



**İĞNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN  
DERELERİN UYGULAMALI HİDROGRAFYASI  
VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ**

**İbrahim EGE**

**2022  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**Danışman  
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**İŐNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN DERELERİN  
UYGULAMALI HİDROGRAFYASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİŐİ**

**İbrahim EGE**

**Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**T.C.**

**Karabük Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Coğrafya Anabilim Dalında**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK**

**Temmuz 2022**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	7
DOĞRULUK BEYANI.....	8
ÖNSÖZ.....	9
ÖZ .....	11
ABSTRACT .....	14
ARŞİV KAYIT BELGELERİ.....	17
ARCHIVE RECORD INFORMATION.....	18
KISALTMALAR.....	19
ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	22
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ .....	26
KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....	27
KURAMSAL ÇERÇEVE .....	31
ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ.....	32
ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR	34
ARAŞTIRMA SAHASINDA YAPILAN ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	35
ARAŞTIRMA KONUSU İLE YAKINDAN İLGİLİ ÖNCEKİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR .....	37
BİRİNCİ BÖLÜM.....	41
ARAŞTIRMA SAHASININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ.....	41
1.1. Araştırma Sahasının Jeolojisi ve Jeomorfolojisi .....	41
1.1.1. Araştırma Sahasının Jeolojisi.....	43
1.1.1.1. Bölgesel Jeoloji .....	43
1.1.1.2. Demirköy İlçe Merkezi ve Çevresindeki Sert Kütle .....	48
1.1.1.3. İğneada ve Çevresinde Oluşum Gösteren Jeoloji Formasyonları .	49

1.1.2. Araştırma Sahasının Jeomorfolojisi .....	50
1.1.2.1. Yüzeyde Oluşan Aşınımların Nedenleri ve Yaşları .....	54
1.1.2.2. Araştırma Sahasında Bulunan Aşınım Seviyeleri .....	55
1.2. İklim .....	59
1.2.1. Araştırma Sahasını Etkileyen Hava Kütleleri .....	61
1.2.1.1. Planeter Faktörler.....	61
1.2.1.2. Coğrafi (Yerel) Faktörler .....	62
1.2.2. Araştırma Sahası ve Çevresindeki Meteoroloji İstasyonları.....	63
1.2.3. İklim Elemanları.....	64
1.2.3.1. Sıcaklık.....	66
1.2.3.1.a. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Aylara Göre Dağılışı .....	66
1.2.3.1.b. Uzun Yıllar Ortalama Maksimum ve Minimum Sıcaklıklar .....	76
1.2.3.1.c. Uzun Yıllar Ekstrem (En Düşük ve En Yüksek) Sıcaklıklar .....	78
1.2.3.1.d. Don Olayı ve Donlu Günler .....	79
1.2.3.2. Basınç .....	81
1.2.3.3. Rüzgar .....	83
1.2.3.4. Nem .....	85
1.2.3.4. Yağış .....	86
1.2.3.4.a. Yıllık Toplam Yağış .....	87
1.2.3.4.b. Yağış Rejimi .....	94
1.2.4. Çalışma Sahasının İklim Sınıflandırmalarındaki Yeri.....	96
1.2.4.1. Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.....	97
1.2.4.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.....	101
1.3. Toprak Özellikleri.....	106
1.3.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları.....	108
1.3.2. Alüvyal Topraklar .....	109
1.4. Bitki Örtüsü .....	111
1.4.1. Araştırma Sahasının Vejetasyon Özellikleri.....	114
1.4.1.1. Ağaç Formasyonu .....	114
1.4.1.2. Çalı Formasyonu.....	120
1.4.1.3. Ot Formasyonu .....	121
1.4.2. Vejetasyon Alanları.....	121



1.4.2.1. Mahya Dağı ve Longoz Ormanları Arasında Kalan Yüksek Saha Vejetasyonu .....	122
1.4.2.2. İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Vejetasyonu.....	125
1.4.2.2.a. Subasar (Longoz) Orman Vejetasyonu.....	127
1.4.2.2.b. Yayvan Yapraklı Orman Vejetasyonu .....	129
1.4.2.3.c. Sulak Alan (Lagün ve Göl) Vejetasyonu.....	131
1.4.2.4.d. Kıyı Kumul Vejetasyonu .....	133
1.5. Ekosistem Tipleri ve Özellikleri.....	135
1.5.1. Subasar (Longoz) Orman Ekosistemi.....	136
1.5.2. Sulak Alan Ekosistemi .....	137
1.5.3. Kıyı Kumul Ekosistemi .....	138
1.6. İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Faunası.....	139
<b>İKİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>144</b>
<b>ARAŞTIRMA SAHASININ BEŞERİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>144</b>
2.1. Tarihsel Açından Demirköy .....	144
2.2. Araştırma Sahasının Geçmişten Günümüze Kültür Özellikleri.....	145
2.3. Nüfus ve Demografik Yapı .....	146
2.3.1. Nüfus Dağılımı .....	146
2.3.2. Nüfus Hareketleri .....	148
2.4. Yerleşme.....	148
2.5. Altyapı .....	150
2.5.1. Ulaşım .....	150
2.5.2. Enerji Kaynakları.....	150
2.5.3. Su Durumu .....	151
2.6. Ekonomik Yapı.....	151
2.6.1. Tarımda Sarf Edilen İşgücü .....	151
2.6.2. Hayvancılıkta Sarf Edilen İşgücü .....	152
2.6.3. Ormancılık .....	152
2.6.4. Turizm .....	153
2.7. Çevre Sorunları .....	155
2.8. Köy Ölçeğinde İncelemeler.....	156
2.8.1. Avcılar Köyü .....	157
2.8.2. Hamdibey Köyü .....	160

2.8.3. Sivrililer Köyü.....	163
2.9. Demirköy İlçesi.....	164
2.10. İğneada Beldesi.....	165
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>167</b>
<b>İĞNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN DERELERİN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....</b>	<b>167</b>
3.1. Sulak Alan Ekosistemi Nedir ? .....	167
3.2. Longoz (Subasar) Ormanları Nedir? .....	168
3.3. Milli Park Kavramı.....	170
3.4. Araştırma Sahasında Akarsu Ağının Kuruluş ve Gelişimi.....	171
3.4.1. Akarsular.....	173
3.4.1.1. Bulanık Deresi .....	175
3.4.1.2. Çavuşköprü Deresi .....	178
3.4.1.3. Efendi Deresi .....	181
3.4.2. Yer İçi Suları.....	182
3.4.3. Göller .....	183
3.4.3.1. Mert Gölü .....	185
3.4.3.2. Hamam Gölü .....	186
3.4.3.3. Erikli Gölü .....	187
3.4.3.4. Pedina (Koru) Gölü .....	189
3.4.3.5. Deniz Gölü .....	189
3.4.3.6. Saka Gölü.....	190
3.5. Drenaj Tipleri.....	191
3.5.1. Dandritik Drenaj Ağı .....	192
3.5.2. Paralel ve Yarı Paralel Drenaj Ağları .....	193
3.6. Araştırma Sahasında Görülen Rejim Tipleri .....	194
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>195</b>
<b>İĞNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN DERE HAVZALARININ MORFOMETRİK ANALİZLERİ .....</b>	<b>195</b>
4.1. İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Dere Havzalarının Çizgisel Morfometrik Özellikleri .....	203
4.1.1. Havza Uzunluğu ( <i>L</i> ) .....	204
4.1.2. Maksimum Havza Genişliği ( <i>W</i> ).....	204
4.1.3. Ana Akarsu Uzunluğu ( <i>L<sub>m</sub></i> ) .....	204

4.1.4. Akarsu Uzunluk Oranı ( $R_l$ ) .....	205
4.1.5. Çatallanma Evresi ve Çatallanma Oranı ( $R_b$ ).....	206
4.1.6. Yatak Eğim Oranı ( $R_m$ ).....	214
4.1.7. Yatak Kıvrımlılık Oranı ( $R_{si}$ ).....	215
4.1.8. Uygunluk Oranı ( $R_i$ ).....	216
<b>4.2 İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Dere Havzalarının Alansal Morfometrik Özellikleri .....</b>	<b>217</b>
4.2.1. Havza Alanı ( $A$ ).....	219
4.2.2. Havza Çevresi ( $P$ ) .....	219
4.2.3. Dairesellik Oranı ( $R_c$ ).....	219
4.2.4. Havza Uzunluk Oranı ( $R_e$ ).....	220
4.2.5. Yoğunluk Oranı ( $R_k$ ) .....	221
4.2.6. Form Faktörü / Havza Şekli ( $R_f$ ).....	221
4.2.7. Biçim / Şekil Katsayısı ( $R_{cf}$ ) .....	222
4.2.8. Havza Şekil Faktörü ( $R_s$ ) .....	223
4.2.9. Havza Görünüm Oranı ( $V$ ).....	223
4.2.10. Vadi (Drenaj) Yoğunluğu ( $D_d$ ) .....	224
4.2.11. Akarsu Sıklığı ( $F_s$ ) .....	225
4.2.12. İnfiltrasyon Değeri ( $I_f$ ) .....	225
4.2.13. Tekstür Oranı ( $R_f$ ) .....	226
<b>4.3 İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Dere Havzalarının Rölyef Morfometrik Özellikleri .....</b>	<b>226</b>
4.3.1. Yükselti ( $E$ ).....	229
4.3.2. Eğim ( $S_l$ ) .....	236
4.3.3. Bakı ( $A_s$ ).....	239
4.3.4. Havza Rölyefi ( $B_h$ ) .....	242
4.3.5. Havza Rölyef Oranı ( $R_r$ ) .....	243
4.3.6. Bağlı Rölyef ( $R_{hp}$ ).....	243
4.3.7. Nispi Alan ( $A_r$ ) / Nispi Yükselti ( $E_r$ ).....	244
4.3.8. Hipsometrik Eğri ( $H_c$ ) ve Hipsometrik İntegral ( $H_i$ ) .....	246
4.3.9. Gravelius İndeksi ( $K_g$ ) .....	249
4.3.10. Havza Asimetri Faktörü ( $B_a$ ).....	250
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>252</b>

<b>İĞNEADA LONGOZ ORMANLARI'NIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ.....</b>	<b>252</b>
<b>5.1. Ulusal Ölçekte Havza Yönetimi Çalışmaları .....</b>	<b>254</b>
<b>5.2. Türkiye Ölçeğinde Havza Yönetimi Çalışmaları .....</b>	<b>255</b>
<b>5.3. İğneada Longoz Ormanları'nda Arazi Örtüsü Değişimi .....</b>	<b>255</b>
<b>5.4. İğneada Longoz Ormanları'nda Yerleşimin Değişimi.....</b>	<b>256</b>
<b>5.5. İğneada Longoz Ormanları'nın Gelecekteki Eğilimleri.....</b>	<b>257</b>
<b>5.6. Sahada Bulunan Suyun Durumu ve Sürdürülebilirliği.....</b>	<b>258</b>
<b>5.7. Biyosferin Durumu ve Sürdürülebilirliği.....</b>	<b>262</b>
<b>5.8. İğneada Longoz Ormanları'nın Ekoturizmi ve Sürdürülebilirliği .....</b>	<b>263</b>
<b>5.8.1. İğneada Longoz Ormanları'nın Ekoturizm Potansiyelinin SWOT         Analizi.....</b>	<b>264</b>
<b>5.9. Araştırma Sahasının SWOT Analizi .....</b>	<b>265</b>
<b>ALTINCI BÖLÜM .....</b>	<b>269</b>
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>269</b>
<b>6.1. Sonuç ve Tartışma.....</b>	<b>269</b>
<b>6.2. Öneriler .....</b>	<b>275</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>282</b>
<b>TABLolar LİSTESİ .....</b>	<b>294</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>	<b>298</b>
<b>HARİTALAR LİSTESİ .....</b>	<b>301</b>
<b>FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....</b>	<b>303</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>307</b>

## TEZ ONAY SAYFASI

İbrahim EGE tarafından hazırlanan “İĞNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN DERELERİN UYGULAMALI HİDROGRAFYASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN .....

Tez Danışmanı, Coğrafya Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Coğrafya Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 05/07/2022

**Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)**

**İmzası**

Başkan : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN ( KBÜ ) .....

Üye : Doç. Dr. Öznur YAZICI ( KBÜ ) .....

Üye : Doç. Dr. Erol SÖZEN ( DÜ ) .....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans Tezi derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ .....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## **DOĞRULUK BEYANI**

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

**Adı Soyadı:** İbrahim EGE

**İmza** :

## ÖNSÖZ

Su, canlıların var olması ve hayatın devam etmesi adına büyük önem arz etmektedir. Gezegenimizin büyük bir kısmı sular ile kaplıdır ancak bu suların temiz ve içme suyu olarak kullanılan kesimi çok azdır. Dünyada bulunan suların yalnızca %2,5'i tatlı su kaynağı olup bu suların büyük kısmının buzullarda ve tropik ormanlarda bulunması tatlı su sorununun ne kadar ciddi olduğunu göstermektedir. Çünkü artan nüfus ile tatlı sular talebi karşılayamamaktadır. Dünyada birçok ülke tatlı su noksanlığı yaşamaktadır. Öyle ki Türkiye'de tatlı su bakımından risk altında bulunan ülkeler arasında yer almaktadır. Su, sadece canlı ihtiyacı olarak değil doğal bir afet olarak da görülmektedir. Doğal afet olarak sel ve taşkın gibi etkeni su olan olaylar yeryüzünde yaşayan canlılar için önemli bir husustur. Bu sebeple suyun varlığı, korunması ve yönetimi gibi hususlar geçmişte büyük önem arz ederken günümüzde daha önemli bir hale gelmiştir. Ayrıca su farklı ekosistemlerin oluşmasına da neden olmaktadır. Bu tezin konusu olan İğneada Longoz Ormanları oluşumunda en önemli faktör sudur. İğneada Longoz Ormanları gibi doğal ve farklı ekosistemler birçok canlının yaşam alanını oluşturmaktadır. Longoz Ormanları altında gelişen flora ve faunalar endemik bitkilere ev sahipliği yapmaktadır. Nitekim sadece bitki açısından değil hayvanlar aleminde göç alanları oluşturması ve nadir görülen hayvanların bu sahalarda görülmesi söz konusudur. Farklı disiplinlerden birçok araştırmacı ve bilim insanı bu konu ile ilgili araştırmalar yapmaktadır. Coğrafyanın bir alt dalı olan Hidrografya gezegendeki tüm su kütesinin oluşumunu, dağılımını ve etkilerini incelemektedir.

“İğneada Longoz Ormanları'nı Besleyen Derelerin Uygulamalı Hidrografyası ve Sürdürülebilirliği” adlı bu tez çalışmasında arazinin mevcut yer içi ve yerüstü sularının potansiyelinin ortaya konması ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde araştırma sahasının daha iyi anlaşılabilmesi ve hidrografya ile bağdaştırılabilmesi adına fiziki coğrafyası incelenmiştir. Coğrafyanın bütünlüğü adına ikinci bölümde araştırma sahasının beşeri coğrafyası incelenmiştir. Araştırmanın üçüncü bölümünde hidrografik özellikler ve dördüncü bölümünde morfometrik özellikler

incelenmiştir. Çalışma sahasının önemini kavramak amacıyla beşinci bölüm hazırlanmış ve bu bölümde Longoz Ormanı kavramı, sulak ekosistemler ve İğneada Longoz Ormanları incelenmiştir. Çalışmanın sonunda ise sonuç, öneriler ve SWOT analizine yer verilerek değerlendirmeler yapılmıştır.

Araştırma sahasının yeri ve konusunun belirlenmesi, tezin hazırlanması, konunun irdelenmesi ve sonuç aşamasına kadar tezin her safhasında bilgi ve tecrübesiyle bana ışık olan ve yol gösteren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a teşekkür ederim. Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca üzerimde emeği olan Prof. Dr. h. c. İbrahim ATALAY'a, Prof. Dr. Ali ÖZÇAĞLAR'a, Prof. Dr. Fatih AYDIN'a, Prof. Dr. Osman ÇEPNİ'ye, Doç. Dr. Ersin ÇELİKBAŞ'a ve tüm Karabük Üniversitesi Coğrafya bölüm hocalarıma teşekkür ederim.

Tanıştığımız günden bu yana gerek normal hayatımda gerek akademik hayatımda her türlü desteği veren dostum Özgür GÖKMEN'e, tezin yazım aşamasında her türlü yardımda bulunan Muhammet ÖZTEKİNCİ'ye, tez sürem boyunca desteklerini eksik etmeyen Dilara ERGAZİ'ye, Kadir Can BAL'a ve Güven EGE'ye teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın başlangıcından bugüne kadar olan süreçte ve yetişmemde maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem Behra EGE'ye, babam Ekrem EGE'ye, Eray EGE'ye ve Esmâ EGE'ye teşekkürü borç bilirim.

**İbrahim EGE**

**Karabük - 2022**



## ÖZ

Değişen iklim koşulları ve artan nüfus gibi etkenlerin sebebiyle su varlığının kıymeti gün geçtikçe artmaktadır. Nitekim Türkiye tatlı su potansiyeli fazla olmayan ülkeler arasında olduğu için bu durum ayrıca önem arz etmektedir. Suyun ihtiyaç ve taşkın - sel gibi doğal afetlerin ana etkeni konumunda olması su varlığının yönetimi konusunu ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca bu tezin araştırma konusu olan İğneada Longoz Ormanları gibi dünyada nadir görülen ekosistemlerin ortaya çıkması ve devamlı su varlığının korunması ile mümkün olmaktadır. Bu sebeple hassas bir saha olan İğneada Longoz Ormanları araştırma sahası olarak seçilmiştir. Longoz Ormanları'nın ekolojik olarak önemli bir saha olması ve birçok ekosisteme ev sahipliği yapması dışında çok kırılgan bir saha olması araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. İğneada Longoz Ormanları'nda en önemli unsurun hidrografya olması, konuyla ilgili bu kapsamda çalışmanın yapılmaması ve sahanın sürdürülebilirliğinin coğrafi bakış açısı ile ortaya konulması araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Çalışma 6 bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde hidrografyayı etkileyen fiziki faktörler, ikinci bölümde hidrografyayı etkileyen beşeri faktörler, üçüncü bölümde sahanın hidrografik özellikleri, dördüncü bölümde araştırma sahasının morfometrik özellikleri, beşinci bölümde İğneada Longoz Ormanları'nın sürdürülebilirliği ve altıncı bölümde sonuç, tartışma ve öneriler şeklinde incelenmiştir.

Çalışmada Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri, Orman Genel Müdürlüğü, Maden Tetkik Arama, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Harita Genel Müdürlüğü, USGS ve diğer veri tabanlarından yararlanılmıştır. Araştırma alanının iklim tiplerinin belirlenmesinde Erinç ve Thornthwaite yöntemleri; hidrografya özelliklerinin ortaya konulmasında morfometrik ve hidrometrik analizler; kartografik ürünlerin hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri programı olan ArcGIS 10.5 paket programı kullanılmıştır. Böylece araştırma, birçok yöntemin bir arada kullanıldığı karma araştırma modeli olarak desenlenmiştir.

İğneada ve çevresinde gözlemlenen litolojik formasyonlar, alt kısımlarda Jura yaşlı mikaşitler ve mermerler bulunurken bu katmanın üzerini Neojen yaşlı çakıl ve çakıltaşlarından oluşan bir katman örtmektedir. Önceki çalışmalarda alt formasyonun Mahya formasyonuna ait olduğu saptanmıştır. Alt tabakayı, Neojen yaşlı sediman kayaçlar (çakıl ve çakıltaşları) uyumsuz bir şekilde örtmektedir. Çalışma sahası incelendiğinde genel olarak tepelik alanlar bulunmaktadır. Arazinin doğu kısmında ise İğneada ve çevresinde özellikle düzlük sahalar yer almaktadır. Çalışma sahası genel bir tabir ile doğudan batıya doğru bir yükseliş göstermektedir. Araziyi oluşturan toprak, vejetasyon ve jeolojik unsurlar Karadeniz Bölgesi'ni yansıtmaktadır. İklim elemanları bir bütün olarak incelendiğinde yağışlı gün sayısı, sisli gün sayısı, bulutlu gün sayısı ve güneş alan gün sayısı arasındaki benzerlik adeta Karadeniz iklim sahasının bir uzantısı olarak dikkat çekmektedir. Marmara yağış rejiminin frontal faaliyetlerin arttığı kış mevsimi yağışlı dönemi oluşturmaktadır. Depresyon geçiş frekanslarının azaldığı ilkbahar aylarından itibaren ise yağış miktarları azalma göstermekte ve yaz mevsimi en kurak dönemi meydana getirmektedir. Ancak kuzeyde Karadeniz'in, güneyde ise Marmara Denizi'nin varlığı nedeniyle denizsel etkiler ağır basmakta ve Karadeniz yağış rejiminde görüldüğü gibi yağışlı dönem ile kurak dönem arasındaki fark azalmaktadır. Araştırma sahasında bulunan toprak gruplarından kireçsiz kahverengi orman toprağı 708,2 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Genel arazi ile kıyaslandığında %92'lik bir kısma denk düşmektedir. Kireçsiz kahverengi orman toprağından sonra en fazla yer kaplayan toprak türü alüvyal topraklardır. Alüvyal topraklar yaklaşık 50 km<sup>2</sup> alanı kaplarken tüm arazinin %6,4'lük kısmına denk gelmektedir. Araştırma sahasındaki büyük ağaç toplulukları kayın, gürgen, karaçam, dişbudak ve diğer yapraklılardır. Saka Gölü çevresinde dişbudak, meşe, akçaağaç ve karaağaç toplulukları bulunurken Mert Gölü çevresinde gürgen, ıhlamur ve dişbudak toplulukları görülmektedir. Arazinin yüksek kesimlerinde kayın – karaçam toplulukları ve karaçam ile az da olsa sarıçam görülürken, Bulanık Deresi ve Avcılar Köyü arasında ise saf karaçam ormanları görülmektedir. Hidromorfik ve morfometrik analizler sonucunda Bulanık Deresi Havzası'nın 107 km çevre uzunluğuna sahip 425 km<sup>2</sup> alan kapladığı, Çavuşköprü Deresi Havzası'nın 71 km çevre uzunluğuna sahip 165 km<sup>2</sup> alan kapladığı ve Efendi Deresi Havzası'nın 61 km çevre uzunluğuna sahip 111 km<sup>2</sup> alan kapladığı belirlenmiştir. Toplam havza uzunluğu Bulanık Deresi Havzası'nda 1649 km, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 607 km ve Efendi Deresi Havzası'nda 467 km akarsu ağı gelişmiştir. Havzada dandritik, paralel ve

subparalel drenaj ağları tespit edilmiştir. Ana kol olan 7. ve 6. dizinlere doğrudan bağlanan 4. dizin ve üzerindeki dizinler alt havza olarak kabul edilmiştir. Bulanık Deresi Havzası'nda 16, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 4 ve Efendi Deresi Havzası'nda 9 alt havza tespit edilmiştir.

Değerlendirmeler sonucunda araştırma sahasının coğrafi olarak korunaklı bir sahada yer alması geçmişten günümüze yapısının değişmemesine olanak sağlamıştır. Ancak günümüzde ve yakın gelecekte İğneada yerleşme alanının genişlemesi, nüfusun artması, turizmin gelişmesi ve yapılması planlanan projeler ile birlikte bozulmanın hızlanacağı öngörülmektedir. Bireylerle yapılan mülakatlar sonucu saha SWOT yöntemi ile değerlendirilmiştir. Sahanın doğal güzelliğini ve ekosistemini korumak amacıyla mevcut durumun ortaya çıkarılması ve geleceğe yönelik planlama önerileri coğrafi bakış açısı ile sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İğneada; Longoz Ormanları; Uygulamalı Hidrografya; Morfometrik ve Hidrometrik Analiz

## **ABSTRACT**

The value of water asset is increasing day by day due to the factors such as changing climatic conditions and increasing population. As a matter of fact, since Turkey is among the countries that do not have much fresh water potential, this situation is also important decisively. The fact that water is the main factor of natural disasters such as needs and floods brings the issue of water asset management to the forefront. In addition, the emergence and continuation of rare ecosystems in the world, such as Iğneada Longoz Forests, which are the subject of research of this thesis, is made possible by protecting the existence of water. For this reason, Iğneada Longoz Forests, which is a sensitive area, was chosen as a research site. Apart from the fact that Longoz Forests are an ecologically important area and host to many ecosystems, the fact that it is a very fragile area reveals the importance of research. The most important element in Iğneada Longoz Forests is hydrography, and the aim of the research is not to conduct this thesis-level study on this topic, and to demonstrate the sustainability of the site from a geographical point of view. The study is examined under 6 sections. Physical factors affecting hydrography in the first part, human factors affecting hydrography in the second part, hydrographic properties of the site in the third part, morphometric properties of the research site in the fourth part, sustainability of Iğneada Longoz Forests in the fifth part and results, discussions and suggestions in the sixth part were examined.

The former General Directorate of Meteorology of the study in the bibliography of studies in the specified State Hydraulic Works, General Directorate of Mineral Research and exploration of Forestry, General Directorate of agricultural research and policy, the map was created by official institutions such as the Directorate General of the bases from data, and from data sources such as the USGS were used. Erinç and Thornthwaite methods for determining the climatic types of the research area; morphometric and hydrometric analyzes for determining the hydrographic characteristics; ArcGIS 10.5 package program, which is a Geographical Information Systems program, was used in the preparation of cartographic products. Thus, the

research is supported as a mixed research model in which many methods are used together.

The lithological formations observed in and around Iğneada are Jurassic-aged micachites and marbles in the lower parts, while a layer consisting of Neogene-aged pebbles and conglomerates covers this layer. In previous studies, it was determined that the lower formation belongs to the Ridge formation. The substrate is covered by Neogene-aged sedimentary rocks (pebbles and conglomerates) in an incompatible way. When the study area is examined, there are generally hilly areas. In the eastern part of the land, there are flat areas, especially in and around Iğneada. The working area shows a rise from east to west in general terms. The soil, vegetation and geological elements that make up the land reflect the Black Sea Region. When the climate elements are deciphered as a whole, the similarity between the number of rainy days, the number of foggy days, the number of cloudy days and the number of sunny days attracts attention as an extension of the Black Sea climate zone. The Marmara precipitation regime constitutes the rainy period of the winter season in which frontal activities increase. Since the spring months, when the depression transition frequencies decrease, precipitation amounts decrease and the summer season creates the driest period. However, due to the presence of the Black Sea in the north and the Sea of Marmara in the south, marine influences predominate, and the difference between the rainy period and the dry period is decreasing, as can be seen in the Black Sea precipitation regime. Lime-free brown forest soil, one of the soil groups found in the research area, covers an area of 708,2 km<sup>2</sup>. Compared to the general land, it corresponds to 92%. After lime-free brown forest soil, the soil type that occupies the most space is alluvial soils. Alluvial soils cover an area of about 50 km<sup>2</sup> and account for 6.4% of the total land area. The large tree communities at the research site are beech, hornbeam, larch, ash and other leafy. Ash, oak, maple and elm communities are found around Saka Lake, while hornbeam, linden and ash communities are observed around Mert Lake. Beech – larch communities and larch and *Pinus sylvestris* are seen in the high parts of the land, while pure larch forests are seen between the Bulanık Creek and Avcılar Village. As a result of hydromorphic and morphometric analysis, it was determined that the Bulanık Creek Basin covers an area of 425 km<sup>2</sup> with a perimeter length of 107 km, the Çavuşköprü Creek Basin covers an area of 165 km<sup>2</sup> with a perimeter length of 71 km, and the Efendi Creek Basin covers an area of 111 km<sup>2</sup> with a perimeter length of 61 km. The total

watershed length is 1649 km in the Bulanık Creek Basin, 607 km in the Çavuşköprü Creek Basin and 467 km in the Efendi Creek Basin. Dendritic, parallel and subparallel drainage networks have been identified in the basin. 7, which is the main tributary. and 6. 4., which connects directly to directories. the index and the indexes on it are considered as sub-basins. 16 sub-basins have been identified in the Bulanık Creek Basin, 4 in the Çavuşköprü Creek River Basin and 9 in the Efendi Creek River Basin.

As a result of the evaluations, the fact that the research site is located in a geographically protected area has allowed its structure to remain unchanged from the past to the present. However, it is expected that the deterioration will accelerate with the expansion of the settlement area in İğneada today and in the near future, the population increase, the development of tourism and the planned projects. As a result of interviews with individuals, the field was evaluated by the SWOT method. In order to protect the natural beauty and ecosystem of the site, the current situation and planning proposals for the future have been presented from a geographical point of view.

**Keywords:** İğneada, Longoz Forests; Applied Hydrography; Morphometric and Hydrometric Analysis

## ARŞİV KAYIT BELGELERİ

<b>Tezin Adı</b>	İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Derelerin Uygulamalı Hidrografyası ve Sürdürülebilirliği
<b>Tezin Yazarı</b>	İbrahim EGE
<b>Tezin Danışmanı</b>	Prof. Dr. Mücahit Coşkun
<b>Tezin Derecesi</b>	Yüksek Lisans
<b>Tezin Tarihi</b>	05.07.2022
<b>Tezin Alanı</b>	Coğrafya
<b>Tezin Yeri</b>	KBÜ/LEE
<b>Tezin Sayfa Sayısı</b>	307
<b>Anahtar Kelimeler</b>	İğneada; Longoz Ormanları; Uygulamalı Hidrografya; Morfometrik ve Hidrometrik Analiz

## ARCHIVE RECORD INFORMATION

<b>Name of the Thesis</b>	Applied Hydrography and Sustainability of Streams Feeding in İğneada Longoz Forests
<b>Author of the Thesis</b>	İbrahim EGE
<b>Advisor of the Thesis</b>	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
<b>Status of the Thesis</b>	Master's Degree
<b>Date of the Thesis</b>	05.07.2022
<b>Field of the Thesis</b>	Geography
<b>Place of the Thesis</b>	KBU/LEE
<b>Total Page Number</b>	307
<b>Keywords</b>	İğneada; Longoz Forests; Applied Hydrography; Morphometric and Hydrometric Analysis



## KISALTMALAR

- A** : Yıllık Sıcaklık Amplitüdü  
**AB** : Alçak Basınç  
**ADNKS**: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi  
**AGİ** : Akarsu Gözlem İstasyonu  
**B** : Batı  
**Cm** : Santimetre  
**cP** : Karasal Polar  
**cT** : Karasal Tropikal  
**ÇN** : Çok Nemli  
**cPk** : Kutup Karasal Hava Kütlesi  
**cTw** : Kutup Denizel Hava Kütlesi  
**D** : Doğu  
**DSİ** : Devlet Su İşleri  
**GIS** : Geographical Information Systems  
**Ha** : Hektar  
**HGM** : Harita Genel Müdürlüğü  
**hPa** : Hectopascal  
**Im** : Yağış Etkinlik İndeksi  
**Ia** : Yağışlı İklim İçin Kuraklık İndeksi  
**IDW** : Inverse Distance Weighting  
**İğ** : İğneada  
**K** : Kuzey

**KB** : Kuzeybatı  
**Km** : Kilometre  
**km<sup>2</sup>** : Kilometrekare  
**M** : Mahya Dağı  
**M** : Metre  
**Maks** : Maksimum  
**MGM** : Meteoroloji Genel Müdürlüğü  
**Min** : Minimum  
**Mm** : Milimetre  
**M.Ö.** : Milattan Önce  
**mP** : Denizel Polar  
**mT** : Denizel Tropikal  
**m<sup>2</sup>** : Metrekare  
**m<sup>3</sup>** : Metreküp  
**m<sup>3</sup>/ sn** : Metreküp bölü saniye  
**MTA** : Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü  
**N** : Nemli  
**NASA** : National Aeronautics and Space Administration  
**OGM** : Orman Genel Müdürlüğü  
**OİM** : Orman İşletme Müdürlüğü  
**Ort** : Ortalama  
**OSİB** : Orman ve Su İşleri Bakanlığı  
**SYM** : Sayısal Yükseklik Modeli  
**TÜİK** : Türkiye İstatistik Kurumu  
**URL** : Uniform Resource Loader  
**T** : Tepe  
**vb.** : Ve benzeri

- vd.** : Ve diğerleri  
**YB** : Yüksek Basınç  
**YK** : Yarı Kurak  
**YN** : Yarı Nemli  
**y.y.** : Yüzyıl  
**°** : Derece  
**°C** : Santigrat Derece  
**%** : Yüzde

## ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Su, tarih boyunca yeryüzünde yaşayan tüm canlı çeşitleri için önemli olmuştur. Özellikle insanoğlun tarih sahnesine çıkışından itibaren sürekli olarak su kenarlarında veya suya kolay ulaşılabilir yerlerde yaşamayı tercih etmişlerdir. Gelişen dünyada insanlık farklı faktörlerden (teknoloji, nüfus artışı, genişleyen şehirler) dolayı sudan uzakta yaşamaya mecbur bırakılmıştır. Araştırma sahasında yapılan mülakatlarda şehirlerdeki iş imkanının fazla olması köylerdeki işsizliğin artmasının en önemli sebebi olduğu görülmektedir. Türkiye’de iklim değişikliğine bağlı olarak yaz sıcaklıklarının artması, kış yağışlarının azalması, yüzey sularının kaybı, kuraklıkların sıklaşması, toprağın bozulması, kıyılarda erozyon, taşkın ve su baskınları gibi su kaynaklarının varlığını doğrudan tehdit eden pek çok etmen de var. Örneğin Türkiye’deki sulak alanların yaklaşık yarısı son 40 yılda iklim değişikliği, kentleşme, aşırı su çekimi vb. nedenlerle kaybedildi. Suyun miktarı dışında kalitesinde de (ötrofikasyonda artma, su kalitesinde bozulma ve biyoçeşitlilikte azalma) büyük düşüşler yaşanmaktadır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2022). Nitekim günümüzde kitleler halinde yaşayan insanoğlu, su ihtiyacını karşılamak amacıyla birçok yapı inşa etmiş ve suyun önemi daha da artmıştır. Bu sebeple tatlı su kaynaklarının önemi daha iyi anlaşılmış ve bu doğrultuda yapılacak bilimsel çalışmaların öneminin de ne kadar gerekli olduğu ortaya konmuştur. Uygulamalı hidrografi çalışmaları bu bağlamda hayati önem taşımaktadır. Uygulamalı Hidrografi suların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, dağılımını, buldukları ortamları ve su hareketlerini (su taşkınları, su çekilmeleri vb.) insan ile ilişkilendirerek veri üretimi ve analiz sonuçları ile birlikte yararlı sonuçlar elde edilmesini sağlayan coğrafyanın alt bir disiplini.

Ülkemiz coğrafya şartlarında birbirinden bağımsız ve kendine özgü birçok havza bulunmaktadır. Havzalar, bulunduğu konuma ve coğrafi özelliklerine (fiziki, beşeri, ekonomik vb.) göre hususi olarak çalışılmalıdır. Bu sebeple yapılacak olan çalışmalarda coğrafi bir bakış açısı ile incelemek önem arz etmektedir. Gerekli kurum ve kişiler tarafından yapılan çalışmalarda coğrafya bir bütün olarak ele alınmayarak eksikliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle Devlet Su İşleri gibi resmi kurumların yaptığı çalışmalarda gerek havza sınırlarının oluşturulmasında gerekse havza yönetimi planlamalarında sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu tezin konusu olan İğneada Longoz Ormanları’nda da durum benzerlik göstermektedir. Bu

nedenle ülkemizin en önemli doğal güzelliklerinden olan İğneada Longoz Ormanları konu alanı olarak seçilmiştir.

Araştırmanın konu kapsamını, Önceki Çalışmalar başlığı altında bulunan geçmişten günümüze yapılmış “Uygulamalı Hidrografya” çalışmalarında görülen bilimsel yaklaşım ve metotlar İğneada Longoz Havzası ölçeğinde değerlendirilmesi ve bu amaçla mevcut durumun açıklanması ve gerçekçi önerilerin sunulması oluşturmaktadır. Araştırma alan kapsamını ise havza sınırını teşkil eden su bölümü çizgilerinin içerisinde kalan jeomorfolojik bir alan sınırdır. Hidrografik havza özelliği taşımaktadır. Denize ulaşılabilirliği ve “açık”, konumu bakımından “aşağı havza” özelliği de taşımaktadır. Coğrafi bir bakış açısı ile gerçekleştirilecek olan bu çalışmada öncelikle araştırma sahasının coğrafi yapısı (jeolojik, jeomorfolojik, iklimik, hidrografik vb.) ortaya çıkarılıp sonrasında beşeri ve ekonomik unsurlar morfometrik analizler ile açıklanmaya çalışılacaktır. Uygulamalı Hidrografya konusunun insan merkezli olması önemli bir husustur. Bu husus gerek ekonomik gerek beşeri faaliyetlerin hidrografya üzerindeki etkileri ve planlamaları açısından önemlidir. Bu duruma binaen bu tezde beşeri coğrafya özellikleri de incelenmiş ve hidrografyanın nüfusa, ekonomiye, yerleşmeye ve idari coğrafyaya ne tür katkılar sağladığının incelenmesi gerekli görülmüştür.

Araştırma sahası, Türkiye devlet sınırları içerisinde, ülkenin kuzeybatısında yer almaktadır. Bölgesel konum olarak, Marmara Bölgesi'nin Yıldız Dağları Bölümü'nde Türkiye – Bulgaristan sınırında bulunmaktadır. İdari olarak ise Trakya olarak adlandırılan bölgenin kuzeydoğusunda Kırklareli İline bağlı Demirköy İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Jeomorfolojik ünite olarak ise Yıldız Dağları'nın doğu aklanında, sahanın en yüksek yeri olan Mahya Dağı'nın (1031m) doğuya bakan kısmında yer almaktadır.

Araştırma sahasının doğusunda Karadeniz, kuzeyine Bulgaristan yer alırken, batısında Kırklareli Merkez İlçesi ve güneyinde ise Pınarhisar ve Vize ilçeleri yer almaktadır. Kırklareli hem nüfusu hem de yüzölçümü bakımından küçük bir şehirdir fakat ülkenin en büyük şehri olan İstanbul'a yakınlığı ile önemli bir konumdadır. Araştırma sahasının neredeyse tamamını oluşturan Demirköy İlçesi, İstanbul İl'ine 196 km, Kırklareli Merkez İlçesi'ne 72 km ve Lüleburgaz İlçesi'ne 74 km mesafededir (Harita 1).

Araştırma sahasının matematiksel konum yer koordinatları; Enlem: 41° 49' 23" K, Boylam: 27° 45' 44" D şeklindedir. Demirköy İlçesi'nin toplam alanı 893 km<sup>2</sup> olup, sahanın ilçe merkezi yaklaşık 300 metre rakım dolaylarındadır.

Araştırma sahası hakkında yukarıda da bahsedildiği gibi Demirköy İlçesi sınırları ile hemen hemen paralellik göstermesi dolayısıyla genel bilgiler ilçe üzerinde verişmiştir. Demirköy Kırklareli İl'ine bağlı 8 ilçeden biri olup, ilçe ve köy nüfusu bakımından 6. sırada yer almaktadır. Kırklareli'nin kuzeydoğusunda bulunan ilçenin kuzeyinde 40 kilometrelik ülke sınırı bulunmaktadır. Bulgaristan ile devlet sınırı barındıran bu ilçenin doğusunda 20 km uzunluğunda Karadeniz sahil şeridi bulunmaktadır (Harita 1).

Araştırma sahasının içinde bulunduğu havza genel olarak engebeli bir saha görüntüsü içerisindedir. İlgili sahaya bakıldığında özellikle batı kısmında dağlık bir saha mevcuttur. Arazinin en yüksek noktası olan Mahya Dağı ise burada yer almaktadır. Genel olarak Mahya Dağı'ndan ve diğer tepelik alanlardan (Çakmak T. (723m), Koru T. (614m), Büyükmurtat T. (607m), Mustafa T. (602m) vb.) kaynağını alan dereler eğim doğrultusunda doğuya doğru bir akış sergilemektedir. Araziyi adeta parçalayarak doğuya doğru akan bu dereler kıyıya yakın yerlerde göl ile veya kıyı şeridinde deniz ile buluşmaktadır. Arazinin doğu kesimini ise kıyı şeridi oluşturmaktadır. Büyük bir çoğunluğu kumul olan bu kıyı alanında yer yer kumulun olmadığı yükseltinin ani artışlar gösterdiği kıyı tipleri de mevcuttur.

