<sup>2</sup> kadardır. Metagranit birim üzerinden kaynağını alan dere, KD-GB yönlü fayı uyararak kuzeydoğuya doğru ayrılmamış şist üzerinde akışını sürdürür. Ayrılmamış şistler ile ince-orta taneli kuvarsitlerden oluşan birimin dokanağını takip eden akarsu, daha sonra metagranit ile ayrılmamış şistlerin dokanağı boyunca akışını sürdürmeye devam etmiştir. Dere kıyıda KB-GD yönünde uzanan fayın etkisiyle yönünü değiştirerek güneybatıya doğru uzanmış ve burada alüvyon tabakanın üzerinden Karadeniz'e dökülmüştür. Çilingoz Dere'nin orta mecralarında kuzeyden, eğim yönünün tersine kaynak noktasına doğru kanca şeklinde katılan kol kancalı drenaj özelliğini gösterirken çeşitli noktalardan katılan küçük kollar dere genelinde dantritik drenajın oluşmasına yol açmıştır.

Çilingoz Dere'nin akım değerleri, Büyükdere (Kovankaya) akım gözlem istasyonu aracılığıyla 1986-1988 yılları arasında ve 2015-2016 yıllarında DSİ tarafından belirli yıllarda ölçülmüştür ve istasyon günümüzde de faaliyet göstermemektedir (Tablo 9). Büyükdere (Kovankaya) istasyonunun yükseltisi 5 m ve yağış alanı 83 km<sup>2</sup> olarak belirtilmiştir (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>).

**Tablo 9: Kovankaya Akım Gözlem İstasyonu Verilerine Göre Çilingöz Dere'nin Aylık Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn) (<http://rasatlar.dsi.gov.tr>)**

İst. Adı	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
Kovankaya	1.881	0.89	2.003	1.279	0.654	0.299	0.481	0.276	0.28	0.701	1.29	1.854	11.888



**Şekil 21: Kovankaya Akım Gözlem İstasyonuna Göre Uzun Yıllar Akım Grafiği (m<sup>3</sup>/sn)**

Kovankaya istasyonunun akım değerleri Eylül ayından itibaren Ocak ayına kadar artmaya devam etmiş ve Şubat ayında ani bir düşüş gösterdikten sonra Mart ayında tekrar yükselmiştir. İlkbahar mevsiminde tekrar düşmeye başlayan akım ortalamaları yaz aylarında en düşük seviyelerine ulaşmıştır (Şekil 21). Akım değerlerinin mevsimlere göre gösterdiği farklılıklar düzensiz bir rejimi ortaya çıkarmıştır. Kovankaya istasyonunda aylık ortalama maksimum akım miktarı 2.003 m<sup>3</sup>/sn, aylık ortalama minimum akım miktarı ise 0.276 m<sup>3</sup>/sn'dir. Bu değerlere göre düzensizlik katsayısı yaklaşık 7.2'dir.



Havzanın yukarı mecralarında meşe ormanları yaygındır ve yer yer kızılıçlıklara rastlanır. Orta çığırlarında kayın ormanları sahası geniş yer kaplarken burada aynı zamanda ormanaltı örtüsünde ormangülleri yer alır. Kıyı bölgesinde görülen çam ormanları özellikle karaçam, kocayemiş, sakız gibi türleri barındırmaktadır. İçme suyu sağlamak amacıyla barajı bulunan dere ulaşım için elverişli değildir. Alabalık ve sazan türleri su ekosisteminde görülürken aynı zamanda yaban hayatı koruma sahası ilan edilmiş bir bölgedir. Çilingöz Tabiat Parkı ve plajı özellikle yaz aylarında, İstanbul'a yakın olması sebebiyle nüfusu kendisine çeker.

### 2.1.9. Kuzulu Dere

Yalıköy'ün ortalama 6 km kuzeybatısında 350 metreye yakın yükseklikten kaynağını alan Kuzulu Dere önce kuzeydoğuya doğru ilerler. Daha sonra doğuya doğru yönelerek Yalıköy'ün 2 km kuzeyinde sularını Karadeniz'e boşaltır (Fotoğraf 24). Derenin toplam uzunluğu 10 km'dir. Havzası ise 36 km<sup>2</sup>'lik bir alana tekabül etmektedir. Kuvarsit aratabakalı kuvarşistten meydana gelen Çiftlik formasyonu üzerinden kaynağını alarak kuzeydoğuya doğru yönelen dere, bir süre sonra alüvyon tabaka üzerinde yön değiştirerek doğuya doğru akışını sürdürmüş ve buradan Karadeniz'e dökülmüştür. Kuzulu Dere'nin drenaj şebekesi dantritik özellikler göstermektedir. Kuzulu Dere'nin akım değerleri üzerine sağlıklı verilere DSİ kaynaklarından ulaşılamamıştır. Fakat bulunduğu konum ve iklim özelliğine göre sahadaki diğer derelerde olduğu gibi düzensiz akım rejimine sahip olduğu tahmin edilmektedir.



Fotoğraf 24: Kuzulu Dere'den Bir Görünüm ([www.yudosk.org](http://www.yudosk.org))

Havza genelinde meşe ormanları görülürken kaynak kısmında sapsız meşeler dikkati çeker ve burada akçaağaca da rastlanır. Orta mecralarda karaçalı kendini gösterirken kıyıya yakın kesimde laden, kıyıda ise yoğun olarak akçakesme ağaçlıkları yer alır. Dere ulaşım için elverişli değildir. İçme suyu ve tarımsal sulama sağlamak amacıyla bir barajı bulunur. Yalıköy kamp alanları, doğa ve dağ yürüyüş güzergâhları gibi çeşitli aktivitelere uygun bir yer olması çevre yerleşmelerden nüfusun tercih ettiği bir sayfiye alanına dönüşmüştür.

## **2.2. Göller**

Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanında yer alan az sayıda ve sınırlı bir alana yayılmış sulak alanlar, İğneada çevresinde toplanmışlardır. Çalışma sahasındaki yapay gölleri ise sulama ve içme suyu sağlamak amacıyla sahadaki belli başlı derelerin üzerine kurulan barajlar ile göletler meydana getirir.

### **2.2.1. Sulak Alanlar ve Göller**

Dünya yüzeyinin %6-10'luk bir oranını sulak alanlar oluşturmaktadır ve Türkiye, Avrupa ile Ortadoğu'ya oranla sulak alanlar bakımından zengin bir ülkedir (Garipağaoğlu, 2005). Sulak alanları korumaya yönelik 1971 yılında imzalanan Ramsar Sözleşmesi'ne, 1994 yılında Türkiye'de taraf olmuştur. Geçen süreçte Türkiye'de bulunan 12 sulak alan Ramsar Alanı olarak ilan edilirken 198 alan uluslararası öneme sahip sulak alan olarak belirlenmiştir (WWF, 2008) Ramsar'a göre sulak alanlar "*Doğal ya da yapay, sürekli ya da mevsimsel, tatlı, acı ya da tuzlu, durgun ya da akan su kütleleri, bataklıklar, turbalıklar ve gelgitin çekilmiş anında derinliği 6 metreyi aşmayan deniz suları*" şeklinde tanımlanmaktadır. Tatlı su kaynağı olarak kabul edilen ve zengin bir biyoçeşitliliğe sahip olan sulak alanlar, Türkiye'de son yıllarda yanlış kullanım ve yöntemler sebebiyle tehlike altındadır. Çalışma sahası sınırları içerisindeki İğneada Longozu ve yakın çevresindeki su kütleleri sulak alanlar içinde değerlendirilir.

Yıldız Dağları'nın doğusu ile Karadeniz kıyı kesimi arasında İğneada çöküntü oluşu içinde yer alan sulak alanlar genel anlamda sahanın doğal durgun su kütleleri olarak dikkat çekmektedir. Bu sulak alanların hepsi eski ya da yeni alüvyon birimler üzerinde oluşmuştur. Sahadaki başlıca sulak alanlar; III. ve IV. jeolojik zamanda oluşan



akarsuların (Bozkaya, 2013) sonraki süreçte denizle olan irtibatının kesilmesiyle meydana gelen, lagüner özellik gösteren Erikli, Mert ve Saka Gölleri ile kıyı kesiminden geride ormanlık saha içinde yer alan Pedina ve Hamam gölleridir. Ayrıca bunların dışında Deniz, Çingene ve Söğütlü gölleri de bu özellikteki diğer sulak alanlardır. Erikli, Mert ve Saka Gölleri koruma altına alınmış aynı isimde longoz ormanlarına sahiptir.

### **2.2.1.1. Erikli Gölü**

Demirköy ilçesine bağlı İğneada'nın yaklaşık 1 km kuzeyinde yer alan Erikli Gölü'nün doğusu Karadeniz, batısı ile kuzeyi meşe, gürgen ve kayın ormanlarıyla çevrilidir. Yağışların da yüksek olduğu aylarda sular altında kalan gölün çevresindeki bu ormanlık alan su basar ormanlarını meydana getirir ve Erikli Gölü Longozu olarak adlandırılır. Erikli Gölü, Efendi Dere'nin zamanla denizi doldurmasıyla meydana gelen lagüner karakterli bir göldür ve aynı zamanda Geyik ve Mavçora derelerinden gelen sularla da beslenmektedir. Göl fazla sularını Karadeniz'e boşaltır (Kırklareli İl Çevre Durum Raporu, 2009). Deniz kıyısında alüvyon birim üzerinde yer alan gölün en derin yeri 1.8 m'dir. Yüzey alanı ortalama 7 ha olmakla birlikte etrafında yer alan sazlık ve bataklıklarla toplam 52 ha bir alanı temsil etmektedir. Erikli Gölü Longozu olarak bilinen saha ise toplamda 456 ha bir alana tekabül eder (Güher, 2003; Özkan ve Kubaş, 2012).

Gölün bazı fizikokimyasal özellikleri incelediğinde; yıllık ortalama derinliği 1 metre civarında olduğu ve ışığı yıllık ortalama 64 cm'ye kadar geçirdiği görülür. PH değeri 8.29 olan göl suyu bazik bir özellik göstermektedir. Yıllık ortalama 70 oF ile yüksek sertlik oranına sahip olan göl suyunun klorür oranı 1917 mg/l'dir ve bu oranın yüksek olması suya tuzlu bir tat vermektedir. Gölün lagüner karakterde olmasının bir sonucudur. Nitrit, nitrat ve ortofosfat oranı ise oldukça düşük değerlerde seyrederek ve su kirliliği yönetmeliğine göre temiz su karakterindedir (Tablo 10). Zengin bir ekosistem sunan Erikli Gölü, yapılan araştırmalar sonucunda 36 aquatik bitki ve 62 kuş türüne ev sahipliği yaptığı tespit edilmiştir (Seçmen ve Leblebici, 1991; Kaya ve Kurtonur, 1994). Dolayısıyla Edirne Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun kararıyla birlikte 1991 yılında Erikli Gölü ve çevresindeki sulak alanlar "I. Derecede Sit Alanı" olarak kabul edilmiştir (Kaya, 1998). Yerel halk tarafından gölde kefal, sazan ve kaya balıkları

avlanırken kış aylarında sakar meke, ördek ve kazlar için ideal bir barınak konumundadır ([www.longozkoru.org](http://www.longozkoru.org)).

**Tablo 10: Erikli Gölü Fizikokimyasal Parametrelerinin Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri (Güher, 2003)**

	<b>Mak.</b>	<b>Min.</b>	<b>Y. O.</b>
<b>Derinlik (cm)</b>	130	60	103,12
<b>Işık geçirgenliği (cm)</b>	<b>115</b>	<b>36.6</b>	<b>63,94</b>
<b>PH</b>	9.49	6.66	8.29
<b>Sıcaklık (°C)</b>	<b>20.9</b>	<b>3.66</b>	<b>13.82</b>
<b>Çözünmüş Oksijen (mg/l)</b>	13.34	5.56	8.66
<b>İletkenlik (umhos)</b>	<b>1512.5</b>	<b>83.3</b>	<b>599.4</b>
<b>Kalsiyum (Ca<sup>2+</sup>) (mg/l)</b>	136.2	32	61.87
<b>Magnezyum (Mg<sup>++</sup>) (mg/l)</b>	<b>301.1</b>	<b>25.3</b>	<b>97.4</b>
<b>Klorür (Cl<sup>-</sup>) (mg/l)</b>	5034	383.2	1917.42
<b>Toplam sertlik (oF)</b>	<b>153.4</b>	<b>26.5</b>	<b>70.19</b>
<b>Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	0.003	0.0006	0.004
<b>Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	<b>0.37</b>	<b>0.00018</b>	<b>0.077</b>
<b>Ortofosfat (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) (mg/l)</b>	0.2	0,0048	0.097

#### **2.2.1.2. Mert Gölü**

Diğer adıyla Kocagöl olarak da bilinen Mert Gölü, İğneada'nın yaklaşık 1 km kadar güney kesiminde konumlanmıştır. Doğusunda Karadeniz yer alırken batısında Deringeçit ve Maydana mevkiileriyle sınırlanmış olup güneyinde Yayvan Tepe bulunur. Deringeçit Deresi ile Yıldız Dağları'ndan kaynağını alan küçük derelerle beslenen ve lagüner özellik gösteren Mert Gölü yağışın fazla olduğu ilkbahar ve sonbahar aylarında su seviyesinin de yükselmesiyle birlikte çevresindeki ormanlık saha sular altında kalır. Böylece Mert Gölü Longozu'nu meydana getirir (Fotoğraf 25) Göl fazla sularını Karadeniz'e boşaltır. Kıyıda bulunan alüvyon saha üzerindeki gölün en derin yeri ortalama 1.5 m'dir. Göl yüzeyi 49 ha alan kaplarken çevresindeki sazlıklarla birlikte 224

ha bir alana yayılır. Mert Gölü Longozu ise toplamda 332 ha'dır (Güher, 2003; Özkan ve Kubaş, 2012).



**Fotoğraf 25: Mert Gölü ve Çevresi**

Gölün bazı fizikokimyasal özellikleri incelendiğinde; yıllık ortalama derinliği 95 cm'ye yakın olan gölün, yıllık ortalama 68 cm'ye kadar da ışık geçirgenliğine sahip olduğu görülür. Işık geçirgenliği Erikli Gölü gibi düşük olan Mert Gölü'nde de sucul bitkilerin fazla olması ve akarsularla ormanlık alandan gelen organik maddelerin buna sebep olduğu söylenebilir. PH değeri ortalama 8.21 olan göl suyu bazik bir nitelik gösterir ve yıllık ortalama sıcaklığı yaklaşık 14°C'dir. Sertlik oranı yüksek olan göl suyunun klorür oranında normal değerlere göre yüksek olup oldukça tuzlu olduğu yorumuna varılabilir. Lagün gölü olması bu değerlerin yüksek olmasında etkilidir. Nitrit, nitrat ve ortofosfat oranı ehemmiyetsiz oranda düşüktür (Tablo 11). Mert Gölü'nün kıyı kesimine yakın yerlerde su tuzluluğu fazlayken iç kesimlerde tatlı su hâkimdir ve bu da gölde hem tatlı hem de tuzlu su canlılarının yaşamasına yol açmıştır. Gölde 11 ayrı balık türü (Balık, 1985), 17 akuatik bitki türü (Seçmen ve Leblebici, 1991) ve 89 kuş türünün (Kaya ve Kurtonur, 1994) yaşadığı tespit edilmiştir. Mert Gölü'nü kuzeyden güneye doğru ayıran

stabilize toprak araba yolu göl ile sazlık alanı birbirinden ayırmaktadır. Göl seviyesinden yüksek olan yol yaz aylarında su seviyesinin azalmasıyla birlikte göl ile sazlık saha arasındaki su geçişini engellemektedir. (Özyavuz, 2008). Yerel halk tarafından Mert ve Erikli Gölü'ndeki sazlıklar kesilerek ihracat firmasına satılmaktadır. Mert Gölü'nde ayrıca kısıtlı ölçüde balıkçılık yapılır. Bölgede gelişen turizm faaliyetleri sonucu ağırlık verilen inşaatlar bu göllerin kıyılarına kadar ulaşmıştır (<http://www.turkiyesulakalanlari.com>).

**Tablo 11: Mert Gölü Fizikokimyasal Parametrelerinin Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri (Güher,2003)**

	<b>Mak.</b>	<b>Min.</b>	<b>Y. O.</b>
<b>Derinlik (cm)</b>	125	71,6	94.66
<b>Işık geçirgenliği (cm)</b>	<b>110</b>	<b>40</b>	<b>68.10</b>
<b>PH</b>	9.2	7.9	8.21
<b>Sıcaklık (°C)</b>	<b>20.1</b>	<b>4</b>	<b>13.95</b>
<b>Çözünmüş Oksijen</b>	13.05	6.9	9.39
<b>İletkenlik (umhos)</b>	<b>3525</b>	<b>296.6</b>	<b>1431.69</b>
<b>Kalsiyum (Ca<sup>2+</sup>) (mg/l)</b>	212.4	47.6	120.7
<b>Magnezyum (Mg<sup>++</sup>) (mg/l)</b>	<b>903.5</b>	<b>71.8</b>	<b>365.2</b>
<b>Klorür (Cl<sup>-</sup>) (mg/l)</b>	41178.5	1285.6	9537.47
<b>Toplam sertlik (oF)</b>	<b>290.6</b>	<b>56</b>	<b>183.54</b>
<b>Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	0.01	0.00019	0.006
<b>Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	<b>0.55</b>	<b>0.00027</b>	<b>0.10</b>
<b>Ortofosfat (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) (mg/l)</b>	0.2	0.0057	0.128

### 2.2.1.3. Hamam Gölü

İğneada'nın yaklaşık 6 km güneyinde, Karadeniz'in 2 km batısında ormanlık sahaya çevrili bir alanda eski alüvyon birim üzerinde yer alan Hamam Gölü yer alır. Ormanlık saha içinden gelen birden fazla küçük dere ile beslenen göl fazla sularını ise güneydoğusunda yer alan bir kanal yardımıyla Bulanık Dere'ye boşaltmaktadır. Hamam Gölü'nün en derin noktası 2.6 metredir. (Güher, 2003). Yüzey alanı 18 ha kadardır

(Özkan ve Kubaş, 2012) ve çevresi meşe, gürgen ve kayın ağaçlarının ağırlıkta olduğu ormanlık sahayla çevrilidir.

Gölün bazı fizikokimyasal özellikleri incelendiğine; yıllık ortalama derinliği 187 c'ye yakın olup ışık geçirgenliği 61.2 cm ile düşük bir değer gösterir. PH değeri 7.9 olan göl suyu bazik özelliğe sahiptir. Tatlı su olduğu için klorür, magnezyum, kalsiyum ve sertlik değerleri düşüktür. Göl suyu; nitrit, nitrat ve ortofosfat seviyelerinin düşük olması sebebiyle temiz su niteliğindedir (Tablo 12). Yapılan araştırmalarda gölde 18 bitki türü bulunurken (Seçmen ve Leblebici, 1991) 6 ayrı balık türü de saptanmıştır (Erdem vd, 1994). Gölde bulunan su canlıları içinde tatlı su levreği ve kerevit önemli fauna unsurları oluşturur. Ayrıca göl yüzeyi ülkemizdeki güzel örneklerinden birisini sunduğu %100'ü bulan saf Trapa natans yani saf kestane türü ile kaplıdır (Özyavuz, 2008; Çakır, 2011).

**Tablo 12: Hamam Gölü Fizikokimyasal Parametrelerinin Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri (Güher,2003)**

	<b>Mak.</b>	<b>Min.</b>	<b>Y. O.</b>
<b>Derinlik (cm)</b>	243.3	150	189.6
<b>Işık geçirgenliği (cm)</b>	<b>86.6</b>	<b>43.3</b>	<b>61.2</b>
<b>PH</b>	8.69	7.26	7.94
<b>Sıcaklık (°C)</b>	<b>22.03</b>	<b>4</b>	<b>13.69</b>
<b>Çözülmüş Oksijen</b>	13.35	7.4	9.05
<b>İletkenlik (umhos)</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>55</b>
<b>Kalsiyum (Ca<sup>2+</sup>) (mg/l)</b>	20	8.8	11.93
<b>Magnezyum (Mg<sup>++</sup>) (mg/l)</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5.67</b>
<b>Klorür (Cl<sup>-</sup>) (mg/l)</b>	31.08	9.28	23.45
<b>Toplam sertlik (oF)</b>	<b>16.2</b>	<b>5.6</b>	<b>8.92</b>
<b>Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	0.054	0.00019	0.095
<b>Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	<b>1.2</b>	<b>0.00012</b>	<b>0.18</b>
<b>Ortofosfat (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) (mg/l)</b>	0.19	0.0015	0.063

#### 2.2.1.4. Pedina Gölü

Pedina Gölü, İğneada'nın yaklaşık olarak 6.5 km güneybatısında, Karadeniz'in 4 km kadar batısında yer alır ve çevresi meşe ormanlarıyla çevrilidir. Orman içinde eski alüvyon birim üzerinde yer alan tatlı su gölü özelliğine sahip olan göl orman içinden gelen çeşitli küçük dereyle beslenirken asıl kaynağını Pedina Deresi oluşturur. Göl, Hamam Gölü'nde olduğu gibi bir kanalla fazla sularını Bulanık Dere'ye aktarmaktadır. En derin noktası 2.10 m (Güher, 2003) olan gölün yüzey alanı 10 ha kadardır (Özkan ve Kubaş, 2012).

Gölün bazı fizikokimyasal özellikleri incelendiğinde; yıllık ortalama derinliğinin 196 cm olduğu ve ışık geçirgenliğinin 55.5 cm ile düşük bir değerde olduğu görülür. Erikli, Mert, Hamam ve Pedina göllerinde orman sahası içinden geçen ve gölleri besleyen akarsuların taşıdığı organik maddeler ile sucul bitkilerinin varlığının yoğun olması bu göllerde ışık geçirgenliğinin düşük olmasına sebep olmuştur. PH değerinin 8.36 olması suyun bazik özellikte olduğunu sunarken kalsiyum, magnezyum, klorür, sertlik ve iletkenlik değerlerinin lagüner özellik gösteren Erikli ve Mert göllerine nazaran düşük olması, Hamam Gölü gibi Pedina Gölü'nün de tatlı su gölü olmasından kaynaklanmaktadır. Nitrit, nitrat ve ortofosfat değerlerinin düşük olması su yönetmeliğine göre temiz su kapsamında olduğunu göstermektedir (Tablo 13). Göl ekosisteminde 12 bitki türü (Seçmen ve Leblebici, 1991), *Cyprinus carpio* L. yani sazan balığı tespit edilmiştir (Balık, 1985). Hamam Gölü'nde de bulunan *Trapa natans* (saf kestane) bitkisi, Pedina Gölü'nü de kaplamaktadır (Özyavuz, 2008). Pedina Gölü'nün, 2015 yılı Şubat ayında meydana gelen şiddetli yağışlar sonucunda doğal seddesi yıkılmış ve göl suyunun boşalmasıyla sonraki süreçte gölde küçük çaplı bir kuraklık yaşanmış ve seddenin tekrar yapılmasıyla tehlike atlatılmıştır. Hamam ve Pedina göllerinin çevresinde yer alan bataklık sahalar Avrupa-Sibirya tatlı su florasını meydana getirirken, özellikle Pedina Gölü Avrupa-Afrika arasında bulunan kuş göç yolu üzerinde yer almaktadır ve bu sebeple özel koruma statüsü altındadır (<http://www.dayko.org.tr>).