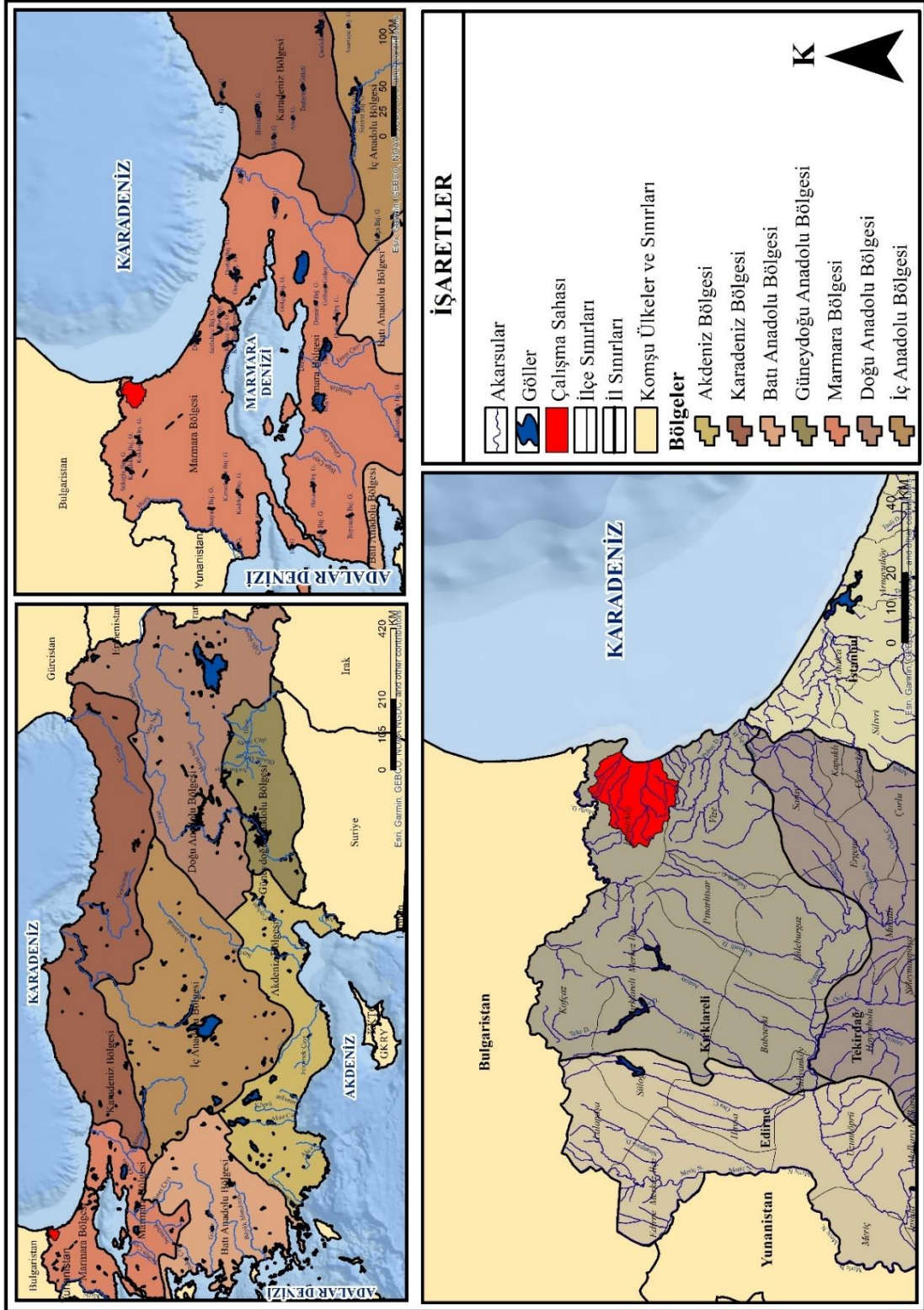
Araştırma sahasının genel durumuna bakıldığında, oluşumda temel etmenin Yıldız Dağları ve bu tepeliklerden kaynağını alan su varlıkları olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca sahanın diğer yamacı yani Yıldız Dağları'nın batı akları ile araştırma sahası arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu zıtlıklar toprak, iklim, arazi yapısı, hidrografya ve vejetasyon açısından farklılık göstermektedir.

Araştırma sahası üç önemli dere havzasının birleşmesi ile oluşmaktadır. Bu dereler Bulanık, Çavuşköprü ve Efendi dereleridir. Tek bir dere üzerinden yapılan hidrografya çalışmalarının aksine longoz havzası olarak belirlenen sahada dereler ayrı ayrı incelenmiştir. Bu çalışmaya emsal teşkil edecek çalışmalar Ahmed (2022) ve Al-Hayani (2022)'dir. Bir dere havzası üzerinden değil birkaç dere ile birlikte havza oluşturan ve bu havzanın morfometrik analiz konusu bakımından benzerlik göstermektedir. Kaynağını Çakmak T. (723m), Koru T. (614m), Büyükmurtat T.

(607m), Mustafa T. (602m), Soğuksu T. (566m), Kolağa T. (481m), Büyükbezirgan T. (405m), Hırsız T. (302m), Harita T. (203m) ve Çatalyol T. (207m) gibi tepelerde alan dereler yaklaşık 769,09 km<sup>2</sup> alana sahiptir. Bulanık Deresi havzası 424,92 km<sup>2</sup>, Çavuşköprü Deresi havzası 164,55 km<sup>2</sup> ve Efendi Deresi havzası 111,53 km<sup>2</sup> alanı kaplamaktadır. Belirlenen havza içerisinde göl ve sazlık alanların bulunması ve sulak bir arazi olan longozlarda bu derelerden bağımsız irili ufaklı dereler de bulunmaktadır. Bu derelerin tümü B-D yönünde akış göstermekte ve sularını kıyı şeridindeki göllere ve Karadeniz'e boşaltmaktadır.

Havzanın en yüksek noktası 747 metre, en alçak noktası 0 metre ve ortalama yüksekliği 376 metredir. Bulanık Deresi havzasında en yüksek nokta 747 m, Çavuşköprü Deresi havzasında 620 m ve Efendi Deresi havzasında 273 m'dir. En alçak noktalar ise Bulanık Deresi havzası 0 m, Çavuşköprü Deresi havzası 3 m ve Efendi Deresi havzası 1 m'dir.

Araştırma sahasının en önemli unsuru olan Subasar Ormanları'ndan da detaylı bir şekilde bahsedilmiştir. Longoz Ormanı veya Subasar Orman, akarsuların kıyısında veya denize döküldükleri yerlerde biriken düz alüvyal topraklar üzerinde yetişen ormanlara denmektedir. Bu ormanlara özgü ve her yıl tekrar eden, dere sularının artması ve taban su seviyesinin yüksekliği sebebiyle ormanların belli zamanlarda sular altında kalması olayı olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca her yıl toprakların düzenli olarak taşınıp biriktirilmesi sonucunda, bilinen orman alanlarından farklı ve zengin bir bitki örtüsü bulunmaktadır. Ayrıca Longoz Ormanları'nda birçok memeli, kuş, balık, sürüngen, böcek vb. hayvan türleri de diğer orman alanlarına oranla daha fazla bulunmaktadır.



**Harita 1:** Araştırma Sahasının Türkiye ve Bölgedeki Lokasyonu.

## ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

İğneada Longoz Ormanları'nı besleyen derelerin havza alanını kapsayan bu çalışmada havza özellikleri, morfometrik analizler ile beraber hidrografyayı etkileyen



unsurların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Hem havzaların birbirleri arasındaki farklılıklar hem de genel havzadaki coğrafi faktörlerin farklılıkları araştırma sahasının kompleks bir yapıda olduğunu göstermektedir. Bu sebeple havzanın bütün coğrafi faktörleri ayrı bir başlık altında incelenmiştir. Hidrografyanın uygulanabilirliğini değerlendirme amacı ile konunun alt amaçları belirlenmiştir. Bu amaçlar;

- Havzayı etkileyen coğrafi etmenlerin (jeoloji, jeomorfoloji, topoğrafya, iklim, toprak, bitki örtüsü ve beşeri coğrafya vb.) ortaya çıkarılması ve bu etmenlerin hidroğrafya ile ilişkilendirilmesi,
- Havzada hidroğrafya etkisinin hidrometrik analizler ile belirlenmesi ve havzaya etki şiddetinin ortaya çıkarılması,
- Havza morfometrisinin analizleri ile beraber havzaya etkisi,
- Havzanın güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenerek planlamada sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktır.

Araştırma sahasına yönelik yapılan bu çalışmada coğrafi araştırma yöntemleri (arazi çalışması, veri üretme, analiz etme, haritalandırma vb.) kullanılmış ve ortaya çıkan sonuçlar coğrafi perspektifte değerlendirilmiştir. Araştırma sahası için uygulamalı hidroğrafya ve morfometrik analizler daha önce detaylı bir şekilde yapılmamıştır. Bu eksiklik doğrultusunda bu araştırmanın yapılması önem arz etmektedir. Araştırma sahasında daha öncesinde hidroğrafyayı ortaya koymak amacıyla bazı çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca büyük öneme sahip İğneada Longoz Ormanları için bu çalışma gelecekte daha değerlendirilecek saha için çok önemlidir.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu araştırmanın kavramsal çerçevesini ana hatlarıyla tezin başlığında bulunan terimler oluşturmaktadır. İğneada Longoz Ormanları, Marmara Bölgesi'nin Yıldız Dağları Bölümü'nde yer almaktadır. Araştırmanın konusu olan Longoz Ormanları içerisinde yer aldığı İğneada Beldesi'nden adını almaktadır. Araştırmanın konusuna geçmeden önce araştırma sahası olarak seçilen sahayı tanımak yararlı olacaktır.

**İğneada Beldesi:** Coğrafyacı Strabon, "*Geographica*" adlı eserinde, Apollonia (Sozopol) ile Salmydessos (Midye) arasında kalan bir bölgede Thynoi, Thynos veya Thynların yaşadığını ve bölgeye "*Thyna*" denildiğini belirtmektedir. Eski Yunanlılar bu bölgede yaşayan bütün kavimlere "*Thrac*" (Trak) ve bu yerlere de "*Thrace*" demişler,

Romalılar ise bu bölge için “*Thracia*” (Trakya) ismini kullanmışlardır. M.Ö. 476’da Attik-Delos (Atina Konfederasyonu) deniz birliği, Trakya kıyılarındaki kentleri alınca bu kıyılar da bir dönem Atina yönetimi altına girmiştir. Bu topraklar daha sonra Roma İmparatorluğu’na katılmıştır (M.Ö. 74). İğneada, 1362 ile 1363 yılları arasında Osmanlı İmparatorluğu tarafından alınmış ama 1440’lı yıllarda Yıldırım Beyazıt’ın oğulları arasındaki taht kavgalarında Sırp, Bulgar ve Bizanslılarca geri alınmıştır. İğneada’nın Osmanlı topraklarına kesin olarak katılması ise İstanbul’un fethinden bir yıl önce yani 1452 yılının şubat ayında gerçekleşmiştir. Osmanlı padişahlarının, vezirlerinin ve paşalarının sık sık yaban hayvanlarının bolluğu ile ünlü İğneada’ya gelerek avlandıkları bilinmektedir. Evliya Çelebi, 1662 senesinde Alaman Diyar-ı Gazasına ve Macar Kızıl Elmasına giderken bu kıyılardan geçtiğini yazmıştır. Evliya Çelebi Seyahatnamesi’nde bu bölgeden; “1452 tarihinde Fatihinde Gazilerinden İne adlı gazi fethetmiştir. Karadeniz’de bundan başka ada yoktur. Her tarafı bine ve limandır. Harap bir küçük kalesi vardır. İçinde oduncu Rumlar oturur” diye bahsetmektedir. İğneada’nın nüfusunu oluşturan toplulukların, ormanların içindeki çiftliklerde yaşadıkları bilinmektedir. Bölgede 1700 ve 1800’lü yıllarda ormanların içinde kurulmuş, çoğunlukla hayvancılık ve ziraat yapılan, Bulgarların ve Rumların yaşadığı çiftliklerin izlerine rastlanmaktadır (URL-1). Ancak günümüzde yapılan çalışmalarda Karadeniz’de birçok adanın bulunduğu tespit edilmiştir. Karadeniz’de bulunan adalardan bazıları; İvan Adası, Bulgaristan sahilinde Sozopol’dan 920 m açıktaki deniz seviyesinden 33 m yukarıda 0,66 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip bir adadır. Kuş Adası, Bulgaristan kıyısında yer alan Sozopol körfezinde St. İvan Adası’nın yanı başında bulunan, deniz seviyesinden 9 m yukarıda 0,025 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip küçük bir adacık olup, 19. yüzyıl öncesi hiçbir kaynakta bahsinin geçmemesi yakın zamanda yanı başındaki St. İvan Adası’ndan ayrıldığını düşündürmektedir. Bolşevik Adası, Bulgaristan sahilinde Chernomorets’in 1,5 km açığında, deniz seviyesinden 12 m yükseklikte 0.022 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip bir ada olup adını üzerinde bulunan ve 19. Yüzyılda restore edilen bir Ortaçağ manastırından almaktadır. Bu örnekler dışında 19 adanın varlığı da belirlenmiştir (URL-2).

İğneada halkı, cumhuriyet öncesi dönemde yapılan Sevr Antlaşması gereği Yunanistan topraklarına katılması sürecinde büyük sıkıntılar çekmiştir. Sonrasında gerçekleşen Lozan Barış Antlaşması ile süreç olumlu yönde sonuçlanmış ve İğneada Türk toprakları olarak kalmaya devam etmiştir. İğneada 1972 yılında belde niteliği kazanmıştır (Planlama Atölyesi, 2015).

**Longoz Ormanları:** Doğu Balkanlara özgü özellikle Trakya bölgesindeki endemik ormanlar olarak açıklanmaktadır. Longoz kelimesinin anlamı, açık havzalarda bulunan derelerin denize doğru akması ve akış sürecinde taşımış olduğu materyalleri kıyıda biriktirmesi sonucu geriye taşan suların orman alanını sular altında bırakması olarak nitelendirilmektedir. Longozların oluşması belirli iklimsel, hidrolojik ve farklı coğrafi koşullar ile ilgilidir. Longozlar, Kuvaterner zamanında oluşmuş genç oluşumlardır. Kuvaterner zamanlı çökeller ile zengin, derin ve nemli flüvyal sahalarda oluşmaktadır. Longoz Ormanları Kuvaterner sonu Holosen başlangıcı arasında kalan iklimin değiştiği, sıcaklığın ve nemin artış gösterdiği süreçte meydana gelmiştir. Akdeniz iklimi ve kışları nemli ve ılıman olan karasal geçiş iklimlerinde oluşum göstermektedir. Bu ormanlar daha çok Karadeniz'e yakın yerlerde ve denizin ılımanlaştırdığı sahalarda görülmektedir. Bu nem seven ormanları taşkın depolama rezervuarları olarak çok önemli bir ekosistem oluşturmaktadır. Akışın yüksek olduğu dönemlerde düzenleyici bir rol oynamaktadır. Günümüzde son derece azalmış olan bu sahalarda Avrupa Birliği Habitatlar Direktifi'ne uygun olarak koruma altına alınmıştır ve Kırmızı Liste'de yer almaktadır (Dimitrov ve Tzonev, 2015; Kotsev ve Prodanov, 2020).

**Uygulamalı Hidrografya:** dünya yüzeyinde bulunan su alanlarının fiziksel özelliklerinin ortaya konması, ölçülmesi ve tasviri ile ilgilenen uygulamalı bir bilim dalıdır. Hidrografya ilmi son üçyüz yılda gelişim göstermiştir. Geçmişte hidrografya çalışmaları denizcilik ile ilgili olmuştur. Ancak günümüzde Hidrografya konu ve araştırma metodlarının çemberinin çok genişlemiş ve farklı hidrografik bilgi türleri önemli ölçüde artmıştır. Hidrografya çalışmalarının hem bir insan faaliyeti hemde uygulamalı bir bilim dalı olduğu vurgulanmaktadır. Hidrografya, farklı disiplinlerle etkileşim halinde olan karmaşık bir disiplindir. Ayrıca coğrafyanın bir alt disiplini olduğu da gözden kaçırılmamalıdır. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte özellikle Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin gelişimi karmaşık ve son derece detaylı hidrografik veri tabanlarının oluşmasını sağlamaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte geleneksel kartografik çalışmaların yerine, coğrafi referanslı bilgilerin detaylı bir şekilde elde edilmesi, depolanması, güncellenmesi, yönlendirilmesi, analiz edilmesi ve sanal ortamda görüntülenmesi hidrografik çalışmaların çehresini değiştirmiş ve geliştirmiştir. Bu sebeple son yıllarda hidrografya çalışmaları hızlı bir şekilde artış göstermiştir (Kopacz, Morgas, ve Urbanski, 2003).

**Hidrografik Havza:** herhangi bir sahada suların toplandığı ve drene edildiği araziler hidrografik havzaları meydana getirirler. Bu sahalarda sular bir gölde toplanıyorsa göl havzalarını, deniz veya okyanus tabanlarını oluşturan çukur alanlarda birikiyorsa deniz ve okyanus havzalarını, ana akarsu ve kolları tarafından suların toplandığı ve drene edildiği arazi parçaları akarsu havzalarını oluşturmaktadır (Özdemir ve Kaymak, 2021). Hidrografik havzalar drenaj durumlarına göre eksoreik (dışa akışlı), andoreik (kapalı) ve areik (akıştan yoksun) bir özellik göstermektedir. Dışa akışlı alanlardaki akarsular denize ulaşarak sularını denize boşaltırlar. Ancak içe akışlı alanlardaki akarsular denize ulaşamazlar. Akarsuların içe akışlı olmalarının nedenleri, kapalı havzada bulunmalarına da kurak iklim koşullarına bağlı olmalarıdır (Özdemir ve Kaymak, 2021; Turan, 2022).

**Planlama;** her şeyden önce birbirinden çok farklı, çok sayıda disiplinin konusunu içeren uzun bir öngörü süreci olduğundan, birçok bilim dalıyla sıkı ilişkileri vardır. Planlanmada mekanın boyutu ise, çok farklı ölçeklerde olabilmektedir. Örneğin bu mekan, bütünüyle bir ülke, bir bölge, bir yöre veya idari bir birim olabileceği gibi, sınırları tamamen doğal kriterlerle belirlenmiş bir havza ünitesi de olabilmektedir (Garipağaoğlu, 2012).

**Havza Yönetimi:** toprak ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesinin arzu edilen ürün veya hizmetleri sağlamak amacıyla bir havza üzerindeki toprak ve diğer doğal kaynakların kullanımını yönlendirme ve organize etme sürecidir. Türkiye'deki arazi varlığı dikkate alındığında, havza sistemi ve havza yönetimi çalışmaları büyük önem kazanmaktadır. Bu bakımdan havza yönetimi amaçlarına tam anlamıyla ulaşabilmek için öncelikle havzaların belirlenmesi ve her havzada ayrı ayrı araştırma yapma zorunluluğu bulunmaktadır. Bir başka tanıma göre havza yönetimi, bir su toplama havzasında, ekolojinin temel esasları dikkate alınarak, toplumun sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasını sağlayacak şekilde doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının planlanması, geliştirilmesi ve yönetilmesidir (Garipağaoğlu, 2012).

**Sürdürülebilirlik:** bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılayabilme hak ve olanaklarından ödün vermeksizin karşılamak ilkesi olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik ilkesi, tarım toprakları, ormanlar, mikro-klimatik özellikler, yüzey suları ve yer içi su kaynakları, kıyıları, bataklık, sazlık, kayalık gibi doğal alanların kullanımına özen gösterilmesi ekonomik kalkınmada ve

kaynakları tüketme konusunda geleceğe aktarma düşüncesinin güdülmesi durumu olarak açıklanmaktadır (Kocalar ve Demir, 2021)

## KURAMSAL ÇERÇEVE

İnsanlığın ortaya çıkışından itibaren suya olan bağımlılığın derecesi gün geçtikçe artmıştır. Özellikle, insanların büyük topluluklar halinde yaşamaya başlaması suyun yönetilmesi fikrini mecbur kılmıştır. Bu sebeple eski topluluklardan biri olan Babillilerin bu konu ile ilgili çalışmaları bilinen tarihteki ilk örnekleri sunmaktadır. Babil’de ortaya çıkan Hammurabi Yasaları, suyun denetlenmesi veya kullanılması adına yapılan tarihteki ilk çalışmalardan biridir. Çünkü Irak için su önemli bir konudur. Bu sebeple suyun muhafaza edilmesi, halk arasındaki eşit dağılımı ve özellikle su israfının önlenmesi gibi kanunlar, Hammurabi Yasaları’nın temel konularıdır. Artan nüfus ile birlikte su daha önemli bir konu haline gelmiş ve ikibin yıl önce Çin’de su ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda suyun taşkın zamanlarının tahmin edilmesi ve bu duruma binaen alınacak önlemler gibi konular yer almaktadır. Ayrıca şehirlere su taşımak amacıyla önemli yapılar inşa edilmiştir. Günümüzde hidrografya çalışmaları hız kazanmış ve birçok ülkede bütünsel olarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Gelişmemiş ülkelerde de su ile ilgili çalışmalar son zamanlarda pik seviyesine ulaşmıştır (Speed, Yuanyuan, Le Quesne, Pegram ve Zhiwei 2013; Turan, 2022).

20. yüzyılda dünya nüfusu, 19. yüzyıla göre üç kat artmasına karşın su kaynaklarına olan ihtiyacın altı kat arttığı görülmüştür. Elde edilen tespitlerde su ihtiyacının nüfus artışı ile paralel olduğu aşikar bir durumdur. Dünya genelinde nüfusun artışına bağlı olarak kişi başına düşen tatlı su miktarı hızla azalmaktadır. Su varlığına göre kullanılabilir su miktarı 1000 m<sup>3</sup>’ün altında olan ülkeler “*su yoksulluğu*”, 2000 m<sup>3</sup>’ün altında olan ülkelerde ise “*su kıtlığı*” olduğu görülmektedir. Türkiye topraklarının bir kısmı nemli, bir kısmı yarı kurak koşullardadır. Bu sebeple iklimin elverişsiz olduğu ve su kapasitesinin yetersiz olduğu yerlerde sulama için çözümler aranmaktadır (Yazıcı, 2020). Bu sebepler birçok bölgesel kalkınma projeleri (Konya Ovası Projesi, Güneydoğu Anadolu Projesi, Doğu Anadolu Projesi vb.) uygulanmaktadır. Sulama sorunu dışından en önemli problem içme suyu teminin sağlanamamasıdır. Yeni içme suyu kaynakları özellikle göçlerle birlikte nüfusu artan büyükşehirlere aktarılmaktadır.

Uygulamalı Hidrografiya yer yüzeyinde ve yerinde var olan su potansiyelini incelemektedir. Özellikle akarsu ve göller, denizler ve yer içi sularının özellikleri ve oluşum süreçleri, dağılışı ve planlaması üzerinde durmaktadır. Nitekim her disiplin gibi hidrografiya da birçok disipline yararlanmakta ve sınırları doğal koşulları altında gelişen havzaları bütünsel olarak ele almaktadır. Akarsuların veya göllerin sadece durumunu ortaya koymak amacı gütmeyip, çalışmanın alanı ve konumuna göre analizler gerçekleştirerek gerekli öngörülerin oluşmasını sağlamaktadır. Son zamanlarda yapılan uygulamalı hidrografiya çalışmaları bu amaca hizmet etmektedir. Bu tezde de üzerinde durulan morfometrik analizler birçok amaç ile yapılmaktadır. Bu amaçlardan birisi çalışma konusu olan sahanın morfometrik özelliklerini ortaya çıkarmak ve hidrometrik özellikler ile bağdaştırmaktır. Ayrıca uygulamalı hidrografiya çalışmaları, bu tezde olduğu gibi bütünsel bir araştırma yöntemi ile çalışıldığında birçok konu için altlık olma özelliği de taşımaktadır.

## **ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ**

Araştırma sahası üzerine bu yapılan bu çalışmada birçok coğrafi araştırma metodu uygulanmış ve birbirleri ile ilişkilendirilmiştir. Bu metotlar her konu başlıklarına uygulanan literatür taraması, arazi çalışması, veri toplama, görüşme, şekil, tablo, harita oluşturma, analiz hesaplamalarından oluşmaktadır. Araştırma sahası incelenirken Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Harita Genel Komutanlığı (HGM) ve Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) gibi kuruluşların verilerinden yararlanılmıştır. Havzada bulunan akarsuların isimleri 1/25000 paftalardan yararlanılarak tespit edilmiş ve bu akarsulara ait veriler DSİ 11. Bölge Müdürlüğü 112. Şube Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Araştırma sahasının diğer coğrafi unsurları ile yukarıda bahsedilen kurumlardan temin edilmiştir. Ayrıca yapılan araştırma sahası çalışmasında yerel halk ve yöneticiler ile mülakat yöntemine de başvurulmuştur.

Araştırmada izlenen yol olarak ilk adımda tezin konusu olan havzanın sınırları belirlenmiştir. İzlenen yöntemde ise USGS (United States Geological Survey) kaynaklı sayısal yükseklik modelleri kullanılmış ve ArcMap ve ArcScene programları kullanılarak araştırma sahasının alanı belirlenmiş olup iki ve üç boyutlu haritalar ve şekiller oluşturulmuştur. USGS sisteminde Landsat 8 uydusundan sağlanan veriler kullanılmıştır. Sayısal yükseklik modelleri, Birleşik Devletler ve NASA'nın işbirliği ile

üretilen Landsat uydularından kaynağını almaktadır. Bu uydular 15 metreden 100 metreye kadar orta çözünürlükte veriler sağlamaktadır. Yakın infrared, kısa dalga infrared ve termal infrared spektrumlarında operasyonel olarak çalışmaktadır. Havza alanı belirlenirken sayısal yükseklik modellerinden su bölümü çizgisi dikkate alınmıştır. Sonraki adımlarda ise araştırma sahası ve çevresi ile ilgili literatür taraması yapılmış ve farklı disiplinlerin kaynaklarından da yararlanılmıştır. Elde edilen bilgiler ve veriler doğrultusunda tablo, şekil ve haritalar üretilmiştir. Araştırma sahasına ait haritalar ArcMap 10.5 programının kullanılması ile oluşturulmuştur. Bu haritalar konu ile alakalı başlıklar altında değerlendirilmiştir.

Araştırma sahası incelenirken jeolojik özellikler MTA'dan istifade edilen verilerden, haritalardan ve farklı kaynaklardan yararlanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. İklim özellikleri MGM'den alınan Demirköy ve İğneada istasyonları verilerinden yararlanılarak Microsoft Office programlarında hazırlanmıştır. İklim haritaları ise ArcMap programında SYM (Sayısal Yükseklik Modeli) korelasyonu Thiessen Metodu ile birlikte hazırlanmıştır. Araştırma sahasının iklimi belirlenirken Erinç ve Thornthwaite yöntemleri dikkate alınmış ve kullanılmıştır. Havzanın hidrografyası açıklanırken DSİ'den alınan envanterlerden yararlanılmıştır. D02A128, D02A151 ve E02A057 No'lu akım gözlem istasyonlarından alınan veriler kullanılarak akarsuyun rejimi, aylık-yıllık akım değerleri tablolastırılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırma sahasının morfometrik analizleri hesaplanırken akarsu ağının belirlenmesinde Strahler Metodu uygulanmış ve 1/25000'lik paftalarda havza sınırları çizilmiş ve akarsu ağı ve dizinleri oluşturulmuştur. Strahler Metodu uygulanarak Bulanık Deresi havzasında 7., Çavuşköprü ve Efendi Deresi havzalarında 6. dizin ana akarsu olarak belirlenmiştir. Araştırma sahasının küçük bir alanı kapsamaması nedeniyle 4. dizine kadar olan yan kollar alt havza olarak kabul edilmiş ve 1., 2. ve 3. dizinler alt havzaya dahil edilmemiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında alt dizinlerin alanının çok küçük olması ve akarsu boylarının kısa oluşur dikkate alınmıştır. Morfometrik analizlerde 32 parametre hesaplanmıştır. Bunlar **Çizgisel morfometride**; Havza Uzunluğu ( $L$ ), Maksimum Havza Genişliği ( $W$ ), Ana Akarsu Uzunluğu ( $L_m$ ), Ana Akarsu Uzunluk Oranı ( $R_l$ ), Çatallanma Evresi ve Oranı ( $R_b$ ), Yatak Eğim Oranı ( $R_m$ ), Yatak Kıvrımlılık Oranı ( $R_{si}$ ) ve Uygunluk Oranı ( $R_i$ ) hesaplanmıştır. **Alansal morfometride**; Havza Alanı ( $A$ ), Havza Çevresi ( $P$ ), Dairesellik Oranı ( $R_c$ ), Havza Uzunluk Oranı ( $R_e$ ), Yoğunluk Oranı ( $R_k$ ), Form Faktörü / Havza Şekli ( $R_f$ ), Biçim /

Şekil Katsayısı ( $R_{cf}$ ), Havza Şekil Faktörü ( $R_s$ ), Havza Görünüm Oranı ( $V$ ), Drenaj (Vadi) Yoğunluğu ( $Dd$ ), Akarsu Sıklığı ( $F_s$ ), İnfiltrasyon Sayısı ( $If$ ) ve Tekstür Oranı ( $R_f$ ) hesaplanmıştır. **Rölyef morfometride**; Yükselti ( $E$ ), Eğim ( $S_1$ ), Bakı ( $A_s$ ), Havza Rölyefi ( $Bh$ ), Havza Rölyef Oranı ( $R_r$ ), Bağlı Rölyef ( $R_{hp}$ ), Nispi Alan ( $A_r$ ), Nispi Yükselti ( $E_r$ ), Hipsometrik Eğri ( $H_c$ ), Hipsometrik İntegral ( $H_i$ ), Gravelius İndeksi ( $K_g$ ) ve Havza Asimetri Faktörü ( $B_a$ ) hesaplanmıştır.

Araştırma sahasında yapılan çalışmada birçok yöntemin kullanılması ve yöntemlerin birbiri ile ilişkilendirilmesi amacı taşımaktadır. Araştırmada birden fazla ve farklı yöntemin uygulanması çalışmanın karma model özelliği taşımasını sağlamıştır. Karma araştırma metodunun izlendiği araştırmada neden-sonuç ilkesi benimsenerek coğrafi bir bakış açısı ile değerlendirmeler yapılmıştır.

## **ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR**

Araştırmanın konu kapsamını, geçmişten günümüze yapılan “Uygulamalı Hidrografya” yaklaşımının ve metotlarının İğneada Longoz Havzası ölçeğinde değerlendirilmesi ve bu amaçla mevcut durumun açıklanması ve gerçekçi önerilerin sunulmasıdır. Araştırma alan kapsamını ise havza sınırını teşkil eden idari bir sınırdır. Araştırmanın sınırlılıkları ve zorlukları, araştırma sürecinin başlangıcından itibaren gerçekleşen pandemi süreci araştırmayı zorlaştırmıştır. Pandemi döneminde yaşanan sağlık problemleri ve kurumlara olan ulaşılabilirliğin zorlaşması veri temini ve arazi çalışmalarını engellemiştir. Ayrıca araştırma sahası ve çevresinde hidrometrik ve meteorolojik istasyonların azlığı ve bu istasyonların tutmuş olduğu rasatların kısa süreli oluşu çalışmada engel teşkil eden problemler arasındadır. Araştırma sahasında konu ile ilgili detaylı çalışmanın olmayışı araştırmanın mukayese edilmesi durumunu güçleştirmektedir. Araştırma sahası ile ilgili ilçede yapılan çevre durum ve etüt raporlarının güncel olmaması çalışmanın derinlemesine gelişmesini engellemiştir.



## ARAŞTIRMA SAHASINDA YAPILAN ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma sahasının sınırlarını içine alan çalışmalarda jeolojik ve jeomorfolojik çalışmaların çokluğu göze çarpmaktadır. Geçmişten günümüze yerli ve yabancı birçok bilim insanı araştırma sahası ve çevresinde araştırmalar yapmıştır. İğneada Longoz Ormanları ve çevresinde, araştırma sahasını içerisine alan çalışmaların başlıcaları şu şekildedir;

Pamir ve Baykal (1947) eserinde bölge ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda **Ami Boue (1840)**'nin yörenin coğrafyasından kısaca bahsettiğini, **Visquesnel (1868)**'in yol boyunca gözlemlediği kayaları ve onların petrografik tanımlamalarını yaptığını, **Hochstatter (1870)**'in önceki çalışmalardan da yararlanarak araştırma sahasının da içinde bulunduğu geniş bir jeoloji haritası çizdiğini, **Toula (1882)**'nin Yıldız Dağları'nı meydana getiren eski kristalen masifin daha yeni trakitik intrüzyonlarla çevrilmiş olduğunu belirtmekte ve bu bakımdan, bu sahayı Massif Central'e benzettiğini, **Schaffer (1918)**'in Trakya'da mevcut bulunan sahrelerin cins, yapı ve dağılışları gözden geçirmiş, sonra jeolojik gelişimden bahsettiğini ve **Ksizzkiewicz (1930)**'nin masifi teşkil eden yüzeylerin stratigrafik ve petrografik özellikleri ve masifin yaşı ile ilgili çalışmalar yaptığını aktarımıştır.

**Pamir-Baykal (1947)** Doğrudan doğruya Istranca Dağların jeolojik yapısına temas eden önemli çalışmalardan birisi de H.N. Pamir ve F. Baykal'a aittir. Araştırmacılar masifi dolaşarak incelemişler ve sahaya ait 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları hazırlamışlardır.

**Ardel, A. (1957)** Trakya'nın yapı ve reliefi üzerine çalışmış ve sahayı belli başlı jeomorfolojik ünitelere bölerek değerlendirmelerde bulunmuştur.

**Duruöz, E. (1975)** "Demirköy Orman İşletmesinin Orman Köylerinin Ekonomik Yapılarına Olan Katkısı Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmasında araştırma sahasında bulunan orman varlığından detaylıca bahsetmiştir. Ayrıca ormancılık faaliyeti ile uğraşan yerel halkın detaylı incelemesini yapmış ve nüfus, işgücü, kesim raporları gibi unsurları detaylıca sunmuştur.

**Aydın Y. (1976, 1980 ve 1983)** yapmış olduğu çalışmalarda Istranca Dağları çevresinin jeolojisini detaylı olarak ortaya koymuştur. Yıldız Dağları'nın Paleozoyik'e ait bir kıtasal kabul olduğunu ve bu birimin bilinen en eski yaşının 245 milyon yıla yakın

olduğunu ancak yaklaşık 144 milyon yıl önce bir metamorfizma geçirdiğini belirtmektedir.

**Kantarci, D. (1979)** ‘‘Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetişme Bölgesi Yöresel Sınıflandırması’’ adlı çalışmasında ilk olarak Trakya’nın bölgesel orman sınıflandırmasını yapmış ve devamında ayırt edilebilen tüm yöre sınıflandırmalarını ortaya koymuştur. Yapılan bu orman sınıflandırmalarını morfoloji, iklim, toprak ve anakayaya dayandırmıştır.

**Yaltırık, F. ve Efe, A. (1988)** ‘‘Trakya Vejetasyonuna Genel Bakış ve İğneada Subasar (Longos) Ormanları’’ adlı çalışmalarında Türkiye'nin Trakya kesiminin vejetasyonu, özellikle ormanları ele alınmış ve bu konuda inceleme yapmış olan yerli ve yabancı bilim adamları belirtilmiştir. Ayrıca İğneada Subasar (Longos) Ormanları ve bu ormanların odunsu tür kompozisyonu ile toprak florası hakkında bilgi verilmiştir.

**Çağlayan, M. A., Şengün, M. ve Yurtsever, A. (1990)’in** ‘‘Demirköy Plutonunda Progresif Kırılğan Sünek Deformasyon’’ adlı çalışmada Istranca masifi kayaları içine sokulmuş Demirköy plutonunda periferik olarak görülen makro ve mikro boyuttaki yapıları ayrıntılı olarak tanıtmayı amaçlanmıştır.

**Erol, O., Hamzaçebi, N., Altın, B. N. ve Kayacılar, C. (1996)’ın** ‘‘. Istranca Dağları'nın Jeomorfolojisi İle İğneada Mert Gölü Kıyılarındaki Plaser Altın Oluşumları Arasındaki İlişki’’ adlı çalışmasında kıyı şeridinde görülen altın yataklarının kaynağının Yıldız Dağları'ndaki Demirköy batolitik kütleli olduğunu belirtmiştir. Oligosen devrinde başlayan yüzeyin süpürülmesi durumu altının yüzeye çıktığını belirtmiştir.

**Turoğlu, H. (1997)** ‘‘Istranca Yöresinin Karadeniz Akları: Coğrafi Özellikler, Sorunlar ve Öneriler’’ adlı çalışmasında coğrafi özellikleri bir bütün olarak ele almış ve bölgenin fiziki ve beşeri coğrafyasına detaylıca değinilmiştir. Elde edilen bulgular ve değerlendirmeler sonucunda problemlerin çözümlerine yönelik önerilerde bulunmuştur.

**Kavgacı, A. (2007)** ‘‘Demirköy-İğneada Longoz Ormanları ve Çevresinin Bitki Toplulukları ve Kuruluş Özellikleri’’ adlı çalışmasında kıyıda yüksek alanlara kadar olan vejetasyon tiplerini ve bitki türlerini tespit etmiştir. Özellikle Subasar Ormanlar ve çevresindeki bitki topluluklarını kıyaslamıştır.

**Özyavuz, M. (2008)** ‘‘Yıldız Dağları'nın İğneada - Demirköy Arasında Yer Alan Bölümün Biyosfer Rezervi Olarak Planlanması’’ adlı çalışmasında araştırma sahasının

nerdeyse tümünü kaplamaktadır. Araştırma sahasında bulunan bitki ve hayvan topluluklarının ve doğa özelliklerinin korunması ve sürdürülebilirliğini ortaya koymuştur.

**Kaya, M. (2015)** “İğneada Longoz Ormanları (Kırklareli) ve Çevresinin Kuşları” adlı çalışmasında, önceki araştırmalar ile bağlantılı olarak sahada görülen nadir kuş türlerinin azalmasının iklim değişikliği, habitat bozulması ve tür sayılarındaki azalmaya bağlı olduğunu belirtmiştir.

**Sarı, E. (2009)** “Sergen ile Demirköy Arasında kalan Sahanın Fiziki Coğrafyası” adlı çalışmasında araştırma sahasının bir kısmını içine almaktadır. Ancak yapılan araştırma, araştırma sahası ve çevresi üzerine yapıldığı için bu tezin konusu olan sahayı neredeyse tamamen içine almaktadır. Yapılan çalışmada sahanın coğrafi unsurları bütünüyle ele alınmış ve açıklanmaya çalışılmıştır.

**Ulusoy, E. (2012)** “Demirköy (Kırklareli) İntrüzif Kayaçlarının Jeolojisi ve Petrolojisi” adlı çalışmasında Demirköy İntrüzif Kütlesinin gabro, diyorit, monzodiyorit, granodiyorit, granit bileşiminde oluşan kaya grupları mineralojik ve petrografik bileşimlerinden meydana geldiğini ve arazi çalışmaları sırasında bu kayaların birbirleriyle keskin dokanak sergilemek yerine geçişli olduğu belirtmiştir..

**Taş, M. A. (2015)** “Kumköy-İğneada Arası Sahil Şeridi ve Yakın Çevresi Strüktür ve Rölyefinin Planlama Kriterlerine Etkileri” adlı çalışmasında Marmara Bölgesi’nde yer alan Kumköy - İğneada arası sahil kesimi ve yakın çevresinin fizikî yapısının özellikle de strüktür ve rölyef özelliklerinin bölgede kurulacak olan beşeri yapılaşmalara ve planlamalara etkisi araştırmıştır.