**Tablo 13: Pedina Gölü Fizikokimyasal Parametrelerinin Maksimum, Minimum ve Yıllık Ortalama Değerleri (Güher,2003)**

	<b>Mak.</b>	<b>Min.</b>	<b>Y. O.</b>
<b>Derinlik (cm)</b>	210	180	196
<b>Işık geçirgenliği (cm)</b>	<b>65</b>	<b>45</b>	<b>55.5</b>
<b>PH</b>	8.82	7.61	8.36
<b>Sıcaklık (°C)</b>	<b>19.2</b>	<b>5</b>	<b>13.78</b>
<b>Çözülmüş Oksijen</b>	10.8	8.1	9.06
<b>İletkenlik (umhos)</b>	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>86.11</b>
<b>Kalsiyum (Ca<sup>2+</sup>) (mg/l)</b>	40.8	216	31.9
<b>Magnezyum (Mg<sup>++</sup>) (mg/l)</b>	<b>14.4</b>	<b>4.2</b>	<b>7.4</b>
<b>Klorür (Cl<sup>-</sup>) (mg/l)</b>	2136	13	24.78
<b>Toplam sertlik (oF)</b>	<b>24.4</b>	<b>13</b>	<b>19.06</b>
<b>Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	0.13	0.00019	0.021
<b>Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (mg/l)</b>	<b>0.45</b>	<b>0.00014</b>	<b>0.1</b>
<b>Ortofosfat (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) (mg/l)</b>	0.19	0.0056	0.116

#### **2.2.1.5. Saka Gölü**

Ormanlık saha ile Karadeniz kıyısındaki kumulların arasında yer alan Saka Gölü'nün 3.5 km kadar kuzeyinde Hamam Gölü, 10 km kuzeyinde ise İğneada yer alırken, güneyinde Bezirgan Tepe ve Bezirgan Deresi bulunur. Alüvyon birim üzerinde yer alan gölün yüzey alanı 2 ha'dır. Çevresindeki sazlık ve bataklık alanla birlikte toplam 39 ha bir alana yayılmıştır. Çevresindeki ormanlık saha Erikli ve Mert göllerinde olduğu gibi zengin bir ekosisteme sahip olan longoz ormanı karakteri göstermektedir. Saka Gölü Longozu adı verilen bu ormanlık alan toplamda 620 ha'lık bir sahayı kapsamaktadır. Ayrıca gölün en derin noktası 3.2 m kadardır (İğneada Yönetim Planı, 2007; Özkan ve Kubaş, 2012). Saka Gölü önünde yer alan kum şeridi üzerinde endemik açıdan önemli olan türler sunarken, gerisindeki ormanlık saha içinde kızılalağaç, karaağaç, dişbudak, meşe, gürgen, kayın, kavak ve söğüt gibi çeşitli ağaç türleri görülür. Göl ve çevresi 1988 yılında Tabiatı Koruma alanı olarak kabul edilmiştir (Özyavuz, 2008; Akkaya vd, 2010).

Erikli, Mert, Hamam, Pedina ve Saka gibi başlıca göllerin yanı sıra çalışma sahası içinde Pedina Gölü'nün güneydoğusunda ormanlık alanda yüzey alanları oldukça dar olan Çingene Gölü ile doğusunda Söğütlü Gölü yer almaktadır. Bu göllerin güneyinden Bulanık Dere geçmektedir. Yine Hamam Gölü'nün güneydoğusunda Bulanık Dere'nin ise hemen güneyinde ormanlık saha ile kumul şeridi arasında kuzey-güney doğrultulu Deniz Gölü bulunmaktadır.

#### **2.2.1.6. İğneada Longozu**

İğneada, Trakya'nın kuzeyinde Kırklareli'nin Demirköy ilçesine bağlı Türkiye-Bulgaristan sınırına yakın bir kıyı yerleşmesidir. İğneada Longozu'nun bulunduğu yaklaşık 5000 ha alanı (Kavgacı vd., 2007) kuzeyden Erikli Gölü, güneyden Bezirgan Tepe, batıdan Yıldız Dağları'nın etekleri ve doğudan Karadeniz sınırlamaktadır. İğneada'nın dereler, göller, bataklıklar, sazlıklar, subasar ormanları ve kumullar gibi birçok farklı ekosisteme sahip olması bitki ve hayvan türleri bakımından oldukça zengin bir ortamı meydana getirmiştir. Bu sebeple Türkiye'nin önemli 122 Bitki Alanı ile 184 Kuş Alanı içinde yer aldığı gibi uluslararası alanda da Bern Sözleşmesi'ne göre tehlike altında bir habitat tipidir ve Türkiye'de sadece 7 alanda görülen ender bir ekosistemdir. Ayrıca 3 Kasım 2007 tarihinde 3155 ha alan "İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı" ilan edilmiştir (Demir, 2011; Kaya, 2015).

Yağışın az olduğu dönemlerde, su seviyesi azalan derelerin denizle bağlantısı olduğu kısımlara kumullar birikir ve derelerin denizle bağlantısı kesilir. Kış ve bahar aylarında artan yağışla birlikte su seviyesi yükselen derelerin ve göllerin geriye doğru taşması ve çevresindeki orman alanlarına su basmasıyla oluşan bu ekosisteme su basar ormanları ya da longoz denir. Stefanoff tarafından 1921 yılında Batı Trakya vejetasyonu üzerine yapılan çalışmada longoz terimi ilk kez kullanılmıştır (Pamay, 1967).

İğneada Longoz Ormanları içerisinde yer alan Erikli, Mert ve Saka lagüner özellik gösteren göl oluşumlarıdır. Bu göller çevrelerinde yer alan ormanlık saha ile birlikte sulak alan ekosistemi sunar. Erikli Gölü Longozu 517.6 ha, Mert Gölü Longozu 773.9 ha ve Saka Gölü Longozu ise 807.97 ha bir sahada yer almaktadır. (Kavgacı, 2007). Bu ekosistemler benzer özellikler gösterir. Dişbudak, kayın, meşe, gürgen, kızılâğaç,

karaağaç, akçaağaç gibi karışık ormanlardan meydana gelen longoz ormanlarında aynı zamanda ipek fidanı, şerbetçi otu, kırmızı alıç, kuş üvezi ve çuha çiçeği gibi çeşitli türler de görülür.

Bu kadar zengin bir çeşitliliğe sahip olmakla birlikte nadir türleri de barındıran longoz ormanları koruma altında olmasına rağmen beşeri müdahaleler sonucunda olumsuz etkilere maruz kalmaktadır. Yer seçimlerinin yanlış yapılması, korunan alanlarda otlatma, arıtılmadan göllere akıtılan kanalizasyon suları, maden ocaklarının açılması, uyumsuz yapılaşma ve yönetsel eksiklikler (Demir, 2011) longoz ormanlarının ekosistemine zarar vermektedir. Bu yüzden doğal ve beşeri planlamalarda, çevreyi korumaya yönelik adımların göz önünde bulundurulması ve planlamalara eklenmesi elzemdir.

### **2.2.2. Yapay Göller**

Çalışma sahası içinde bulunan yapay gölleri barajlar ve göletler meydana getirmektedir. Sulama ve içme suyu sağlamak amacıyla faaliyet gösteren barajlar Armağan, Pabuçdere, Kazandere, Bahçıvan (Sultanbahçe), Elmalı, Büyükdere (Çilingöz), Kuzulu Dere, Düzdere (Çeşmebaşı) Barajları olmak üzere 8 tanedir. Planlama aşamasında olan diğer barajlar ise Balaban, Kızılağaç, Kömürköy, Demirköy ve Efendi Dere Barajları olmak üzere 5 tanedir. Demirköy Bölgesi'nde yer alan akarsular üzerine bir depolama yapısı ile dört adet çevirme yapısı planlanmıştır. Bu yapılar Bulanık Dere üzerine Demirköy Barajı, Çavuş Dere üzerinde Değirmen Dere Regülatörü, Madra Dere üzerinde İğneada Regülatörü, Yavuz Dere üzerinde Yavuz Regülatörü ve Panayır Dere üzerinde Panayır Regülatörü'dür. Bu yapılarla derelerden yılda toplam 68 milyon m<sup>3</sup> su alınması hesaplanmıştır (İSKİ, 1988). Balaban Bölgesi'nde yer alan tek akarsu olan Balaban Dere üzerinde bir depolama yapısı ile bir çevirme yapısı planlanmıştır. Dereden 61.7 milyon m<sup>3</sup> su alınması öngörülmüştür (İSKİ, 1989). İşletme aşamasında bulunan ve sulama amacıyla kurulmuş Sergen ve planlama aşamasında olan Sivrililer sahada bulunan göletlerdir.

Yıldız Dağları'nın yüksek kesimlerinden kaynaklarını alan dereler üzerine yapılmış olan Pabuçdere, Kazandere, Bahçıvan (Sultanbahçe), Elmalı, Kuzulu Dere ve

Düzdere (Çeşmebaşı) Barajları; Istranca Dereleri Su Projesi kapsamında İstanbul'a içme suyu sağlamak amacıyla faaliyete geçirilmiştir. Bu sular drene edilerek Terkos (Durusu) Gölü'ne aktarılarak oradan kullanımı sağlanmaktadır.

### **2.2.2.1. Armağan Barajı**

Armağan Barajı, Kırklareli'ne bağlı Dereköy, Karadere ve Armağan yerleşmeleri üçgeni içinde yer alır. Kocadere üzerinde bulunan baraj sulama suyuna olan ihtiyaç sebebiyle 1986-1997 yılları arasında inşa edilmiş ve işletmeye 1998 yılında açılmıştır. Baraj litolojik olarak killi şist ile fillat ara seviyeli kalkışist birimlerinin dokanağında bulunmaktadır. Kil çekirdekli kaya dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 1.56 m<sup>3</sup>'tür. Baraj depolama hacmi 62.291 hm<sup>3</sup>, aktif hacmi ise 51.482 km<sup>3</sup>'tür. Kret kotu 435.5 m olan barajın sedde yüksekliği temelden 60.5 metreyken talvegden kotu 57.5 metredir. Temeldeki talveg kotu 375 m olan barajın minimum su kotu 394.8 m, maksimum su kotu 433.35 m ve normal su kotu ise 430.21 m'dir. Yandan alışlı serbest tipte olan dolu savağın debisi 665 m<sup>3</sup>/s'dir. Göl alanı 3 km<sup>2</sup> olan barajın suları ise 5623 ha kadar bir alanı sulamaktadır (<http://barajlar.dsi.gov.tr/>).

Baraj ve çevresinde kuru tarım alanlarının yaygın olması sebebiyle patates, kuru baklagiller, yumrulular, şekerpancarı ve yağlı tohumlar gibi tarla bitkileri üretilmektedir. Baraj sularında turna, levrek, kefal ve sazan balıkları ile zararlı bir tür olan menekşe levreği yaşamaktadır. Barajın çevresi yaban kedisi ve karacanın yaşadığı doğal ormanlık saha ile çevrilidir. Sulama suyunun yanında içme suyu sağlamak amacıyla planlar yapılan Armağan Barajı'nda birtakım kimyasal analizler yapılmıştır (Tablo 14). Buna göre Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ve uluslararası standartlara göre içme suyu sağlamak amacıyla kullanmak için bir sorun teşkil etmediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifine göre "çok iyi su" niteliğini taşımaktadır (Akar, 2015).

**Tablo 14: Armağan Barajı'nın Bazı Kimyasal Özellikleri (Akar,2015)**

	Şubat	Mart	Nisan
Su kotu	428	428	428
pH	7.3	7.48	7.74
Elektriksel iletkenlik (uS/cm)	0.66	4.06	3.74
Askıda katı madde (mg/L)	0.01783	0.0611	0.0159
Kalsiyum (ppm)	60141	52951	52519
Magnezyum (ppm)	8069	8073	7241
Sodyum (ppm)	4441	3857	3908
Potasyum (ppm)	1.096	0.909	0.787
Kükürt (ppm)	3392.9	3376	3001
Mangan (ppm)	14.593	7.7064	3.1187
Molibden (ppm)	2.176	0.665	0.000216
Demir (ppm)	142.154	63.945	145,343
Bakır (ppm)	0.817	0	0.515
Çinko (ppm)	0.6015	0	0

### 2.2.2.2. Pabuçdere Barajı

Pabuçdere Barajı, Kırklareli'ye bağlı Vize ilçesinde yer alır. Barajın kuzeyinde Kışlacık, batısında Kömürköy ve Balkaya, doğusunda Kıyıköy bulunur. İçme suyu sağlamak amacıyla 1997 yılında inşaatına başlanan ve Pabuçdere üzerinde kurulan barajın inşaatı 2000 yılında bitmiş, aynı yıl içinde işletmeye açılmıştır. Baraj litolojik olarak çoğunlukla resifal kalkerlerden meydana gelen Kırklareli kireçtaşı üzerinde yer alır. Gövdesi kil çekirdekli kaya dolgu tipinde olan barajın depolama hacmi ise 62 hm<sup>3</sup> tür. Aktif hacmi 54.6 hm<sup>3</sup> olan barajın kret kotu 30 m'dir. Baraj seddesinin temelden yükseltisi 52 metreyken talvegden yüksekliği 28 metredir. Minimum su kotu 11.8 m, maksimum su kotu 29 m ve normal su kotu ise 28 m'dir. Radyal kapaklı tipte olan dolu savağın debisi 1041 m<sup>3</sup>/s'dir. Göl alanı 5.1 km<sup>2</sup> kadar olan gölden yılda 60 milyon m<sup>3</sup> verim sağlanmaktadır (<http://geodata.ormansu.gov.tr/>).

Istranca Dereleri Su Projesi kapsamında olan ve İSKİ tarafından İstanbul'un Avrupa yakasının su gereksinimi karşılamak amacıyla kurulan barajın suları Terkos

(Durusu) Gölü'ne aktarılır ve oradan kullanımı sağlanır. Barajın bulunduğu konum ve çevresi I. derecede doğal sit alanıdır (ÇMO, 2014).

### **2.2.2.3. Kazandere Barajı**

Kazandere Barajı, Kırklareli'ne bağlı Vize ilçesinde yer alır. Barajın kuzeyinde Pabuçdere ve Hamidiye yerleşmesi, batısında Aksicim, doğusunda Kıyıköy ve güneyinde Bahçeköy yerleşmesi bulunur. İçme suyu sağlamak amacıyla 1997 yılında inşaatına başlanan ve Kazandere üzerinde kurulan barajın inşaatı aynı yıl bitmiş ve işletmeye açılmıştır. Litolojik olarak barajın kabaca kuzey kısmı resifal kalkerlerden meydana gelen Kırklareli kireçtaşı formasyonu üzerinde, güney kısmı ise ayrılmamış şistlerden oluşan formasyon ile metagranit ile fenokristalli granit formasyonu üzerinde yer almaktadır. Gövdesi kil çekirdekli zonlu dolgu tipinde olan barajın depolama hacmi ise 17.62 hm<sup>3</sup> tür. Aktif hacmi 16.422 hm<sup>3</sup> olan barajın kret kotu 32 m'dir. Baraj seddesinin talvegden yükseltisi 28 metredir. Minimum su kotu 12 m, maksimum su kotu 30 m ve normal su kotu ise 28 m'dir. Yandan akışlı tipte olan dolu savağın debisi 674 m<sup>3</sup>/s'dir. Göl alanı 1.7 km<sup>2</sup> kadar olan gölden yılda 100 milyon m<sup>3</sup> verim sağlanabilmektedir (<http://geodata.ormansu.gov.tr/>).

Kazandere Barajı Istranca Dereleri Su Projesine dâhil edilen 7 dereeden biridir. Pabuçdere Barajı'na 2.507 m uzunluğu ve 4.5 m çapı olan bir tünelle bağlanan Kazandere Barajı fazla sularını böylece Pabuçdere Barajı'na aktarmıştır. Böylece bu iki yapı ikiz baraj uygulamasına örnek teşkil etmiştir (<http://www.istanbul.gov.tr>).

### **2.2.2.4. Bahçıvan (Sultanbahçe) Dere Barajı**

Bahçıvan Dere Barajı, Tekirdağ'a bağlı Saray ilçesinde yer alır. Barajın kuzeyinde Kıyıköy, doğusunda Bahçeköy yerleşmesi ve güneyinde Elmalı Dere bulunur. İçme suyu sağlamak amacıyla Bahçe (Bahçıvan) Dere üzerinde yapılması planlanmış ve 1997 yılında inşaatı tamamlanan baraj aynı yıl içinde işletmeye açılmıştır (Fotoğraf 26). Baraj litolojik olarak Mahya şistleri ile ince orta taneli kuvarsitlerden meydana gelen Şermat formasyonu üzerinde yer alır. Gövdesi beton ağırlık tipinde olan barajın depolama hacmi ise 2.1 hm<sup>3</sup> tür. Aktif hacmi 2.1 hm<sup>3</sup> olan barajın kret kotu 86.75 m'dir. Barajın temelden yükseltisi de 86.75 m olmakla birlikte talveg kotu 68 metredir. Minimum su



kotu 70 m ve maksimum su kotu ise 82 metredir. Dolu savak debisi  $94 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Göl alanı  $0.53 \text{ km}^2$  kadar olan göl yıllık  $19.4$  milyon  $\text{m}^3$ 'lük bir kapasiteye sahiptir (<http://bolge11.dsi.gov.tr>). Istranca Dereleri Su Projesi'ne dâhil olan 7 dereden biridir.



**Fotoğraf 26: İSKİ Sultanbahçedere Tesisleri**

#### ***2.2.2.5. Elmalı Dere Barajı***

Elmalı Dere Barajı, Tekirdağ'a bağlı Saray ilçesinde yer alır. Kuzeyinde Bahçe (Bahçıvan) Dere ve güneyinde Çilingoz Dere bulunur. İçme suyu sağlamak amacıyla Elmalı Dere üzerinde yapılması planlanmış ve 1997 yılında inşaatı tamamlanan baraj aynı yıl içinde işletmeye açılmıştır. Baraj litolojik olarak resifal kalkerlerden meydana gelmiş Kırklareli kireçtaşları ve kuvarşist birim üzerinde konumlanmıştır. Gövdesi kil çekirdekli zonlu dolgu tipinde olan barajın depolama hacmi ise  $0.02 \text{ hm}^3$  kadar az bir değer gösterir. Aktif hacmi yine  $0.02 \text{ hm}^3$  olan barajın kret kotu 0 m olarak verilmiştir. Minimum su kotu 4 m ve maksimum su kotu ise 8.25 metredir. Normal su kotu ise yaklaşık 7.5 m kadardır. Dolu savak debisi  $83 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Göl alanı  $0.05 \text{ km}^2$  kadar olan göl yıllık  $11.6$  milyon  $\text{m}^3$ 'lük bir içme suyu faydası sağlamaktadır. Barajın suları Fatih Sultan

Mehmet İçme Suyu Arıtma tesisinde işlemden geçirilmektedir (<http://bolge11.dsi.gov.tr>). Istranca Dereleri Su Projesi'ne dâhil olan 7 dereden biridir.

#### 2.2.2.6. *Büyükdere (Çilingoz) Barajı*

Büyükdere Barajı, İstanbul'a bağlı Çatalca ilçesinde yer alır. İçme suyu sağlamak amacıyla Çilingoz Dere üzerinde kurulan baraj litolojik olarak alüvyon birim üzerine kurulmuştur (Fotoğraf 27). Gövdesi kil çekirdekli kaya dolgusu tipinde olan barajın depolama hacmi 2.8 hm<sup>3</sup>'tür. Aktif hacmi ise 2.8 hm<sup>3</sup> kadardır. Kret kotu 14 m olan barajın temelden yükseltisi de 14 metreyken talveg kotu ise 2.5 metredir. Minimum su kotu 6 m ve maksimum su kotu 11 m kadardır. Dolu savak debisi 288 m<sup>3</sup>/s'dir. Göl alanı 0.64 km<sup>2</sup> kadardır (<http://bolge14.dsi.gov.tr/>; <http://barajlar.dsi.gov.tr/>).



**Fotoğraf 27: İSKİ Büyükdere Terfi Merkezi**



### 2.2.2.7. Kuzulu Dere Barajı

Kuzulu Dere Barajı, İstanbul'un Çatalca ilçesinde yer almaktadır. Barajın kuzeyinde Çilingöz Dere, batısında Fatih ve güneyinde Yalıköy yerleşmesi bulunur. İçme suyu sağlamak amacıyla Kuzulu Dere üzerine yapılan barajın inşasına 1995 yılında başlanmış ve bitirilmiştir (Fotoğraf 28). Aynı yıl faaliyete başlayan baraj litolojik olarak kuzey kısmı alüvyon sahanın güney kısmı ise ağırlıklı olarak killi kumtaşı ve kil taşından meydana gelmiş olan Ergene formasyonu üzerinde konumlanmıştır. Gövdesi kil çekirdekli zonlu dolgu tipinde olan barajın depolama hacmi 1.83 hm<sup>3</sup> ve aktif hacmi ise 1.6 hm<sup>3</sup>'tür. Barajın kret kotu ile temelden yüksekliği 34 metredir. Talveg kotu ise 18.5 m'dir. Minimum su kotu 23, maksimum su kotu yaklaşık 33 m ve normal su kotu da 31 m'dir. Dolu savak debisi 120 m<sup>3</sup>/s olan barajın göl alanı 0.09 km<sup>2</sup> kadardır. Yıllık olarak 11.5 milyon m<sup>3</sup> içme suyu faydası sağlamaktadır. Istanca Dereleri Su Projesi'ni dahil olan 7 dereden biridir ve projenin ikinci kademesi içinde yer almaktadır (ÇMO, 2014; <http://bolge14.dsi.gov.tr>; <http://geodata.ormansu.gov.tr/>).



**Fotoğraf 28: İSKİ Kuzulu Dere Terfi Merkezi.**

#### **2.2.2.8. Düzdere (Çeşmebaşı) Barajı**

Düzdere (Çeşmebaşı) Barajı, İstanbul'un Çatalca ilçesine yer almaktadır. Kuzeyinde Kuzulu Dere, batısında Aydınlar, doğusunda Yalıköy ve güneyinde Karacaköy yerleşmeleri bulunur. İçme suyu sağlamak amacıyla Düzdere (Çeşmebaşı) üzerinde kurulan barajın inşasına 1995 yılında başlanmış ve aynı yıl tamamlanarak faaliyete açılmıştır. Barajın üzerinde bulunduğu litolojik yapının kuzey kısmı killi kumlu kalkerlerden meydana gelirken güneyi ise killi kumtaşı ve kilaşından oluşan formasyon meydana gelmektedir. Gövdesi kil çekirdekli zonlu dolgu tipinde olan barajın depolama hacmi  $0.2 \text{ hm}^3$  ve aktif hacmi ise  $0.17 \text{ hm}^3$ 'tür. Barajın kret kotu ve temelden yükseltisi 26 m'dir. Talvegden kotu 15 metredir. Minimum su kotu 20 m, maksimum su kotu ve normal su kotu 23.5 m'dir. Dolu savağın debisi  $63.1 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Göl alanı  $0.66 \text{ km}^2$  kadar olan gölden yılda 4.5 milyon  $\text{m}^3$  verim sağlanmaktadır. Istranca Dereleri Su Projesi'nin ilk ayağı olan Düzdere Barajı, proje dâhilinde olan 7 dereden biridir (<http://bolge14.dsi.gov.tr>; <http://geodata.ormansu.gov.tr/>).

#### **2.2.2.9. Sergen Göleti**

Sergen Göleti, Kırklareli'nin Vize ilçesinde bulunur. Göletin yakın çevresinde kuzeybatıda Yenice, güneybatıda ise Sergen yerleşmesi yer alır. Sulama suyu sağlamak amacıyla Değirmendere üzerinde kurulan göletin inşasına 2001 yılında başlanmış ve 2009 yılında inşaat bitmiştir. İşletmeye açılması ise 2011 yılında olmuştur. Gölet litolojik açıdan çoğunlukla ayrılmamış şistlerden meydana gelen Mahya formasyonu üzerine konumlanmıştır. Gövdesi kil çekirdekli zonlu dolgu olan göletin gövde hacmi  $299 \text{ m}^3$ 'tür. Depolama hacmi  $1.154 \text{ hm}^3$  ve aktif hacmi  $1.042 \text{ hm}^3$ 'tür. Göletin kret kotu 449 m'dir. Temelden yüksekliği 35.5 m, talvegden kotu ise 30.5 m'dir. Minimum su kotu 430 m, maksimum su kotu 448.03 m ve normal su kotu ise 447 m'dir. Karşıdan alışı serbest tipte olan dolu savağın debisi  $26.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Alanı  $0.12 \text{ km}^2$  kadar olan göletten 341 ha'lık bir tarım alanını sulamakta faydalanılmaktadır (<http://barajlar.dsi.gov.tr/>; <http://geodata.ormansu.gov.tr/>).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. KARADENİZ

Karadeniz; kuzeyde Ukrayna, doğuda Rusya ve Gürcistan, batıda Bulgaristan ve Romanya, güneyde Türkiye ile çevrili bir iç denizdir. Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde, Yıldız Dağları'nın Karadeniz'e bakan aklanında yer alan çalışma sahasının kıyı uzunluğu burada 122,2 km'dir. Bu bölümde belirtilen kıyı ve deniz sahasının özellikleri verilmiştir.

#### 3.1. Kıyı Dinamikleri

Kuzeyde Türkiye-Bulgaristan sınırında yer alan Mutlu (Rezve) Dere ile güneyde Terkos Gölü'nün kuzeyine kadar uzanan kıyı şeridi çeşitli litolojik birimlerin örneklerini sunar. Kıyı sahasında, Mutlu Dere'nin güneyinde bazalt, aglomera ve tüften meydana gelmiş birim yer alırken daha güneyde İğneada Burnu ucunda Limanköy'de spilitleşmiş bazalt, gerisinde rekristalize olmuş kırıntılı kalker ile yer yer ayrılmamış şistlere rastlanır. Buradan İğneada yerleşmesinden güneyde Bulanık Dere civarına kadar olan kesimde eski ve yeni alüvyonların yanında kıyıda biraz daha içerde çakıl, kum ve çamurtaşından meydana gelen birim gözlenir. Kuzeyde Bulanık Dere'den güneyde Pabuç Dere'ye doğru sırasıyla alüvyon ile metakumtaşı, şeyl ve tüften oluşan formasyonlar kıyı hattını oluşturur. Pabuç Dere ve Kazan Dere'nin denize döküldüğü kıyı kesiminde ve iç kesimlere doğru yoğun olarak resifal kalker kendini gösterirken güneyde Bahçıvan Dere civarında ayrılmamış şist ile kuvarşşist birimler yer alır. Daha güneyde Çilingöz ve Kuzulu Dere'nin denizle kavuştuğu sahalarda sırasıyla kuvarşşist, resifal kalker, alüvyon, ince-orta taneli kuvarşşist ile Terkos Gölü kuzeyinde killi kumtaşı ve kıltaşından oluşan formasyon kendini gösterir. İğneada'dan Kıyıköy'e kadar olan alanda genellikle KB-GD yönlü ciddi faylar yer alırken güneye doğru daha kısa fay hatları dikkati çeker.