## **ARAŞTIRMA KONUSU İLE YAKINDAN İLGİLİ ÖNCEKİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR**

Hidrografya disiplini üzerinde birçok yerli ve yabancı bilim insanı çalışma yapmıştır. Aşağıda yerli bilim insanların eser, doktora ve yüksek lisans düzeylerinde yapmış olduğu çalışmalar verilmiştir (Tablo 1, 2 ve 3).

**Tablo 1:** Hidrografiya Kapsamında Eser Düzeyinde Yapılmış Belli Başlı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.

Yazar	Eser Düzeyindeki Çalışmalar	
	Yıl	Adı
İnandık H.	1964	Akarsular ve Göller
Kurter A.	1976	Meriç Nehrinin Akım Özellikleri
Saraçoğlu H.	1990	Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller
Biricik A. S.	2009	Fiziki Coğrafya - Jeomorfoloji İle Hidrolojinin Temel Prensipleri ve Araştırma Yöntemleri
Beyazıt M. ve Avcı İ.	2010	Akarsularda Akım ve Sediment Taşınımı
Kocataş A.	2010	Osenanoloji: Deniz Bilimine Giriş
Hoşgören M. Y.	2010	Hidrografyanın Ana Çizgileri 2: Göller
Beyazıt M., Avcı İ. ve Şen Z.	2012	Hidroloji Uygulamaları
Beyazıt M.	2013	Hidroloji
Hoşgören M. Y.	2013	Hidrografyanın Ana Çizgileri 1: Yeraltısuları-Kaynaklar-Akarsular
Karataş A.	2014	Karasu Havzasının Hidrografik Planlaması
Atalay İ.	2018	Uygulamalı Hidrografiya

**Tablo 2:** Hidrografiya Kapsamında Doktora Düzeyinde Yapılmış Belli Başlı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.

Yazar	Doktora Düzeyindeki Çalışmalar	
	Yıl	Adı
Söğüt A. R.	2003	Misli Ovasının Hidrojeolojik İncelenmesi
Özdemir H.	2007	Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleriye Taşkın ve Heyelan Risk Analizi
Pektaş A. O.	2012	Büyük Havzalarda Akış Katsayısının Hesaplanması
Karataş A.	2014	Karasu Havzasının Hidrografik Planlanması
Sabancı S.	2016	Karpuz Çayı Havzasının Hidrografik Analizi
Akkaş A.	2018	Marmara Denizi Drenaj Havzasında Yağış - Akış İlişkileri
Türkmenoğlu Y.	2018	İklim Değişikliğinin İstanbul İlinde Yüzeysel Akış ve Barajlar Üzerindeki Etkisi
Turan A. N.	2022	Coğrafi Planlama ve Havza Yönetimi Açısından Porsuk Çayı Havzası

**Tablo 3:** Hidrografya Kapsamında Yüksek Lisans Düzeyinde Yapılmış Belli Başlı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.

Yazar	Yüksek Lisans Düzeyindeki Çalışmalar	
	Yıl	Adı
Günek H.	1990	Uluova'nın Uygulamalı Hidrografyası
Akbaş B.	1997	Derince Civarının hidrojeolojik İncelenmesi
Kutlu S.	2002	Akşehir ve Eber Gölleri Kapalı Havzasının Hidrografyası
Karataş A.	2010	Hatay İli'nin Su Potansiyeli ve Sürdürülebilir Yönetimi
Türkmenoğlu Y.	2012	Meriç Nehri'nin Kapıkule - Enez Arasındaki Yatak Değişimlerinin Taşkınlar İle İlişkisi
Cihangir E. M.	2013	Alaplı Çayı Havzasının Sel ve Taşkın Analizi
Şenol C.	2013	İstanbul'un Hidrografya Özellikleri
Utlu M.	2014	Namnam Çayı Havzasının Uygulamalı Hidrografya Özellikleri
Elbaşı E.	2015	Marmara Denizi Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi
Karaaslan S.	2018	Yıldız (Istranca) Dağları Güneydoğu Aklının Hidrografyası
Polat N.	2019	Araç Çayı Havzasının Uygulamalı Hidrografyası
Zorba H.	2019	Devrez Çayı Havzasının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Yardımıyla Taşkın ve Heyalan Risklerinin Belirlenmesi
Öztürk A.	2020	Bütüncül Havza Yönetimi Yaklaşımının Ermenek Çayı Havzası Örneğinde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi
Dik Ş. A.	2021	Ulus Çayı Havzasının Uygulamalı Hidrografyası
Öztekin S. Y.	2021	Devrek Çayı Havzasının Vejetasyonu ve Hidrografyası
Al-Hayani A.	2022	Ninova'da (Irak) Atshan ve al-Mishraq Arasındaki Havzaların Morfometrik Analizi
Ahmed T.	2022	Irak'taki al-Auqood, al-Shakrea ve al-Samtheai Akarsu Havzalarının Geomatik Teknolojisi Kullanılarak Morfometrik Analizi

Araştırma sahasında yapılan genel çalışmalara bakıldığında hidrografya çalışmalarının bulunduğu ancak derinlemesine analiz içeren Uygulamalı Hidrografya çalışmasının bulunmadığı görülmüştür. Ayrıca Uygulamalı Hidrografya'nın temel bileşeni olan insan merkezli bir çalışma saha için önem arz etmektedir. Sahanın doğal ve özel bir yapıda olması hem sahanın içinde hem de sahanın çevresinde yerleşim alanlarının bulunması yapılan analizler sonucu arazinin nasıl değerlendirilmesi gerekliliği için önemlidir. Bu boşluğu doldurmak amacı ile “İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Derelerin Uygulamalı Hidrografyası ve Sürdürülebilirliği” adlı tez literatürdeki eksikliği tamamlayacağı düşünülmektedir. Subasar Ormanları'nın temel unsuru olan su ve suyun kontrolü bu saha için önemli bir husustur. Ayrıca sadece ortamı

açıklamak yeterli olmayacağı düşünölmüş ve geleceğe yönelik önlemler ve planlamalar dahil bu teze dahil edilmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA SAHASININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

#### 1.1. Araştırma Sahasının Jeolojisi ve Jeomorfolojisi

Yıldız Dağları, Istranca Masifi ve İğneada kıyı kumsalı ve çevresinde yapılan jeolojik çalışmaların genel olarak yabancı araştırmacılar tarafından yapıldığı görülmektedir. Lokal olarak yapılan bir çalışma görülmezken, havza ile ilgili çalışmalar daha çok Balkanlar ve Trakya bölgesini anlatan çalışmalar içerisinde bahsedilmiştir.

Avusturyalı yerbilimci olan Ami Boue, 1840 tarihinde kaleme almış olduğu “La Turque D’Europa” adlı kitabında bölgenin jeolojisine ve kısa da olsa coğrafyasına değinmiştir. Daha sonra birçok soydaşı ve farklı ülkelerden araştırmacılar bölge hakkında çalışmalarda bulunmuştur. Yapılan araştırmalardan en önemlileri 1868 tarihli Fransız yazar Visquesnel’in kaleme aldığı “Voyage dans la Turquie d’Europe : description physique et geologique de la thrace” (Türkiye’de Seyehat: Trakya’nın Fiziksel ve Jeolojik Tanımı) adlı eserde kayaçları ve bu kayaçların tanımları ile ilgili çalışmalarda bulunmuştur. 1870 tarihine gelindiğinde önceki çalışmalardan yararlanarak bir jeoloji haritası çizen Hochstatter, 19. yüzyılda kapsamlı bir çalışma yapmıştır (Fotoğraf 1).



**Fotoğraf 1** : Hochstatter'in (1870) Balkanlar ve Trakya Bölgelerini Gösteren Jeoloji Haritası (URL-3).

Fotoğraf 1 incelendiğinde Hochstatter'in İğneada ve içindeki gölleri besleyen havzanın yani araştırma sahasının granit, gnays, mika, kumtaşı, marn ve kireçtaşı gibi materyallerin oluşturduğunu saptadığı görülmektedir.

20. yüzyıla kadar yapılan araştırmalarda daha genel çalışmalara yer verilirken 20. yüzyıldan sonra daha detaylı ve modellemeli ileriye dönük çalışmalar yapılmıştır. Araştırmalar daha küçük ölçekli ve yerel sahalarda yapıldığı için 20. yüzyıldan sonra Trakya bölgesi kümülatif olarak bilim açısından gelişmeye başlamıştır.

Trakya bölgesinde kaleme alınmış olan ilk ‘‘tektonik model’’ 20. yüzyılda ortaya çıkmıştır. Yine Avrupalı bilim adamı olan Polonyalı jeolog Kiewicz (1930) çalışmıştır. Bu çalışmayı önemli kılan sahanın Türkiye sınırları içerisinde kalan bölümlerini incelemiş olmasıdır. Bölgenin ilk yaş tahminlerini ve gelişim modelini çizmiştir.

Kiewicz Saray-Kıyıköy, Kıyıköy-Kışlacık-Demirköy, Demirköy-İncesirt-Kurudere -Üsküp- Kırklareli-Edirne güzergahlarında yapmış olduğu gözlemlere dayanarak gnaysların Devoniyen öncesi, diyoritik intrüsfiler-kuvarsitler ve kuvarsit şistlerin Alt Devoniyen, fillat ve mikaşistlerin Orta-Üst Devoniyen, magmatik intrüzyonların ve mermerlerin de Üst Karbonifer-Permiyen olduğu sonucuna ulaşmıştır (Toraman, 2002).



Kiewicz bölge jeolojisi için önemli bir kaynak durumundadır. Araştırmalarında sadece gözlem yapmamış, ileriye dönük modellemelerde de bulunmuştur. Bölgenin gelişimi için öngördüğü modelleme; masif Hersiyen'in Bretonyen safhasında ve Alt Karbonifer'de kıvrılmış, daha sonra kristalen kalker ve mermerler ile temsil edilen birimler bunları diskordan olarak örtmüştür. Permiyen esnasında birimler üç nap kütlesi halinde kuzeye doğru şaryajlanmıştır (Toraman, 2002). Diğer bir Avrupalı Alman jeolog Paeckelman (1938) Marmara Bölgesi'nin birçok yerinde özellikle İstanbul ve Trakya bölgelerinde çalışmalar yapmış, bu çalışmalar sonucunda araştırma sahası hakkında Yıldız Dağları'ndaki bazı ünitelerin Kocaeli Yarımadası'ndaki üniteler ile uyarlayarak Orta-Üst Devoniyen yaşını ileri sürmüştür.

### **1.1.1. Araştırma Sahasının Jeolojisi**

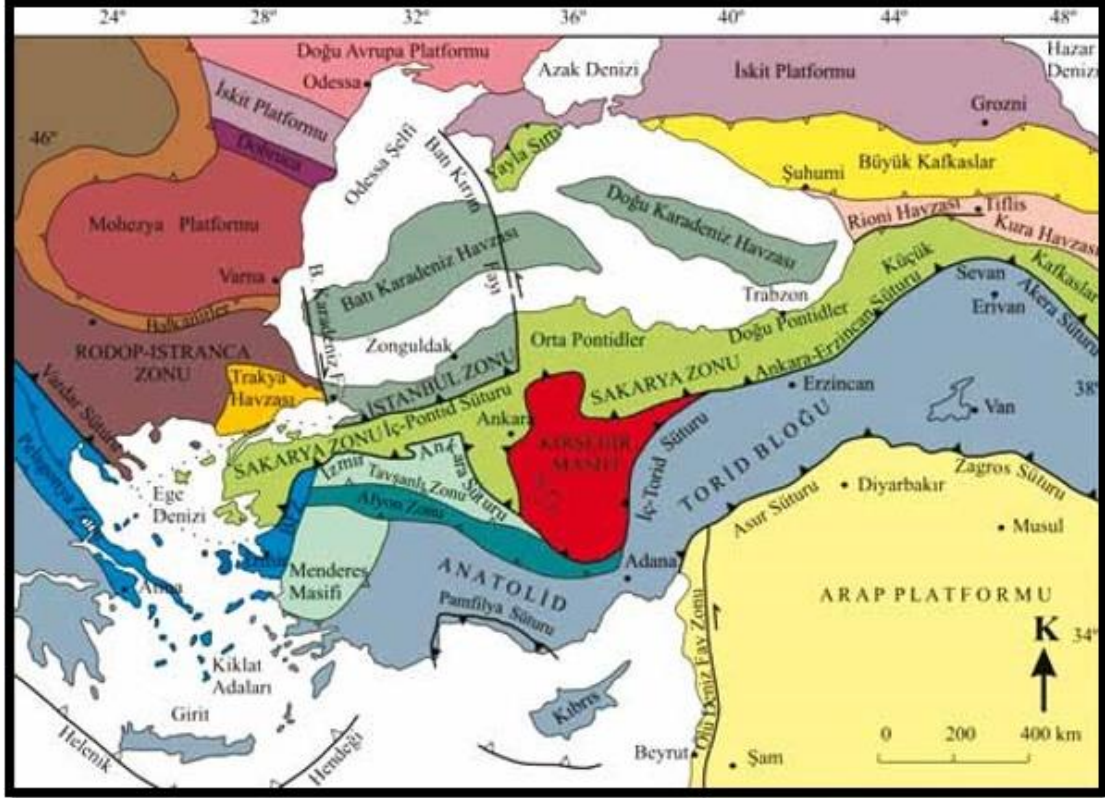
Araştırma sahasında yapılan birçok jeolojik araştırmada farklı birçok bölüm ve yapıdan bahsedilmiştir. Genel olarak ele alınan yapılar ise tarafından üç başlığa indirgenmiştir. Bunlar;

- Bölgesel Jeoloji
- Demirköy İlçe Merkezi ve Çevresindeki Sert Kütle
- İğneada ve Çevresinin Jeoloji Formasyonu

olarak üç ayrı başlıkta bu tezde değerlendirilmiştir. Istranca Masifinin jeolojisini inceleyen Aydın (1983), jeoloji formasyonlarını Yıldız Dağları, Koruköy Formasyonu, Fatmakaya Formasyonu, Kapaklı Formasyonu, Demirköy Plütunu ve İğneada Formasyonu gibi farklı yapılarda arazinin jeolojisi açıklanmaya çalışılmıştır.

#### **1.1.1.1. Bölgesel Jeoloji**

Türkiye'nin jeolojik ve tektonik birliklerini inceleyen Okay ve Tüysüz (1999), Istranca Masifinin bulunduğu sahayı altı tektonik bölümden (Rodop-Istranca Zonu, İstanbul Zonu, Sakarya Zonu, Kırşehir Masifi, Torid-Anatolid Bloğu ve Arap Platformu) oluşturmuş ve bu bölümleri Trakyanın kuzeyinde bulunan Rodop – Istranca Zonu içine almıştır (Fotoğraf 2).



**Fotoğraf 2:** Türkiye'nin Tektonik Birlikleri (Okay, 2004'den Akt: Parlak ve Sayılı, 2012).

Istranca Masifi, Karadeniz'den itibaren Demirköy ilçe sınırını hemen hemen takip eder şekilde KB-GD yönlü bir dağ kütlesi görünümündedir. Türkiye'den sonra Bulgaristan'da devam eden bu masif, Bulgaristan'da geniş yer kaplayan (Fotoğraf 2) Rodop Masifi'nin devamı niteliğindedir. Ancak oluşum yönünden farklı iki oluşumdan meydana gelmiştir (Altın, 2000).

Altın (2000), arazinin temelinde Permiyen yaşlı gnays ve intrüziif<sup>1</sup> hareketlerin ortaya çıkardığı granitik kayaçların bulunduğunu söylemektedir. Temelin üzerinde ise araziye örten Triyas yaşlı şist ve kuvarsitlerden oluşan metamorfik kayaçlar, araziye diskordant olarak yerleşmişlerdir. Yukarıda bahsedilen özellikler ve kayaçların Yıldız Dağları Masifini oluştururken alçak kesimlerde özellikle İğneada ve çevresi Üst Kretase ve Eosen yaşlı karışık litolojik birimler tarafından arazi örtüsünün oluştuğunu aktarmaktadır.

Harita 3 incelendiğinde Yıldız Dağları'nın Permiyen, Üst Permiyen ve Triyas yaşlı olduğu görülmektedir. "Istranca masifi, Tersiyer orojenesinin fırtınalarına karşı sükûnetini muhafaza etmiştir (Pamir ve Baykal, 1947) sözü yukarıdaki cümleyi doğrular

<sup>1</sup> Zorlayıcı, girici

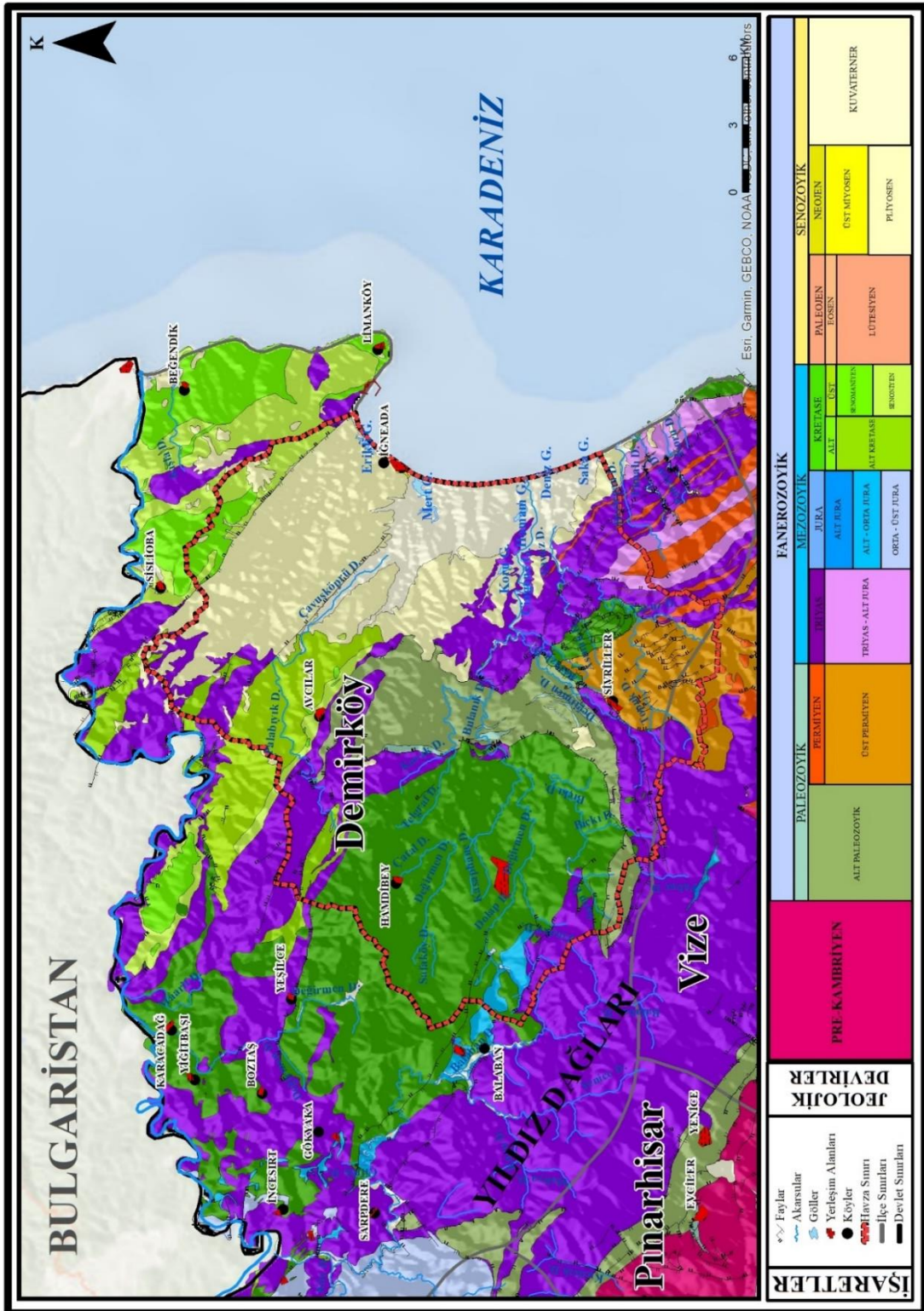
niteliktedir. Yıldız Dağları'nın doğu kısmında yer alan araştırma sahası, doğudan güneye doğru Paleozoyik, Triyas, Kretase, Pliyosen ve Kuvaterner zamanları görülmektedir. Araştırma sahasının güneyinde daha eski zaman oluşumları bulunur iken Limanköy, Sislioba, Beğendik, Avcılar gibi köylerde ise daha genç zaman oluşumlarını görmekteyiz. Araştırma sahasının kuzeyi, batısı ve güneyi yükseltiler ile çevrilmiş olduğundan, arazide gerçekleşen özellikle flüvyal aşınmalar sonucu derelerin denize ulaştığı yerlerde Pliyosen gibi Kuvaterner gibi çok genç oluşumların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Araştırma sahasından bağımsız Yıldız Dağları'nın diğer akları yani Ergene'ye bakan tarafı ise Yıldız Dağları'nın temelini oluşturan ve yüzeyde de gözüken kambriyen gibi birinci zaman oluşumlarıdır.

Harita 2 incelendiğinde faylanmanın en fazla olduğu yer Sivrililer Köyü'nün güneyi ve doğusu olduğu görülmektedir. Fay hatları yer yer görülmektedir. Ancak Sivrililer Köyü civarında görülen faylanma arazinin diğer alanlarında şiddetli görülmemektedir. Çalışma sahası ve çevresi de incelemeye katıldığında en çok Triyas yaşlı oluşumların varlığı göze çarpmaktadır.

Araştırma sahası ve çevresinde ayrıca fillat, granadiyorit, diyorit, gabro ve monzonitler de bulunmaktadır. Gnayslar, kuvarsitler, şistler, fillatlar, billuri kalker ve mermerler kuvvetle metamorfize olmuşlardır. Kaledoniyen, Hersiniyen ve Alpin tektonik hareketlerden büyük derecede etkilenmiş ayrıca şiddetli biçimde kıvrılmışlardır. Tüm bunların sonucunda arazi kıvrımlı, bindirmeli ve kırıklı bir yapı şekline bürünmüştür (Biricik, 2000'den Akt: Sarı 2009).

Yıldız Dağları'nın Triyas dönemi öncesinde temele ait kayaçlar iki bölümde ele alınmıştır. Bunlar üst yeşil şist ve amfibolit fasiyesinde metamorfizma geçirmiş metamorfik kayaçlardan oluşan formasyonlar ve oluşan metamorfik kayaçları kesen Paleozoyik yaşlı özellikle Karbonifer ve Permian yaşlı granodiyoritlerden oluşan Kırklareli Grubudur (Okay ve Yurtsever, 2006). Bunlar Istranca masifinin temelinde ait litostratigrafik birimlerdir.

Istranca Masifinin temeli yukarıda bahsedilenlerin özeti şeklinde Paleozoyik yaşlı metamorfizma geçirmiş sedimanter ve metamorfik birimlerden meydana geldiği olarak açıklanabilir. Bu temel üzerine karmaşık olarak Triyas ve Jura yaşlı transgrasif karasal – sığ denizel metasedimanter dizi gelmektedir (Harita 2)(Chatalov, 1988'den Akt: Ulusoy, 2012).



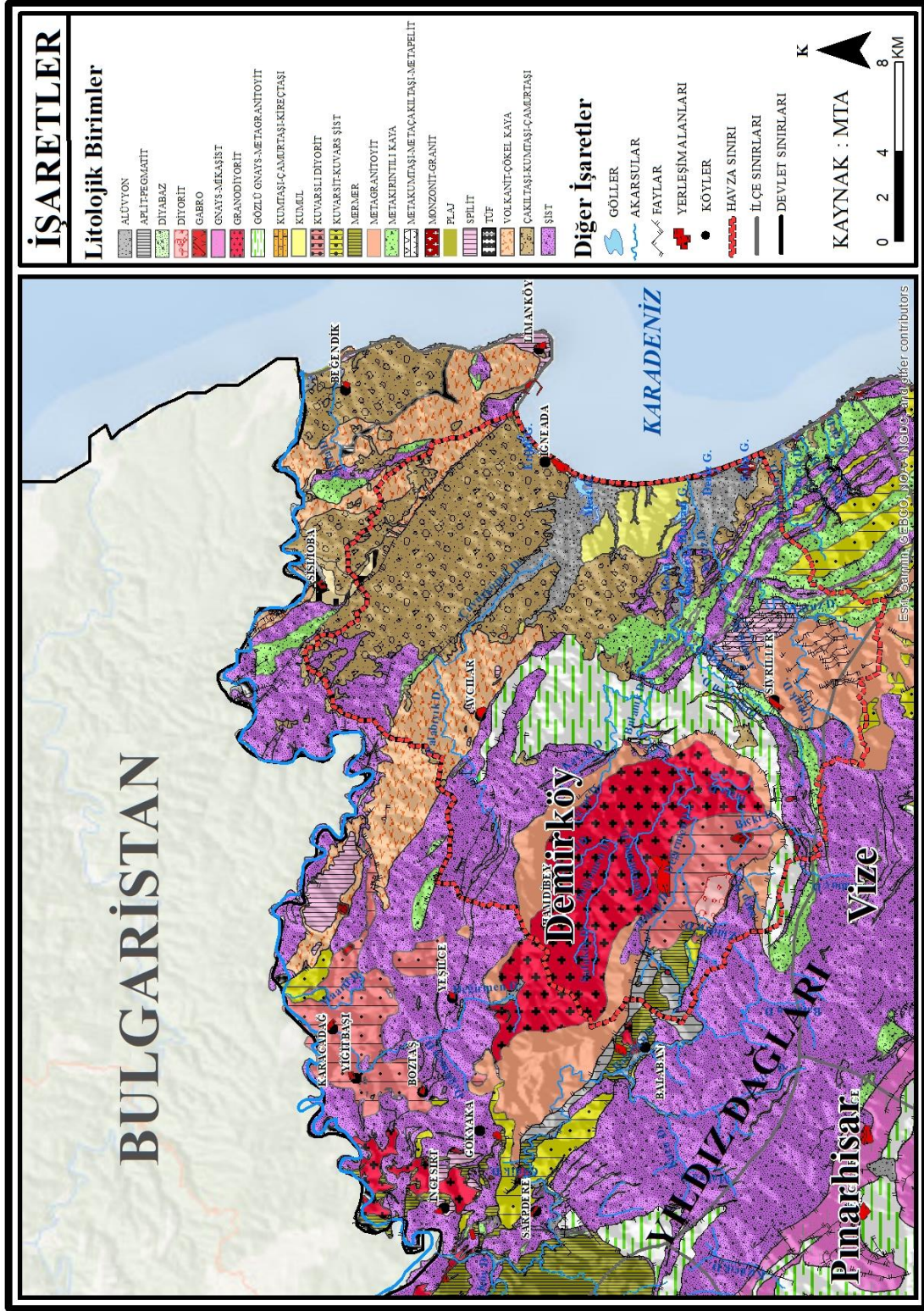
**Harita 2:** Araştırma Sahasının Jeolojik Zamanlarını Gösteren Harita.

Yıldız Dağları ve çevresindeki birçok araştırmaya öncülük etmiş ve kendisinin de yazmış olduğu birçok akademik araştırması olan Kurter, bölge jeolojisi hakkında en

önemli kaynak olarak görülebilir. Kurter (2012)'de, gnaysların Istrancaların çekirdeğini oluşturduğunu ve bunların değişik yapı ve görüntüde olduğunu söylemektedir. Kristalen şist ve fillatların altlarındaki gnayslar ile diskordant durumda olduğunu, çeşitli tür ve seviyelerde bulunduğunu, ara yerlerinde ise kalker ve mermerlerin bulunduğundan bahsetmektedir. Kalkerlerin, kristalen serinin en üst bölümünü oluşturduğu, altta bulunan şistlerle ise konkordant durumdadır. Şistlerden kalkere geçiş zonunu ara yerdeki kalkıştiller oluşturmaktadır. Istrancaların yayılış gösterdiği alanda granit ve türleri de geniş yer kaplamaktadır. Granitler özellikle iri elemanlı olup, çoğunlukla doğu kesiminde yer alır ve manyetit ve biyotitçe zengindirler.

Araştırma sahası için hazırlanmış olan litoloji haritası incelendiğinde (Harita 3), Yıldız Dağları'nın bulunduğu alanın şistlerden oluştuğu görülmektedir. Araştırma sahasına doğru yaklaştıkça yükseltinin azalması ile granodiyoritler görülmektedir. Şist ve granodiyoritler arasına sokulmuş olarak görülen kuvarsit, mermer, pegmatit, kuvarslı diyorit gibi kayaçlar görülmektedir. Bu geçiş sahası Yıldız Dağları ile araştırma sahasının batı sınırını oluşturan yükselti arasında kalmış, arazinin büyük ve önemli derelerinden olan Balaban Deresi tarafından aşındırılmış saha olduğu görülmektedir. Kambriyen ve Paleozoyik yaşlı gnayslar, mikaşistler ise Yıldız Dağları'nın batısında bulunmaktadır.





**Harita 3:** Araştırma Sahasının Litoloji Haritası.

### 1.1.1.2. Demirköy İlçe Merkezi ve Çevresindeki Sert Kütle

Araştırma sahası içerisinde bulunan ve Demirköy İntüzif Kütlesi olarak adlandırılan yapı arazide KD – GB yönlü uzanmaktadır. Bu kütleyi oluşturan temel kayalar granit, granodiyorit, monzodiyorit, diyorit ve gabrodur (Ulusoy, 2012).

İlçe merkezi ve çevresini saran bu kütle farklı adlar ile de anılmaktadır. Demirköy sokulumu da denilen bu kütle daha eski çalışmalarda da özellikle yabancı bilim adamları tarafından bu kütleli oluşturulan birimlerde gabro, aplit ve granit içerdiği görülmüştür. Detaylı incelendiğinde granitik kayaçların sokulumunun batı kısmında, granodioritik kayaçlar ise orta ve doğu kısımlarda, dioritik kayaçlar ise birleşim alanlarında görülmektedir (Akyol, 1985).

Çalışma sahası incelendiğinde litolojik unsur olarak en fazla alanı Demirköy İntrüzif Kütlesi'nin kapladığı görülmektedir. Arazinin en önemli hidrografik unsuru olan Bulanık Deresi ise bu yapı üzerinde gelişim göstermektedir. Bu yapıyı metagranodiyoritler, şistler ve kuvarslı diyoritler çevrelemiştir.

### **1.1.1.3. İğneada ve Çevresinde Oluşum Gösteren Jeoloji Formasyonları**

İğneada ve çevresinde gözlemlenen litolojik formasyonlar, alt kısımlarda Jura yaşlı mikaşitler ve mermerler bulunurken bu katmanın üzerini Neojen yaşlı çakıl ve çakıltaşlarından oluşan bir katman örtmektedir. Önceki çalışmalarda alt formasyonun Mahya formasyonuna ait olduğu saptanmıştır. Alt tabakayı, Neojen yaşlı sediman kayaçlar (çakıl ve çakıltaşları) uyumsuz bir şekilde örtmektedir (Arca, 2012).

Harita 3 incelendiğinde Mert Gölü'nün güneyinde kumul alanların yer kapladığı görülmektedir. Bu alan halk plajı olarak da kullanılmaktadır. Mert Gölü'nün güneyinde bulunan bu kumul sahanın oluşmasında birçok küçük derenin ve yan kolunun sahada akış göstermesinden kaynaklanmaktadır. Uzun bir yol kat eden Bulanık Deresi'nin taşımış olduğu sediman materyaller ve arazinin genel olarak Neojen yaşlı alüvyon malzemeler, çakıltaşı, kumtaşı ve kireçtaşı gibi formasyonlardan oluşması kumul oluşumunu tetiklemiştir. Yapılan arazi gözlemlerinde hem plaj kumunun hem de ardı bölgesinde bulunan kumul sahanın, iri kumdan oluştuğu ve içinde çakıltaşlarının bulunduğu gözlemlenmiştir (Fotoğraf 3).

İğneada Formasyonu, 15-20 cm kalınlığındaki çakıltaşları ile 15-20 metre kalınlığı bulan rudistli neritik kireçtaşları arasında bulunmaktadır. Rudistler genel olarak radiolitidlerden oluşmaktadır. Rudistli kireçtaşlarını *Orbitolina* (Midye) bakımından yüksek kumtaşları örtmektedir. İğneada Formasyonu'nda alttan üste doğru sıralanan kayaçlar genel olarak andezitik tüf, bazalt, aglomeralar, spilitik volkanikler ve çamurtaşı, kumtaşı şeklinde tarif edilmektedir (Arca, 2012). Jura yaşlı kayaçların örttüğü açısız uyumsuzluk gösteren apsiyen (Alt Kretase) – kampaniyen (Üst Kretase) yaşlı



Srednogora volkanik yayının gelişimine bağlı olarak oluşum gösteren İğneada Formasyonu'nda bulunan sediman kayaçlarının volkanik özellikte olduğu gözlemlenmiştir. Jura yaşlı kayaçları İğneada Formasyonu'nda bulunan volkanosedimanter kayaçlar örtmektedir. Sahada oluşan bu kayaç istiflerini Geç Kretase yaşlı Demirköy granitoyidik kayaçları kesmektedir (Fotoğraf 3)(Bedi, Ergen, Doğan, Tuncay, Bozkurt, Tekin, Okuyucu ve Göncüoğlu, 2015),



**Fotoğraf 3:** İğneada, Erikli ve Mert Gölleri Arasında Bulunan Halk Plajından Kumul Formasyonunu Gösteren Görsel.

### **1.1.2. Araştırma Sahasının Jeomorfolojisi**

Araştırma sahasının oluşumunu ve çevresindeki en önemli unsur olan Yıldız Dağları'nda farklı birçok kişi tarafından farklı konularda çalışmalar yapılmıştır. Ülkemizde orojenik kökenli iki ana dağ sırasından biri de Yıldız Dağları'dır (Atalay, Altunbaş, Coşkun, ve Siler, 2020).

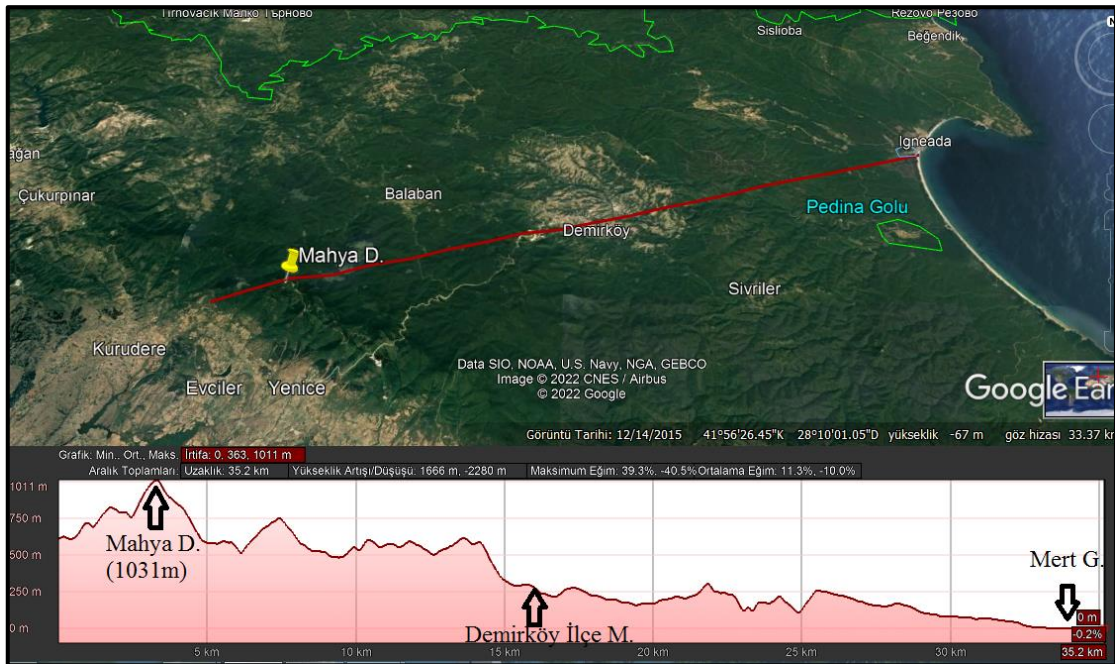
Çalışma sahasında yapılan araştırmalarda ve çizilen haritalara göre (Harita 2), sahanın genel olarak Triyas, Kretase, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı oldukları görülmektedir. Bu yapıların üzerinde arazi jeomorfolojisinin şekillenmesindeki önemli bir unsurun akarsu olduğu görülmektedir. Yıldız Dağları'nın kuzey kesiminde bulunan



önemli tepelerden (Çakmak T. (723m), Koru T. (614m), Büyükmurtat T. (607m), Mustafa T. (602m) vb.) alan akarsular iç kesimlerde araziye yarararak geçmesi ve bu durumun nihayetinde alçak ve yüksek sahaların oluşması gerçekleşmiştir. Kıyı kesimlerde ise akarsular, arazi boyunca topladıkları materyalleri kıyı bölümünde biriktirmişlerdir. Kıyı kesimin jeomorfolojisi daha çeşitli olup, sahada alçak ve yüksek sahalar, tepeler, ormaniçi gölleri, lagün gölleri ve plajlar görülmektedir. Ayrıca araştırma sahasına ait yükselti profili incelendiğinde alçak ve yüksek sahaların varlığı, tepelik alanların bulunması ve yükseltilerin kıyıya doğru azalarak inmesi havzanın ağız kısmının dereler ile gelen materyaller ile dolduğu anlaşılmaktadır (Şekil 1).

Yıldız Dağları'nın jeomorfolojik birimleri ve bu birimlerin oluşum, gelişim ve şekillenme süreçleri ile jeolojik üniteler arasında bir bağlantı görülmektedir.

*“Yapılan jeomorfolojik araştırma, söz konusu jeolojik birimlerin yerçekli oluşumunu dolaylı bir denetim altında bulundurduğunu; yerçekli birimlerinin daha çok, yerel kayaç ve yapı özellikleri, eski ve genç tektonik yapısal öğeler ile bölgesel erozyonu denetleyen taban düzeyi alçalmaları ve klimajeomorfolojik şekillenme evrelerinin, başka bir sözle farklı yerçekli oluşum süreçlerinin (jenerasyonlarının) denetimi altında çok yönlü bir jeomorfolojik oluşum ve gelişiminin denetimi altında meydana geldiğini göstermiştir” (Erol, Hamzaçebi, Altın ve Kayacılar, 1996).*



**Şekil 1:** Araştırma Sahasının En Alçak ve En Yüksek Noktası Arasındaki Yükselti Profili

Erol ve diğerklerine (1996) göre, Istranca Dağları'nın en yüksek noktası olan Mahyadağ Tepe civarında Triyas-Jura yaşlı metamorfik kayalar en yüksek aşınım yüzeyi bölümlerini oluşturmaktadır. Orta yükseklikteki aşınım yüzeyleri ise İğneada kıyı kumsalı ile Yıldız Dağları arasında kalan Demirköy granitik plütunu üzerinde bulunmaktadır. En alçak konumdaki hem aşınım hem de birikim yüzeyler ve jenerasyonları Karadeniz kıyısında Üst Kretase yaşlı volkano tortullar ile Miyosen yaşlı tortullar üzerinde gelişim göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen gözlemler üzerine aşınım yüzeylerinin, anakaya veya zemini oluşturan yapılardan etkilenmiş, fakat genel olarak kendilerine bağlı doğal oluşum süreçleri etkisi altında bir değişim ve ilerleme göstermiştir. Oluşan hareketlenme ve şekillenmeleri denetleyen süreçler ise Istranca masifindeki genç tektonik şekillenmeler olmuştur (Çağlayan, Şengün ve Yurtsever, 1988). Arazideki yükselmeler ve alçalmalar, hidrografik ve iklimik etmenler de diğer denetleyiciler olarak görülmektedir.