Bölge Alt Miyosen'de alçalmaya uğrarken karada aşınım ve denizel ortamda ise birikim faaliyetleri sürmüştür. Orta Miyosen'de de bu alçalma süreci devam etmiştir (Özdemir, 1972; Çekunof ve Riyabin, 1973; Iztan, 1991; Mumcuoğlu, 1992; Ardos, 1992; Turoğlu, 1995). Üst Miyosen'e gelindiğinde bölge yükselmeye uğramış (Özdemir, 1972) ve Pleistosen sonuna kadar olan süreçte tektonik ve östatik kaynaklı seviye değişiklikleri

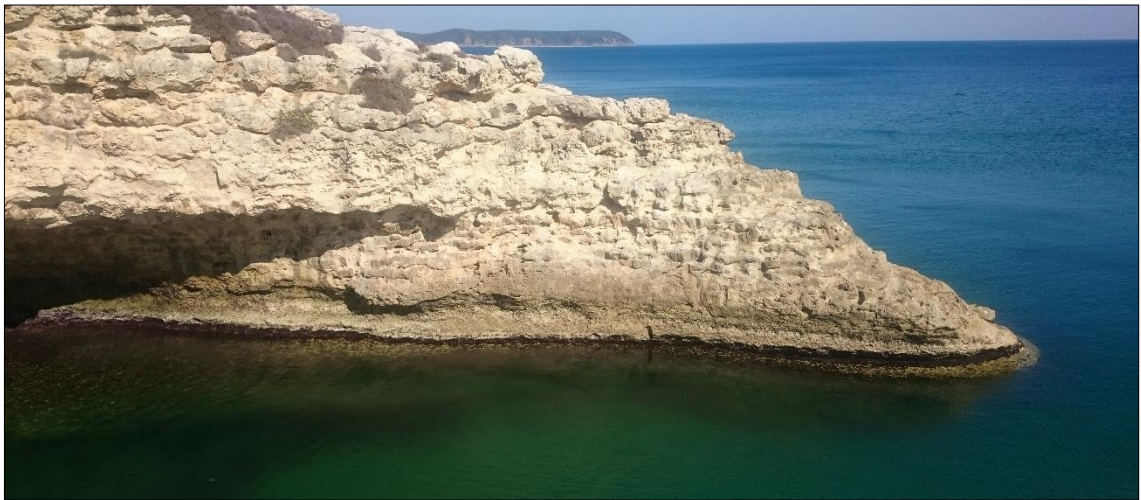
meydana gelmiştir. Ayrıca Turoğlu (1995), bölgede Miyosen ve Üst Pliyosen aşınım yüzeylerini beş ayrı seviye düzlüğü altında sınıflandırmıştır. Bölgede akarsuların menderesler oluşturarak akışa devam ettiği sakin geçen süreç sonrasında meydana gelen kaide seviyesi değişiklikleri, akarsuların yataklarını derine kazıp gömük menderesleri oluşturmalarına sebebiyet vermiştir (Turoğlu, 1995, 1997). Sahanın bugünkü morfolojiyi kazanması Kuaterner’de meydana gelen tektonik hareketler ve sonucundaki Karadeniz seviyesindeki değişimler ile Yeni Alpin hareketleri esnasındaki çökmelerle sağlanmıştır (Özdemir, 1972; Ardos, 1992). Yeni Öksin evresinden sonra günümüzden ortalama 7000 yıl önce eski Karadeniz ve 3000 yıl öncede bugünkü Karadeniz olmak üzere iki seviye değişikliği daha yaşanmıştır (Erinç, 1984-1985; Fedorov, 1993). Bu seviye değişiklikleri ile aynı zamanda meydana gelen bölgesel tektonizmanın sahayı şekillendiren son faktörlerden olduğu düşünülmektedir (Turoğlu, 1995). Yıldız kütlesinin kıyıya paralel uzanması, kıyı hattında girinti ve çıkıntının az olması, farklı kıyı sınıflandırmaları da (Fairbridge, 1968) göz önüne alındığında boyuna yapılı diğer bir adıyla pasifik tipi kıyı özelliği göstermektedir (Erol ve Altın, 1991; Hakyemez ve Erkal, 1994).



**Fotoğraf 29: Kıyıköy Yakınlarında Falezli Kıyılardan Bir Görünüm**



Güncel kıyı morfolojisi alçak ve yüksek kıyı olmak üzere iki ayrı oluşumla açıklanır. Sahada alçak kıyıların uzunluğu yaklaşık olarak 50 km kadardır (Taş, 2015). Efendi Dere, Bulanık Dere gibi büyük akarsular kıyı bölgesinde göl veya bataklık alanlarla son bulurken, mevsimlik akarsuların çoğu kıyıya ulaşamazlar. Yine büyük akarsuların bazılarının kıyıya ulaştıkları kesimlerde kıyı düzlükleri görülür ve bunlar tektonik kökenlidir. İğneada, Kıyıköy, Çilingoz ve Kasatura koyları alçak kıyı oluşumu içinde şekillenen mevkilerdir (Turoğlu, 1995). Yüksek kıyılar ise yaklaşık 65 km uzunluğundadır (Taş, 2015). Özellikle Limanköy, Kıyıköy ve Çilingoz koylarının kuzeyinde görüldüğü üzere metamorfik ve volkanik kökenli formasyonlardan meydana gelen kıyılarda yer alan falez diklikleri 15-20 metreyi bulur (Fotoğraf 29). Sedimanter birimlerin yer aldığı İğneada ile Kıyıköy'ün güney kesimlerinde ise bu yükselti 10 metrenin altına düşer. Sedimanter birimlerden meydana gelen falezlerin ön kısmında daralıp genişleyen veya tamamen ortadan kalkan kumsallarda mevcuttur. Çilingoz Dere ve Erikli Dere'nin ağız kısımları deniz işgaline uğramış ve Rialı kıyı tipinin oluşumuna sebebiyet vermiştir. Ayrıca Hakyemez ve Erkal (1994) tarafından yapılan çalışmada bu kıyılarda Beğendik, İğneada, Kıyıköy ve Ormanlı gibi altı ayrı tipte kıyı profili belirlenmiştir. Kıyı şeridinde Altın (1989) tarafından 50 cm kadar çıkan bioerezyon ve bio-konsrikatif şekiller saptanmıştır. Özellikle Çilingoz koyu batı yamaçlarında ve Karakol Burnu'nda yapılan arazi gözlemlerinde Kıyıköy limanının gerisinde canlıların şekillendirdiği biokonstiriftif yapıya rastlanmıştır (Fotoğraf 30).



**Fotoğraf 30: Kıyıköy Limanı Gerisindeki Sahada Oluşan Rimin Görünümü**

Sahada Karadeniz şelfinin dış kenarı genel olarak -90 m ve -100 m derinliklerinden geçmektedir. Şelfin genişliği ortalama 50 m kadarken eğimi ise %0.05-0.5 kadardır (Erinç, 1984-1985). Bu eğim değerinin kıyıya kadar sürmesi gerekirken, yüksek kıyıların dikliği ve alçak kıyılardaki hafif eğimin denizaltı topografyasında da devam ederek uyum göstermesi tektonik kaynaklı bir seviye değişimiyle açıklanmaktadır. Muhtemel eski kıyı çizgisinin ise -55 ile -60 metreler arasında geçtiği düşünülmektedir. Alçak kıyılardaki depresyon alanları, örneğin İğneada önünde deniz altında yaklaşık 14 km kadar sonra eski kıyı çizgisinin derinliğine ulaşılırken yüksek kıyılarda ise bu uzaklık 2,5 km kadar düşmektedir. Dolayısıyla da izobat çizgileri yüksek kıyı önlerinde sıklaşarak derinliği ifade eder (Turoğlu, 1995). Kıyıların şekillenmesinde akıntıların da rolü vardır. Sahadaki kıyı okları ve enkaz göçlerinin güneyden kuzeye doğru olması akıntı yönünde bu doğrultuda olduğunu gösterir (Güler, 1990). (Fotoğraf 31)



**Fotoğraf 31: Kıyıköy Limanı'nda İnşa Edilen Dalgakıranla Dalga Ve Akıntılarının Etkilerinden Korunmaya Çalışılan Bir Kıyı Okunun Görünümü**

### **3.2. Deniz Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Karadeniz 420 bin km<sup>2</sup>'lik bir alana sahip, ortalama derinliği ise 1300 m olan bir iç deniz hüviyetindedir. Toplam hacmi ise 537 bin km<sup>3</sup> olup denizin kuzeyde Azak Denizi, güneyde ise boğazlar aracılığıyla Akdeniz ile bağlantısı vardır (Alkan vd., 2008). Akdeniz'in tuzlu suları Çanakkale ve İstanbul boğazları aracılığıyla alt akıntı olarak

Karadeniz'e taşınırken, Karadeniz'in tuzluluk oranı düşük olan suları üst akıntı olarak Marmara Denizi'ne ulaşmaktadır. Karadeniz'in alt tabakasında yaklaşık 150-200 m kadar derinlikte hidrojen sülfürün bulunduğu oksijensiz bir ortam yer alır (Güngör ve Çağatay, 2006). Ayrıca Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirleri sularını Karadeniz'e ulaştırarak ortama tatlı su girdisi sağlar.

Karadeniz'de tuzluluk oranı kış aylarında 100 m, yaz aylarında ise 70 m'lik bir katmanda 17,5-18,5 arasında değişir. Kışı kesimlerinin genelinde görülen düşük tuzluluk değerleri tatlı suların denize dökülmesinden kaynaklanmaktadır. Kış aylarında rüzgarın etkisiyle denizde bir sirkülasyon meydana geldiği için 100 m derinliğe kadar hava koşulları etkili olmuştur. Yaz aylarında ise hava koşulları ancak 25 m derinliğe kadar tesir edebilmiştir. Buna göre yüzey suyu sıcaklığı kış devresinde 5-10° C, yaz devresinde ise 22-25° C seyredir. Kış aylarında yukarı akıntı sebebiyle 29° E boylamında soğuk su kütleleri saptanmıştır. Kış devresinde yoğunluk değerleri batıda kesiminde 100 metrede 15 sigma-t değerindeyken doğuya doğru azalmaktadır. Bu değerler yaz devresinde ise 50-100 metreler arasında görülür. Karadeniz'de 1990'ların başında ötrofikasyon seviyesi oldukça yükselmiş ve alınan önlemler sonucunda 2000'li yıllarda eski seviyesine inmiştir. Yaz devresinde çözülmüş oksijen yüzdesinin daha fazla olması artan fotosentez miktarıyla ilişkilendirilmiştir. Klorofil-a değerleri kış aylarında yaz aylarına nispeten daha yüksektir. Kışı yakınlarından açık denizlere doğru gittikçe bu değer azalmaktadır. Aynı zamanda yaz aylarında seki derinliğinin artması klorofil-a değerlerinin ve yağışların az olmasından kaynaklanmaktadır.

Nehirler aracılığıyla taşınan azot ve fosfor, Karadeniz'de ötrofikasyon tehlikesini 1980 yılından günümüze kadar giderek arttırmıştır. Almanya, Avusturya, Sırbistan ve Romanya gibi Avrupa ülkelerinin sanayi, tarım ve yerleşim sahalarından geçen Tuna Nehri bünyesine topladığı krom, bakır, nikel, cıva, kurşun ve çinko ile canlıların sağlığını direkt etkileyen siyanür gibi toksik zehirli atıkları doğrudan Karadeniz'e boşaltır. Dinyeper ve Dinyester nehirleri de Ukrayna'nın tarımsal üretimde kullandığı kimyasalları Karadeniz'e aktarırken bunun yanında evsel atıklar ve arıtılmadan denize boşaltılan kanalizasyon suları da kirliliğin diğer sebeplerindendir.

Bu olumsuz etkenler denizdeki biyolojik çeşitliliği azaltmış bilhassa balık türlerinde azalma meydana gelmiş ve ötrofikasyonda artış yaşanmıştır. Karadeniz’de yaşanan kirliliğin önüne geçmek için çeşitli çalışmalar yürütülmüş ve anlaşmalar imzalanmıştır. Bu çalışmalara Bükreş’te 1992 yılında imzalanan “Karadeniz’in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi”, 1993 yılı “Karadeniz Çevre Koruma Programı” ve 1996 yılında Karadeniz’e komşu olan 6 ülkenin çevre bakanlıkları tarafından hazırlanmış olan eylem planı örnek verilebilir (Alkan vd., 2008).

### 3.3. Kıyı Kullanımı

Kıyı bölgesinde yer alan başlıca yerleşmeler ile TÜİK verilerine göre 2017 yılı nüfus sayıları kuzeyden güneye doğru şöyledir; Beğendik 266, Limanköy 366, İğneada 2179, Kızılköy 2073 ve Yalıköy 1469 kişidir. Daimi ikamet edenler dışında yaz aylarında çevre illerden özellikle İstanbul’dan rekreasyon amacıyla gelen insanlar, nüfus sayısını nispeten bu dönemlerde arttırmaktadır.

Bölgede akarsuların Karadeniz’e döküldüğü kıyı noktaları ve çevresinde yer alan alüvyon sahalar genellikle tarım arazi olarak ayrılmıştır. Yöre halkı buralarda küçük çaplı tarım faaliyetleri sürdürürken hayvancılıkta yapmaktadır. Ayrıca Türkiye’de yer alan arıtma tesislerinin ihtiyacını karşılamak için Yalıköy’de bir filtre kumu üretim tesisi yer almaktadır (Fotoğraf 32). Gelişmiş bir sanayi ağına sahip olmayan sahanın ekonomisini genellikle kıyı yerleşmelerinde sürdürülen turizm etkinlikleri şekillendirir.



**Fotoğraf 32: DSİ Genel Müdürlüğü Yalıköy Filtre Kumu Üretim Tesisleri’nden Bir Görünüm**



İğneada ve Kıyıköy’de yer alan limanlar ulaşım ve taşımacılık faaliyetleri için kullanılmaktadır. Bu kesimde ayrıca kıyı balıkçılığı yapılır ve bu yüzden limanlarda balıkçı barınakları ile tekneleri yer alır (Fotoğraf 33).



**Fotoğraf 33: Kıyıköy Limanı’ndan Bir Görünüm**

Turizm faaliyetlerinin yoğun olarak yaşandığı kıyı bölgesini, çevre illerden ve özellikle İstanbul’dan gelen nüfus rekreasyonel faaliyetler için tercih etmektedir. Yaz aylarında özellikle İğneada Plajı, Selvez Koyu, Poliçe Koyu, Panayır İskelesi Koyu, Çilingöz Plajı, Yalıköy (Podima) kumsalı deniz turizmi için tercih edilen başlıca yerlerdir (Fotoğraf 34).



**Fotoğraf 34: Çilingöz Plajı ile Gerisindeki Kamp ve Konaklama Alanı**



Türkiye’de nadir görülen longoz ormanlarına sahip yerlerden biri olan İğneada ve çevresindeki sulak alanlar da doğal güzellikler sunarak ziyaretçi çekmektedir. Ayrıca saha doğa sporları yapmak için elverişli bir coğrafyaya barındırır. Bu yüzden kıyı bölgesi, turizm amaçlı konaklama için ziyaretçilere birçok seçenek sunar.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Marmara Bölgesi'nde Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanında yer alan çalışma sahası, bünyesinde Paleozoyik'ten Kuaterner'e kadar olan çeşitli jeolojik zamanlara ait 50 farklı litolojik birim barındırmaktadır. Bu birimlerin çoğunluğu metamorfik gnays ve şistlerden meydana gelirken yer yer kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşan araziler de mevcuttur. Sahanın hidrojeolojisi yeraltı sularının sızması ve biriktirilmesi faaliyetleri bakımından elverişli değildir. Granit, gnays ve şist gibi porozite ile permeabilite açısından düşük değerlere sahip olan kayalar sahann geneline hâkim durumdadır. Bu nedenle saha yeraltı suyunun oluşumu için yeterli niteliği sahip değildir. Kısmen kumtaşı ve kireçtaşı gibi yeraltına su sızdıran kayalar buldukları belirli kesimlerde yeraltı su birikimine imkân sağlamıştır. KB-GD uzanışlı olan Yıldız silsilesinin ve aynı zamanda çalışma sahasının da en yüksek noktasını 1031 m ile Mahya Tepe'si temsil etmektedir. Güneydoğu'da Çatalca Yarımadası'na doğru yükseltisi azalarak devam eden silsile bu kesimde daha çok plato özelliği gösterir. Bu platolar Limanköy, Karacadağ, Demirköy, Aksicim ve Yalıköy olup granit ve kalker araziler üzerinde meydana gelmişlerdir. Kalker araziler üzerinde oluşan platolarda görülen karstik şekiller geneli sade olan platoların görünümüne hareket katarlar. Bununla birlikte kıyıya yakın kesimde İğneada Neojen Havzası bulunur.

Marmara Bölgesi'nde denizellik-karasallık, yükselti, bakı, basınç merkezleri gibi çeşitli unsurlara göre Karadeniz, Akdeniz ve Karasal iklim kendini gösterirken genel anlamda Marmara geçiş iklim tipi olarak kabul edilmiştir. Karadeniz'e bakan yamaçlarda yer alan çalışma sahasında Karadeniz ikliminin özellikleri görülür. Uzun yıllık ortalama sıcaklık değerleri 12-14° C arasında değişen sahada yağış değerleri incelendiğinde sonbahar ve kış aylarında yüksek değerler görülürken ilkbahar ve yaz aylarında bu değerler düşmektedir. Belirli mevsimlerde yağış alan saha düzenli bir yağış rejmine sahip değildir. Bu sebeple akarsuların rejimleri de düzensizdir ve düzensizlik katsayılarında büyük farklar mevcuttur. Bu da içme ve kullanma suyunun sağlandığı akarsularda sorun teşkil etmektedir.

Nemliliğin ve yağışın etkisi sahada kayın ve meşe ağaçlarının hâkim olduğu gür ve geniş yapraklı nemli orman örtüsünün oluşmasını sağlamıştır. Bu yüzden Karadeniz

Bölgesi'nde yer alan orman örtüsünü andırır. Özellikle Istranca meşesi burada görülen endemik bir türlerden birisidir. İklim koşulları ve bitki örtüsüyle paralel olarak sahanın geneli Kireçsiz kahverengi orman toprakları ile kaplıdır. Yer yer kahverengi orman toprakları ile akarsuların etkisiyle kıyı bölgelerinde oluşmuş alüvyal topraklar da görülür. Fiziki şartlara bağlı olarak belirlenen çalışma sahasının sınırı idari sınırlara uymamaktadır. Fiziki sınıra göre çalışma sahası içinde kalan Demirköy, Vize ve Saray ilçeleri bulunur. Bu ilçelerin 2017 TÜİK verilerine göre toplam nüfusu 85.020'dir. Halk geçimini büyük oranda ziraate tahsis edilen alanlarda tarım ve hayvancılık yaparak sağlamaktadır. Bunun yanında kıyı bölgesinde yer alan balıkçı köylerinin de ekonomide yeri vardır. Yeraltı zenginliği bulunmayan sahada, Demirköy ilçesinde az miktarda demir rezervi bulunsada tenör oranı düşük olduğu için ekonomik anlamda işletilmeye yetersizdir. Plajları, koyları, longoz ormanı ve tarihi yerleri özellikle yaz aylarında çevre illerden rekreasyonel faaliyetler için kendisine yoğun nüfus çeken saha turizm bakımından değerli bir alandır.

Bu çalışmada Yıldız Dağları'nın güneydoğu aklanının hidrografyası incelenirken canlılar için temel yaşam kaynaklarından biri olan suyun sahadaki mevcut durumu; dünyada ve ülkemizde vuku bulan nüfus artışı, küresel ısınma ya da su kirliliği gibi çeşitli sebeplerle gün geçtikçe artan tatlı su sorunu dikkate alınarak araştırma yapılmıştır. Akarsular, göller, sulak alanlar, yeraltı suları, kaynaklar ve kıyısı olan Karadeniz; sahanın hidrografyasını meydana getiren su kaynaklarıdır. Sahada kuzeyde Bulgaristan sınırından itibaren güneyde Terkos Gölü'nün kuzeyine kadar olan kesimde yer alan başlıca 9 dere incelenmiştir. Bunlar sırasıyla Mutlu (Rezve), Efendi, Palabıyık (Madra), Bulanık, Pabuç, Kazan, Bahçıvan (Bahçe), Çilingoz ile Kuzulu Dere'dir. Bu dereler buldukları sahada yer alan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illeri için içme ve kullanma suyu açısından önemli bir tatlı su rezervi durumundadır. Ayrıca İstanbul içinde sağlanan içme ve kullanma suyu kaynaklarının bir bölümünü meydana getirirler. Bu derelerin bir kısmı Istranca Dereleri olarak adlandırılır ve Istranca Dereleri Su Projesi kapsamında İstanbul'un Avrupa Yakası'na içme ve kullanma suyu sağlamıştır. Yine İstanbul'a su sağlamak amacıyla 1985 yılında bölgede yer alan Çilingoz, Kuzulu ve Karadere'yi kapsayan birtakım çalışmalar yapılmış ve sunulmuştur. Derelerin hepsi Karadeniz'e dökülmektedir ve düzensiz bir rejime sahiptir. Sahada doğal göllerin yanında

yapay göller de bulunur. Başlıca doğal göller lagüner özellikte olan Erikli, Mert ve Saka Gölleri ile kıyıda daha iç kısımda yer alan Hamam ve Pedina'dır. Yapay gölleri göletler ve akarsular üzerinde kurulu olan barajlar oluşturmaktadır. Sahada bulunan Göletler; işletme aşamasında olan Sergen Göleti ve planlama aşamasında bulunan Sivrilere Göleti'dir. Barajlar ise Armağan, Pabuçdere, Kazandere, Bahçıvan (Sultanbahçe), Elmalı, Büyükdere (Çilingöz), Kuzulu, Düzdere barajları olmak üzere 8 adettir. Hem yakın çevreye hem de İstanbul'a içme ve kullanma suyu sağlamaktadırlar. Balaban, Kızılağaç, Kömürköy, Demirköy ve Efendi Dere Barajları ise henüz planlama aşamasındadır. Erikli, Mert ve Saka göllerinin bulunduğu alanın çevresinde longoz ormanları yer alır ve bu saha genel anlamda İğneada Longozu olarak adlandırılmaktadır. Sulak alanlar tatlı su kaynağı olarak nitelendirilir ve İğneada Longozu sulak alanlara dâhil edilir. Saha genellikle gnays ve şistlerden meydana geldiği için geçirimsizlik ve gözeneklilik değerleri düşük olduğu ve bu sebeple yeraltına su sızdırma ve biriktirme açısından elverişli olmadığı bilinmektedir. Yeraltı suyu bakımından fakir olan sahada yine da kalker birimlerin yer aldığı kesimlerde ya da fay hatlarında, talveg noktalarında yapılan arazi çalışmaları sonucunda kaynaklara rastlanmıştır. Bu kaynakların debileri yüksek değildir ve mevsimlere göre gür ya da cılız akış gösterir. Fakat yine de sürekli akışa sahiptirler. İçme suyu kalitesi açısından iyi olan kaynaklar bulunduğu gibi suyu kireçli kaynaklara da rastlanılmıştır. Ayrıca çalışma sahasının bir iç deniz olan Karadeniz'e 122,2 km'lik bir kıyı uzunluğu bulunur. Çalışma sahasının güney sınırı dışında kalan kıyıda Terkos Deniz Suyu Arıtma Tesisi ve Derin Deniz Deşarjı Projesi planlanmış olsa da çalışma sahası içinde henüz deniz suyu arıtma üzerine kapsamlı bir araştırma ya da planlama mevcut değildir.