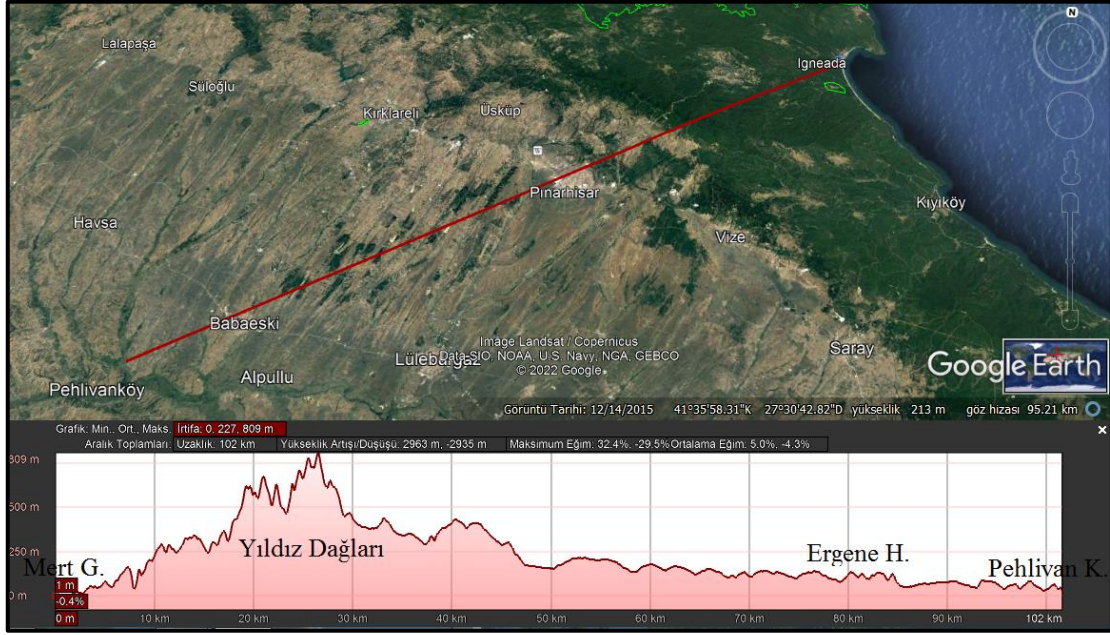
Yıldız Dağları'nı Trakya'nın bir kenar silsilesi olarak niteleyen Ardel, Istrancalara genel olarak bakıldığı zaman Batı ve Orta Avrupa'nın Hersinyen kütlelerinde görüldüğü gibi bir plato görünümü taşımaktadır (Ardel, 1957). Yıldız Dağları'nın en yüksek tepesi olan Mahya Tepe (1031 m) dağın zirvesi konumundadır ve dağın farklı yamaçlarında hem jeomorfolojik hem de farklı birçok coğrafi farklılığın ortaya çıktığı sahada sınır hattı olarak göze çarpmaktadır.

Dağ kütleleri birbirine benzememekle beraber Yıldız Dağları silsilesi de birçok dağ kütleleri gibi reliefi disimetrik<sup>2</sup>. Dağın, Karadeniz'e bakan yamacı yani Yıldız Dağları'nın GD – KB yönünde uzandığı düşünüldüğünde kuzey ve doğu yamaçları, Trakya'ya bakan yani Ergene havzasına bakan yamacına göre çok fazla diklik görülmektedir (Şekil 1 ve 2). Istranca silsilesine Karadeniz kıyısından bakıldığı zaman hakiki bir dağlık manzara söz konusu iken, Ergene havzasından bakıldığı zaman daha ziyade bir plato görünümündedir. Arazi üzerine çizilmiş büyük haritalarda güneydoğuya doğru uzanan Yıldız Dağları, Midye – Saray geçidinde gittikçe dayanağını kaybederek kesintiye uğramaktadır. Anlaşılacağı üzere coğrafi bir terim veya ifade olan “Istranca

---

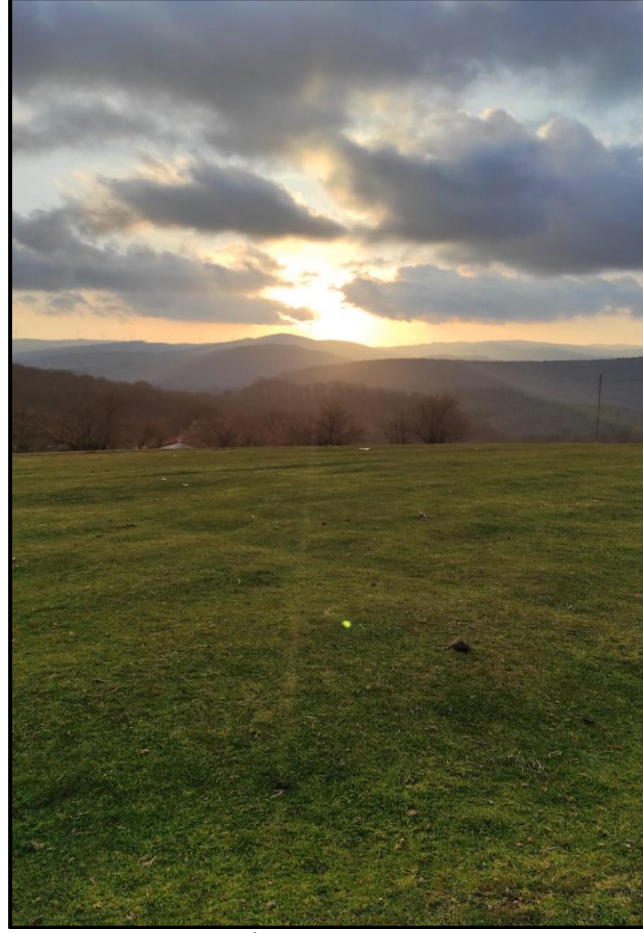
<sup>2</sup> Simetri bozukluğu. Birbirine bağlı iki tarafın farklı oluşum göstermesi.

(Yıldız) Dağları” jeolojik bir ifade olan “Istranca Masifi” terimine denk düşmemektedir (Ardel, 1957).



Şekil 2: Yıldız Dağları'nın Doğu ve Batı Aklanını Gösteren Yükselti Profili

Kurter (1978)'e göre ise, Yıldız Dağları olarak adlandırılan alanda geçek dağ karakteri sınırlı alanların dışına çıkamamaktadır. Gerçek dağ karakteri yansıtan bölüm genel olarak Yüksek Istranca denen saha olarak kabul edilmektedir. Genel arazinin birçok bölümü, üzerinde yer yer yüksek ve hakim tepeler taşıyan bir platodur (Şekil 2 ve Fotoğraf 4)(Kurter, 2012).



**Fotoğraf 4:** Kuzey Cepheden (İncesirt Mevki) Yıldız Dağları Mahya Tepesi.

#### **1.1.2.1. Yüzeyde Oluşan Aşınımların Nedenleri ve Yaşları**

Yıldız Dağları, gerek konumu gerek yapısı itibari ile birçok araştırmacının araştırma sahası olarak değerlendirdiği coğrafi bir ünedir. Avrupa ile olan yakınlığı ise birçok Avrupalı özellikle de Batı Avrupalı araştırmacıların üzerinde çalıştığı bir bölge olarak göze çarpmaktadır.

Araştırmacılar Trakya bölgesini bir bütün olarak ele almış ve çalışmalarını bu bağlamda yapmışlardır. Bunlarda biri olan Schaffer, Üst Pliyosen’de bu arazide göl safhasının bittiğini ve yine aynı devirde Yıldız Dağları’nda şiddetli bir aşınım olduğunu ve bunun uzun yıllar sürdüğünü aktarmıştır. Civarda toplanan kalın çakıl depoları bu aşınım ile yaşit olarak birikmeye başlamıştır (Kurter, 2012).

Trakya – Kocaeli pennepleninin Pliyosen’de sıcak ve nemli bir iklim altında, İstanbul pennepleninin de Yıldız Dağları’ndaki aşınım yüzeylerinin devamı niteliğinde olduğunu ifade etmiştir (Pamir ve Baykal, 1947).



“Trakya’nın Jeomorfolojisi” adlı çalışmada Yıldız Dağları’nın aşınım yüzeylerini Pliyosen – Üst Pliyosen olarak göstermiştir (Ardel, 1957). Ancak, üç yıl sonra yazılan “Marmara Bölgesi’nin Yapı ve Reliefi” adlı çalışmasında ise Üst Neojen olduğunu ifade etmiştir (Ardel, 1960).

Yıldız Dağları’nın hem Karadeniz aklanında hem de Ergene aklanında aşınım eşit şekilde devam etmiştir. Aşınımın başladığı ve pik yapmış olduğu dönem birçok araştırmacı tarafından Üst Neojen olarak kabullenilmiş ve bu dönemden itibaren Neojen öncesi topoğrafya büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Fakat, Yüksek Istranca olarak tabir edilen Yıldız Dağları’nın zirve noktaları ve çevresi eski topoğrafyasını hemen hemen korumayı başarmıştır (Fotoğraf 5).



**Fotoğraf 5:** Armutveren – İncesirt Köyleri Arasından Mahya Tepe’ye Bakış.

### **1.1.2.2. Araştırma Sahasında Bulunan Aşınım Seviyeleri**

Araştırma sahası birçok coğrafi faktörün bir arada bulunduğu bir ortam durumundadır. Arazide jeomorfolojisi açısından da farklılıklar bulunmaktadır. Arazinin ortaya çıkışında ve şekillenmesindeki en büyük etken Yıldız Dağları’dır. Dış ve iç etkenler ile uzun zamandan beri bozulmaya uğrayan bu sistem farklı birçok arazi şeklinin teşekkülünü sağlamıştır. Genel olarak Yıldız Dağları’nın araştırma sahasını denk gelen doğu bölümü veya Karadeniz akları olarak adlandırılan saha 3 ayrı oluşum yeri göze çarpmaktadır. Bunlar Yıldız Dağları’nın aşınmadan fazla etkilenmeyen tepeleri ve zirveleri, Demirköy intrüzif kütlelerinin bulunduğu ilçenin merkez kısmı ve daha çok birikim sahası olarak göze çarpan İğneada kıyı bölümüdür.

Erol ve diğeri (1996), bu aşınım sahalarını sistemli hale getirip DI, DII ve DIII şeklinde ifade etmiştir. *Mahya Tepe doruk aşınım yüzeyleri*, DI sistemi ile ifade edilirken, *Demirköy eğimli aşınım yüzeyleri* DII ve Trakya – *İğneada flüvyal etek ovası düzlükleri* DIII sistemini oluşturmaktadır.

Araştırma sahası üzerinde çalışma yapmış birçok araştırmacının ortak görüşü olan arazini ortaya çıkış ve şekillenme süreci Neojen olarak benimsenmiştir. Erol ‘un (1979, 1983 ve 1989) özellikle Türkiye için hazırlamış olduğu Yerçekli Sistemleri’nde Yıldız Dağları ve Karadeniz Akları için Miyosen başından itibaren arazinin morfolojisinin değiştiğini aktarmaktadır. Bu aşınım ve denüasyon<sup>3</sup> dönemleri farklı yüzeylerin ve şekillerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Flüvyal aşınım, arazinin şekillenmesinde en önemli unsur olarak göze çarpmaktadır.

DI sistemleri yaş olarak Orta Miyosen’i kapsamaktadır (Erol ve Altın, 1991). Mahya Tepe, Yıldız Dağları’nın en yüksek noktası durumunda olduğu için Mahya Tepe ve çevresi en yüksek aşınım yüzeylerinin bulunduğu ortamdır. Bu yüzeyler 1000 metrelerden başlayıp Mutlu Dere<sup>4</sup>’ye doğru yani kuzeye Bulgaristan sınırına 550 – 600 metre yüksekliğe kadar inmektedir (Erol vd., 1996).

DII sistemleri yaş olarak Üst Miyosen’i kapsamaktadır. Yukarıda bahsedilen DI sistemlerinin devamı olarak çevresinde gelişim gösteren DII sistemleri Yıldız Dağları’nın genel olarak doğu kısmında görülmektedir. Yıldız Dağları’nın doğusu olarak bahsedilen yer Demirköy ilçe merkezi ve çevresine denk gelmektedir. Erol (1996) bu aşınım kaidelerini yani DII sistemini ‘‘Demirköy Eğimli Aşınım Yüzeyleri’’ olarak adlandırmıştır. Demirköy ve Kırklareli merkez ilçesi civarında granitik sokulum kütleleri ve metamorfik kuşak kayalar üzerinde orta yükseklikte, bugün 250 – 550 metrelerde bulunan, pediment tipi eğimli aşınım yüzeyleri gelişmiştir (Fotoğraf 6)(Erol vd., 1996).

---

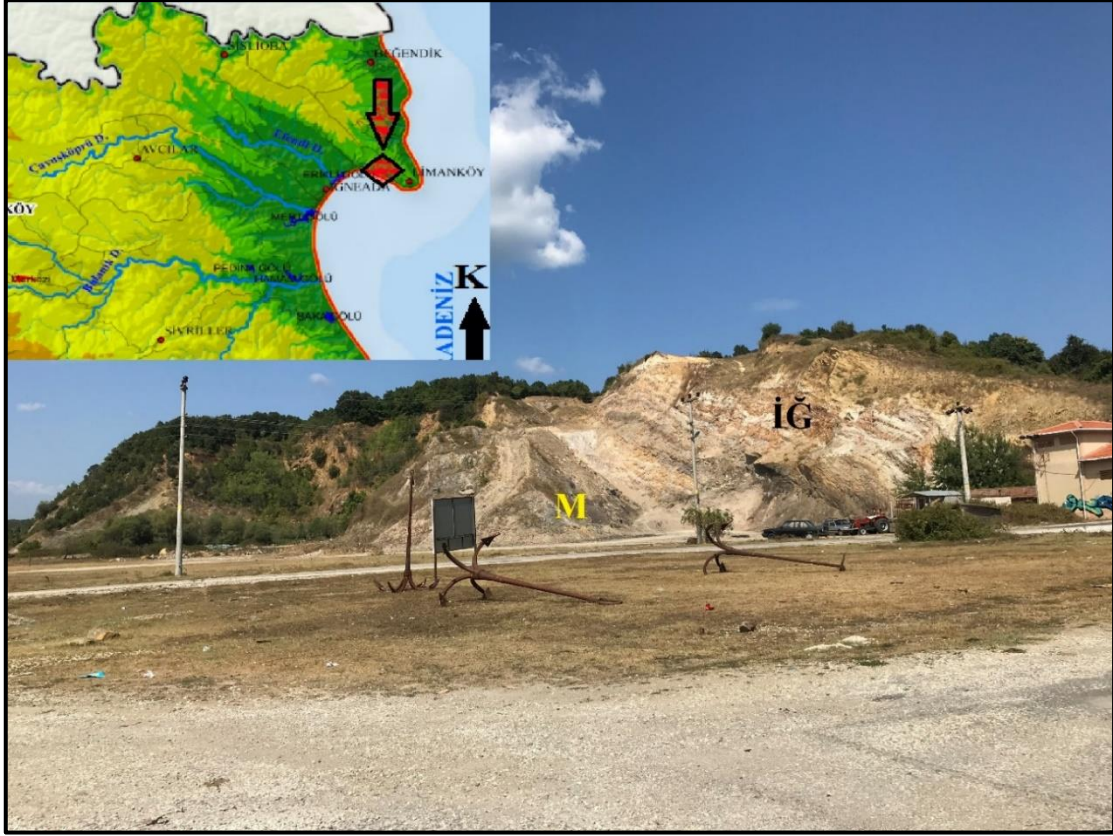
<sup>3</sup> Birden fazla dış etmenin (su, buz, rüzgar, dalga) etkisiyle yeryüzünün alçalmasına röliefin değişmesine neden olan süreçler.

<sup>4</sup> Rezve Deresi



**Fotoğraf 6:** Demirköy İlçe Merkezi yakınlarından Istrancalar'a Bakış.

DIII sistemleri yaş olarak, Üst Pliyosen'i kapsamaktadır (Erol ve Altın, 1991). Yükselti doğrultusunda en alt kısmı oluşturan bu sistem, DI ve DII sistemlerinin birikim yaptığı saha olarak görülmektedir. Üç sisteme de bakıldığında, genel olarak DI ve DII' de aşınımın ve DII' te ise aşınım ve birikimin beraber olduğu söylenebilir. DIII olarak isimlendirilen bu sisteme “Trakya – İğneada Flüvyal Etek Ovası Yüzeyleri” ismini vermiştir. Araştırma sahasının su bölümünde bulunan tepelik yerlerde kaynağını alan akarsuların çakıl, kum ve killeri biriktirerek hafif eğimli bir etek birikim ovası oluşturduğu görülmektedir. Arazinin tümü ele alındığında, arazi DIII sisteminin ardında dağ yamaçları ve DII sistemi platoları sebebiyle kenarlarına doğru yer yer daralıp genişleyen, yükselip alçalan flüvyal etek aşınım yüzeyi haline gelmiştir (Erol vd., 1996). Yükseltisi ortalama 100- 200 metre olan bu aşınım birikim yüzeyleri, Erol'a göre Pliyosen'de Anadolu'da genellikle hakim olan ılımlı sıcak, yağmur yağışlı bir subtropikal iklimin denetimi altındaki akarsuların aşındırma ve biriktirme süreçleri altında oluşmuştur (Erol vd., 1996).

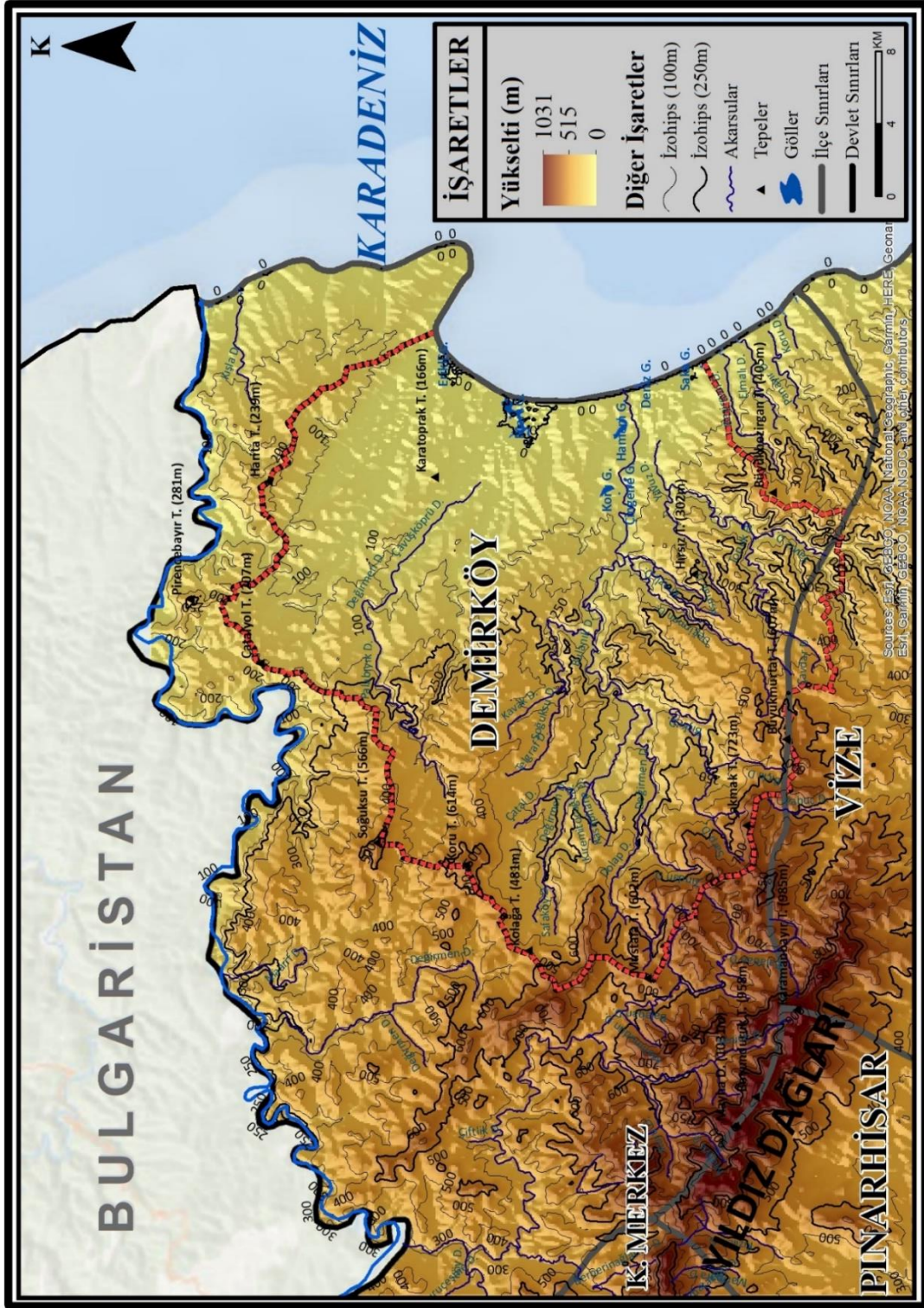


**Fotoğraf 7:** İğneada – Limanköy Yapısının Alt Tabakalarını Gösteren Kesitin Görünümü. M: Mahya Dağı Formasyonuna Ait Sert Yapı, İĞ: İğneada Formasyonuna Ait Kireçtaşı, Kumtaşı ve Bivalvalı (Midye) Kumtaşları.

İğneada Formasyonu, esas olarak gri mikaşistlerden oluşan Mahya Formasyonu'nun metamorfik kayaları üzerinde uyumsuz olarak yer alır ve bazı küçük mermer mercerler, Mahya Formasyonu için Jura yaşını düşündürmektedir. İğneada Formasyonu yaklaşık 600 m kalınlık göstermektedir. Formasyonun tabanı çok sınırlı yaklaşık 0,20 m kalınlığında çakıltaşı-kumtaşı ve 10 m kalınlığında, orta-kalın tabakalı, gri renkli rudistli kristalize kireçtaşlarından oluşur (Fotoğraf 7)(Arca, 2012).

Çalışma sahası incelendiğinde genel olarak tepelik alanlar bulunmaktadır. Arazinin doğu kısmında ise İğneada ve çevresinde özellikle düzlük sahalarda bulunmaktadır. Arazinin genel yüzey görünüşü ise dalgalı yapıya sahiptir. Çalışma sahası genel bir tabir ile doğudan batıya doğru bir yükseliş göstermektedir. Fakat yukarıda da bahsedildiği gibi tepelik alanların çokluğu yer yer yükseltinin arttığı ve düştüğü sahaları da arazide mevcut kılmaktadır (Harita 4).





Harita 4: Araştırma Sahasının Topografya Haritası.

## 1.2. İklim

“Yeryüzünün bir noktasında atmosferin ortalama halini karakterize eden meteorolojik hadiselerin bütünüdür” (Ardel, Kurter ve Dönmez, 1969).

“İklim; yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan hava koşullarının ortama özelliğidir. İklim doğrudan ve dolaylı etkiler ile doğal evreyi biçimlendiren ve tüm canlıların yaşam koşullarını belirleyen en önemli coğrafi unsurlardan biridir” (Erlat, 2016).

“İklim, sistemi, yeryüzünde canlı ve cansız ortamı düzenleyici, kontrol edici ve değiştirici etkiye sahip ekolojik bir etkendir. Sistemin karmaşık yapısına, doğal ortamla olan etkileşimine güç kaynaklığı yapan Güneş'tir. Güneş'ten gelen ısı enerjisi yeryüzüne eşit miktarda dağılmamaktadır. Bu enerji eşitsizliğinde temel etken küresel ve yerel özelliklerdir. Tropikal bölgenin enerji fazlasına sahip olması, kutupların ise enerji açığı vermesi küresel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden güneşten gelen enerjinin az olduğu alanlara, enerjinin fazla olduğu yerlerden rüzgarlar ve okyanus akıntıları vasıtasıyla ısı enerjisi aktarımı yapılmaktadır. Böylece enerji açığı olan yerler aşırı soğumamakta, enerji fazlası olan yerler ise aşırı ısınmamaktadır. Yani, dünya canlılar için yaşanabilir bir gezegen halini almaktadır” (Coşkun M. , 2019).

İklim konusunda farklı görüş ve yorumlar olsa da yukarıdaki ifade iklim tanımını tam anlamı ile kapsamaktadır. İklim konusunu sadece coğrafyacılar ele almamış, 18. yüzyılda siyaset felsefesi ile uğraşan Montesquieu iklim hakkında söyledikleri iklimin ne kadar önemli olduğuna hatta en önemli coğrafi unsur olduğuna dikkat çekmiştir.

Montesquieu iklim ile ilgili kullanmış olduğu bir metaforla “İklim imparatorluğu bütün imparatorlukların birincisidir” cümlesini mecazlı bir anlatımla kullanmıştır. Bu cümlede iklim için imparator benzetmesini yapmış ve hava olaylarının coğrafyada ne kadar güçlü ve yönlendirici olduğunu vurgulamıştır (Coşkun, 2010).

Yukarıda bahsi geçen ve tanımı yapılan iklim kelimesi ile aşağıda bahsedilecek olan hava kelimesi birbirine denk tabirler değildir. Hava geçici olan meteoroloji koşullarının tamamı, iklim ise uzun yıllık ortalama meteoroloji koşullarının tamamıdır. İklim kavramı hava kavramına göre daha sürekli, istikrarlı ve kalıcı fikirler sunmaktadır.

İklim olayları sürekli olarak değişmektedir. Küresel veya lokal alanlarda değişkenlik gösteren bu hava olaylarını incelemek, derlemek veya tahminlerde bulunmak amacıyla klimatoloji bilimi ortaya çıkmıştır. Günlük yapılan hava ölçümleri

sayesinde klimatoloji bir yerin iklimini karakterize eder ve bunları aylık, mevsimlik, yıllık veya uzun bir süreç olarak değerlendirmektedir.

### **1.2.1. Araştırma Sahasını Etkileyen Hava Kütleleri**

Hava kütleleri Dünyanın çevresini saran bir katman şeklinde bulunmaktadır. Hava kütleleri sıcaklık, yoğunluk ve nem olarak farklılık göstermektedir. Bu değişikliklere sebep olan etmen yeryüzünün farklı şekillerde olmasıdır. Okyanus ve karasal sahalarda hava kütlelerinin karakterini belirleyen en önemli faktörlerdir (Atalay, 2013). Hava kütleleri bazen kısa bazen de uzun mesafeler kat ettiği için geçtiği yerlerde farklı etkiler bırakmaktadır. Hava kütleleri, karakteristik özelliğini çok fazla kaybetmeden gittiği yerlerde değişikliğe ve hava olaylarının oluşmasına neden olmaktadır.

İklimi etkileyen veya havanın ısınması ya da soğumasını sağlayan en önemli etken güneştir. Gezegenimizin atmosferi ve yeryüzü güneşten gelen radyasyonlar ile ısınmaktadır. Havanın ısınması bazen topraktaki veya sudaki sıcaklık ile de artar veya azalır. Ancak bu durum hava sıcaklığını çok fazla etkilemez. Ayrıca toprağı ve suyu ısıtan etmenin de yine güneş olduğunu belirtmek gerekmektedir.

#### **1.2.1.1. Planeter Faktörler**

Yeryüzü şeklinin stabil olmaması ve bu duruma bağlı olarak bir yerin aldığı ısı miktarı coğrafi enlemin etkisi ile ekvordan kutuplara gidildikçe azalmaktadır. Bir yerin almış olduğu ısı miktarı güneş radyasyonunun bu noktaya düştüğü açıya bağlıdır. Açı ne kadar 90°'ye yakın olursa ısı da o kadar fazla ne kadar uzak olursa ısı da o kadar az olur (Ardel ve Dönmez, 1969).

Hava kütleleri, sahanın iklimini ortaya çıkartan önemli faktörlerden birisidir. Hava kütleleri farklı birçok karaktere sahip olup (soğuk-sıcak-ılıman-kuru-nemli) hüküm sürdüğü sahalarda iklimi belirlemede önemli rol oynamaktadır. Türkiye'nin planeter faktörlerini belirlemek veya anlayabilmek için matematiksel konumunu ve bu konum etrafında gelişen iklim olaylarını bilmek gerekmektedir. Türkiye, 36° - 42° kuzey paralelleri ve 26° - 45° doğu meridyenleri arasında yerinde bulunmaktadır. Yani, Türkiye 0° paralelinin (ekvator çizgisi) kuzeyinde, 0° meridyeninin (Greenwich) doğusunda yer almaktadır. Bu durum Türkiye'nin orta kuşağın güneyinde hem tropikal hava kütlelerinin hem de polar hava kütlelerinin hüküm sürdüğü bir bölgede olduğu anlaşılmaktadır. Genel bir tabii ile Türkiye bir ortak kuşak ülkesidir.

Türkiye yıl boyunca Kuzey Atlantik, Akdeniz, Azor, Kuzey Afrika, Güney Balkanlar ve Ortadoğu hava kütlelerinde etkilenirken, soğuk mevsimde Sibirya, Rusya, İskandinavya, ve Kuzey Atlantik, sıcak mevsimde ise Balkanlar büyük hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır (Atalay, 2013). Konumu itibari ile hava kütlelerinin kaynak sahalarına uzak olan Türkiye, orta kuşakta bulunmasından dolayı mevsimler olarak kaynağını başka yerlerden alan hava kütlelerinin etki alanına girmektedir.

Türkiye, Akdeniz havzasının doğu kesiminde bulunmaktadır. Araştırma sahası olarak belirlenen İğneada Longoz Ormanları'nın bulunduğu havza, hava kütlelerinin değiştiği, ilerleyip gerilediği bir bölgede yer almaktadır. Çalışma sahasına bakıldığında yaz mevsiminde Kuzey Atlantik (mPk), kış mevsiminde Sibirya (cPk) ve Güney Balkanlar (cTw) hava kütlelerinden etkilenmektedir. Hava kütleleri mevsimsel olarak etkisini azaltıp arttırdığı için sahada farklılıklar ve yoğunluklar oluşturmaktadır. Bahsedilen etkenler sonucunda yıl içerisinde sıcaklık, rüzgar, yağış, buharlaşma, nem ve basınç gibi iklim faktörlerinde değişkenlikler göstermektedir.

#### **1.2.1.2. Coğrafi (Yerel) Faktörler**

Coğrafi enlem, topoğrafya (yükselti, dağların uzanışı ve yamaçların baktığı yön), denizlere olan uzaklık ve yakınlık (karasallık) durumu gibi birçok faktör, farklı iklim koşullarının oluşmasında önemli rol oynar (Atalay, 2013).

Bir sahanın iklimi veya hava sıcaklığı sadece planeter faktörler ile açıklanamaz. Eğer ısının dağılışı üzerine etki eden faktörler yalnız kozmik ve planeter faktörler olsaydı bir yerin yılın herhangi bir döneminde sıcaklığını anlamak için coğrafi enlemi bilmek yeterli olurdu. Ancak matematik iklim ile gerçek iklim arasında büyük bir fark bulunmaktadır. Bu durum coğrafi faktörlerin etkisinden meydana gelmektedir (Ardel ve Dönmez, 1969). Atmosferin etkisi, yüksekliğin etkisi, kara ve denizlerin dağılışı, rüzgar ve hava kütlelerinin etkisi coğrafi faktörler olarak ele anılabilir.

Araştırma sahası karakteristik olarak Karadeniz iklim tipine uymaktadır. Atalay ve Mortan (2017)'a göre de saha tipik Karadeniz iklimini yansıttığını ve bu nedenle Karadeniz Bölgesi'ne özgü beşeri ve ekonomik şartların oluştuğunu belirtilmiştir. Saha jeomorfolojik olarak incelendiğinde ise saha alanının dar olmasına karşın birçok üniteyi içinde bulundurmaktadır. Harita 4, Şekil 1 ve 2 incelendiğinde batıda havza sınırının bulunduğu alan ve daha doğusunda Yıldız Dağları dağlık bir görünüme sahip iken kıyıya doğru azalan eğim ova ve plato görünümlü sahaların oluşmasına etken olmuştur.

Araziyi oluşturan toprak, vejetasyon ve jeolojik unsurlarda Karadeniz Bölgesi'ni yansıtmaktadır. İklim elemanları bir bütün olarak incelendiğinde yağmurlu gün sayısı, sisli gün sayısı, bulutlu gün sayısı ve güneş alan gün sayısı arasındaki benzerlik adeta Karadeniz iklim sahasının bir uzantısı olarak dikkat çekmektedir.

Araştırma sahasını en çok etkileyen unsur Yıldız Dağları'dır. Yıldız Dağları'nın uzanışı KB-GD yönlü olması dar mesafelerde yerel farklılıkların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dağ kuşağının yükseltisi arazinin çevresine göre yüksek bir kesimde olmasına yol açtığı gibi yüksek reliefin varlığı da sıcaklık ve yağış gibi iklim faktörlerinin değişmesine sebep olmaktadır. Yereldeki bu değişiklikler dağın doğu ve batı yamaçlarında termik farklılıkları ortaya çıkarmakta ve arazi şekillenmesi bu doğrultuda devam etmektedir. Yıldız Dağları'nın batı yamaçları kurak, az yağışlı ve vejetasyon açısından da daha verimsiz iken doğu yamacı nemli, yağışlı ve sisli, vejetasyon bakımından oldukça zengin ve gür bir saha olarak görülmektedir.

### **1.2.2. Araştırma Sahası ve Çevresindeki Meteoroloji İstasyonları**

Araştırma sahasının iklim özelliklerini belirlemek amacı ile;

- Kırklareli Meteoroloji İstasyonu
- Demirköy Meteoroloji İstasyonu
- Demirköy/ Beğendik Köyü Meteoroloji İstasyonu
- Kofçaz Meteoroloji İstasyonu
- Kırklareli Üsküp Köyü Meteoroloji İstasyonu
- Pınarhisar Meteoroloji İstasyonu
- Vize Meteoroloji İstasyonu
- Vize/ Kazandere Barajı Meteoroloji İstasyonu
- Vize/ Kıyıköy Meteoroloji İstasyonu
- Kırklareli Üniversitesi Meteoroloji İstasyonu
- İğneada Meteoroloji İstasyonlarından faydalanılmıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne bağlı resmi kayıt tutulan istasyonlardan yararlanılmıştır. İstasyonlar hem araştırma sahası içerisinde hem de çevresinde bulunmaktadır. Çevresinde bulunan istasyonlar genelde Yıldız Dağları bölümü dışında kalan arazide bulunmaktadır. Bu istasyonlar çalışma sahası ve çevresi için farklı bir perspektif geliştirmesi amacıyla bu teze eklenmiştir. Araştırma sahasının en önemli üç istasyonu ise Demirköy, Beğendik Köyü ve İğneada istasyonlarıdır. İğneada Meteoroloji

İstasyonu geçmişte faal olarak rasat yapan ancak günümüzde rasatı durdurulmuş bir istasyondur. 1964-1993 yılları arasında hizmet vermiş daha sonra kapatılmıştır. İklim özellikleri, iklim elemanları (sıcaklık, basınç ve rüzgar, nem ve yağış) ile açıklanmaktadır.

### **1.2.3. İklim Elemanları**

İklim elemanlarının en önemlisi sıcaklıktır. Coğrafi şartları, yaşam faaliyetlerini ve iklimi etkileyen bütün faktörleri en yakından takip eden ve nispeten onun kontrolünde gelişen hava olaylarını etkileyen iklim ögesi atmosferin sıcaklığıdır (Erol, 1993'den Akt: Coşkun ve Akbaş, 2017).

İklimin temel parametreleri olan sıcaklık ve yağışla ilgili meteorolojik veriler, küresel bazda iklim değişkenliği karakterlerinin ortaya konulmasında büyük önemi bulunmaktadır. Her iki parametre hem mekânsal hem de zamansal ölçekte büyük değişkenlikler meydana getirmektedir. Sıcaklık ve yağışta gözlemlenen salınımlar, iklimin karakterinin ortaya koyulmasında ciddi ipuçları vermektedir (Coşkun, 2020).

Hidrografiya çalışmalarında iklime bağlı faktörler en önemli fiziki unsurdur. İklim faktörleri arasında sıcaklık (minimum-ortalama-maksimum), yağış (şiddeti-miktarı-biçimi), nemlilik ve rüzgar gibi etmenler hidrografik unsurları etkileyen belli başlı iklim elemanlarıdır. İklim elemanları bir sene içerisinde göstermiş olduğu farklı hava olaylarında arazinin hidrografyasını doğrudan ya da dolaylı bir biçimde etkilemektedir. İklim elemanları bir havzadaki hidrografik, hidrometrik ve morfometrik süreçleri ayrıca canlı türünü yaşam koşullarını belli derecelerde etkileyen önemli bir coğrafi faktördür. İklim olaylarının zamansal etkilerini incelemek havzanın su potansiyeli üzerindeki etkisini belirlemek adına önemlidir.

İğneada Longoz Ormanları'nı besleyen derelerin havzasını belirlemek ve Uygulamalı Hidrografyası adlı çalışmaya katkı sağlaması açısından Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen verilere göre Tablo 4'te görüldüğü üzere uzun yıllık ve kısa yıllık veriler temin edilmiştir. Havza sınırları içerisinde kalan Demirköy (1966 – 2021) ve İğneada (1964 – 1993) istasyonlarında Demirköy İstasyonu 55 yıllık bir rasat sayısına sahip iken istasyon halen faal bir biçimde kullanılmaktadır. İğneada İstasyonu ise araştırma sahasının en önemli meteoroloji istasyonu olmasına rağmen farklı sebeplerden dolayı 1964 yılında kullanıma açılmış ve 1993 yılına kadar faaliyetini sürdürmüştür. Günümüzde İğneada İstasyonu faal olarak çalışmamaktadır.

Diğer istasyonlar ise araştırma sahası ve çevresine ait geniş bir perspektiften bakılması, arazinin bir bütün olarak incelenmesi ve araştırma sahası ile çevresi arasındaki farkları görmek amacıyla değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma sahasına yakın istasyonlarda Demirköy/ Beğendik İstasyonu 5 yıllık, Kofçaz 8 yıllık, Üsküp Köyü 3 yıllık ölçümler mevcuttur. Arazinin mevcut durumunda kısa mesafelerde değişen coğrafi faktörlerin etkisi bu istasyonların kurulmasına neden olmuştur. Araştırma sahasına daha uzak ama uzun yıllar ölçüm yapmış olan ve bölgenin genel iklim yorumlarında önemli olan istasyonlar Kırklareli 62 yıllık, Pınarhisar 54 yıllık, Vize 7 yıllık, Kazandere Barajı 6 yıllık, Kıyıköy 9 yıllık ve Kırklareli Üniversitesi 3 yıllık rasatlara sahiptir (Tablo 4).

**Tablo 4:** Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonların Özellikleri.

İstasyon Adı	Gözlem Periyodu	Yükseklik (m)	Enlem	Boylam	Veri Tipi
Kırklareli	1959 - 2021 (62 Yıl)	230	41° 44' K	27° 13' D	Sıcaklık Buharlaşma Nem
İğneada	1964 - 1993 (31 Yıl)	25	41° 52' K	27° 58' D	
Demirköy	1966 - 2021 (55 Yıl)	330	41° 49' K	27° 45' D	
Pınarhisar	1966 - 2020 (54 Yıl)	250	41° 37' K	27° 31' D	
Vize	1985 - 1992 (7 Yıl)	150	41° 33' K	27° 46' D	Bulutluluk
Vize/Kıyıköy	2012 - 2021 (9 Yıl)	10	41° 38' K	28° 03' D	
Kofçaz	2013 - 2021 (8 Yıl)	430	41° 56' K	27° 09' D	Basınç
Vize/Kazandere Barajı	2015 - 2021 (6 Yıl)	10	41° 36' K	28° 04' D	Rüzgar
Demirköy/Beğendik Köyü	2016 - 2021 (5 Yıl)	20	41° 57' K	28° 01' D	Yağış
Kırklareli Üniversitesi	2018 - 2021 (3 Yıl)	270	41° 47' K	27° 10' D	
Kırklareli/Üsküp Köyü	2018 - 2021 (3 Yıl)	350	41° 44' K	27° 25' D	

Araştırma sahasında bulunan ve iklim faktörlerinin açığa çıkarılmasında kaynak alınan istasyonlar uzun yıllık rasatlara sahip olan Kırklareli, Demirköy, İğneada ve Pınarhisar istasyonlarıdır. Arazinin genel yapı taşı olan yükseltisi 1000 metreyi aşan Yıldız Dağları ve 0 metrede bulunan sahil kısmı istasyonların farklı yükseltilerde kurulmasına olanak sağlamıştır. Kofçaz istasyonu rakımı en yüksek olan istasyon iken kıyı şeridinde yakın Kazandere Barajı ve Kıyıköy istasyonları rakımı en düşük istasyonlardır. Havza içerisinde bulunan iki istasyon vardır. Demirköy istasyonu arazinin orta kesiminde 330 metre rakımda bulunurken, İğneada istasyonu havzanın doğu kesiminde kıyıya yakın bir noktada 25 metre rakımda bulunmaktadır. MGM tarafından kurulan bu istasyonların dar bir arazide sayı olarak fazla olması olumlu bir sonuç iken Yıldız Dağları gibi rakımı 1000 metreden fazla jeomorfolojik ünitenin yüksek rakımlarında dağ meteoroloji istasyonunun bulunmaması ise havza ve çevre sahalar için büyük bir dezavantajdır.