Çalışma sahasında, içme ve kullanma suyu sağlama açısından bulunduğu bölgede yakın çevresine oranla zengin bir yüzey suyu potansiyelinin var olduğu görülür. Yüzey sularına oranla jeolojik yapısı itibarıyla yeraltı suyu bakımından elverişli olmayan fakir bir sahadır. Yapılan araştırmalar ve mevcut durumun gösterdiği sonuca göre ilerleyen yıllarda tatlı suya olan talebin giderek artacağı öngörülmektedir. Ortadoğu ülkelerinde petrolden daha kıymetli hâle gelen suyun bizler için de bu duruma gelmesini istemiyorsak elde var olan bu tatlı su potansiyelini doğru ve etkili bir biçimde kullanmak için yapılan planlamalar geliştirilmeli ve faaliyete geçirilmelidir. Özellikle beşeri

sebeplerle meydana gelen çevre kirliliğinin tatlı su kaynaklarına karışması ve bu potansiyeli indirilmesi engellenmelidir. İçme suyunun tasarrufu için insanlar daha fazla bilinçlendirilmeli, daha az suyla geniş tarım topraklarını sulama hedefi ve benzeri çalışmalar geliştirilmelidir. Unutulmamalıdır ki su yoksa hayatta yoktur.





## KAYNAKÇA

Akalın, İ. (1987). *Toprak Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1056, Ders Kitabı: 309. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.

Akar, A. S. (2015). Armağanköy Barajı Sularının Karakterizasyonu ve Su Kalitesinin Ağır Metaller Bakımından İzlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. *Yüksek Lisans Tezi*. Tekirdağ.

Akartuna, M. (1953). Çatalca – Karacaköy Bölgesinin Jeolojisi. İst. Üni. Fen. Fak. Monografileri. s.88. İstanbul.

Akkaya, M., Macit, F. ve Kurtulmuş, Z. (2010). Istranca Dağları ve Dupnisa Mağarası. Kırklareli Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Kırklareli.

Alaybeyoğlu, S. (1988). İğneada (Kırklareli) Yöresinin Jeolojisi ve Üst Kretase Çökellerinin Sedimanter Özellikleri. İ.Ü. Fen. Bil. Genel Jeo. *Yüksek Lisans Tezi*.

Alkan, A., Serdar, S. ve Fidan, D. (2008). Kirlilik ve Karadeniz. Yunus Araştırma Bülteni. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Sayı 1. ss. 6-7. Trabzon.

Altın, B. N. (1989). Binkılıç-Karacaköy/Gümüşpınar-Yalıköy Arasının Jeomorfolojik Etüdü. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. *Basılmamış Yüksek Lisans Tezi*. No:165. İstanbul.

Altın, B. N. (2000). Trakya’da yerçekillerinin Neotektonik dönem jeomorfolojik gelişimleri. 28. *Coğrafya Meslek Haftası Bildiriler Kitabı*. ss. 53-71. İstanbul.

Ardel, A. (1957). Trakya’nın jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 17, 152–158.

Ardel, A. (1959). *Marmara Bölgesinin Yapı ve Reliefi*. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Coğrafya Enstitüsü. s.3. Ankara.

Ardos, M. (1992). *Türkiye’de Kuaterner Jeomorfolojisi*. İ.Ü. Edb. Fak. Yay. No: 3737. İstanbul.

Arıcı, A. (1993). Pabuçdere ve Kazandere Havzalarının Nüfus ve Sosyo-Ekonomik Özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bölgesel Coğrafya Anabilim Dalı. İstanbul.

Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. Ege Üniv. Basımevi. İzmir.

Atalay, İ. (2012). *Genel Fiziki Coğrafya*. Meta Basım. s.190. İzmir.

Atalay, İ. ve Mortan, K. (2011). *Türkiye Bölgeler Coğrafyası*. İnkilâp Kitabevi. ss.125. İstanbul.

Aydeniz, A. (1985). Toprak Amenajmanı – I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ankara.

Aydın, Y. (1974). Etüde pétrographique et géochimique de la partie centrale du Massif D'Istranca (Turquie). *Doktora Tezi*. L'Université de Nancy. s.131.

Aydın, Y. (1982). Yıldız Dağları (Istranca) Masifinin Jeolojisi. İTÜ Müh. Mim. Fak. *Yayımlanmamış Doçentlik Tezi*, s.107. İstanbul.

Aydınözü, D. (2008). Avrupa Kayını (*Fagus sylvatica*)'nın Yıldız (Istranca) Dağlarındaki Yayılışı. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi. S.17. ss. 46-56. İstanbul.

Ayhan, A., Dinçel, A. ve Tuğrul, Y. (1972). Istranca Masifinin (Yıldız Dağları) Jeolojisi. MTA Derleme. No:5130. (Yayımlanmamış).

Aykol, A. (1979). Kırklareli-Demirköy Sokulumunun Petroloji ve Jeokimyası. İTÜ Maden Fakültesi. *Doçentlik Tezi*. s.180.

Bağış, A. İ. (2004). Ortadoğu Su Meselesinde Türkiye ve Gerçekler. Ankara.

Balık, S. (1985). Taxonomical revision and teh present Stuations of the Inland water From Turkish Thrace. *Doğa Bilimleri Dergisi*. A2. 9,2. ss. 147-160. (in Turkish).

Bedi, Y. (2012). Türkiye ve Bulgaristan Arasındaki Ortak Proje; Istranca “Masifi’nin” Tektonostratigrafik Özellikleri ve Bulgaristan’daki İstiflerle Korelasyonu. MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı. Ankara.

Bozkaya, A. G. (2013). İğneada Koruma Alanının Uzaktan Algılama ve CBS İle Zamansal Değerlendirilmesi ve Geleceğe Yönelik Modellenmesi. İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.

Bürküt, Y. (1966). Istranca Kristalin Masifinin Petrojenezi. Madencilik. Cilt VIII. 5 . ss. 4-11.

Carr-Saunders, A. (1967). World Population. London.

Çağlayan, M. A. ve Yurtseven, A. (1998). 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Burgaz-A3, Edirne-B2 ve B3; Burgaz-A4 ve Kırklareli-B4; Kırklareli-B5 ve B6; Kırklareli-C6 Paftaları. Jeoloji Etütleri Dairesi. Ankara.

Çakır, A. (2011). İğneada ve Çevresindeki Ekoturizm Potansiyelinin Belirlenmesi ve Kırsal Kalkınma Açısından Değerlendirilmesi. Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. *Yüksek Lisans Tezi*. Tekirdağ.

Çakır, G., Çakır, A. (2012). İğneada Longoz Ormanları ve Çevresinin Rekreatyonel Faaliyetler Açısından Değerlendirilmesi. *KSÜ Doğal Bil. Der.* ss.281-286. Kahramanmaraş.

Çekunof, A. V. ve Riyabinli, R. İ. (1973). Karadeniz Çanağının Bazı Oluşum Sonuçları ve Neojen ve Antropojendeki Jeotektonik Özellikleri (Çeviren: S. Erinç). *İ.Ü. Coğr. Enst. Der.* Cilt 10, Sayı 18-19. İstanbul.

De Martonne, E. (1926). Aréisme et Indice d’Aridité. *Comptes Rendus de L’Académie des Sciences*, 182, 1926, 1395-1398. Paris.

Demir, S. (2011). İğneada’nın Ekoturizm Potansiyelinin Saptanması. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Destan, S. (2013). Istranca Dağları'nda İğne Yapraklı Ağaç Türleriyle Ağaçlandırma İmkânları. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*. ss.51-68. İstanbul.

DMİ Genel Müdürlüğü. (1974). Ortalama ve Ekstrem Kıymet Meteoroloji Bülteni. Ankara.

Doğaner, S. (2014). Marmara Bölgesi Coğrafyası (Ders Notları). İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi. ss.1-143. İstanbul.

Doust, H. ve Arıkan, Y. (1974). The geology of the Thrace basin. Türkiye 2. Petrol Kongresi Tebliğleri. Ed. Okay, H. ve Dileköz, E. ss. 119-136. Ankara.

Dönmez, Y. (1968). *Trakya'nın Bitki Coğrafyası*, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları. 51. İstanbul.

DSİ Genel Müdürlüğü. (2016). *Faaliyet Raporu 2016*. Ankara.

Durand, J. O. (1967). The Modern Expansiob of World Population. Proceedings of the American Philosophical Society.

Erdem, Ü., Kırgız, T., Güher, T. ve Türel, C. (1994). Some Biological properties of *Scardinius erythrophthalmus* L. 1758 and *Carassius carassius* L., 1758 (Pisces) in Hamam Lake (İğneada/Kırklareli). XII Ulusal Biyoloji Kongresi. Trakya Üniv. Fen Ed. Fak. Biyoloji Böl., Hidrobiyoloj Sek., Edirne. (in turkish)

Erinç, S (2012). *Jeomorfoloji II*. Der Yayınları Güncelleştirilmiş Yeni Baskı. s.82. İstanbul.

Erinç, S. (1954). Karadeniz ve Çevresinin morfolojik tekamülü ve Pleistosen iklim tahavülleri arasındaki münasebet. *İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi*. 5 (6). ss. 35-46.

Erinç, S. (1968). *Jeomorfoloji (Cilt 1)*. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları. 23. İstanbul.

Erinç, S. (1984). *Klimatoloji ve Metotları*. İ.T.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. İstanbul.

Erinç, S. (1984-1985). Türkiye Denizleri Yüksek Lisans Ders Notları. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. İstanbul.

Erol, O. ve Altın, B. N. (1991). Binkılıç-Karacaköy dolayının jeomorfolojisi, Istranca Dağları güneydoğusu Trakya. *Atatürk TDTC Kurumu Dergisi*. 3. ss. 173-188.

Erol, O., Hamzaçebi, N., Altın, B. N. ve Kayacılar, C. (1997). Istranca Dağlarının Jeomorfolojisi ile İğneada Mert Gölü kıyılarındaki plaser altın oluşumları arasındaki ilişki. *Marmara Coğrafya Dergisi*. 1. ss. 31-56.

Fairbridge, R.W. (1968). Atlantic and Pasific Type Coasts: Fairbridge, R.W. ed. Encyclopedia of Earth Sciences Series Vol. III'de. Reinhold Book Corp. 34-35. New York.

Fedorov, P. V. (1993). The Pontian-Caspian Early Pleistocene (Transleted from Stratigrafiya i Geologicheskaya Korrelyatsiya). Stratigraphy and Geological Correlation. Vol: 1. No: 1. Russia.

Garipağaoğlu, N. (2005). *Türkiye Ortam Sorunları Coğrafyası*. Yeditepe Yayınları. ss. 294-295. İstanbul.

Güher, H. (2003). Mert, Erikli, Hamam ve Pedina Göllerinin (İğneada, Kırklareli) Gölleri'nin Zooplanktonik Organizmalarının Kommunité Yapısı. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. S.1-2. ss. 51-İzmir.

Güler, S. (1990). Kıyıköy ve Çevresinin Jeomorfolojik Etüdü. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Üniversitesi SBE. İstanbul.

Günel, N. (1997). *Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri*. Çantay Kitabevi. İstanbul.

Günel, N., (2012). Genel Klimatoloji Ders Notları, İstanbul.



Güngör, E. ve Çağatay, M. N. (2006). Karadeniz’de Son 3000 Yıldaki Ani Çevresel Değişimler. *İTÜ Dergisi. İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü*. Cilt 5. Sayı 4. ss. 23-33. İstanbul.

Hakyemez, H. Y. ve Erkal, T. (1994). Kumsal Plaserleri Araştırma Yöntemi: Trakya’nın Karadeniz Kıyı Kuşağı Örneği. *MTA Dergisi*. ss.97-104.

Hoşgören, Y. M. (2012). *Hidroğrafya’nın Ana Çizgileri I*. 7. Baskı. Çantay Kitabevi. İstanbul.

Hoşgören, Y. M. (2014). *Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü*. Genişletilmiş 2. Baskı. Çantay Kitabevi. İstanbul.

Iztan, Y.H. (1991). *Karadeniz Bölgesi’nde (II. Bölge) Yer Alan Karadeniz I, İğneada I, Akçakoca I-II, Karasu I, SP-1,2,3 ve Badut I Kuyularının Jeokimyasal Değerlendirilmesi*. T.P.A.O. Arama Arşivi Rapor No: 3027. Ankara.

İğneada Yönetim Planı. (2007). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetim Projesi. İğneada Koruma Alanı Planlama ve Yönetimi Danışmanlık Hizmetleri.

İnandık, H. (1965). *Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş*. ss.61-62. İstanbul.

İSKİ. (1988). *Istranca Dereleri Demirköy Bölgesi Yapılabilirlik Raporu*.

İSKİ. (1989). *Istranca Dereleri Balaban Yöresi Yapılabilirlik Raporu*.