### **1.2.3.1. Sıcaklık**

Sıcaklık, iklim parametreleri arasında değerlendirildiğinde etken unsur olarak çok büyük bir paya sahiptir. İklimi yönlendiren diğer iklim elemanları olan basınç ve yağış küre üzerinde sıcaklığa bağlı olarak değişim göstermektedir (Dönmez, 1979).

Sıcaklık, iklime etkisi olduğu kadar bu tezin konusu olan hidrografya üzerine de etki etmektedir. Normal seyreden iklim koşullarında sıcaklık, buharlaşmayı, terlemeyi ve don gibi olayları tetiklemektedir. Ekstrem olaylarda ise özellikle bazı senelerde kış mevsiminde yaşanan yoğun kar yağışları, sıcaklığın düşük olduğu uzun periyotlarda karın toprak üzerinde durduğu sürenin artmasına neden olmaktadır. Bu durum toprak ve toprak altındaki suyun muhafaza edilmesine ve ilerleyen süreçlerde eriyen kar havzadaki su potansiyelini arttırmaktadır. Yaz mevsiminde ise görünen kuraklık dönemleri, buharlaşmanın artması ve tarım arazilerinde suya duyulan ihtiyacın artması hem yer içi sularını hem de yüzey sularını etkilemektedir. Görüldüğü üzere sıcaklığın hem doğrudan hem de dolaylı olarak hidrografya üzerine büyük etkileri bulunmaktadır.

Araştırma sahası içerisinde bulunan Demirköy ve İğneada istasyonlarının rasat verilerinden Thornthwaite ve Erinc Metotları kullanılarak araziden su fazlalığı, su noksanlığı, buharlaşma şiddeti, yer içi ve yüzey sularının sıcaklığa bağlı olarak değişimleri hesaplanmıştır. Bu tezin konusunun hidrografya olması Thornthwaite Metodu'nun araziye uygulanabilmesi açısından çok önemlidir.

Çalışma sahasının iklim haritaları hazırlanırken sadece havza içindeki meteoroloji istasyonları değil geniş bir perspektiften görmek amacıyla yakın çevredeki istasyonlardan da faydalanılmıştır. Ancak havzanın detaylı incelenmesinde sadece havza içerisinde bulunan Demirköy ve İğneada istasyonları değerlendirilmiştir.

#### **1.2.3.1.a. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Aylara Göre Dağılışı**

Araştırma sahasında bulunan Demirköy ve İğneada meteoroloji istasyonlarının verilerinden faydalanılarak yıllık ortalama sıcaklık, uzun yıllık maksimum ve minimum sıcaklıkların ortalaması ve istasyonların ölçüm süresi boyunca kaydetmiş olduğu en yüksek ve en düşük sıcaklıklar değerlendirilerek tablo ve şekiller ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Araştırma sahasında bulunan meteoroloji istasyonlarından ortalama sıcaklığın Demirköy'de 12,5 °C, İğneada'da 12,8 °C olduğu saptanmıştır. Araştırma sahasının dar olması ve istasyonlar arası mesafenin kısa olması ortalama sıcaklığın birbirine yakın



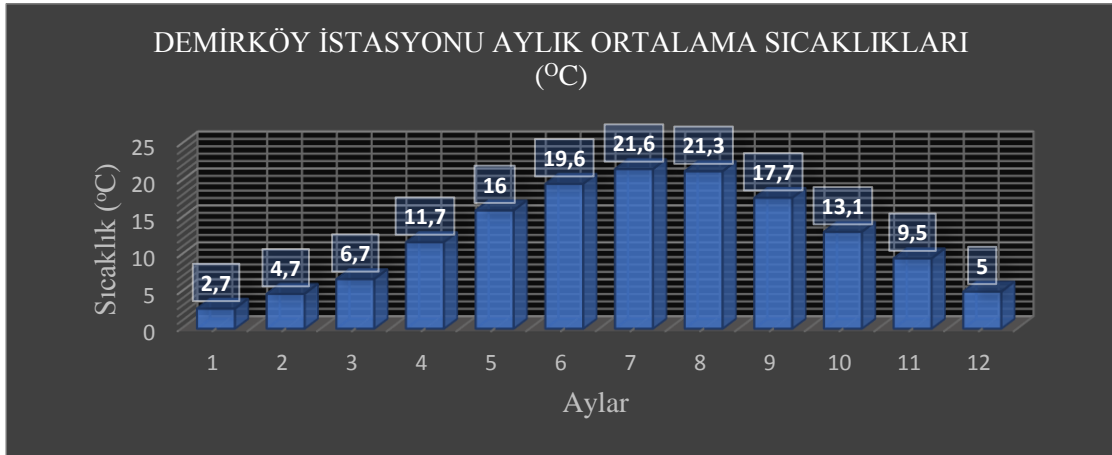
çıkmasına neden olmuştur. Ancak yine 0,3 °C'lık bir farkın oluşması Demirköy istasyonunun İğneada istasyonuna nazaran daha yüksekte ve denizden uzak olması gibi sebeplere dayandırılabilir (Tablo 5 ve Şekil 3 ve 4).

Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetiştirme Bölgesi'nde nemli iklim tiplerinden oluşan bir Karadeniz iklim tipi hakimdir. Bölgede hakim rüzgarlar kuzeydoğudan gelen poyraz ile güneybatıdan gelen lodostur. Kuzeydoğu rüzgarı Karadeniz üzerinden geçtiği için serin ve nemli olarak gelmektedir. Bölgenin kuzey aklanında (burası Istrancalar ve kuzeye bakan ormanlık saha olarak anlaşılmaktadır) yükselti arttıkça daha serin ve daha nemli karakterdeki iklim kuşaklarının oluşumunda etkili görülmektedir (Kantarıcı, 1979).

**Tablo 5:** İğneada Longoz Ormanları ve Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarının Verilerinden İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).

İSTASYONLAR	AYLAR												YILLIK ORT.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
DEMİRKÖY	2,7	4,7	6,7	11,7	16	19,6	21,6	21,3	17,7	13,1	9,5	5	12,5
İĞNEADA	3,6	4,2	6,6	10,9	15,4	19,9	22	21,9	18,8	14,9	9,9	5,8	12,8

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 3:** Demirköy Meteoroloji İstasyonu Verilerinden İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Oransal Dağılışı (°C).

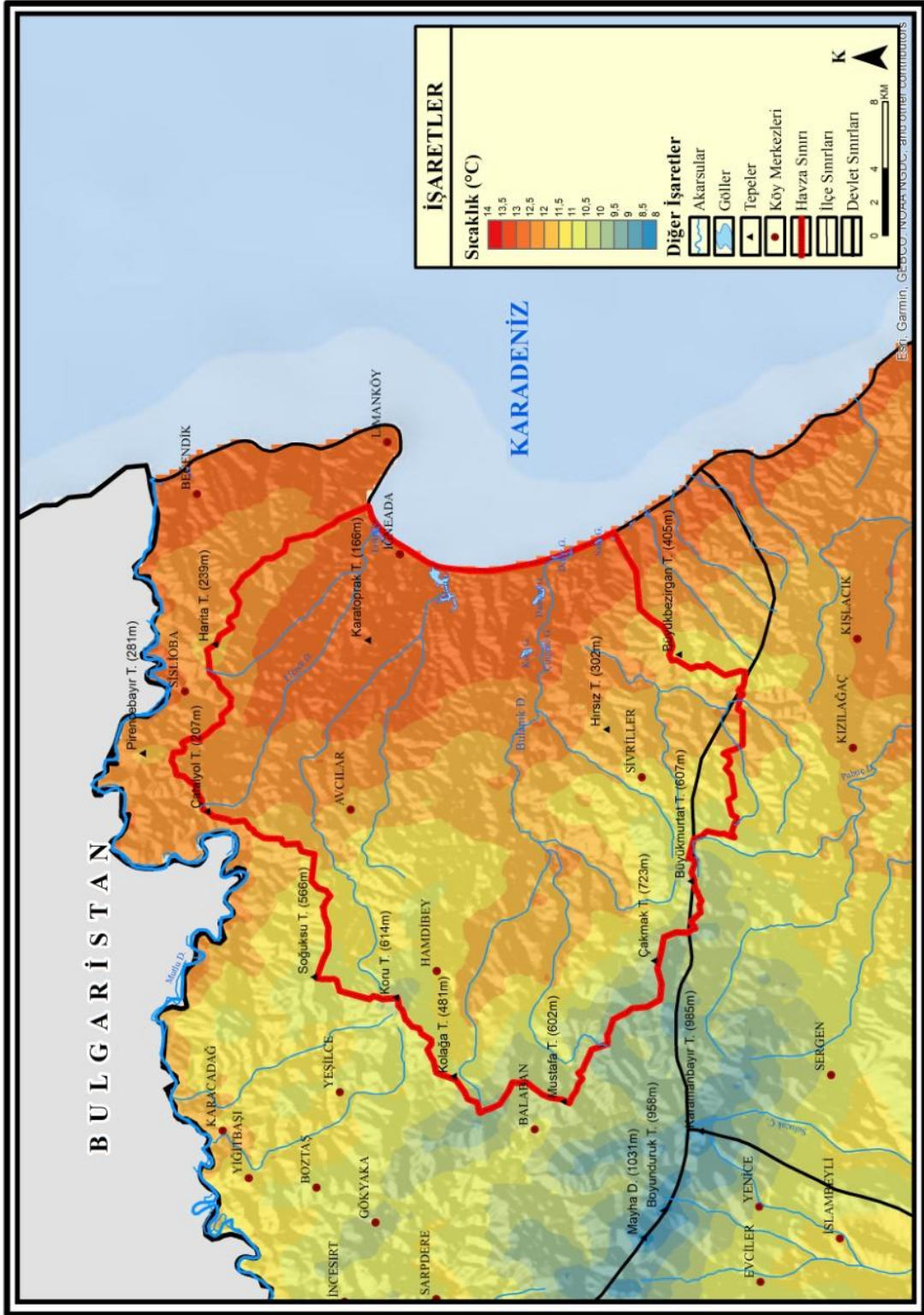


**Şekil 4:** İğneada Meteoroloji İstasyonu Verilerinden İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Oransal Dağılışı (°C).

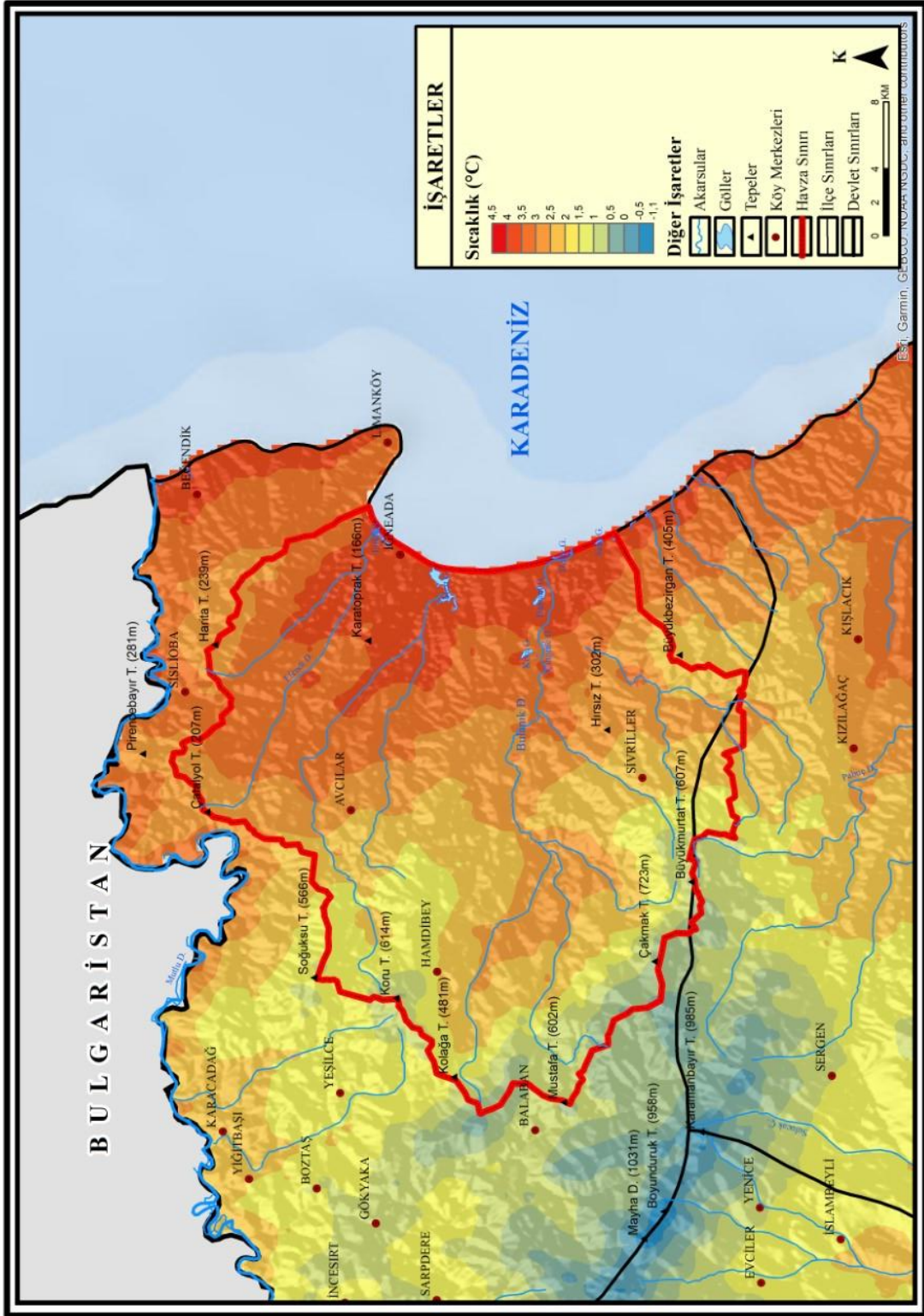
Araştırma sahasının bulunduğu morfolojik yapı, istasyonlar arasında yükselti farkının az olması iklim parametrelerinin değişkenliğini kısıtlamaktadır. Saha içerisinde bulunan istasyonların mesafe bakımından birbirine yakınlığı ve aynı dağ eteği uzantısında bulunması sıcaklık farkının eşliğini daraltmaktadır. Bu sebeple araştırma sahasının sıcaklık haritaları hazırlanırken sahanın içinde bulunan Demirköy ve İğneada istasyonları haricinde civarda bulunan Kırklareli, Kırklareli Üniversitesi, Demirköy Beğendik Köyü, Kofçaz, Kırklareli Üsküp Köyü, Pınarhisar, Vize, Vize/ Kazandere Barajı ve Vize/ Kıyıköy meteoroloji istasyonlarından da istifade edilmiştir. Çalışma sahası içerisinde bulunan istasyonların yetersiz oluşu sebebiyle bu yöntem başvurulmuştur. Ayrıca arazinin morfolojik yapısında görülen yükseltinin kısa mesafelerde artışı, eğim ve bakı gibi coğrafi etmenlerin farklılığı sebebiyle yukarıda bahsedilen istasyonların eklenmesi arazinin daha doğru ve gerçekçi sonuçlar çıkmasını etkilemiştir. Araştırma sahası ve çevresinde bulunan istasyonların yanı sıra daha doğru sonuçlar elde etmek amacıyla saha da bulunan istasyonlar (Demiköy, İğneada, Kırklareli, Kırklareli Üniversitesi, Demirköy Beğendik Köyü, Kofçaz, Kırklareli Üsküp Köyü, Pınarhisar, Vize, Vize/ Kazandere Barajı ve Vize/ Kıyıköy) referans alınarak yeni sanal istasyonlar atanmıştır.

Sıcaklık verilerinin olmadığı yerlerde, istenilen sıcaklık verisi Lapse Rate değeri kullanılarak yaklaşık olarak hesaplanabilmektedir (Demircan, Türkoğlu ve Çiçek, 2015). Araştırma sahasına atanan yükseltisi belli yeni sanal istasyonlar veya yeni nokta verileri Lapse Rate Yöntemi ile bağdaştırılmış ve arazide yeni sanal istasyonlar elde edilmiştir. Bu istasyonlarda referans alınan istasyonun yüksekliğinden yeni üretilen nokta verinin yükseltisi çıkarılarak ilk aşama tamamlanmaktadır. Daha sonra bulunan

yükselti farkından referans alınan istasyonun sıcaklığı da çıkartılarak ikinci aşama tamamlanmaktadır. Son aşamada ise çıkan sonucun 200 ile bölümü sanal istasyonun sıcaklık değerini vermektedir. Uygulanan bu formülün yanı sıra yine bilimsel olarak doğru sonuçlar elde etmek amacıyla referans alınan istasyonların etki alanları Thiesen Poligonları ile hesaplanmıştır. Elde edilen yeni istasyonlara uygulanan bu yöntem yani yakınlık analizi hata payını minimuma indirmek amacıyla uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile araştırma sahasının yıllık ortalama, ocak ve temmuz ayı ortalama sıcaklık haritaları oluşturulmuştur (Harita 5,6 ve 7).

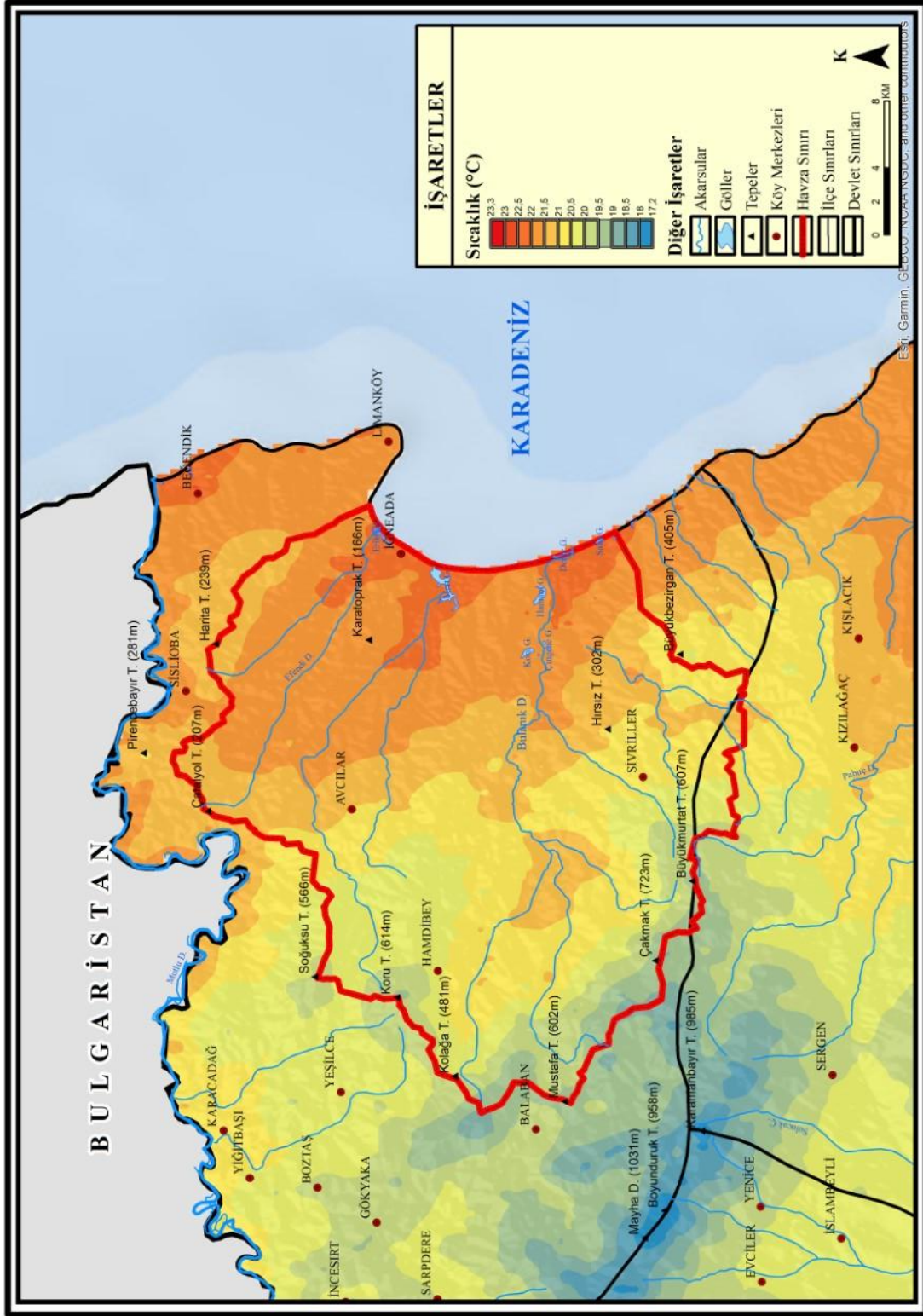


**Harita 5:** Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası.



**Harita 6:** Araştırma Sahasının Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.





**Harita 7:** Araştırma Sahasının Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.

Araştırma sahasında aylık ortalama sıcaklıklardan mevsimlere göre sıcaklık değerleri de hesaplanmış, tablo ve şekiller hazırlanmıştır. Tablo 6 incelendiğinde Demirköy ve İğneada istasyonlarında en yüksek sıcaklık değerleri yaz mevsiminde

görünür iken en düşük sıcaklık değerleri ise kış mevsiminde görülmektedir. Bu durum araştırma sahasının kuzey yarım kürede ve orta enlemlerde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Sonbahar mevsimi yaz mevsiminden sonra en sıcak mevsimdir. En sıcak mevsimin yaz mevsimi olması ve bu mevsimde depolanan sıcaklığın sonbahara aktarılmasından kaynaklanmaktadır. Kış mevsiminde yaşanan soğuk iklimin mevsimsel olarak mart ayına yansması ve bazı senelerde mart ayında bile devam eden kar yağışları mevsimsel olarak aynı derecede güneş ışınlarına maruz kalan bahar mevsimlerinden ilkbaharı daha soğuk bir mevsim yapmaktadır. Araştırma sahası içerisinde bulunan Demirköy istasyonunda ortalama sıcaklıklar yaz mevsiminde 20,8 °C, sonbahar mevsiminde 13,4 °C, ilkbahar mevsiminde 11,5 °C ve kış mevsiminde 4,1 °C şeklindedir. İğneada istasyonunda ise ortalama sıcaklıklar yaz mevsiminde 21,3 °C, sonbahar mevsiminde 14,5 °C, ilkbahar mevsiminde 11,0 °C ve kış mevsiminde 4,5 °C şeklindedir. Görülen bu sıcaklık farklarının temel sebebi istasyonlardan Demirköy istasyonunun yükseltisi ve iç kısımda bulunması, İğneada istasyonunun ise yükseltisinin az oluşu ve kıyı şeridinde bulunmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 6).

**Tablo 6:** Araştırma Sahasında Bulunan Meteoroloji İstasyonlarının Mevsimlere Göre Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).

İSTASYONLAR	MEVSİMLER				YILLIK ORT.
	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ	
DEMİRKÖY	11,5	20,8	13,4	4,1	12,5
İĞNEADA	11,0	21,3	14,5	4,5	12,8

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

“Yıl içerisinde en sıcak ayın ortalaması ile en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkına amplitüd denir” (Ardel ve Dönmez, 1969). Araştırma sahasındaki istasyonlardan elde edilen verilerden en sıcak ve en soğuk ayların sıcaklık değerleri elde edilmiştir. Tablo 7’de bu durum detaylı bir biçimde gösterilmektedir. Tablo 7’de en düşük sıcaklık ile en yüksek sıcaklıklar arasındaki farkın fazla, amplitüdün birbirine yakın olduğu görülmektedir. Demirköy istasyonunun en yüksek sıcaklık değeri 21,6 °C, en düşük sıcaklığın 2,7 °C olduğu ve amplitüdünün 18,9 °C olduğu görülmektedir. İğneada istasyonunda ise en yüksek sıcaklık 22 °C, en düşük sıcaklık 3,6 °C olduğu ve amplitüdünün 18,4 °C olduğu görülmektedir. İki istasyonun amplitüd değerlerinin yüksek ve değer olarak birbirine yakın olması özel konuma bağlı olup kuzey yarımkürede olması, ısınma farkının benzerliği ve güneş açılarının farkından oluşmaktadır. Morfolojik olarak ise aynı dağ eteğinde bulunmaları, denizel etkinin iki

istasyonu da etkilemesi ve iklim koşullarının benzerlik göstermesi değerlerin birbirine yakın olmasını sağlamaktadır.

Amplitüd ile amplitüdün ortaya çıkmasında son derece önemli rol oynayan kontinentalite (karasallık) arasında oldukça kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır (Sezer, 1990). Demirköy ve İğneada istasyonlarının karasallık derecesini bulmak amacıyla bu iki istasyona Conrad'ın 1946 senesinde öne sürdüğü karasallık formülü uygulanmıştır.

$$K = \frac{1,7 * A}{\sin\varphi + 10} - 14$$

Yukarıda verilen formülde **K**: karasallık derecesini (%), **1,7**: Verhoyansk'ın karasallık derecesini %100 'e ulaştırın katsayı, **A**: yıllık sıcaklık amplitüdü, **sin**: sinüs, **Ø**: coğrafi enlem (derece cinsinden), **10**: coğrafi enleme eklenen sabit kat sayı, ve **14**: Thorshaven tarafından belirlenen karasallık derecesinin % 0 olmasını sağlamak için sonuçtan çıkarılan sabit sayı olarak formül tamamlanmaktadır (Sezer, 1990).

Demirköy ve İğneada istasyonlarına uygulanan Conrad Metodu Tablo 7'de detaylı şekilde verilmiştir. Demirköy istasyonu %27,7, İğneada istasyonu ise %26,6 ile Demirköy istasyonundan daha az karasallık göstermektedir. İstasyonlardan elde edilen değerler Conrad Metodu'na göre göre karasallığın az olduğu sonucunu vermektedir.

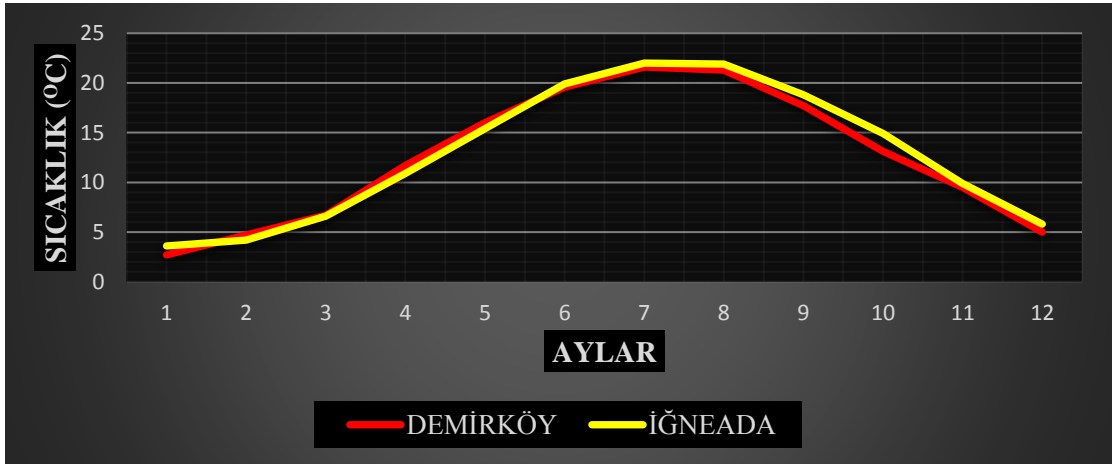
**Tablo 7:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Yükselti (M), Yer Aldığı Enlem, Yıllık Ortalama Sıcaklık, Uzun Yıllar Ortalama En Düşük ve En Yüksek Sıcaklıklar (°C), Amplitüd (°C) ve Conrad Metodu'na Göre Karasallık Değerlerini (%).

İSTASYONLAR	DEMİRKÖY	İĞNEADA
Yükselti	330	25
Enlem Derecesi	41°	41°
Yıllık Ort. Sıc. (°C)	12,5	12,8
Ort. Sıc. En Düşük Old. Ay ve Sıc. (°C)	Ocak/2,7	Ocak/3,6
Ort. Sıc. En Yüksek Old. Ay ve Sıc. (°C)	Temmuz/21,6	Temmuz/22
Amplitüd (°C)	18,9	18,4
Karasallık (%)	27,7	26,6



Çalışma sahası içerisinde bulunan Demirköy ve İğneada istasyonlarında uzun yıllar ölçülen veriler sonucunda yıllık ortalama sıcaklıkların aylık ve mevsimsel değişimleri yukarıda Tablo 7’de verilmiştir. Araştırma sahasının bulunduğu matematiksel konum ve coğrafi konum itibariyle istasyonların kendi arasında benzerlik ancak aylık sıcaklıklar arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Sıcaklık rejimi grafiğine (Şekil 5) göre Demirköy ve İğneada istasyonlarında ocak ayında sıcaklığın 0 °C üzerinde olduğu ve paralel şekilde sıcaklığın ilkbahar mevsiminde de göre arttığı görülmektedir. Ocak ve şubat aylarında sıcaklığın yavaş arttığı görülürken ilkbahar ve yaz aylarında sıcaklığın ivme kazandığı görülmektedir. Temmuz ayı itibari ile sıcaklık Demirköy istasyonunda 21,6 °C ve İğneada istasyonunda 22 °C’ye çıkmaktadır. Yaz mevsiminden sonra sıcaklıklar paralel şekilde düşmektedir. Şekil 5’de görüleceği üzere İğneada istasyonu mart, nisan ve mayıs aylarında Demirköy istasyonundan daha soğuk geçirirken diğer aylarda daha sıcak geçirmektedir.

Mevsimsel sıcaklık farklarının oluşu sıcaklık eğrisini belirlemektedir. Ancak bulunduğu matematiksel konum itibari ani çıkış ve inişlerin olmadığı mevsimsel geçişlerin olağan şekilde gerçekleştiği Şekil 5’den anlaşılmaktadır.



Şekil 5: Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği.

Araştırma sahası bulunan istasyonlardan elde edilen veriler ile hazırlanmış olan Şekil 5 incelendiğinde kuzey yarımkürede ve orta derece enlemlerde bulunan iklim tipini yansıttığı görülmektedir. Matematiksel konum itibari ile yazları sıcak kışları ise soğuk iklim rejiminin görüldüğü söylenebilmektedir. Aylık, mevsimlik ve yıllık ortalama sıcaklıklar göz önüne alındığında araştırma sahasının sıcaklık rejimi orta kuşak termik rejiminin denizel ve karasal etkinin bulunduğu sıcaklık rejimi ile ifade etmek

mümkündür. Çalışma sahası, araziyi çevreleyen Yıldız Dağları ve kıyıda Karadeniz denizel etkisine açık olmasından daha çok osenik karakterli bir rejime yakın bir karakterde olduğunu göstermektedir.

#### 1.2.3.1.b. Uzun Yıllar Ortalama Maksimum ve Minimum Sıcaklıklar

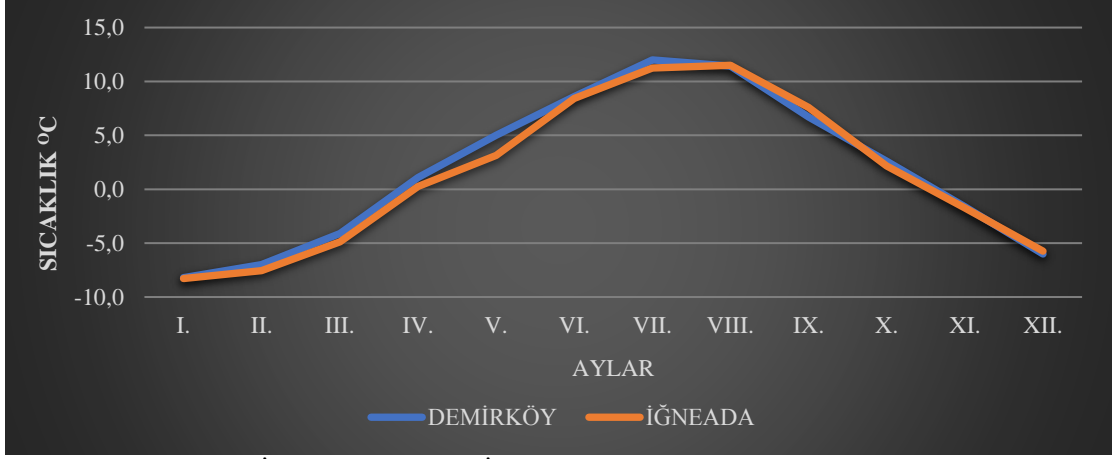
Araştırma sahasında bulunan istasyonlardan temin edilen verilerden ortalama minimum sıcaklık verileri değerlendirildiğinde yıllık ortalama sıcaklık verilerinin artış ve azalış değerlerine göre paralellik göstermektedir. Tablo 8 incelendiğinde Demirköy istasyonunda aylık ortalama minimum değer -8,2 °C ile ocak ayında, İğneada istasyonunda -8,3 °C ile ocak ayında ölçülmüştür. Yıllık ortalama sıcaklığa paralel şekilde artan sıcaklık değerleri temmuz ayında Demirköy’de 12 °C, İğneada’da ağustos ayında 11,5 °C olarak ölçülmüştür. Genel olarak bakıldığında kasım, aralık, ocak, şubat ve mart ayları ortalama minimum sıcaklıklarda 0 °C’nin altında düşmektedir. Diğer aylarda ise 20 °C’nin üstüne çıkmamaktadır.

Araştırma sahasında uzun yıllar hesaplanan aylık minimum sıcaklık ortalamalarında Demirköy -8,2 °C ve İğneada -8,3 °C şeklindedir. Aylık minimum sıcaklık değerlerinin ortalamasının birbirine bu kadar yakın çıkması kış mevsiminde Balkanlar’dan ve Karadeniz’den gelen soğuk hava kütlelerinin hem iç kısımları hem de kıyı şeridini etkilemesi ile açıklanmaktadır. İki istasyonda da ölçülen minimum ortalama sıcaklıklar ocak ayında görülmektedir (Tablo 8 ve Şekil 6).

**Tablo 8:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri (°C).

İSTASYONLAR	AYLAR												YILLIK ORT.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
DEMİRKÖY	-8,2	-7,0	-4,1	1,1	5,0	8,6	12,0	11,4	6,7	2,6	-1,6	-6,0	1,7
İĞNEADA	-8,3	-7,6	-4,9	0,3	3,1	8,4	11,2	11,5	7,6	2,1	-1,7	-5,8	1,3

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 6:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerlerinin Grafığı (°C).

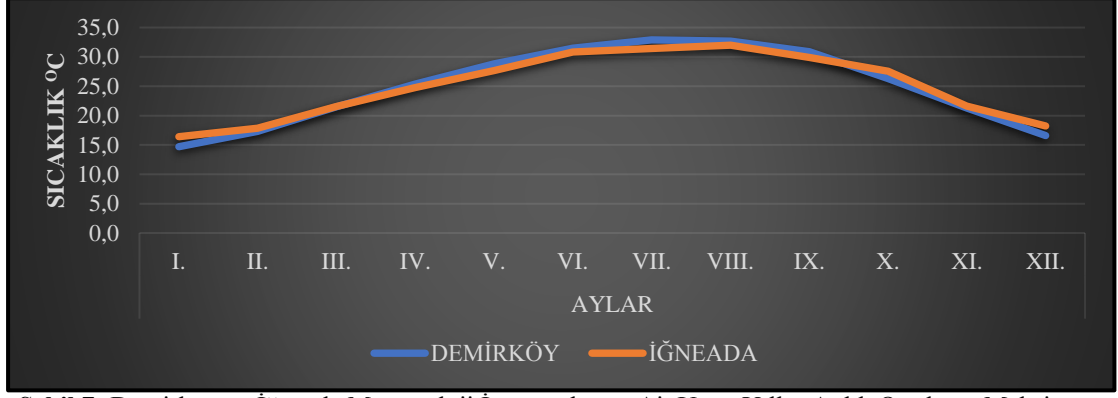
Çalışma sahasında ortalama maksimum sıcaklık verileri incelendiğinde en soğuk ayın Demirköy’de ve İğneada’da ocak ayı olduğu görülmektedir. Demirköy’de ortalama minimum sıcaklık 14,7 °C, İğneada’da 16,4 °C’dir. Yıl boyunca ortalama maksimum sıcaklıklar 0 °C’nin altında düşmemektedir. Ortalama sıcaklık değerlerine paralel şekilde artan ortalama maksimum sıcaklıklar Demirköy’de temmuz ayında, İğneada’da ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Demirköy istasyonu temmuz ayında 32,9 °C, İğneada ağustos ayında 32 °C ile en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (Tablo 9 ve Şekil 7).

Araştırma sahasında uzun yıllık rasatlarda elde edilen aylık maksimum sıcaklık ortalamalarında Demirköy 32,9 °C ve İğneada 32 °C şeklindedir. Ortalama maksimum sıcaklıkların Demirköy temmuz ayında, İğneada da ağustos ayında olduğu görülmektedir. Demirköy istasyonunun İğneada istasyonundan daha sıcak olması, İğneada istasyonunun kıyı şeridinde denize yakın serin ortamda olması ile açıklanabilir. Karadeniz’de su sıcaklığının düşük oluşu kıyı şeridindeki hava sıcaklığını da etkilemektedir.

**Tablo 9:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C).

İSTASYONLAR	AYLAR												YILLIK ORT.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
DEMİRKÖY	14,7	17,3	21,5	25,4	28,8	31,5	32,9	32,7	30,9	26,3	21,3	16,6	25,0
İĞNEADA	16,4	17,8	21,6	24,8	27,7	30,9	31,4	32,0	29,9	27,6	21,6	18,2	25,0

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 7:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerlerinin Grafığı (°C).

### 1.2.3.1.c. Uzun Yıllar Ekstrem (En Düşük ve En Yüksek) Sıcaklıklar

Çalışma sahasında bulunan Demirköy ve İğneada istasyonlarından istifa edilen verilerden uzun yıllar rasat yapılan en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri incelenmiştir. İncelenen bu ekstrem değerler de en düşük sıcaklıklar Demirköy’de -16 °C, İğneada’da -13,6 °C ile ocak ayında ölçülmüştür. En düşük sıcaklık değerleri temmuz ayında Demirköy’de 9 °C, ağustos ayında İğneada’da 8,3 °C olarak görülmektedir. Yukarıda bahsedilen matematiksel konumun etkileri en düşük ve en sıcak sıcaklık değerlerini de etkilemiş yıllık ortalama sıcaklıktaki durumun benzeri yaşanmaktadır. Kış mevsiminde soğuk yaz mevsimine doğru sıcaklığın arttığı ve tekrar düştüğü görülmektedir (Tablo 10).

En yüksek sıcaklıklar soğuk devirde Demirköy ve İğneada istasyonlarında ocak ayında görülmektedir. Ocak ayında en yüksek sıcaklık Demirköy’de 18,5 °C, İğneada’da 19,7 °C şeklindedir. Yaz mevsiminin gelişi ile artan sıcaklıklar Demirköy ve İğneada istasyonlarında ağustos ayında ölçülmüştür. Demirköy ağustos ayında 41 °C’ye, İğneada ağustos ayında 38,6 °C’ye ulaşmaktadır. Soğuk devirde İğneada istasyonu Demirköy istasyonundan daha sıcak değerlere sahip iken yaz mevsiminde tam tersi durum yaşanmaktadır. Bu durum denizellik ile açıklanmaktadır (Tablo 10).

**Tablo 10:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık En düşük ve En Yüksek (Ekstrem) Değerleri (°C).

İSTASYONLAR		AYLAR											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
DEMİRKÖY	En Düşük	-16	-14	-11,2	-2,5	1	5	9	7,6	0	-2	-7	-14,5
	En Yüksek	18,5	22,3	28,8	32	35,5	37,0	37,3	41,0	36,5	35,7	25,0	20,1
İĞNEADA	En Düşük	-13,6	-12,6	-11,2	-2,7	0,5	5,5	8	8,3	5,3	-1,6	-6,2	-10,4
	En Yüksek	19,7	22,7	25,0	31,4	32,4	33,7	35,7	38,6	36,2	34,8	26,0	22,4

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Derelerin Uygulamalı Hidrografyası ve Sürdürülebilirliği adlı bu tez çalışmasında katkı sağlayacağı düşünülen en yüksek ve en düşük sıcaklıkların hangi yıllarda görüldüğü verilerde eklenmiştir. Akarsularda yaşanan değişimlerin en büyük etkenlerinden biri de sıcaklıktır. Bu sebeple akarsuların akım, rejim ve seviye gibi özelliklerinin değişmesinde ekstrem olayların alakasını anlamak amacıyla, ekstrem olayların zamanını belirtmek yerinde bir uygulama olacağı düşünülmektedir (Tablo 11 ve 12).

**Tablo 11:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) ve Minimum Sıcaklık Yılları.

İSTASYONLAR		AYLAR											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
DEMİRKÖY	Min. Sc.	-16	-14	-11,2	-2,5	1	5	9	7,6	0	-2	-7	-14,5
	Yıl	1972	1976	2018	1979	1976	1977/78/79	1976	1974	2013	1979	1973	1967
İĞNEADA	Min.Sc.	-13,6	-12,6	-11,2	-2,7	0,5	5,5	8	8,3	5,3	-1,6	-6,2	-10,4
	Yıl	1987	1985	1987	1988	1989	1990	1964	1981	1977	1987	1989	1992

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

**Tablo 12:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) ve Maksimum Sıcaklık Yılları.

İSTASYONLAR		AYLAR											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
DEMİRKÖY	Maks. Sc.	18,5	22,3	28,8	32	35,5	37,0	37,3	41,0	36,5	35,7	25,0	20,1
	Yıl	1971	2016	1967	2016	2020	2017	2021	2021	2015	2020	2019	2019
İĞNEADA	Maks.Sc.	19,7	22,7	25	31,4	32,4	33,7	35,7	38,6	36,2	34,8	26	22,4
	Yıl	1993	1990	1990	1985	1989	1978	1988	1977	1993	1991	1990	1985

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Tablo 11 incelendiğinde minimum sıcaklıkların yaşandığı tarihler iki istasyonda da birbirine yakın tarihlerde görülmüştür. En düşük sıcaklığın yaşandığı tarih Demirköy’de 1972, İğneada’da 1987’dir. Yaz mevsiminde ise yaşanan en düşük sıcaklık temmuz ayında Demirköy’de 1976, ağustos ayında İğneada’da 1981’dir.

Tablo 12 incelendiğinde maksimum sıcaklıkların yaşandığı tarihler arasında yakınlık azdır. Ocak ayında yaşanan maksimum sıcaklıklar Demirköy’de 1971 yılında görülürken, İğneada 1993 yılında görülmüştür. Ağustos ayında yaşanan en yüksek sıcaklıklar ise Demirköy’de 2021 yılında, İğneada 1977 yılında yaşanmıştır. Ancak İğneada istasyonunun faal bir istasyon olmadığını 1964 1993 yılları arasında aktif olduğunu söylemek yerinde olacaktır.

#### 1.2.3.1.d. Don Olayı ve Donlu Günler

Don olayı, bir sürece dahil olmayan hava sıcaklığının 0 °C’nin altına düşmesi sonucu toprak, bitki ve suyun donması ile hasil olan bir durumdur. Donlu günler tabiri

ise sıcaklığın bir gün içerisinde zaman veya süreç farketmeksizin 0 °C'nin altına inmesi diye açıklanabilmektedir.

Çalışma sahasının bulunduğu konum, kışın soğuk hava kütlelerinin yani kuzeyden gelen polar havanın etkisinde kalmaktadır. Coğrafi konum itibari ile de saha da Yıldız Dağları'nın bulunması ve araştırma sahasının bu dağ sırasının eteğinde bulunması, deniz etkisine açık olması donlu günlerin görülmesine neden olmaktadır.

Don olayı mekanik parçalanma üzerinde de önemli rol oynayarak hidrografyaya dolaylı etki yapmaktadır. Mekanik parçalanma sonucu zeminde oluşan çatlaklar yağışlarla yüzeysel akıma geçen suyu frenleyerek, infiltrasyonu destekleyip yüzeysel akımı olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bu olay sonucu zayıflayan zemin direnci, aşınmayı kolaylaştırarak dış kuvvetlerle taşınan sediment miktarında ise artış olmaktadır (Polat, 2019).

Donma olayı ile birlikte arazideki su akışı etkilenmektedir. Donma olayının vuku bulduğu zamanlarda yağmur suyu ve kaynak suyunun akışı kurak dönemlerdeki kadar olmasa da olumsuz yönde etkilenmektedir. Don olayının sertliğine bağlı olarak derelerde akımın düşmesi ve bazı dere yataklarının kurummasına kadar etkisi hissedilmektedir. Donma olayının tersi olan erime olayında ise su varlığı olumlu yönde etkilenmektedir. Erimenin hasil olduğu devrelerde, derelerde akımın yükseldiği, hidrografyanın arazide gücünün artması ve bazı durumlarda ise akarsu seviyesinin yükselmesi ile beraber taşkınların görülmesi gibi olaylar gerçekleşmektedir. Özet olarak ekstrem sıcaklıkların yani don olayının gerçekleştiği dönemler hidrografya açısından büyük önem arz etmektedir.

Araştırma sahasında bulunan istasyonlardan istifade edilerek arazide donlu günlerin görüldüğü tablolar hazırlanmıştır. Tablo 13 incelendiğinde Demirköy ve İğneada istasyonlarında yılın 7 ayında donlu günlerin yaşandığı görülmektedir. İki istasyonda da mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında don olayın yaşanmadığı görülmektedir.

Kış mevsiminde gerçekleşen don olayının yanı sıra ilkbahar ve sonbaharda da don olayının görülmesi genel durumun dışında donlu günlerin başlama ve sona erme devre ve süreçleri yıldan yıla önemli değişimler göstermektedir. Geçiş mevsimlerinde yani bahar aylarında sıcaklık birdenbire düşerek don olayları meydana gelmektedir. Bu durum araştırma sahasının Balkanlar ve Sibiryaya üzerinden gelen hava kütleleri ile

ilgilidir (Atalay, 2013). Ayrıca araştırma sahasının Karadeniz kıyısında bulunması ve kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerine açık olması da donlu gün sayısını etkilemektedir.

Donlu gün sayıları iki istasyonda da en fazla ocak ayında görülmektedir. Demirköy istasyonunda ocak ayında ortalama 18,1, İğneada'da 16,7 gün, gün içerisinde 0°C'nin altına düşmekte ve donlu gün olarak kabul edilmektedir. Bu durum kış mevsimi dışında mart, nisan ve ekim kasım aylarında da görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen verilerin uzun yıllık olması ortalama gün sayısı göstermektedir. Donlu günler bazı senelerde bahar aylarında gözükmezken bazı senelerde bahar ayları da kışı çok şiddetli geçirmektedir (Tablo 13).

**Tablo 13:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Sıcaklığın 0 °C'nin Altında olduğu Aylık Günlerin Sayısı.

İSTASYONLAR	AYLAR												YILLIK ORT.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
DEMİRKÖY	18,1	10,4	7,8	1,5						1,0	3,6	9,4	51,8
İĞNEADA	16,7	12,8	6,9	1,6						1,0	5,0	9,2	53,2

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Donlu günler sayısının mevsimler oranlamasına bakıldığında kış mevsimi yıl içerisinde gerçekleşen don olaylı günlerin neredeyse  $\frac{3}{4}$  ünü oluşturmaktadır. İki istasyonda da kış mevsimi %73 donlu gün oranı ile ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra %16-18 oranı aralığında ilkbahar mevsimi, %9-11 oranı aralığında sonbahar mevsiminde görülmektedir. Yaz mevsiminde don olaylı gün görülmemektedir (Tablo 14).

**Tablo 14:** Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Sıcaklığın 0 °C'nin Altında olduğu Günlerin Sayısının Mevsimsel Oranlanması.

İSTASYONLAR	MEVSİMLER			
	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
DEMİRKÖY	73,17%	18%	0%	9%
İĞNEADA	73%	16%	0%	11%

### 1.2.3.2. Basınç

Atmosferin basıncı gaz moleküllerinin yeryüzünün herhangi bir yerine yaptığı basınçtır. Deniz seviyesinde 1 cm<sup>2</sup> alana atmosferin yaptığı basınç yaklaşık 1 kg'ın üzerindedir. Atmosfer aynı zamanda hayvan, bitki ve toprak gibi yüzeylere de basınç uygulamaktadır. Basınç havanın yoğunluğu ve sıcaklığı ile doğrudan bağlantılıdır. Hava kütlesi ısındığında moleküller daha fazla hareket etmekte ve hızı artmaktadır. Hava içerisinde gerçekleşen bu olayda moleküllerin birbirleri ile temasları ortamdaki basıncı arttırmaktadır. Ayrıca gazın yapmış olduğu basınç havanın yoğunluğu

ile doğru orantılıdır. Gaz kütlesinin yoğunluğu havanın basıncının fazla olduğunu göstermektedir (Atalay, 2013).

Türkiye'nin matematiksel konumu ve orta kuşakta bulunması basınç merkezlerinin etkisinde kalmasına neden olmaktadır. Bu durum basınç merkezlerinin etki alanının artıp ya da azalması ile dört mevsimin oluşmasını sağlamaktadır.

Türkiye, kış mevsiminde umumi olarak soğuk havanın etkisi altında kalmaktadır. Sibirya ve Kuzey Avrupa üzerinde yüksek basınç, Akdeniz ve Bafra üzerinde alçak basınç yer almaktadır. Böylece kuzeyde Karadeniz ve güneyde Akdeniz üzerinde konverjans sahalar ortaya çıkmaktadır. Bu durum eylül ayı itibari ile görülmeye başlar ve aralık-ocak ayların pik seviyesine ulaşmaktadır (Atalay, 2013).

Yaz mevsiminde karakterize olan şartlar, mayıs ve eylül ayları arasındaki dönemi etkilemektedir. Yaz döneminde kuzeybatıda Balkanlar'a kadar sokulan Azor yüksek basıncından Basra Körfezi'ne yerleşmiş olan alçak basınç sahasına doğru genel bir hava akımı mevcuttur. İlk çağlardan beri etizyen adı verilen kuzey yönlü hava akımı Marmara ve Ege bölgelerinde havayı serinletmektedir (Atalay, 2013).

Yukarıda verilen bilgiler ile araştırma sahası bağdaştırıldığında, araştırma sahasına kışın Sibirya ve Kuzey Avrupa yüksek basınç alanları etkilerken yazın Azor yüksek basınç alanları etkilemektedir. Basıncı etkileyen faktörlerden biri olan sıcaklık, kara ve denizlerin ısınma farkı ile hem yıl içerisinde hem de gün içerisinde değişiklik göstermektedir. Diğer iklim elemanlarının etkisi ile beraber bu tezin konusu olan hidrografya ve beşeri hayat bu basınç değişimlerinden etkilenmektedir.

Araştırma sahası içerisinde bulunan İğneada istasyonu günümüzde faal olmaması ve ölçüm yapmış olduğu yıllarda basınç değerlerinin ölçülmemesi sebebiyle sadece Demirköy istasyonundan faydalanılmıştır.

Demirköy istasyonunun yıllık ortalama, yıllık maksimum ortalama ve yıllık minimum ortalama basınç değerleri Tablo 15'de verilmiştir. Demirköy istasyonunda yıllık ortalama basınç değeri 977,4 hPa, yıllık ortalama maksimum basınç değeri 987,8 hPa ve yıllık ortalama minimum basınç değeri 964,4 hPa'dır. Demirköy istasyonunda yıllık ortalama en yüksek basınç değeri 981,2 hPa, en düşük basınç değeri 974,8 hPa'dır. En düşük basıncın görüldüğü ay mayıs iken en yüksek basıncı görüldüğü ay aralık ayıdır.

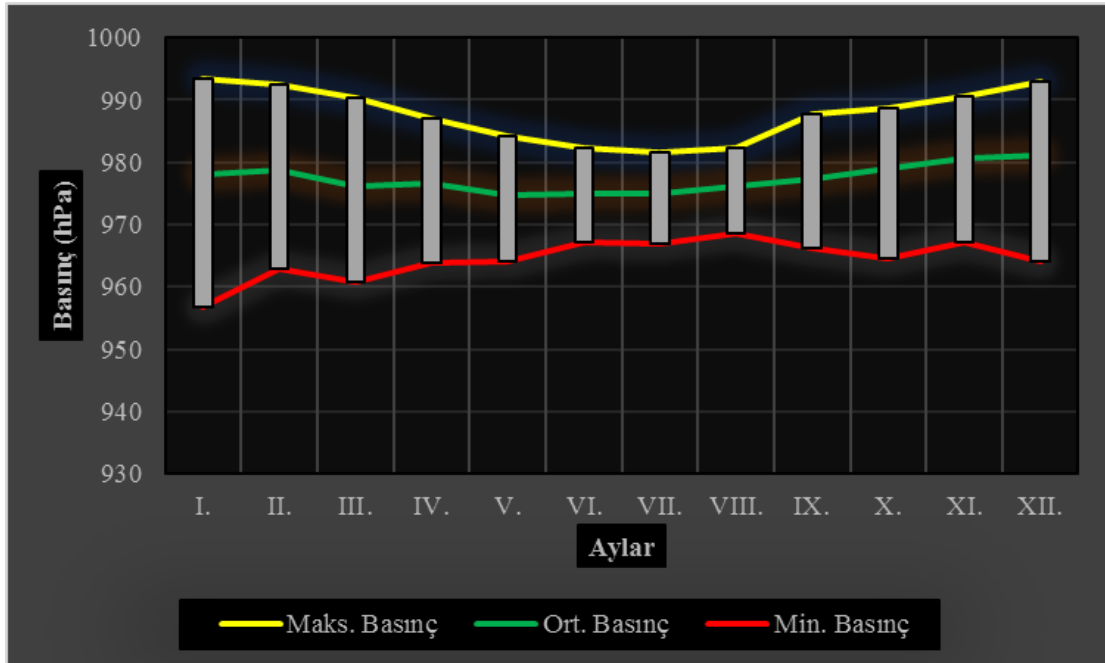


Ayrıca anlaşılacağı üzere sıcaklığın azaldığı aylarda basınç yükselmekte ve sıcaklığın yükseldiği aylarda ise basınç azalmaktadır (Tablo 15 ve Şekil 8).

**Tablo 15:** Demirköy İstasyonunu Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık, Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri (hPa).

İSTASYON	AYLAR												YILLIK TOP.	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
DEMİRKÖY	Maks. Basınç	993,5	992,4	990,4	987,1	984,1	982,3	981,6	982,3	987,9	988,6	990,7	993	987,83
	Ort. Basınç	978,0	978,9	976,1	976,7	974,8	974,9	974,9	976,1	977,4	979,1	980,8	981,2	977,4
	Min. Basınç	956,8	963	960,7	963,7	964,2	967,1	966,8	968,6	966,3	964,6	967,1	964	964,42

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 8:** Demirköy İstasyonunu Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık, Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri (hPa) Grafiği.

### 1.2.3.3. Rüzgar

Rüzgar, hava kütlesi dahilindeki basınç farkından doğar. Başka bir deyişle hava hareketi daima yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğrudur (Atalay, 2013).

Rüzgarlar genel özellikleri itibari ile kaynağını aldığı konumdaki karakterini estiği yöne doğru taşımaktadır. Bunlar beraber durağan olmayıp farklı tipteki hava kütlelerini karıştırır veya taşır. Bu durum hava içerisindeki sıcaklığı ve nemi değiştirmektedir (Dönmez, 1979). Bahsedilen bu durum kuzey yarım kürede ve orta kuşakta belirgin bir şekilde görülmektedir. Kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri sıcaklığı düşürürken, güneyden gelen sıcak hava kütleleri sıcaklığı yükseltmektedir.

Rüzgarlar yatay yönlü hareket etmektedir. Sürekli rüzgarlardan olan batı rüzgarları Türkiye'yi tesiri altına almaktadır. Bu durum matematiksel konumun sonucudur.

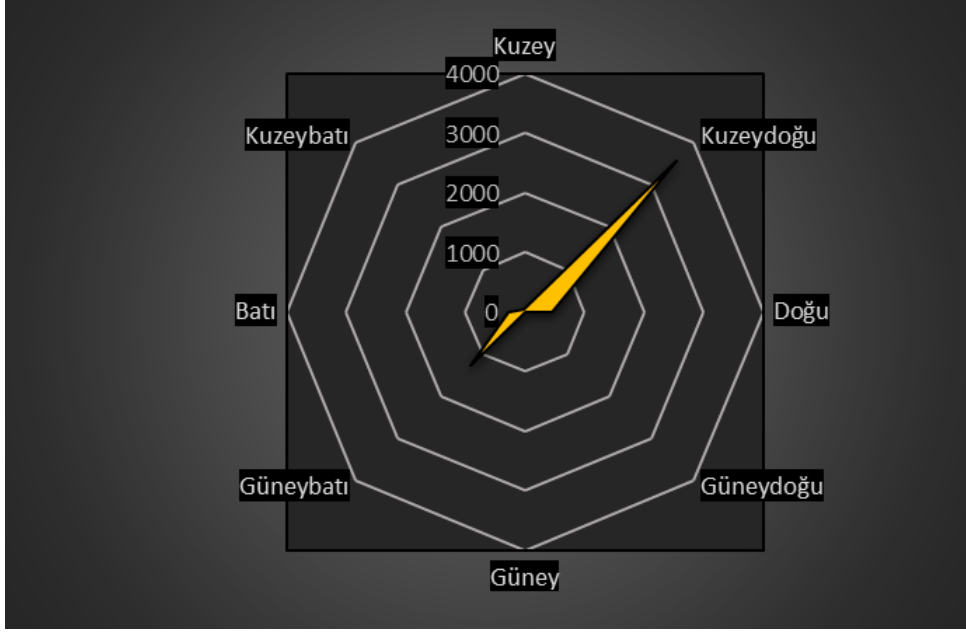
Rüzgarlar bu tezin konusunu oluşturan hidrografyayı da etkilemektedir. Güneyden gelen sıcak hava kütleleri ortamı ısıtmakta ve bu durum buharlaşmaya yol açmaktadır. Buharlaşma ile dere, göl ve sulak arazilerde su kaybını tetiklemektedir. Kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri ise dondurucu bir özelliğe sahip ise derelerin kurumasına akımın engellenmesine yol açmaktadır. Ancak eriyen karlar ve buzlar akarsu ve göllerde su seviyesinin artmasına neden olmaktadır.

**Tablo 16:** Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Rüzgar Esme Sıklıkları.

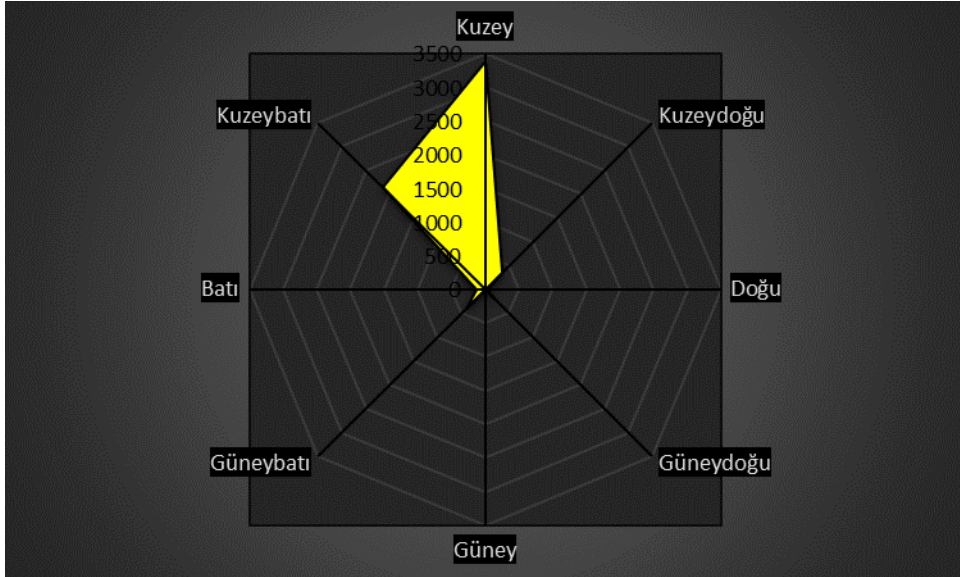
YÖNLER	RÜZGAR ESMESAYILARI	
	DEMİRKÖY	İĞNEADA
Kuzey	66	3380
Kuzeydoğu	3592	350
Doğu	459	24
Güneydoğu	0	215
Güney	14	0
Güneybatı	1284	396
Batı	280	136
Kuzeybatı	39	2144

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Tablo 16 incelendiğinde araştırma sahasında Demirköy istasyonunda esen rüzgarların genellikle kuzeydoğu olduğu görülmektedir. Arazinin topografyası sebebiyle güneyde GD-KB yönlü uzanan Yıldız Dağları rüzgarları etkilemektedir. Güneyi ve doğuyu kapatan dağ sırası rüzgarların kuzeyden gelmesine neden olmaktadır. Diğer bir deyişle kuzey ve batıdan rüzgar esme sıklıklarının toplamı 3977 iken güneyden ve doğudan esen rüzgar esme sıklığı 1757'dir (Şekil 9 ve 10).



Şekil 9: Demirköy İstasyonu Hakim Rüzgar Yönleri.



Şekil 10: İğneada İstasyonu Hakim Rüzgar Yönleri.

#### 1.2.3.4. Nem

Atmosferde bulunan su buharının veya rutubetin diğer adına nem denir. Nem, yerli ve yabancı kaynaklarda mutlak nem (absolute humidity) ve bağıl nem (relative humidity) olarak birbirine benzer şekil sınıflandırılmıştır. Bazı kaynaklarda özgül nem (specific humidity) kavramına da yer verilmiştir. Bağıl nem, çok kullanılan ve belki de en çok yanlış tanımlanan kavramlardan bir tanesidir. Bağıl nem, havanın nem içeriğini tanımlamak için kullanılmaktadır. Basitçe ifade etmek gerekirse bağıl nem; belirli bir sıcaklıkta havanın o andaki mevcut su buharı içeriği ile aynı havanın potansiyel su buharı kapasitesine oranıdır (Coşkun, 2003).

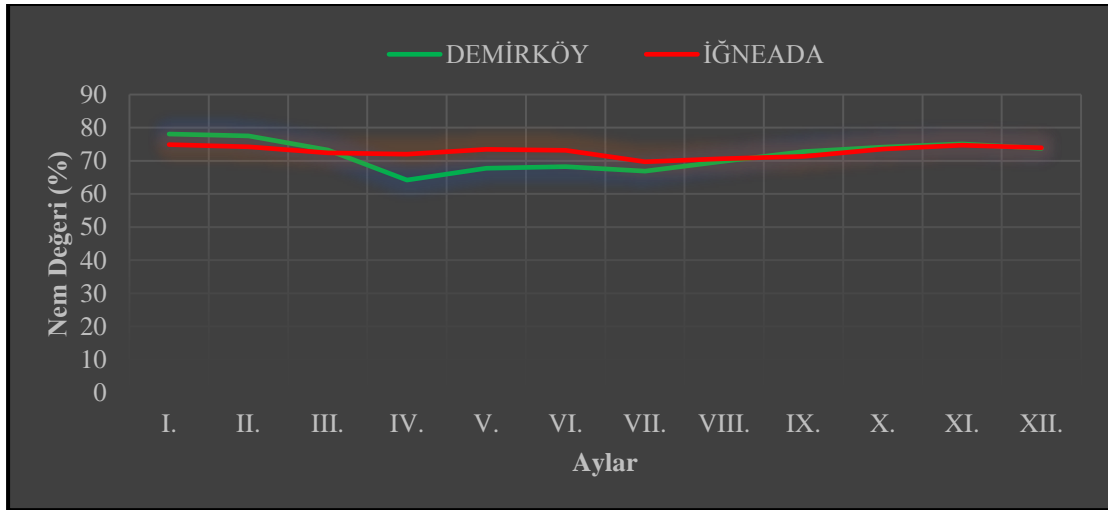
Araştırma sahası içerisinde bulunan Demirköy ve İğneada istasyonlarının nispi nem değerleri Tablo 17’de verilmiştir. Tablo 17 incelendiğinde en yüksek nem değerinin iki istasyonda da ocak ayında görüldüğü tespit edilmiştir. Demirköy istasyonunda ocak ayındaki nispi nem oranı %78,1 ve İğneada istasyonunda %74,9’dur. En düşük nem değeri Demirköy’de nisan ayında %64,2 ve İğneada’da temmuz ayında %69,7 olarak görülmektedir.

**Tablo 17:** Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri (%).

İSTASYONLAR	AYLAR												ORT. MİKTAR
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
DEMİRKÖY	78,1	77,5	73,2	64,2	67,7	68,2	66,9	69,9	72,8	74,1	75,1	73,8	71,8
İĞNEADA	74,9	74,2	72,4	72,0	73,4	73,2	69,7	70,7	71,4	73,5	74,7	73,9	72,8

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Nem değerleri Şekil 11’de incelendiğinde İğneada istasyonunda daha stabil olduğu görülmektedir. Bu durum istasyonun denize yakın olması ile açıklanmaktadır. Demirköy istasyonu, İğneada istasyonuna göre ocak ve şubat aylarında daha yüksek bir değer gösterirken ilkbahar ve yaz mevsiminde daha düşük değer göstermektedir. Sonbahar mevsiminden itibaren Demirköy istasyonunda artan nem miktarı İğneada istasyonu geçmektedir.



**Şekil 11:** Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri Grafiği (%).

#### 1.2.3.4. Yağış

Yoğunlaşma sonucu atmosferde oluşup yere düşen her türlü katı ve sıvı parçalara (yağmur, kar, dolu vb.) “yağış” denir. Belirli şartlarda oluşan çiy, kırağı gibi hadiseler de gizli yağış olarak sınıflandırılır. Sıvı haldeki yağış yağmur, katı haldeki yağış ise kar, dolu şeklinde olur (MGM, 2005).

İklim elemanlarının diğerk önemli bir unsuru yağıştır. Yağış iklimi etkilediğı kadar hidrografyayı da etkilemektedir. Bir yerin yağış değerkleri o bölgedeki hidrografik unsurların oluşumu ile gayet ilgilidir. Araştırma sahasının coğrafi konumuna bakıldığında bir dağ eteğı üzerinde olması yağışların artmasına neden olmaktadır. Ayrıca denizelliğın görölmesi de ayrı bir yağış artımına sebep olmaktadır. Araştırma sahasının yağış özelliklerini belirlemek amacıyla Demirköy ve İğneada istasyonlarından faydalanılmıştır. Arazinin yağış miktarları, şekli ve karakterini daha iyi anlamak amacıyla çevre istasyonlardan yararlanılarak yıllık ortalama, ocak ayı ortalama ve temmuz ayı ortalama yağış haritaları çizilmiştir.

Trakya'da yağışın yıllık tutarları 550-1500 mm arasındadır. Bölgede yağışın bu farklı dağılışı üzerinde özellikle relief rol oynamaktadır. Örneğın Yıldız Dağları üzerinde yer alan Mahya Dağı (1031m) yağışın en çok düştüğü nokta olarak görölmektedir. Bu duruma binaen eteklere doğru inildikçe yağış miktarı azalmaktadır. Bu azalma güney aklanda daha fazladır. Kuzeyde, İğneada'da 803,2 mm olduğı halde kütlenin güneyinde yer alan Kırklareli'nde 500-600 mm'ler arasında değışmektedir. Etekler'e doğru yağış miktarında görölen bu azalma reliefın silikleşmesi ile ilgilidir. Bu azalışın hızı, bahsedilen değerklerden anlaşılacağı üzere güney yamaçta daha fazladır (Dönmez, 2014). Bu durumun sebebi kuzeyden gelen nemli hava kütesinin iç kısımlara girememesidir. Ancak kuzey yamaçlarda nemli hava yükselerek Mahya Dağı zirvesine kadar yağışı bu alana bırakmaktadır. Bu yağışları doğrultusunda kuzey yamacın en alt yükselti seviyesinde bulunan Longoz Ormanları ve içerisinde bulunan göller bu yağış sularından kaynağını almaktadır.

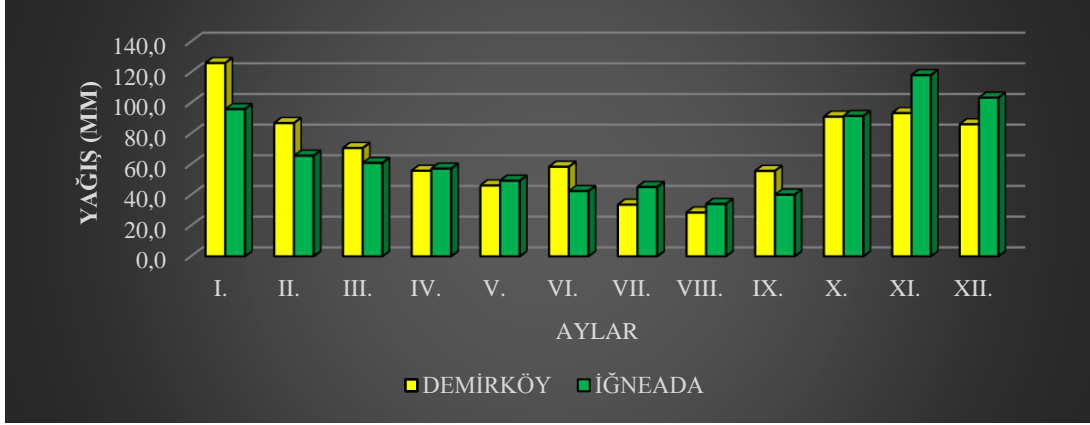
#### **1.2.3.4.a. Yıllık Toplam Yağış**

Araştırma sahasında yer alan istasyonlar incelendiğinde yıllık ortalama yağış verileri gösteriyor ki Demirköy istasyonu İğneada istasyonundan daha fazla yağış almaktadır. Demirköy istasyonunun daha fazla yağış almasının nedeni Istrancaların yamacından olması ve yamaç yağışlarına maruz kalmasıdır. Demirköy istasyonu 831,4 mm yağış alırken, İğneada istasyonu 803,2 mm yağış almaktadır. İki istasyonundan aynı yamaçta olması aynı coğrafi etkilerden etkilenmesinden dolayı büyük yağış farklılıkları görölmemektedir. Demirköy istasyonunda en düşük yağış miktarı 28,5 mm, İğneada istasyonunda ise 34,1 mm olduğı görölmektedir. İki istasyonda da en az yağışın düştüğü ay ağustos ayıdır. En yüksek yağış miktarının göröldüğü aylar ise Demirköy'de 126 mm ile ocak ayı, İğneada'da 103,4 mm ile aralık ayıdır (Tablo 18 ve Şekil 12).

**Tablo 18:** Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarları (mm).

İSTASYONLAR	AYLAR												TOPLAM YAĞIŞ
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
DEMİRKÖY	126,0	86,8	70,5	55,7	46,1	58,3	33,6	28,5	55,6	91,0	93,3	86,0	831,4
İĞNEADA	95,9	65,5	60,8	57,1	49,2	42,5	45,1	34,1	40,1	91,4	118,1	103,4	803,2

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 12:** Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Aylık Ortalama Yağış Miktarları Grafiği (mm).

Araştırma sahasının yaşanan yağışlı gün sayılarına bakıldığında 106,5 gün ile Demirköy istasyonu, 74,7 gün ile İğneada istasyonundan daha çok yağışlı gün geçirmektedir. Ortalama yağışlı gün sayıları değerlendirildiğinde Demirköy istasyonunda en çok yağışlı gün 13 gün ile ocak ayında en az yağışlı gün 4,6 gün ile ağustos ayında görülmektedir. İğneada istasyonunda ise en çok yağışlı günün geçtiği ay 10,1 ile aralık ayı, en az yağışlı günün yaşandığı ay 2,7 ile eylül ayıdır. Yağış miktarları ile yağışlı gün sayıları kıyaslandığında benzerlikler ve farklılıklar görülmektedir. Bunlar İğneada istasyonunun en az yağışın düştüğü ay ağustos ayı iken en az yağışlı günün yaşandığı ay eylül ayıdır. Ancak en fazla yağış miktarının düştüğü ay olan aralık ayı aynı zamanda en fazla yağışlı günün yaşandığı ay olarak görülmektedir. Demirköy istasyonunda ise maksimum ve minimum yağışlı gün sayıları ile düşen yağış miktarları aynı aylara denk gelmektedir (Tablo 19).

**Tablo 19:** Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Yağışlı Gün Sayıları.

İSTASYONLAR	AYLAR												YILLIK TOPLAM
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
DEMİRKÖY	13,0	11,3	10,8	8,7	9,2	8,0	5,1	4,6	6,4	9,0	9,7	10,8	106,5
İĞNEADA	9,0	8,1	7,2	6,9	6,3	4,9	2,8	2,8	2,7	5,8	8,0	10,1	74,7

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

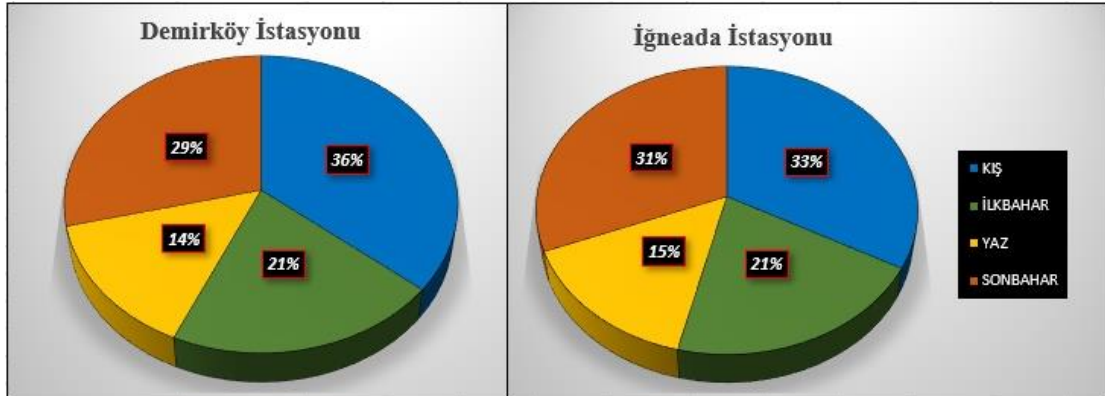
Yağış etkinliğine mevsimsel olarak bakıldığında Demirköy istasyonuna düşen yıllık toplam yağış miktarı 831,4 mm'dir. Bu yağış miktarı en fazla kış mevsiminde

(%36) düşmektedir. Yağış miktarı kış mevsiminden sonra sırası ile sonbahar mevsiminde %29, ilkbahar mevsiminde %21 ve yaz mevsiminde ise %14 olarak bahar mevsimlerinde birbirine yakın kış ve yaz mevsimlerinde oranın arttığı görülmektedir.

İğneada istasyonunda ise yıllık toplam yağış 803,2 mm'dir. Yağışın mevsimlere dağılımına bakıldığında toplam yağışın %33'lük kısmı ile en fazla paya sahip olan mevsim kış mevsimidir. Yağışın en az düştüğü mevsim ise %15 ile yaz mevsimidir. İğneada istasyonunda bahar mevsimlerinde ise sonbahar %31'lik payı ile ilkbahardan (%21) daha çok yağış almaktadır. İki istasyon arasında mesafe farkının az olmasına karşın yağış miktarlarının dağılımında farklılıklar görülmektedir. Demirköy ve İğneada istasyonu karşılaştırıldığında yağış miktarının daha çok soğuk mevsimde arttığı görülürken İğneada istasyonunda kış mevsimi azalmakta sonbahar mevsimi artmaktadır. Ayrıca iki istasyon arasında karşılaştırma yapıldığında yaz mevsimi kış mevsimine göre İğneada da daha yağışlı geçmektedir (Tablo 20 ve Şekil 13).

**Tablo 20:** Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı (mm) ve Oranları (%).

İSTASYONLAR	MEVSİMLER			
	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
DEMİRKÖY	36%	21%	14%	29%
	33%	21%	15%	31%



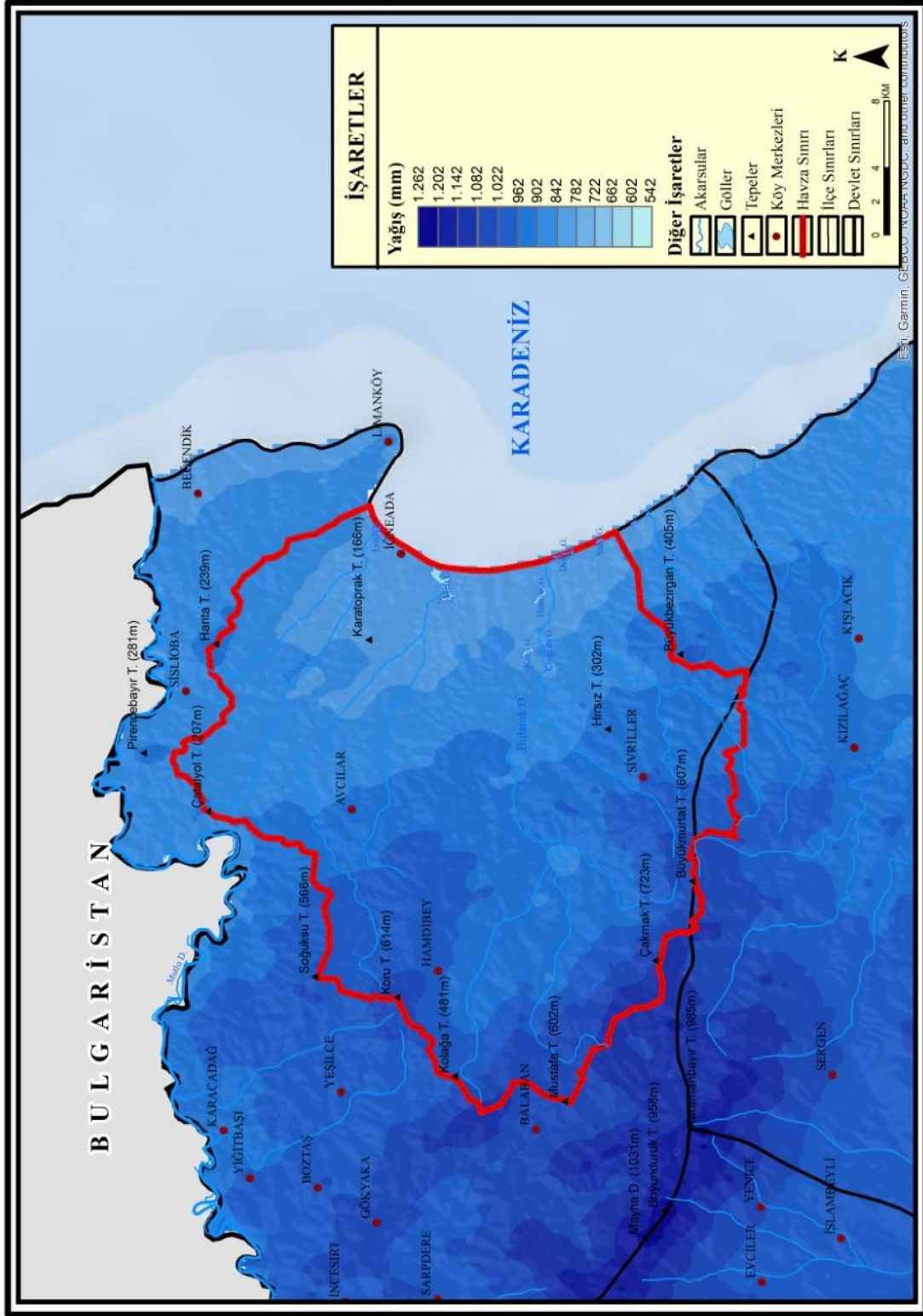
**Şekil 13:** Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı (%).