İzbırak, R. (1989). *Sular Coğrafyası*. Baskı Sayısı. İstanbul: Milli Eğitim.

İzbırak, R. (1992). *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. s.145. İstanbul.

Karaaslan, S. ve Karataş, A. (2017). Istranca Dağları’nda Drenaj Şebekesinin Kuruluş ve Gelişimi. *UJES Bildiriler Kitabı*. ss.127-133. Elazığ.

Karataş, A. (2017). *Karasu Çayı Havzasının Hidrografik Planlaması*. Çantay. İstanbul.

Karataş, A. ve Tezer, M. (2017). Istranca Masifinin Karadeniz ve Ergene Aklanlarının Eğim Değerleri Açısından Karşılaştırmalı Analizi. *UJES Bildiriler Kitabı*. ss.222-229. Elazığ.

Kavgacı, A. (2007). Demirköy-İğneada Longoz Ormanlarının ve Çevresinin Bitki Toplulukları ve Kuruluş Özellikleri. *Doktora Tezi*. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Kavgacı, A., Özalp, G. ve Özhatay, N. (2007). İğneada Subasar Ormanlarının (Longozes) Florası ve Yayılışları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. Sayı 2. ss.62-89. İstanbul.

Kavgacı, A., Özalp, G. ve Özhatay, N. (2007). Flora Of İgneada Floodplain Forests (Longozes) And Their Surroundings. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*. ss.69-71. İstanbul.

Kaya, M. (1998). Mert ve Erikli Gölleri'nin (Kırklareli/İğneada) Kuş Faunası Açısından Önemi ve Ekolojik Sorunları. *Ekoloji Çevre Dergisi*. Cilt 7. S. 27. ss. 15-18.

Kaya, M. (2015). İğneada Longoz Ormanları (Kırklareli) ve Çevresinin Kuşları. *Trakya University Journal of Natural Sciences*. S.16. ss. 31-43. Edirne.

Kaya, M. ve Kurtonur, C. (1994). Mert ve Erikli Gölleri (Kırklareli/İğneada) Kuş (aves) Türleri. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Zooloji Sektörünü Bildiri Kitabı*. 4. ss.252-258.

Kesin, C. (1971). Pınarhisar Alanının Jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*. 14/1. ss. 31-87.

Keskin, C. (1966). Pınarhisar Resif Karmaşığı Mikrofasiyes İncelemesi. *Rev. Fac. Scien. Univ. İst. Seri B*. 31/3-4. ss. 109-146.

Ketin, İ. (1983). *Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış*. İst. Teknik Üniv. Kütüphanesi. No 1259. İstanbul.

*Kırklareli İl Çevre Durum Raporu.* (2009). Kırklareli Valiliği. İl Çevre ve Orman Müdürlüğü.

Koral, H. (1997). Trakya Havzası Doğusunun Neotektoniği. *Trakya'da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu II.* ss. 303-314.

Korkmaz, H., Karataş, A. (2012). *Hatay İli'nin Su Potansiyeli ve Sürdürülebilir Yönetimi.* Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları. No:40. Hatay.

Kurter, A. (1963). Istranca Dağlarının Morfolojik Etüdü. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü, *Basılmamış Doktora Tezi.* Kayıt No: 64-156, Tertip No: 270-III, İstanbul.

Kurter, A. (1964). Limanköy Platosu ve İğneada Neojen havzasının morfolojisi. *İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Dergisi.* 7 (14).

Kurter, A. (1978). Istranca (Yıldız) Dağlarının Temel Yapısal ve Jeomorfolojik Özellikleri: Yeni Görüşlerin Işığında I, *Güneydoğu Avrupa Araştırmaları Dergisi,* Sayı 6-7, ss.1-26.

Kurter, A. (1983). Istranca (Yıldız) Dağlarının Temel Yapısal ve Jeomorfolojik Özellikleri: Yeni Görüşlerin Işığında II, *Güneydoğu Avrupa Araştırmaları Dergisi,* Sayı 6-7, ss.1-26.

MTA. (2006). *Trakya Bölgesi Litostratigrafi Birimleri. Stratigrafi Komitesi Litostratigrafi Birimleri Serisi-2.* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

Mumcuoğlu, Ç. (1992). *Karadeniz Baseni, İğneada-Kefken AST Proje Bölgesi, Jeoloji ve Jeokimya Değerlendirmesi.* T.P.A.O. Arama Arşivi. Rapor No: 3031. Ankara.

Natal'in, B. A., Satır, M., Sunal, G. ve Toraman, E. (2005). Structural and Metamorphic Evolution of the Strandja Massif. TUBİTAK Proje No: 101Y010. İstanbul.

Oakes, H., Arıkök, Ş.Z. (1954). Türkiye Umumi Toprak Haritası. Ankara.

Özdemir, O. (1972). *Batı Karadeniz Sahası Jeolojik Raporu.* T.P.A.O. Arama Arşivi. Rapor No: 702. Ankara.

Özkan, E. ve Kubaş, A. (2012). Yıldız Dağlarında Kırsal Kalkınmada Ekoturizm Fırsatları. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. S.14. ss. 149-153.

Özyavuz, M. (2008). Yıldız Dağları'nın İğneada-Demirköy Arasında Yer Alan Bölümünün Biyosfer Rezervi Olarak Planlanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. *Doktora Tezi*. Ankara

Pamay, B. (1967). Demirköy-İğneada Longoz Ormanlarının Silvikültürel Analizi ve Verimli Hale Getirilmesi İçin Alınması Gereken Silvikültürel Tedbirler Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. No. 451/43. s.174. İstanbul.

Pamir, N. ve Baykal, F. (1947). Istranca Masifinin Jeolojik Yapısı. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 1 (1).

Patronov, D., Karayotov, I. ve Radoynova, D. (1999). Rezova Köyü. Istranca Doğa Parkı Müdürlüğü.

Saraç, G. (1987). Kuzey Trakya Bölgesinde Edirne-Kırklareli-Saray-Çorlu-Uzunköprü-Dereikebir yörelerinin memeli paleofaunası. Ankara Univ. Fen Bil. Ens. Jeo. Müh. Anabilim Dalı. *Yüksek Lisans Tezi*.

Seçmen, Ö. Ve Leblebici, E. (1991). Aquatic flora of thtace (Turkey). *Willdenowia*. S.20 (1/2). ss.53-66.

Sırdaş, S. (1996). Yıldız (Istranca) Derelerinin Hidrometeorolojik Açından İncelenmesi. İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.

Stefanoff, B. (1921). Notes on the vegetation of Western Thrace. Ann. Univ. Sofia, Phys. -Match.Fac. XV-XVI.

Şengör, A. M. C. (1984). The Cimmeride Orogenic System and the tectonics of Eurasia. The Geological Society of America. Special Paper. 195.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (2007). İğneada Longoz Ormanları Bitkileri. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Biyoçeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetim Projesi. Bitkileri Resimli Tanıma Kılavuzu.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı. (2005). İğneada Flora ve Vejetasyon Raporu. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Biyoçeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetim Projesi.

Taner, M. F. ve Çağatay, A. (1983). Istranca Masifindeki Maden Yataklarının Jeolojisi ve Minerolojisi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni. C.26. ss.31-40.

Taş, M. A. ve Selçuk Biricik, A. (2015). Kumköy-İğneada arası sahil şeridi yakın çevresinin strüktür ve rölyefinin planlama kriterlerine etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*. 32. ss. 196-210.

Telli, E. (1990). Kuzeydoğu Trakya'da Kıyıköy-Kazandere Havzasının Jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.

Thornthwaite, C. W. (1931). The Climates of North America According to a New Classification. *Geographical Review*. 21. 663-655.

TMMOB Çevre Mühendisleri Odası. (2014). *İstanbul Avrupa Yakası Su Havzaları Teknik Tespit Raporu*. ss. 1-29. İstanbul.

Trakya Kalkınma Ajansı. (2012). *Trakya Bölgesi Mevcut Durum Raporu: Trakya Bölgesi Turizm Master Planı*.

Trewartha, G. T. (1968). *An introduction to climate*. McGraw-Hill. New York.

Trewartha, G. T. Ve Horn, L. H. (1980). *Introduction to climate*. 5th edn. McGraw-Hill. New York.

Turoğlu, H. (1995). KB Trakya'nın Karadeniz Kıyıları Oluşum ve Gelişimine Morfolojik Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı 30, ss.345-356. İstanbul.

Turoğlu, H. (1997). Istranca Yöresinin Karadeniz Akları: Coğrafi Özellikler, Sorunlar ve Öneriler. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, Sayı 5, ss.283-333.

Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF). (2008) Türkiye Ramsar Alanlarını Değerlendirme Raporu.

Uludağ, M., Turoğlu, H. ve Özdemir, H. (2006). İğneada Koyu (Kırklareli) ve Yakın Çevresinde Hatalı Arazi Kullanımından Kaynaklanan Doğal Problemlerin Risk Yönetimi. Trakya Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, Tüba-630. Edirne.

Umut, M., Kurt, Z., İmik, M., Ateş, M. ve Saraç G. (1984). Edirne-Kırklareli, Lüleburgaz, Uzunköprü Civarının Jeolojisi. MTA Derleme. No. 7604. (Yayımlanmamış).

Umut, M., Kurt, Z., İmik, M., Özcan, İ., Sarıkaya, H. ve Saraç G. (1983). Tekirdağ, Silivri (İstanbul), Pınarhisar Alanlarının Jeolojisi. MTA Derleme. No.7349. (Yayımlanmamış).

UNESCO ve WWAP. (2003). Water for People Water of Life Executive Summary. *UN World Water Development Report*.

Usman, A. (1994). Kazandere ve Çevresinin Bitki Örtüsü. İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul.

Ülkümen, N. (1960). Trakya ve Çanakkale mntıklarında bulunan Neojen balıkları formasyonları hakkında. İ.Ü.F.F. Monografileri. 16. s. 80.

Üste, A. N. (1998). Uluslararası Politika ve Türk Dış Politikası Açısından Sınırtaşan Sularımız. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*. Cilt 13. S.1. ss. 231-246.

Üşümezsoy, Ş. (1982). Istranca Masifinin Petrojenetik Evrimi. İstanbul Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi. *Doktora Tezi*. s.94. İstanbul.

Üşümezsoy, Ş. (1990). Istranca Orojeni: Karadeniz Çevresi Kimmerd Orojen Kuşakları ve Masif Sülfid Yatakları. Türkiye Jeoloji Bülteni. ss.17-28.

Üşümezsoy, Ş. ve Öztunalı Ö. (1981). Istranca ve Eybek Masiflerinde Katalastik Dokunun Evrimi. *İst. Üni. Yer Bilimleri*. S.2. ss.3-4. İstanbul.



Yalçınlar, İ. (1960). Türkiye’de Kaledonien masifleri ve morfolojik karakterleri. *Türk Coğrafya Dergisi*. 7 (20).

Yalçınlar, İ. (1976). *Türkiye Jeolojisine Giriş (Paleozoik açısından)*. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No: 2089, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 87. Edebiyat Fakültesi Matbaası, İstanbul.

Yaltırık, F. (1998). *Dendroloji Ders Kitabı II, Kapalı Tohumlular Bölüm I*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. İstanbul.

Yaltırık, F., Efe, A. (1988). Trakya Vejetasyonu’na Bakış ve İğneada Subasar (Longos) Ormanları. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*. S.1. ss. 69-75. İstanbul.

<https://www.yerelnet.org.tr> (21.01.2018)

<http://www.tuik.gov.tr> (21.01.2018)

<http://www.longozukoru.org> (20.04.2018)

<http://www.turkiyesulakalanlari.com> (21.04.2018)

<http://www.dayko.org.tr> (21.04.2018)

<http://bolge11.dsi.gov.tr/isletmedekitesisler/baraj-golet> (27.04.2018)

<http://bolge14.dsi.gov.tr/> (12.05.2018)

<http://barajlar.dsi.gov.tr/>(27.04.2018)

<http://www.dsi.gov.tr/baraj-arama> (27.04.2018)

<http://geodata.ormansu.gov.tr/> (12.05.2018)

[https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/national/water/manage/res\\_toration/?cid=nrcs143\\_026905](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/national/water/manage/res_toration/?cid=nrcs143_026905) (22.06.2018)

<https://water.usgs.gov/edu/watercycleturkish.html> (22.06.2018)

<http://www.wri.org/blog/2015/08/ranking-world%E2%80%99s-most-water-stressed-countries-2040> (04.07.2018)

<https://www.yudosk.org/etkinlikdetay.php?ansx=Yalikoy---Kuzuludere-2016-05-22> (05.07.2018)