Araştırma sahasına ait yağış haritaları çizilmiştir. Çizilen bu yağış haritalarında hata oranını en aza indirmek amacıyla diğer iklim haritalarında ki gibi birçok yöntem denenmiştir. Bunlar ArcMap programı üzerinde IDW, Krigging ve Thiessen gibi metotlardır. Diğer yandan ise arazinin geniş olması topografyanın düz olmaması ve istasyonların azlığı nedeniyle sahada sanal istasyonlar atanmış ve gerçeğe en yakın

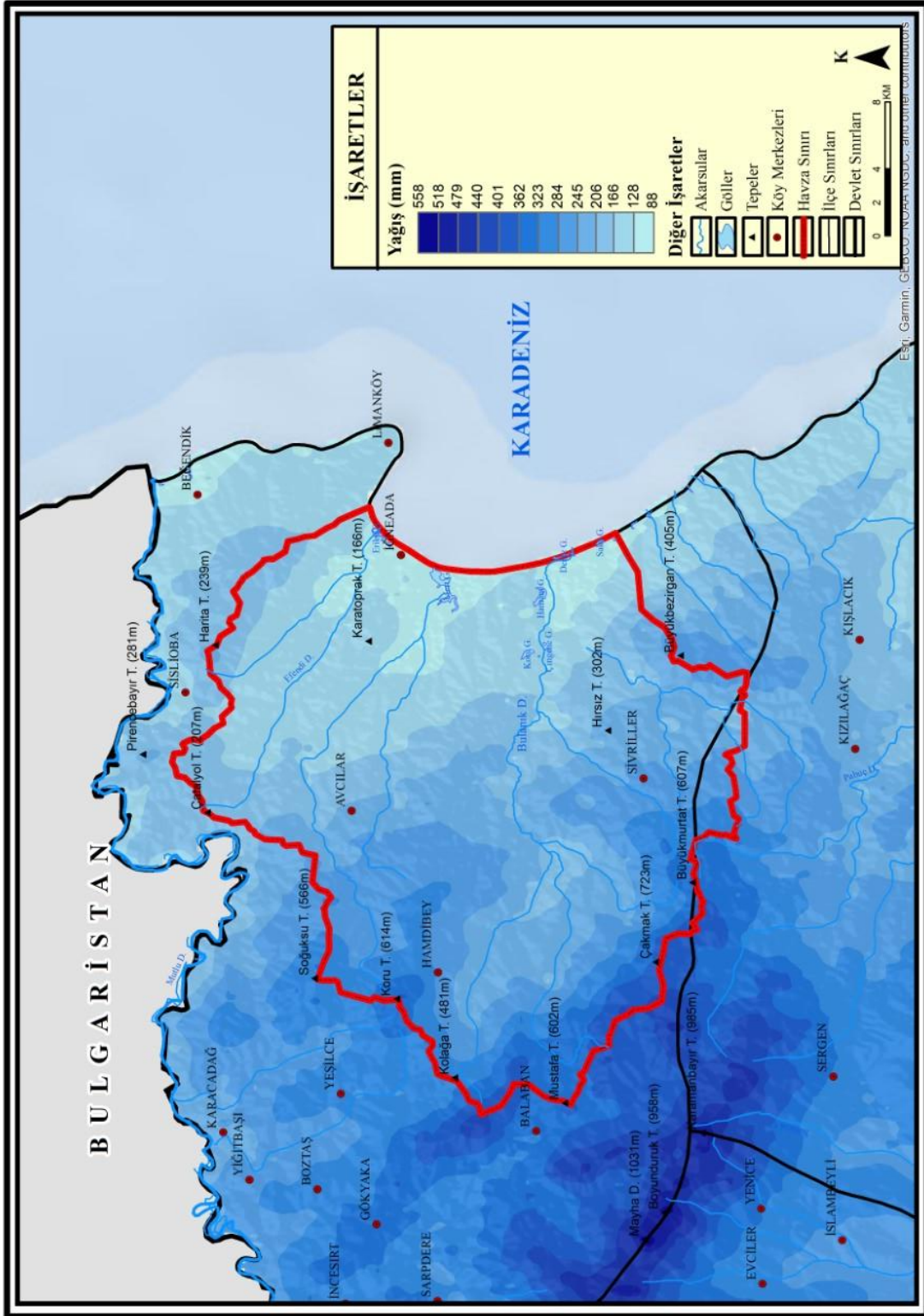
haritalar çizilmiştir. MGM'den elde edilen veriler ile yıllık toplam yağış, ocak ayı yağış ve temmuz ayı yağış haritaları çizilmiştir. Sanal istasyonları atanırken araştırma sahası ve çevresinde bulunan Kırklareli, Kırklareli Üniversitesi, Demirköy Beğendik Köyü, Kofçaz, Kırklareli Üsküp Köyü, Pınarhisar, Vize, Vize/ Kazandere Barajı ve Vize/ Kıyıköy meteoroloji istasyonlarından da faydalanılmıştır. Sanal istasyonlara ait veriler bulunurken Schreiber Yöntemi yerine, Türkiye için daha uygun olması sebebiyle Erinç Yöntemi kullanılmıştır. Birçok yöntem olmasına karşın sahaya uygun ve ArcMap programı içerisinde bulunan yöntemler yeterli olmuştur.

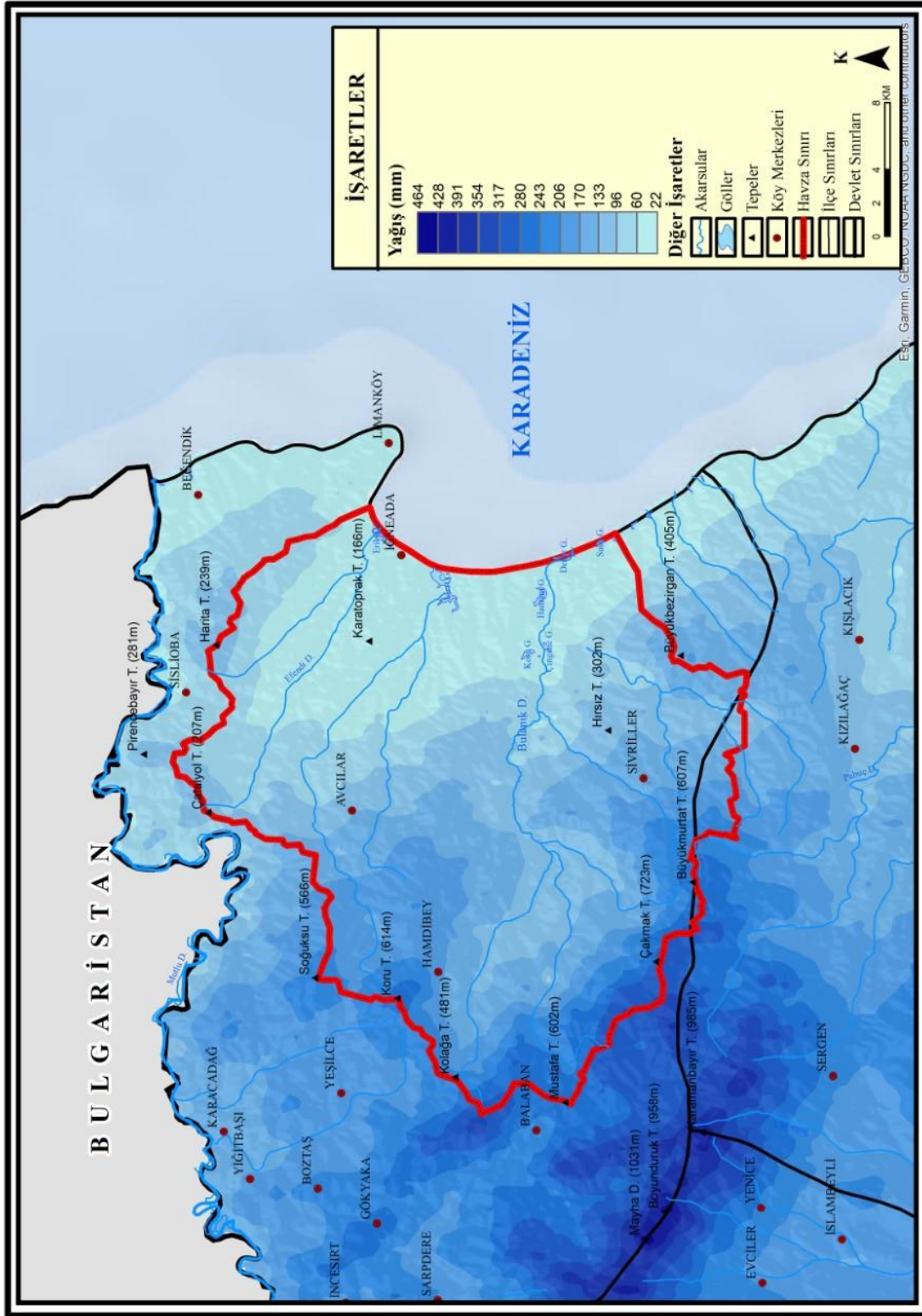
Erinç Yöntemi yağış ölçümü olmayan yerlerde özellikle yükseltinin çok fazla arttığı veya kısa mesafelerde değişiklik gösterdiği yerlerin yağış değerleri hakkında fikir edinmek amacıyla uygulanmaktadır. Erinç formülü " $Ph = Po + 45h$ " (Erinç, 1969), şeklinde ifade edilmektedir. Formülde **Ph**: Üretilen sanal istasyonun yağış miktarı, **Po**: Sanal istasyonların referans aldığı gerçek istasyon, **45**: Yüksekliğin her 100 metresinde bir 45 mm arttığını gösteren katsayı ve **h**: yıllık yağış toplamını hesap ederken gerçek istasyon ile sanal istasyon arasındaki yükselti farkını belirtmektedir. Bu sayı yıllık toplam yağışta kullanılmaktadır. Aylık yağış hesaplamalarında bu sayı 4,5 olarak kabul edilmektedir.





**Harita 8:** Araştırma Sahasının Yıllık Toplam Yağış Haritası.





**Harita 10:** Araştırma Sahasının Temmuz Ayı Ortalama Yağış Haritası.

Harita 8 incelendiğinde yıllık toplam yağışın Mahya Dağı ve çevresinde arttığı kıyıda ve Istrancaların güneyinde azaldığı görülmektedir. Karadeniz'den gelen nemli



havanın iç kesimlere sokulması ve Istrancalar'da yükselmesi yağışın daha çok dağ kuşağının doğu yamacına düşmesine sebep olmaktadır. Bununla beraber nemini kaybeden hava kütlesi Yıldız Dağları'nın güney ve batı yamaçlarında kuru bir etkiye neden olmaktadır. Araştırma sahası incelendiğinde ise yükseltinin arttığı yerlerde yağışın fazla kıyı kesimlerde ise yağışın az olduğu görülmektedir. Kaynağını Istrancalar'dan alan akarsular araştırma sahasını boydan boya şekillendirmekte ve beslemektedir.

Harita 9 incelendiğinde ocak ayı yağışlarının yıllık yağışa göre etki alanının arttığı görülmektedir. Kuzeyde Mutlu Dere sınırında ve batıda Limanköy ve Beğendik köylerinde yağış miktarının arttığı görülmektedir. Ancak genel olarak incelendiğinde yıllık yağış ile paralellik göstermektedir. Yıldız Dağları kuşağının güneyinde yağışın az kuzeyinde fazla olduğu görülmektedir.

Harita 10 incelendiğinde temmuz ayında yağış miktarının fazla olduğu bölgeler Mahya Dağ civarı ve Beğendik Köyü civarıdır. Yıllık yağış ve ocak yağış miktarları ile karşılaştırıldığında yağışın alan bakımından paralellik gösterdiği görülmektedir. Ancak yağış miktarları arasındaki farkın diğer aylara göre az oluşu temmuz ayında bölgenin aynı iklim etkileri altında olduğu kanıtlamaktadır.

#### **1.2.3.4.b. Yağış Rejimi**

Zaman ve alan boyutunda en çok değişen iklim unsurunun yağış miktarı göz önüne alındığında aylık toplam yağışlar yağış klimatolojisi, tarımsal amaçlı çalışmalar ve bu tezin konusu olan hidrografya için önem arz etmektedir (Erlat, 2000). Yağışın günlere ve aylara dağılımı arazinin hidrografyasını doğrudan etkilemektedir. Bölgede bulunan hidrografik unsurlardan yer içi sularının yüzey sularının şiddetini belirlemektedir. Ayrıca tüm fiziki unsurlar göz önüne alındığında yağış beşeri hayatı da son derece etkilemektedir.

Uygulamalı hidrografya açısından bir sahanın yağış rejimi çok önemli bir role sahip olmaktadır. Havzaya düşen yağışlar, sıcaklık, bitki örtüsü ve litolojik özellikler gibi faktörler zeminin su bilançosu, akarsuların akım ve rejim özellikleri üzerinde son derece önemli rol oynamaktadır. Böylece çalışma sahasındaki su kaynakları ile akarsuların akım ve rejim özellikleri, sahanın sahip olduğu iklim özelliklerine paralel olarak şekillenmektedir. Bu nedenle hidrografik açıdan yağış miktarı kadar yağış rejimi de son derece önemlidir (Polat, 2019).

Trakya diye adlandırılan bölgede ve Türkiye genelinde yağış şiddeti ve rejimi üzerine yapılan çalışmalardan araştırma sahasının yağış rejimi şu şekilde ortaya konmuştur. Trakya bölgesi hem yağış miktarı hem de yağış şiddeti olarak Türkiye şartlarında orta yağışlı bir alanlardan kabul edilmektedir.

Kurter (1977)'e göre Trakya bölgesinin yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm civarındadır. Hasköy – Silivri arası ve Enez bölgeleri 600 mm'nin altında bölgenin yağış miktarının en az olduğu yerlerdir. Araştırma sahasının da içinde bulunduğu Yıldız Dağları'nın kuzey ve doğu yamaçları ise yağış miktarının en fazla olduğu bölgedir. Bu bölgede yağış miktarı 800 mm'yi geçmektedir (Tablo 21). Araştırma sahasının bulunduğu bölgede **Marmara yağış rejimi** özellikleri ağır basmaktadır.

**Tablo 21:** Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlarda Ortalama Yağışın Aylara Göre Miktarı (mm) ve Oranları (%).

İSTASYONLAR		AYLAR												TOPLAM YAĞIŞ
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
DEMİRKÖY	Yağış (mm)	126,0	86,8	70,5	55,7	46,1	58,3	33,6	28,5	55,6	91,0	93,3	86,0	831,4
	%	15%	10%	8%	7%	6%	7%	4%	3%	7%	11%	11%	10%	100%
İĞNEADA	Yağış (mm)	95,9	65,5	60,8	57,1	49,2	42,5	45,1	34,1	40,1	91,4	118,1	103,4	803,2
	%	12%	8%	8%	7%	6%	5%	6%	4%	5%	11%	15%	13%	100%

**Kaynak:** MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Marmara yağış rejiminin özellikleri olan yağış miktarlarının kasım, aralık ve ocak aylarında maksimum olması araştırma sahasında da görülmektedir. Ekim ayında yağış miktarları artmakta ve mart ayına kadar devam etmektedir.

İklimler çeşitli yağış rejimi tipleri içerirler ve yağış rejimi tipleri iklimlerin tanımlanmasında çok büyük ekolojik öneme sahiptir. Türkiye'de görülen yağış rejim tipleri incelendiğinde Demirköy İstasyonu ve İğneada İstasyonu **Merkezi Akdeniz** yağış rejim tipi içerisine girmektedir. Bu durum yağışların mevsim olarak toplamından bulunmaktadır. En fazla yağış alan mevsim değeri ilk sıraya yazılır ve en aza doğru sıralanır. Bu durum araştırma sahasında bulunan iki istasyon içinde K.S.İ.Y olarak bulunmuştur. Yani yağış değerleri en büyükten küçüğe doğru kış, sonbahar, ilkbahar ve yaz olarak belirlenmiştir (Tablo 21). Yağış rejim tiplerinde K.S.İ.Y'ye karşılık gelen rejim tipi Merkezi Akdeniz rejim tipidir.

Marmara yağış rejiminin frontal faaliyetlerin arttığı kış mevsimi yağışlı dönemi oluşturmaktadır. Depresyon geçiş frekanslarının azaldığı ilkbahar aylarından itibaren ise yağış miktarları azalma göstermekte ve yaz mevsimi en kurak dönemi meydana getirmektedir. Ancak kuzeyde Karadeniz'in, güneyde ise Marmara Denizi'nin varlığı

nedeniyle denizsel etkiler ağır basmakta ve **Karadeniz Yağış Rejiminde** görüldüğü gibi yağışlı dönem ile kurak dönem arasındaki fark azalmaktadır. Yaz mevsiminde Asor yüksek basıncından, Basra alçak basıncına yönelen hava akımı, Karadeniz üzerinden geçerken nem kazanmakta ve Istranca dağları ile Karadeniz kıyısındaki istasyonlar bu mevsimde yağış almaktadır (Temuçin, 1990).

#### **1.2.4. Çalışma Sahasının İklim Sınıflandırmalarındaki Yeri**

İklim sınıflandırmalarının hedefi, yeryüzünde görülen iklim tiplerini emsal veya değişik olanları saptayarak bu iklim tiplerinin hudutlarını belirlemektir. Yeryüzünde bulunan kurak alanlar ve nemli alanlar arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymak ve bu gaye doğrultusunda geleceğe yönelik planlamalar yapmak amacıyla birçok kişi iklimi sınıflandırmak amacıyla yöntemler geliştirmiştir.

İklim tasnifleri hakkında ilk örnekler veya denemeler rasat envanterinin yeteri düzeyde olmadığı bir dönemde Grisebach (1872) ve Candoll (1874) gibi botanikçiler tarafından uygulanmıştır. Bitki topluluklarının dağılım alanlarındaki iklim tiplerini bulmak için uygulanmıştır.

Dünyadaki iklim tiplerinin sınıflandırılması için çok sayıda yöntem mevcuttur. Fakat genel geçer kabul edilen ve her noktada aynı doğruluğu veren bir sınıflandırma henüz mevcut değildir. Yeryüzünde farklı coğrafyaların bulunması, yerel ölçekte geliştirilen sınıflandırmalar, sınıflandırmada kullanılan metot veya yöntemlerin farklı olması ve sınıflandırmaların amaca uygunluğunun tartışılması sonucu her kesimi tatmin eden bir sınıflandırmanın ortaya çıkmamasının temel sebeplerindendir (Bölük, 2016).

İklim tiplerini belirlemek amacıyla hazırlanmış sınıflandırmalar arasında sık kullanılan yöntemler Erinç, Aydeniz, Thornthwaite, De Martonne, Köppen, Emberger, Gaussen, Trewartha, Linser ve Birot gibi yöntemlerdir. Bu yöntemler birçok iklim parametresinin birbiri ile tutarlılığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak yağış parametresi hemen hemen bütün sınıflandırmalarda kullanılmıştır. Araştırma konusunun dışına çıkmamak ve hidrografik özellikleri belirlemek amacıyla yağış – evopotranspirasyon ve sıcaklık evopotranspirasyon ilişkisine dayanan Thornthwaite ve yağış esaslı bir sınıflandırma olan Erinç sınıflandırmaları uygun görülmüştür.

Türkiye üzerinde yapılan modellemeler arasında iklim tipini belirlemek amacıyla hazırlanmış yöntemler arasında en sık kullanılanlardan biri olan Erinç iklim

sınıflandırması araştırma sahasına uygulanmıştır. Erinç iklim sınıflandırmasında yağış ve maksimum sıcaklık esas alınmıştır. Bu durumun sebebi yağışın direkt olarak araziye etkilemesi, diğer unsur olarak da maksimum sıcaklığın buharlaşmanın temel etkenlerinden olması söylenebilir. Erinç Metodu'nda kuraklık, yağış ve evapotranspirasyon arasındaki tutarlılık bir formül üzerinden hesap edilerek indeksler elde edilir. Erinç'in hazırlamış olduğu kuraklık ve nemlilik şemasında bu indeks bir yer bulur ve arazinin iklim tipi bu şekilde saptanmış olmaktadır.

Formüllerin bir kısmı çok basit iken bir kısmı da uzun matematiksel hesaplamalar gerektiren karışık biçimdedir. Ancak en karışık ve uzun formülün en doğru sonucu verdiği iddia edilemez. Bazı formüllerde uzun rasat süresinin bulunması veya radyasyon bilançosunun yapılması gereğinden her bölgede kolaylıkla uygulanamaz. Bu durum gösteriyor ki kolay elde edilen veriler ve sahaya en uygun formüllere dayanan basit ve sonucu en iyi olan, sonucu gerçeğe yakın olan formüllerin araştırılıp bulunması önem arz etmektedir.

#### 1.2.4.1. Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi

Erinç, yağış etkinliği konusunda adı geçen çalışmaları incelemiş ve 1965 yılında ana etmen olarak yağış ve sıcaklığı ele alan bir formül geliştirmiştir. Sırrı Erinç'in geliştirmiş olduğu Erinç iklim sınıflandırmasında iki ana unsur ele alınmıştır. Bunlar maksimum sıcaklık ve yağış parametreleridir. Yağış, bir bölgedeki su potansiyelinin temel elemanıdır. Maksimum sıcaklık ise evapotranspirasyon ile gerçekleşen su kaybının ortamda kuraklık şiddetini belirlemektedir. Bu iki parametrenin aylık, mevsimlik ve yıllık olarak farklı formüller ile bağdaştırılması sonucu ortaya bir veri yani Erinç indisi çıkarmaktadır. Erinç'in geliştirmiş olduğu yağış etkinlik indeksi bir tabloda alacağı yer ile de arazinin iklim tipini ortaya çıkması sağlanmaktadır.

$$I_m = \frac{P}{T_{om}}$$

$I_m$  : Yağış etkinlik indeksi  
 $P$  : Yıllık Toplam Yağış (mm)  
 $T_{om}$  : Yıllık Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)

Şekil 14: Erinç Formülü (Erinç, 1969).

Şekil 14'de verilen bilgilerden yararlanılarak  $I_m$ : yağış etkinliğini,  $P$ : yıllık yağış miktarını (mm olarak),  $T_{om}$  ise yıllık ortalama maksimum sıcaklığı gösterir.  $T_{om}$  (yıllık ortalama maksimum sıcaklık) hesaplanmasında maksimum sıcaklığın 0°'nin altında

aylar evapotranspirasyonun çok az olması nedeniyle dikkate alınmaz. Bu durumun nedeni evapotranspirasyonun çok az olduğu donlu gün ve aylarda sıcaklık üzerindeki düşürücü etkisi ve buna bağlı olarak yağış etkinliği bakımından aldatıcı sonuçları engellemek amacıyla yapılmaktadır (Erinç, 1969).

Erinç formülünü herhangi bir zaman dilimine kullanmak mümkündür. Ancak elde edilecek sonuçların yani indis değerlerinin yağış etkinliği gruplarından hangisine ait olduğunu saptamak amacıyla süreye göre değişen katsayılar ile beraber kullanmak gerekmektedir. Erinç'e göre bu formül Türkiye üzerinde birçok formülden daha iyi sonuç vermektedir.

Erinç'in verdiği örnekte De Martonne formülüne göre Kars, Yalova ve Bursa'dan, Karaköse ise Edirne ve İzmir'den çok daha nemli olduğu gibi hatalı sonuçlara varılır. Oysa Erinç formülü Bursa ve Yalova'nın Kars'tan, Edirne ve İzmir'in de Karaköse'den daha nemli olduklarını, aradaki farkları tatminkar bir şekilde derecelemek sureti ile ortaya koymaktadır (Erinç, 1969).

Yukarıda verilen Erinç formülünde yıllık toplam yağış ve yıllık ortalama maksimum sıcaklık parametreleri kullanılmıştır. Yıllık toplam yağışın, yıllık ortalama maksimum sıcaklığa bölümünden o bölgenin yağış etkinlik indeksi bulunmaktadır.

**Tablo 22:** Erinç Yağış Etkinlik İndeksi ve Buna Bağlı İklim Sınıfları ve Bitki Örtüsü (Erinç, 1959'dan yararlanılmıştır).

İklim Sınıfı	Yağış Etkinlik İndeksi ( $I_m$ )	Bitki Örtüsü
Tam Kurak	$I_m < 8$	Çöl
Kurak	$8 < I_m < 15$	Çöl - Step
Yarı Kurak	$15 < I_m < 23$	Step
Yarı Nemli	$23 < I_m < 40$	Park Görünümlü Kuru Orman
Nemli	$40 < I_m < 55$	Nemli Orman
Çok Nemli	$I_m > 55$	Çok Nemli Orman

Tablo 22 incelendiğinde Şekil 14'te uygulanmış olan formülden çıkan sonuç Erinç yağış etkinlik indeksinde bir yere denk gelmektedir. Sonuç olarak çıkan değer 8'den küçük ise arazinin tam kurak, bitki örtüsünün ise çöl olduğu belirtilmektedir. Değer 8 ile 15 arasında ise arazinin kurak ve bitki örtüsünün çöl ve step arasında geçiş gösterdiği belirtilmektedir. Sonuç 15 ile 23 arasında ise arazinin yarı kurak ve bitki örtüsünün step yani bozkır olduğu belirtilmektedir. Değer 23 ile 40 arasında ise arazinin



yarı nemli ve bitki örtüsünün park görünümlü kuru orman olduğu belirtilmektedir. Değer 40 ile 55 arası ise arazi nemli ve bitki örtüsü nemli orman olarak kabul edilmektedir. Eğer sonuç 55 ve üzeri ise arazi çok nemli ve bitki örtüsünü çok nemli ormanların oluşturduğu belirtilmektedir (Tablo 22).

**Tablo 23:** Erinç Formülüne Göre Demirköy İstasyonunun Aylık, Mevsimlik ve Yıllık İndis Değerleri (MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir).

İSTASYON	AYLAR											
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
DEMİRKÖY İSTASYONU	100	60,6	39,3	26,4	19,8	23	13,4	10,9	21,6	43,5	55,1	64,9
	Ç.N	Ç.N	Y.N	Y.N	Y.K	Y.K	K	K	Y.K	N	Ç.N	Ç.N
	MEVSİMLER											
	İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR			KIŞ		
	28,5			15,7			40,06			75,16		
	YARI NEMLİ			YARI KURAK			ÇOK NEMLİ			ÇOK NEMLİ		
	YILLIK											
	39,8											
	YARI NEMLİ											
	ÇOK NEMLİ											
NEMLİ			YARI NEMLİ			YARI KURAK			KURAK			

Araştırma sahasının orta kesiminde bulunan Demirköy istasyonunun aylık maksimum sıcaklık değerleri ile ortalama toplam yağış değerlerinden faydalanılarak Demirköy istasyonu Erinç yağış etkinliğine uyarlanmıştır. Tablo 23’de görüldüğü üzere indis değeri 55’den büyük olan Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat ayları **çok nemli** karakterde olduğu görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasını arazinin nem bakımından yüksek olması ve kış mevsiminde nemliliğin iyice artması, ve kasım, aralık, ocak ve şubat aylarında sıcaklığın ve buharlaşmanın minimum seviyelerde olması gibi diğer faktörler de etkilemektedir. İndis değeri 43,5 ile 40 – 55 değerleri arasında bulunan ekim ayı **nemli** bir karaktere sahiptir. Kış mevsiminin bitişi ile beraber artmaya başlayan sıcaklıklar ve yağış şiddetinin azalması mart ve nisan aylarını **yarı nemli** bir karaktere büründürmektedir. Yaz mevsiminde yağışın azalması ve sıcaklık ile buharlaşmanın artması ile beraber arazide ki hidrolojik döngü miktar olarak azalmakta ve yavaşlamaktadır. Eylül, mayıs ve haziran ayları indis değerleri araziye (21,6 – 19,8 – 23) **yarı kurak** gösterse de yarı nemli sınırına yakındır. Bu durum bahar aylarında da nemliliğin devam ettiğini göstermektedir. Demirköy istasyonu 330 m rakımda ve denizden 50 km’lik bir mesafede bulunması bu durumun temel sebeplerindedir. Minimum yağışın ve maksimum sıcaklıkların görüldüğü temmuz ve ağustos ayları **kurak** aylar olarak görülmektedir (Tablo 23).

**Tablo 24:** Erinç Formülüne Göre İğneada İstasyonunun Aylık, Mevsimlik ve Yıllık İndis Değerleri (MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir).

İSTASYON	AYLAR													
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK		
İĞNEADA İSTASYONU	70,2	44,2	33,9	27,7	21,4	16,5	17,2	12,8	16,1	39,8	65,6	68,1		
	Ç.N	N	Y.N	Y.N	Y.K	Y.K	Y.K	K	Y.K	Y.N	Ç.N	Ç.N		
	MEVSİMLER													
	İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR			KIŞ				
	27,6			15,5			40,5			60,8				
	YARI NEMLİ			YARI KURAK			ÇOK NEMLİ			ÇOK NEMLİ				
	YILLIK													
	36,1													
	YARI NEMLİ													
	YARI NEMLİ													
ÇOK NEMLİ			NEMLİ			YARI NEMLİ			YARI KURAK			KURAK		

Araştırma sahasının kıyı kesiminde bulunan İğneada istasyonu aylık maksimum sıcaklık değerleri ile ortalama toplam yağış değerlerinden faydalanılarak İğneada istasyonu Erinç yağış etkinliğine uyarlanmıştır. Tablo 24 incelendiğinde kasım, aralık ve ocak ayları **çok nemli** olarak görülmektedir. Şubat ayı **nemli**, mart, nisan ve ekim ayları **yarı nemli**, mayıs, haziran, temmuz ve eylül ayları **yarı kurak** ve ağustos ayı **kurak** olarak belirlenmiştir. Demirköy istasyonu ile karşılaştırıldığında kasım, aralık ve ocak ayları Demirköy’de daha şiddetli olmak üzere iki istasyonda da çok nemli bir karakterdedir. Şubat ayı Demirköy istasyonunda çok nemli iken İğneada istasyonunda nemli görülmektedir. Bu durumun sebebi Demirköy istasyonunun Mahya Dağ eteğinde bulunması, rakımının yüksek olması ve denizden uzaklığı gösterilebilir. İki istasyonda da mart ve nisan ayları yarı nemli olarak belirtilmektedir. Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında yarı kurak iklim görülmektedir. Ancak İğneada’nın sıcak dönemlerde denize yakın olması ve rakımının 25 m olması dolayısıyla Demirköy istasyonuna nazaran temmuz ayında kurak değil yarı kurak olarak hesaplanmıştır. Ağustos ayı iki istasyonda da yağışın en az olduğu ve maksimum sıcaklığın en fazla görüldüğü ay olarak kurak bir karaktere sahiptir. Yukarıda bahsedilen sıcak dönemde İğneada istasyonunun denize yakın olması ile nemliliğin artması, Demirköy istasyonun denizden uzak oluşu ise kuraklığın artmasına sebep olmaktadır. Bu yüzden temmuz ayı Demirköy istasyonunda kurak karakterdedir (Tablo 24).

Demirköy ve İğneada istasyonları mevsimsel olarak incelendiğinde (Tablo 23 ve Tablo 24) iki istasyonda da ilkbahar mevsiminde yarı nemli, yaz mevsiminde yarı kurak, sonbahar mevsiminde ve kış mevsiminde çok nemli olduğu görülmektedir. İlkbahar ve yaz mevsimlerinde indisler birbirine yakın seyrederken kış ve sonbahar mevsiminde Demirköy istasyonunda farkın fazla olduğu görülmektedir. İğneada istasyonu 60,6 iken,

Demirköy istasyonu 74 olarak hesaplanmıştır. Bu durum Demirköy istasyonunda kış mevsimini daha nemli geçtiğini göstermektedir.

Erinç yıllık yağış etkinliğinde ise iki istasyonda yarı nemli karaktere sahiptir. Ancak Demirköy istasyonu (39,2), İğneada istasyonundan (32,3) daha nemli bir durumdadır. Erinç yağış etkinlik indeksinde nemli olan iklim sınıfının indis değerinin minimum 40 olması, Demirköy istasyonun yıllık indisinin 39,2 olması nemli sınıfın sınırında yani yakın olduğunu göstermektedir.

#### **1.2.4.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi**

Thornthwaite iklim sınıflandırması nem ve sıcaklık etkinliğine dayanır. Thornthwaite'den önceki araştırmacılar, yağış ve buharlaşma arasındaki ilişkileri esas olarak yağış tesirliğini ortaya koymaya çalışmışlardır. Thornthwaite, yağış ve buharlaşma arasındaki ilişkileri belirten indeksler saptayarak yeryüzündeki nemli ve kurak bölgeleri belirtmiştir (Atalay, 2013). Thornthwaite iklim tasnifi esas itibari ile yağışla evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki münasebetlere dayanır. Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre yağışın buharlaşmadan sürekli fazla olduğu yerlerde toprak daimi bir şekilde doymuş haldedir. Bu yerlerde bir su fazlalığı mevcuttur. Thornthwaite tasnifinde bu yer nemli bir iklime dahil olmaktadır. Aksi durumlarda ise yağışın buharlaşmadan sürekli az olduğu yerlerde ise toprakta su birikimi olmamakta ve bu durum toprak bitkilerinin ihtiyacı olan suyu sağlayamamaktadır. Bu gibi yerlerde su noksanlığı bulunmaktadır (Ardel, ve Dönmez, 1969).

Thornthwaite iklim sınıflandırmaları bu iki iklim tipi (nemli-kurak) arasında derecelenmektedir. Thornthwaite sınıflandırmasında kullanılan yağış, ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, en düşük sıcaklık ve en yüksek sıcaklık gibi iklim parametreleridir. Bu iklim parametrelerinden çıkan indisler bir yerin nemlilik ve kuraklık adı altında iki grupta toplanmaktadır. Nemli iklimlerde kendi aralarında derecelerine göre, kurak iklimlerde kendi aralarında derecelerine göre şekillenmektedir.

Araştırma sahasının içerisinde bulunan Demirköy ve İğneada meteoroloji istasyonlarından faydalanılarak sahaya Thornthwaite Metodu uygulanmıştır. Thornthwaite Metodu'na göre arazinin hangi iklim tipinde olduğunu bulmak amacıyla uzun yıllık, aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri ele alınarak tablo ve şekiller hazırlanmıştır. İstasyonlardan elde edilen verilerden Thornthwaite Metodu'nun temel prensipleri arasında olan evapotranspirasyon miktarı, yerdeki su depolanmasının

değişimleri, su noksanı, su fazlası, yerüstündeki yüzeysel akış miktarı, nemlilik oranı gibi verilere de ulaşılmıştır.

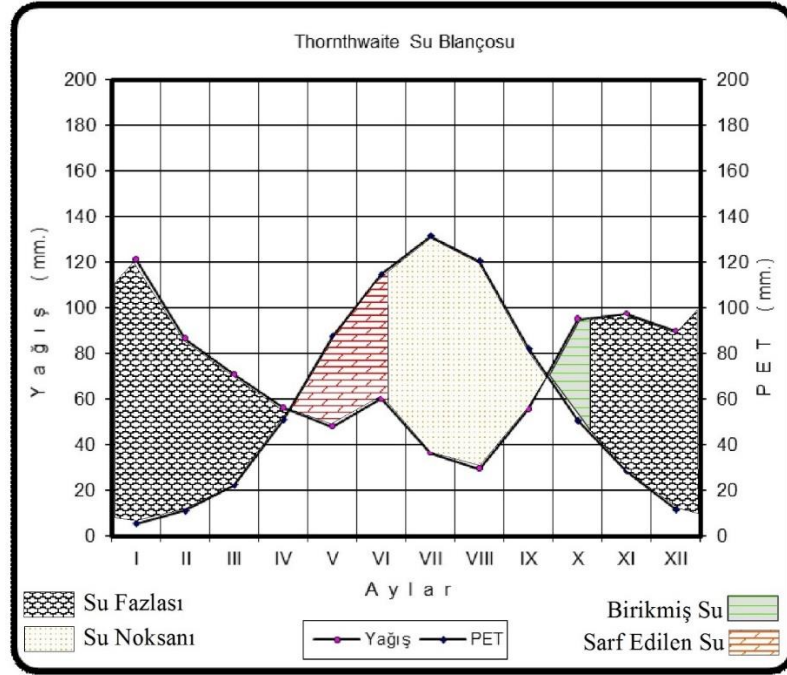
Araştırma sahası ve çevresinde birçok çalışma hazırlayan Kantarcı, Thornthwaite İklim Metodu'ndan faydalanarak arazi üzerinde iklim tipi modeli oluşturmuştur. Buradan anlaşılacağı üzere Thornthwaite Metodu kendi içinde bir sınıflandırma iken diğer bazı sınıflandırmalarında temelini oluşturmaktadır.

**Tablo 25:** Thornthwaite Metodu'na Göre Demirköy Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Sıcaklık (°C)	2,7	4,7	6,7	11,7	16,0	19,6	21,6	21,3	17,7	13,1	9,5	5,0	12,5
Sıcaklık İndisi	0,4	0,9	1,6	3,6	5,8	7,9	9,2	9,0	6,8	4,3	2,6	1,0	53,1
Düzeltilmemiş PE	6,5	13,6	21,8	45,7	69,4	90,6	103,1	101,2	79,1	53,1	34,6	14,9	
Güneşlenme K.	0,82	0,83	1,03	1,11	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,96	0,82	0,79	
Düzeltilmiş PE	5,4	11,3	22,4	50,9	87,5	114,6	131,5	120,4	82,1	50,7	28,4	11,8	717,1
Yağış (mm)	126,0	86,8	70,5	55,7	46,1	58,3	33,6	28,5	55,6	91,0	93,3	86,0	831,4
Depo Değişikliği	-	-	-	-	-39,6	-54,5	-5,9	-	-	44,2	55,8	-	
Depolama	100,0	100,0	100,0	100,0	60,4	5,9	-	-	-	44,2	100,0	100,0	100,0
Gerçek E.	5,4	11,3	22,4	50,9	87,5	114,6	42,3	29,4	55,6	50,7	28,4	11,8	510,3
Su Noksanı	-	-	-	-	-	-	89,3	91,0	26,5	-	-	-	206,8
Su Fazlası	115,7	75,1	48,3	5,2	-	-	-	-	-	-	13,1	78,0	335,4
Yüzeysel Akış	96,8	95,4	61,7	26,8	2,6	-	-	-	-	-	6,5	45,5	335,4
Nemlilik Oranı	21,6	6,7	2,2	0,1	-0,5	-0,5	-0,7	-0,8	-0,3	0,9	2,4	6,6	
Günlük PET	0,2	0,4	0,7	1,7	2,8	3,8	4,2	3,9	2,7	1,6	0,9	0,4	2,0
Kurak Gün Sayısı				24,0	36,5	43,7	15,4	10,8	21,6	23,1			54,2
Kuraklık indisi İ <sub>n</sub> =12*GET/Τ <sub>om</sub>				24,0	36,5	43,7	15,4	10,8	21,6	23,1			14,6
Su Blançosu (D.KANTARCI) s.75	Su noksanı var												-240,5
D.Kantarcı (İklim)				Y.N	Y.N	N.	Y.K	K.	Y.K	Y.N			K.

Demirköy meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler ile hazırlanan Thornthwaite su bilançosu incelendiğinde (Tablo 25), B1, B'2, s, b'4 harfleri ile ifade edilen nemli, orta sıcaklıkta (mezotermal), su noksanı yaz mevsiminde orta derecede olan ve denizel iklime yakın iklim tipi olduğu görülmektedir.

Kantarcı (1980)'ya göre ise arazide su noksanlığının bulunduğunu ve yıllık ölçümlerde arazinin genel olarak kurak iklim tipinde değerlendirmiştir.



Şekil 15: Demirköy Meteoroloji İstasyonunun Thornthwaite Diyagramı.

Şekil 15 incelendiğinde haziran ve temmuz ayları arasında su noksanlığının başladığını, temmuz ayında pik yaptığını ve daha sonrasında eylül ayına kadar şiddeti azalarak devam ettiği görülmektedir. Eylül ve ekim aylarına başlayan bahar yağışları ve evapotranspirasyonun azalmasına bağlı olarak zeminde su birikimi başlamaktadır. Ancak yağışın hızlı artışı ve evapotranspirasyonun hızlı düşüşü arazide suyun hızlı bir şekilde birikmesine yol açmaktadır. Zeminin suya doyması ile beraber başlayan su fazlalığı ocak ayında pik seviyesine ulaşmaktadır. Ocak ayı itibari ile artan evapotranspirasyonun ve azalan yağış ile beraber zemin su fazlalığını kaybetmekte ve zemindeki suyu sarf etmeye başlamaktadır. Yılın neredeyse yarısında su fazlalığı olan arazi Longoz Ormanları'nın oluşmasında önem arz etmektedir (Şekil 15).

Tablo 26: Demirköy Meteoroloji İstasyonuna Ait Verilerin Thornthwaite Yöntemine Göre İklim Sınıfı.

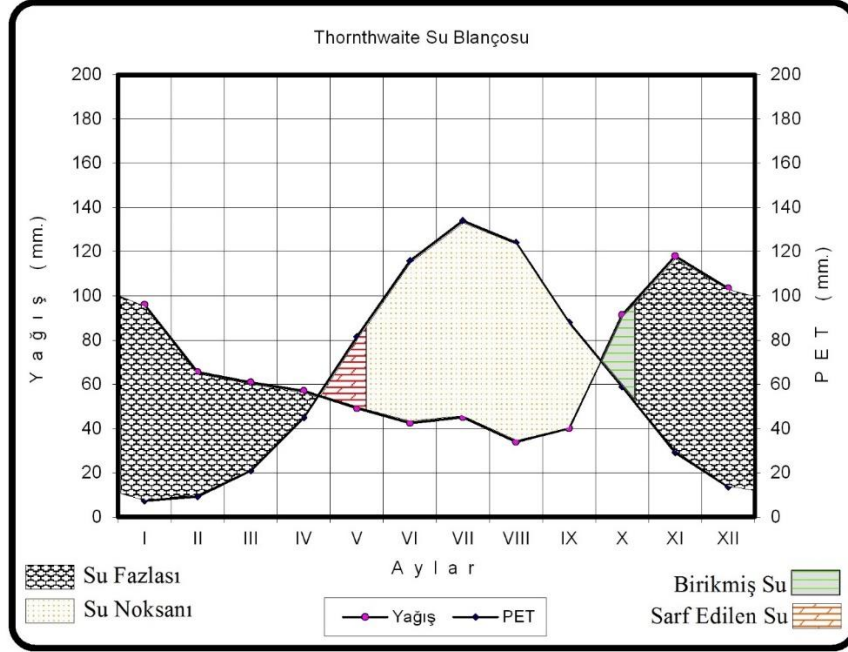
İSTASYON	THORNTHWAİTE SINIFLANDIRMASINDAKİ AŞAMALAR	DEĞERLER	HARF CİNSİNDEN DEĞERLER	İKLİM ÖZELLİĞİ
Demirköy	Yağış Etkinlik İndeksi	$I_m = 29,4$	B1	Nemli
	Sıcaklık Etkinlik İndeksi	Yıllık PE = 717,1	B'2	II. Derecedem Mezotermal (Orta Sıcaklıktaki İklimler)
	Yağışlı İklim İçin Kuraklık İndeksi	$I_a = 28,8$	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde Orta Derecede Olan
	Denizellik-Karasallık İndeksi (PE)	51	b'4	Denizel

Demirköy meteoroloji istasyonunun bulunduğu bölge Thornthwaite iklim tasnifinin birinci aşaması olan yağış etkinliğinde  $I_m = 29,4$  indisi (B1) ile nemli, ikinci aşama olan sıcaklık tesirinde yıllık potansiyel evapotranspirasyon 717,1 indisi (B'2) ile ikinci dereceden mezotermal iklim, üçüncü aşama olarak yağışlı iklim için ölçülen kuraklık derecesi  $I_a = 28,8$  (s) ile yaz mevsiminde su noksanı orta derece olan, son aşama olarak ise denizellik ve karasallık derecesi 51 indisi (b'4) ile denizel iklim sınıfına girmektedir (Tablo 26).

**Tablo 27:** Thornthwaite Metodu'na Göre İğneada Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Sıcaklık (°C)	3,6	4,2	6,6	10,9	15,4	19,9	22,0	21,9	18,8	14,9	9,9	5,8	12,8
Sıcaklık İndisi	0,6	0,8	1,5	3,3	5,5	8,1	9,4	9,4	7,4	5,2	2,8	1,3	55,2
Düzeltilmemiş PE	8,9	11,0	20,4	40,4	64,6	91,6	105,0	104,3	84,7	61,8	35,4	17,1	
Güneşlenme K.	0,82	0,83	1,03	1,11	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,96	0,82	0,79	
Düzeltilmiş PE	7,4	9,1	21,0	44,9	81,4	115,9	133,9	124,1	87,9	59,0	29,0	13,6	727,2
Yağış (mm)	95,9	65,5	60,8	57,0	49,2	42,4	45,1	34,0	40,1	91,3	118,0	103,3	802,6
Depo Değişikliği	-	-	-	-	-32,2	-67,8	-	-	-	32,3	67,7	-	
Depolama	100,0	100,0	100,0	100,0	67,8	-	-	-	-	32,3	100,0	100,0	100,0
Gerçek E.	7,4	9,1	21,0	44,9	81,4	110,2	45,1	34,0	40,1	59,0	29,0	13,6	494,8
Su Noksanı	-	-	-	-	-	5,6	88,8	90,1	47,8	-	-	-	232,4
Su Fazlası	88,5	56,4	39,8	12,1	-	-	-	-	-	-	21,3	89,7	307,8
Yüzeysel Akış	89,1	72,5	48,1	25,9	6,0	-	-	-	-	-	10,6	55,5	307,8
Nemlilik Oranı	12,0	6,2	1,9	0,3	-0,4	-0,6	-0,7	-0,7	-0,5	0,5	3,1	6,6	
Günlük PET	0,2	0,3	0,7	1,5	2,6	3,9	4,3	4,0	2,9	1,9	1,0	0,4	2,0
Kurak Gün Sayısı						1,5	20,6	22,5	16,3				60,8
Kuraklık indisi $I_n = 12 * GET / Tom$				21,8	35,3	42,9	17,2	12,8	16,1	25,7			14,3
Su Bilançosu (D.KANTARCI) s.75	Su noksanı var												264,6
D.Kantarıcı (İklim)				Y.K	Y.N	N.	Y.K	K.	Y.K	Y.N			K.

İğneada meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler ile hazırlanan Thornthwaite su bilançosu incelendiğinde (Tablo 27), B1, B'2, s, b'4 harfleri ile ifade edilen nemli, orta sıcaklıkta (mezotermal), su noksanı yaz mevsiminde orta derecede olan ve denizel iklime yakın iklim tipi olduğu görülmektedir. Kantarcı (1980)'ya göre ise arazide su noksanlığının bulunduğunu ve yıllık ölçümlerde arazinin genel olarak kurak iklim tipinde değerlendirmiştir.



Şekil 16: Demirköy Meteoroloji İstasyonunun Thornthwaite Diyagramı.

Şekil 16 incelendiğinde su noksanlığının mayıs ve haziran ayları arasında başladığını, temmuzun ortası ve sonlarına doğru pik yaptığını daha sonra ise eylül ve kasım aylarına kadar şiddetinin azalarak devam ettiği görülmektedir. Eylül ve ekim ayları ile başlayan yağışın evapotranspirasyon değerini geçmesi ile beraber zeminde su birikimi başlamaktadır. Zeminde biriken su miktarı kısa süreçte depolama kaidesini geçmektedir ve bu durum eylül ve ekim aylarının ortasına denk gelmektedir. Depolama kaidesini aşan ve su fazlalığının artışa geçtiği dönem ekim, kasım ve aralık aylarına denk gelmektedir. Ocak ayı itibari ile su fazlalığı pik seviyesine ulaşmaktadır. Yağışın azalıp evapotranspirasyonun artması ile beraber zemin su kaybı yaşamaktadır. Nisan ve mayıs aylarında su fazlalığı tükenmiş ve zemin depodaki sudan sarı etmeye meyil etmektedir. Haziran ayı itibari ile zeminde su noksanlığı görülmeye başlamaktadır (Şekil 16).

Tablo 28: İğneada Meteoroloji İstasyonuna Ait Verilerin Thornthwaite Yöntemine Göre İklim Sınıfı.

İSTASYON	THORNTHWAİTE SINIFLANDIRMASINDAKİ AŞAMALAR	DEĞERLER	HARF CİNSİNDEN DEĞERLER	İKLİM ÖZELLİĞİ
İğneada	Yağış Etkinlik İndeksi	$I_m = 23,1$	B1	Nemli
	Sıcaklık Etkinlik İndeksi	Yıllık PE = 727,2	B'2	II. Derecedem Mezotermal (Orta Sıcaklıktaki İklimler)
	Yağışlı İklim İçin Kuraklık İndeksi	$I_a = 32,6$	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde Orta Derecede Olan
	Denizellik-Karasallık İndeksi (PE)	51	b'4	Denizel

İğneada meteoroloji istasyonunun bulunduğu bölge Thornthwaite iklim tasnifinin birinci aşaması olan yağış etkinliğinde  $I_m = 23,1$  indisi (B1) ile nemli, ikinci aşama olan sıcaklık tesirinde yıllık potansiyel evapotranspirasyon 727,2 indisi (B'2) ile ikinci dereceden mezotermal iklim, üçüncü aşama olarak yağışlı iklim için ölçülen kuraklık derecesi  $I_a = 32,6$  (s) ile yaz mevsiminde su noksanı orta derece olan, son aşama olarak ise denizellik ve karasallık derecesi 51 indisi (b'4) ile denizel iklim sınıfına girmektedir (Tablo 28).

### 1.3. Toprak Özellikleri

Toprak, iklim, anakaya ve organik maddelerin etkileşimi sonucu oluşmaktadır. Toprak oluşum aşamasında organik maddelerin ayrışması ve bu maddelerin birbirine karışması için bazı pedojenik süreçlerden geçmesi gerekmektedir. Toprak oluşumunu sağlayan bu pedojenik süreçler anakayanın fiziksel ayrışmaya uğraması ile başlamaktadır. Bunu kimyasal çözülme olayları ile organik, inorganik maddelerin toprak içine karışması ve yer değiştirmesi olayları takip etmektedir (Dündar, 2019).

Araştırma sahasındaki toprakların, arazinin litolojik, jeomorfolojik gelişimi ve paleocoğrafik özellikleri ile birebir bağlantılı olduğu kolayca anlaşılmaktadır. Bu bölümde toprak türlerinin yayılışını ve bu toprakların hangi şartlar altında geliştiğini ve araziye ne tür avantaj ve dezavantaj sağladığı incelenmektedir.

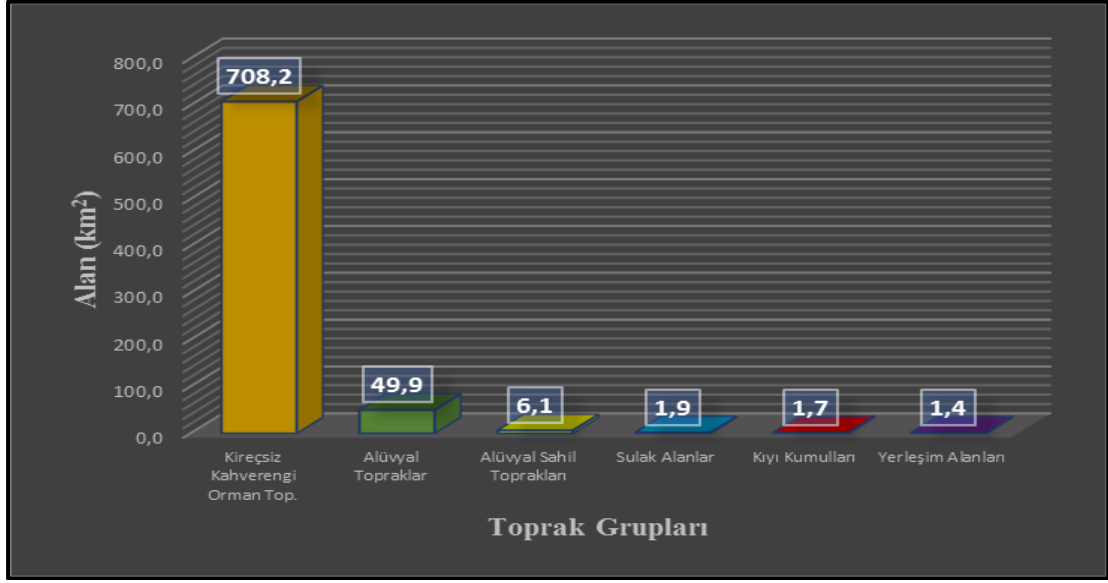
**Tablo 29:** Araştırma Sahasında Bulunan Toprak Gruplarının Kapladıkları Alanlar ve Yüzdeleri.

Toprak Grupları	Alan (km <sup>2</sup> )	%
Kireçsiz Kahverengi Orman Top.	708,2	92,08%
Alüvyal Topraklar	49,9	6,49%
Alüvyal Sahil Toprakları	6,1	0,79%
Sulak Alanlar	1,9	0,24%
Kıyı Kumulları	1,7	0,22%
Yerleşim Alanları	1,4	0,18%
Toplam	769,1	100%

Araştırma sahasında bulunan toprak gruplarından kireçsiz kahverengi orman toprağı 708,2 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Genel arazi ile kıyaslandığında %92'lik bir kısma denk düşmektedir. Kireçsiz kahverengi orman toprağından sonra en fazla yer kaplayan toprak türü alüvyal topraklardır. Alüvyal topraklar yaklaşık 50 km<sup>2</sup> alanı kaplarken tüm arazinin %6,4'lük kısmına denk gelmektedir. Kıyı bölgesinde bulunan alüvyal sahil toprakları 6 km<sup>2</sup> alan kaplarken toplam arazinin %0,8'lik kısmına denk gelmektedir. Arazide bulunan diğer unsurlar sulak alanlar, kıyı kumulları ve yerleşim alanları



yaklaşık 5 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Toplam arazideki payı %1'in üzerine çıkmamaktadır (Tablo 29, Şekil 17 ve Harita 11).



Şekil 17: Araştırma Sahasında Bulunan Toprak Gruplarının Kapladıkları Alanlar.



sınırları geçişli ve tedricidir. Kireçsiz kahverengi orman toprakları genellikle yaprağını döken orman örtüsü altında oluşur (Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 1991).

Araştırma sahasının büyük bir kısmı orman örtüsü ile kaplıdır. Sık orman örtüsü bu topraklar üzerinde gelişim göstermiştir. Genel bir bakış açısı ile Karadeniz iklimine yakın olan araştırma sahasının iklim tipi benzerlik gösterirken eğim açısından Karadeniz kadar dik değildir. Bu durum Yıldız Dağları'nın yükseltisinin (1031m) az oluşundan kaynaklanmaktadır. Araştırma sahasında Longoz Ormanları çevresi, kıyı bölümü ve küçük çaplı alüvyal birikimler dışında genel olarak bu toprak tipi hakimdir (Fotoğraf 8).



**Fotoğraf 8:** Balaban – Hamdibey Yolu Üzerinde Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı Gelişimi.

### 1.3.2. Alüvyal Topraklar

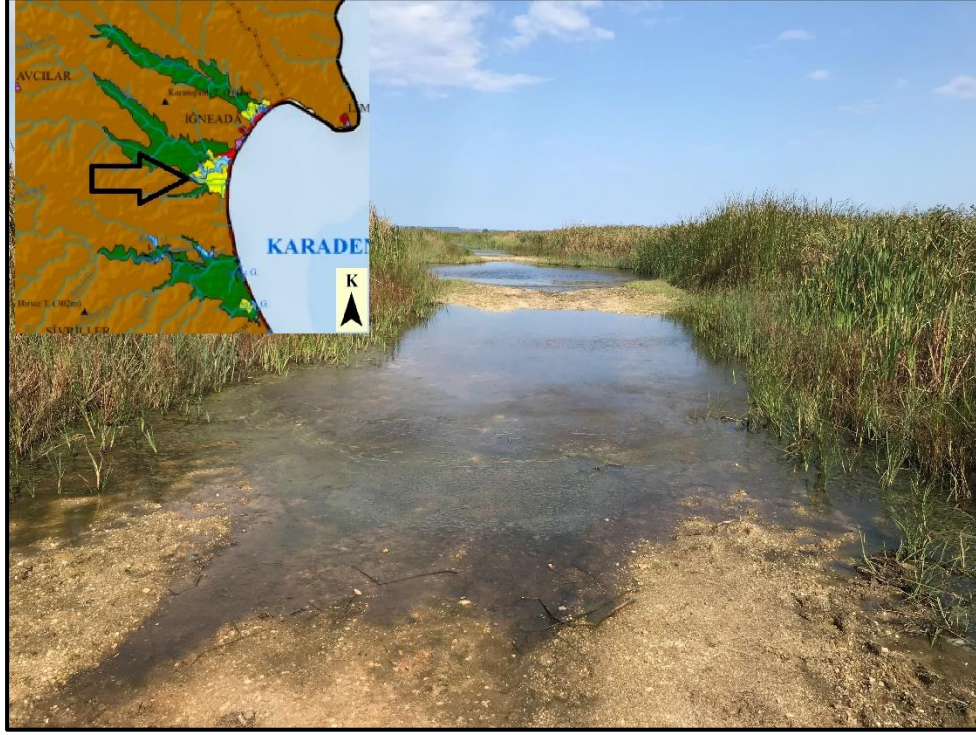
Alüvyal topraklar, akarsuların biriktirdiği genellikle ince boyutlu (kum ve mil) malzemelerin üzerindeki topraklar veya depolardır. Alüvyal topraklar, akarsuların denize döküldüğü deltalarda, nehirlerin taşkın ve birikme yaptığı, özellikle suların durulduğu taşkın alanlarında ve eski akarsu yataklarında, tektonik kökenli olukların içerisindeki düzlüklerde yer alır. Bu toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, alüvyonun kaynaklandığı ana materyalin özelliği, taşıma birikme sırasında meydana gelen değişimler etkiler (Atalay, 2011). Alüvyal topraklar Longoz Ormanları civarında ve küçük öbekler şeklinde arazide görülmektedir (Fotoğraf 9).





**Fotoğraf 9:** İğneada – Limanköy Arasında Görülen Alüvyal Topraklar.

Göl ve deniz kıyılarında yer alan; göllerin, denizlerin ve yüzey akışların etkisiyle devamlı ya da yılın büyük bir bölümünde yaş ya da bataklık durumunda olan topraklardır. Tuzlu ve sodikliğin her tür ve derecesinde olabilirler. Çoğunlukla tarımsal değeri olmayan bu araziler; av hayvanları barınağı ve eğlence alanı olarak kullanıldığı gibi üzerinde yetişen sazlardan da yararlanılabilir (Kırklareli İli Arazi Varlığı, 1991). Alüvyal sahil toprakları ile alüvyal topraklar arasındaki fark toprağın sürekli olarak veya yıl içerisinde uzun bir süre su altında kalması ve bataklık durumunda olmasıdır. Alüvyal sahil toprakları araştırma sahasının Longoz'un içinde Mert Gölü civarında ve kıyı şeridinde görülmektedir. Araştırma sahasının batı kesimi tamamıyla denizle bağlantılıdır ancak alüvyal sahil topraklarının bulunduğu kesim güneyde Saka Gölü ve kuzeyde Beğendik Köyü'ne kadar olan kısımda yer alır (Fotoğraf 10 ve 11).



**Fotoğraf 10:** Mert Gölü'nün Batı Kesiminde Sazlık Sahaya Girerken Görülen Alüvyal Sahil Toprağı.



**Fotoğraf 11:** İğneada Belde Merkezi Kıyısında Görülen Kıyı Kumsalı ve Gerisinde Gelişen Alüvyal Sahil Toprağı.

#### 1.4. Bitki Örtüsü

Bitki dağılışları üzerinde en önemli unsurlar topografya etkisi altında olan yükselti, bakı ve eğim gibi etkenlerdir. Bu başlıklar içerisinde yükselti, başta sıcaklık olmak üzere yağışı da etkilemesi ile son derece önemlidir. Sıcaklık ve yağış faktörleri

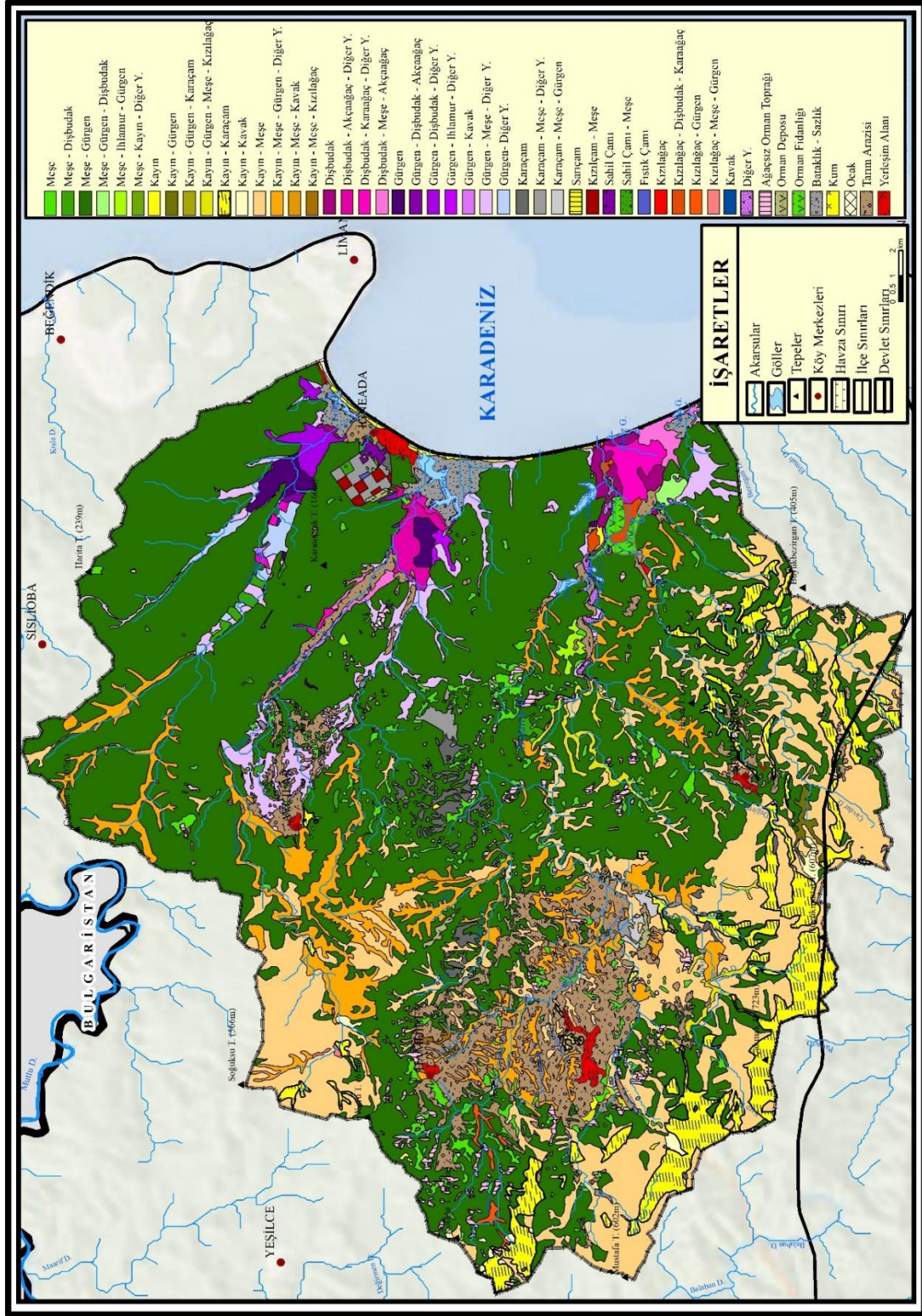
bitki gelişiminde temel faktörler olduğu için bitki örtüsünde en önemli unsur yükseltidir (Coşkun, 2020). Bakı, bir yamacın baktığı yön olarak adlandırılmaktadır. Bakı, tesiri altındaki yamacın ısınmasını, güneşlenmesini ve yağış durumunu etkilemektedir. Aynı zamanda sıcaklık ve yağış etkilerinden dolayı yamaçta oluşan bitki toplulukları üzerinde de önemli rol oynamaktadır (Atalay ve Efe, 2015). Bitki dağılışını etkileyen diğer bir unsur ise eğimdir. Eğim, arazinin aşınması, birikim yapması ve toprak oluşumu gibi faktörleri etkilediği için bitki örtüsü açısından önem arz etmektedir.

Belirli bir sahada bitkiler için doğal ortam koşulları ne kadar farklı ise meydana gelen vejetasyon tipleri de buna bağlı olarak farklı olmaktadır. Ülkemiz bu duruma güzel bir örnektir. Türkiye kısa mesafelerde yükselti, eğim, bakı, arazinin yarıma derecesi, dağların denize göre uzanış biçimi gibi topografik şartların sıkça değiştiği bir ülkedir. Bu durum iklim, toprak, hidrografi şartlarını da etkileyerek bitkiler için özel yetiştirme alanları meydana getirmektedir (Coşkun, 2021).

Araştırma sahasında birçok farklı bitki türüne rastlanmaktadır. Çevresine göre zengin bir bitki örtüsü bulunan araştırma sahasında, bitki toplulukları arasında en geniş yayılışa sahip olan bitki formasyonu ormanlardır. Ayrıca araziye ayırıcı ve ekolojik değerini arttıran bir unsur ise Subasar Ormanları'dır.

Yıldız Dağları silsilesi (Istranca Dağları) Güneydoğu Bulgaristan'a kadar uzanır. Bu sıradağların en yüksek noktası Mahya Dağı'dır (1031 m). Bu sıra dağlar Karadeniz ile sınırlanır ve Anadolu'nun Kuzey Karadeniz dağlarının alçak yükseltilerini temsil eder. Büyük oranda şist yapısındadır ve orman vejetasyonu ile kaplıdır. Nemli kuzey yamaçları *Fagus orientalis* (Kayın) ormanları ve *Rhododendron ponticum* (Ormangülü) ile kaplıdır (Harita 12)(Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2013).





Harita 12: Araştırma Sahasının Vejetasyon Haritası.

### 1.4.1. Araştırma Sahasının Vejetasyon Özellikleri

Bitkiler buldukları alanlarda bazen saf bazen de karışık topluluklar şeklinde yer almaktadır. Aynı zamanda bitki formasyonları yapıları benzer bitkilerin kendi içerisinde ve buldukları ortam ile etkileşerek yayılım gösterirler (Kırmızı, 2021).

#### 1.4.1.1. Ağaç Formasyonu

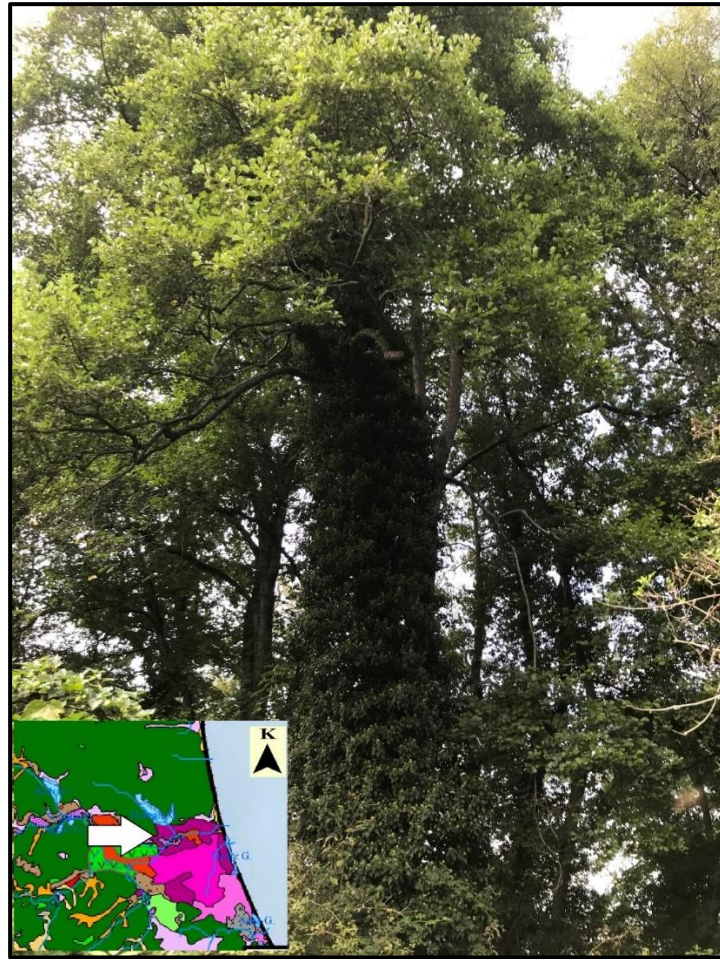
Istranca (Yıldız) Ormanları'nın Karadeniz'e bakan yamaçları sık bir orman örtüsü ile kaplıdır. Bu orman örtüsünde Yıldız Dağları'nın doğuya yani Karadeniz'e bakan yamaçlarında kayın ormanları oldukça yaygındır. Karadeniz'e bakan bu yamaçlarda kayın ormanları sahil şeridinde doğru 250-300 metre yüksekliklere kadar devam etmektedir. Karadeniz sahillerinden 250-300 metreye kadar olan kısımlarda ise kayın ağacı, meşe ormanlarının içinde bulunur.

Yıldız dağlarının güney yüzlerindeki kabul havzalarından itibaren, 550-600 metrelerden başlayan nemli ormanlar, kütlenin en yüksek noktası olan Mahya Tepe (1031m) 'nin zirvesine kadar, kuzey yüzlerde ise tahrip görmediği kesimlerde, deniz seviyesine kadar her yanı yoğun bir şekilde kaplar. Bu ormanın elemanlarını, güney yüzlerdeki kabul havzalarında başta meşe türleri içinde en nemcil türler olan *Quercus petraea* (Sapsız Meşe), *Q. hartwissiana* (Istranca Meşesi) ve *Quercus robur* (Saplı Meşe) olmak üzere kayın ve adi gürgen oluşturur. Saplı meşeler bu sahadaki sırt ve tepelerin üzerini yoğun bir şekilde kaplar ve saf meşe birlikleri oluşturur. 650-700 metrelerden sonra sahaya hakim olan kayın ormanları kuzey etekte 250- 300 metrelere kadar devam eder. Ormanın ağaçlık katını *Cornus mas* (Kızılcık), *Populus tremula* (Titrek Kavak), *Ilex aquifolium* (Çoban Püskülü), *Rhododendron ponticum* (Ormangülü) ve *Daphne pontica* (Sırımbağı) oluşturur. Kayın seviyesinin altından başlayan ve kıyıya kadar devam eden sapsız meşe ormanları içine yer yer *Quercus frainetto* (Macar Meşesi) karışır. Nemli ormanlar, İğneada civarında, bataklık alanlarda oluşmuş, hakim ağaçlarını *Fraxinus angustifolia* (Dişbudak) ve *Alnus glutinosa* (Kızılağaç) ların oluşturduğu Longoz ormanlarıyla sona erer (Dönmez ve Aydınözü, 2013)

Araştırma sahası için hazırlanmış olan vejetasyon haritası (Harita 12) incelendiğinde, arazide en fazla alanı kaplayan türler %50,9'luk bir kısım ile meşe – gürgen topluluklarıdır. Bu topluluk sahanın daha çok kuzey, orta ve batı kısımlarında yer almaktadır. Arazide en çok alan kaplayan ikinci topluluk ise % 15,5 ile kayın – meşe topluluğudur. Kayın – meşe topluluğu arazide Soğuksu ve Kuru tepeleri arasında ve



kuzeyde Demirköy ilçe merkezinin güneyi, doğuda Mustafa Tepe, güneyde Çakmak Tepe ve batıda Sivrililer köyü arasında yayılış göstermektedir. Araştırma sahasında diğer büyük topluluklar ise kayın, gürgen, karaçam (Fotoğraf 18), dişbudak ve diğer yapraklılardır. Saka Gölü çevresinde dişbudak, meşe, akçaağaç ve karaağaç toplulukları bulunurken Mert Gölü çevresinde gürgen (Fotoğraf 12), ıhlamur ve dişbudak toplulukları görülmektedir. Arazinin yüksek kesimlerin kayın – karaçam toplulukları ve karaçam ile az da olsa sarıçam (Fotoğraf 13) görülürken, Bulanık Deresi ve Avcılar köyü arasında ise saf karaçam ormanları görülmektedir. Demirköy ilçe merkezi civarında ise tarım arazileri yer almaktadır.



**Fotoğraf 12:** Araştırma Sahasında Bulunan Gürgen Ağaçları (Genel Olarak Hamam, Deniz ve Saka Gölleri Civarında Longoz Ormanları Milli Parkı İçerisinde Yer Almaktadır).

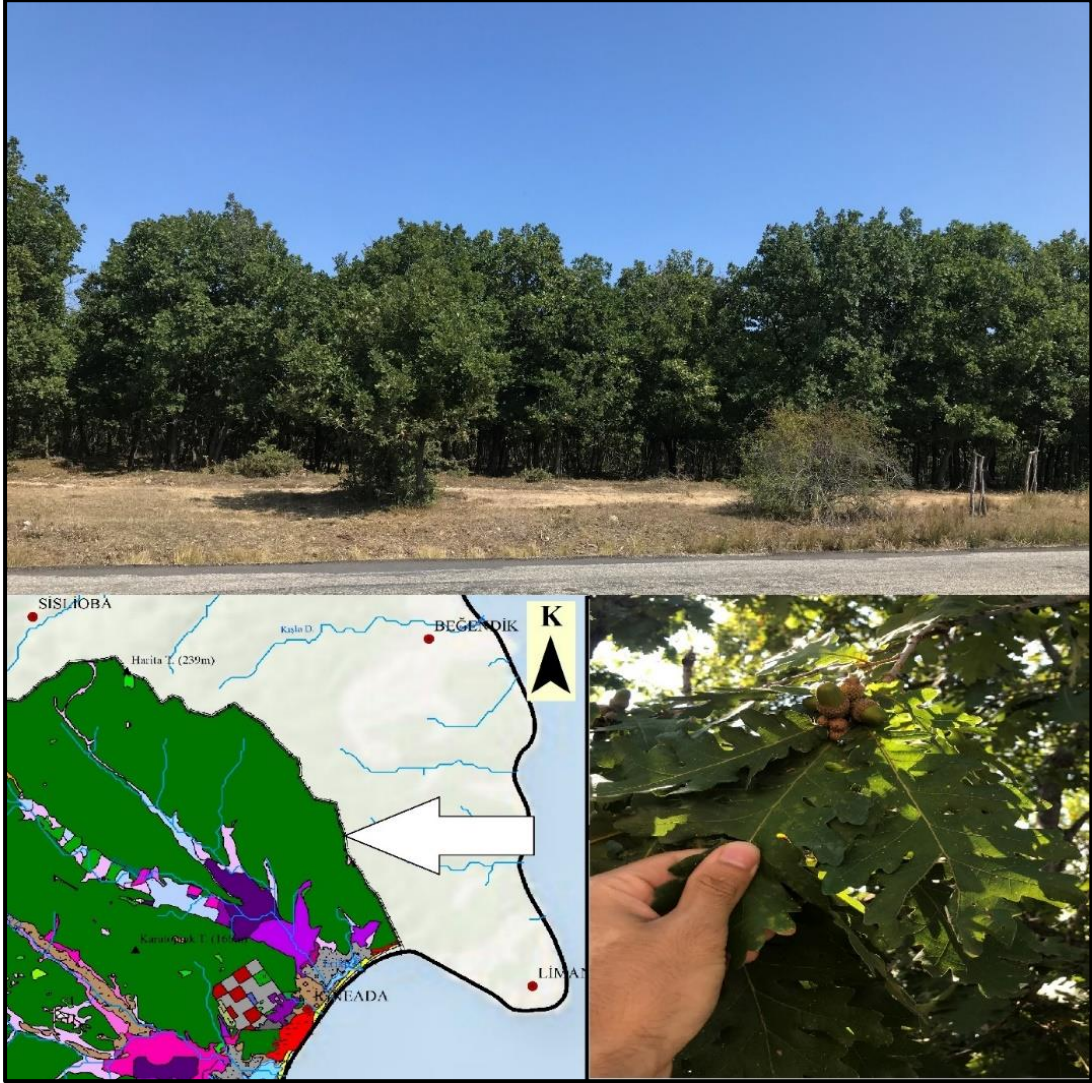


**Fotoğraf 13:** Araştırma Sahası İçerisinde Görülen Sarıçam (Avcılar – Hamdibey Köyleri Arasında Karaçam ile Beraber Görülmektedir).

Araştırma sahasında Yıldız Dağları etkisi hüküm sürmektedir. Yıldız Dağları'nın doğuya yani Karadeniz'e bakan yamaçları, Karadeniz'in etkisi altındadır. Nitekim, Trakya "Ağaç Deryası"<sup>5</sup> bölgesi ve Kocaeli Yarımadası gibi, Karadeniz'den Akdeniz'e doğru uzanan devamlı hava akımlarının bir geçit yerinde bulunmaktadır. Meşe (Fotoğraf 14), kayın (Fotoğraf 15), ve gürgen (Fotoğraf 12) esas olmak üzere, dağ kavağı, kızılğaç (Fotoğraf 16), karağaç, dişbudak, yabani fındık, kestane ve ihlamur yüksek boylu ağaçlardan oluşan geniş vejetasyonlar meydana getirirler. Bu bölgeye Saraçoğlu'nun ağaç deryası (Fotoğraf 17) demesinin sebebi, orman bazı yerlerde o derece sık bir hal alır ki adeta "zindan" (Fotoğraf 17) gibidir, içeri giren insan yabancıysa çıkış yolunu bulmakta zorlanabilir (Saraçoğlu, 1990).

<sup>5</sup> Saraçoğlu, 1990'da bu şekilde aktarılmaktadır. Bu mevki Yıldız Dağları'nın kuzeydoğu kısmı olan ve araştırma sahasını da içinde barındıran Longoz Ormanları sahası ve ardı bölgedir.





**Fotoğraf 14:** Araştırma Sahasında Bulunan Meşe Ağaçları (Fotoğraftaki Tür Sapsız Meşe (*Quercus petraea*), İğneada'nın Kuzey Kısmında Çekilmiştir (Haritadaki Yeşil Alan)).





**Fotoğraf 15:** Araştırma Sahasında Bulunan Saf Kayın Ağaçları (Efendi Deresi Kaynak Kesimi Mevki).



**Fotoğraf 16:** Araştırma Sahasında Bulunan Kızılağaç Türü (Hamdibey Köyünün Güney Kısmı Kolağa Tepesi Yakınları).





**Fotoğraf 17:** Araştırma Sahasında Bulunan Mert Gölü Civarında Sık Orman Örtüsü.



**Fotoğraf 18:** Araştırma Sahasının Orta Kesiminde Bulunan Saf Karaçam Ormanlar (Demirköy İlçe Merkezinin Kuzeyi, Hamdibey Köyünün Doğusu ve Avcılar Köyünün Kalan Gri Bölge).

#### 1.4.1.2. Çalı Formasyonu

Bölgede Karadeniz kökenli bitkilerin bir arada bulunduğu çalı topluluklarına psödomaki veya yalancı maki de denilir. Akdeniz kökenli küçük boylu bitkiler olsa da bunlar kökeninden dolayı maki olarak bilinmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde ağaçların sürekli olarak tahrip edilmesi ile oluşur. Başka bir ifade ile ağaçlar, sürekli olarak tahrip edildikleri için çalı formunda kalır. Kıyı şeridinde yaygın olan Akdeniz kökenli ağaçlar da yine tahrip sonucu çalı halinde bulunur. Bu alılar, denizel etkilerin hissedildiği iç kısımlara kadar vadiler aracılığı ile sokulur. Ancak kıyı kesiminde tür itibariyle zengin olan maki ve psödomaki iç kısımlara doğru tedricen azalarak birkaç türe iner (Atalay ve Efe, 2015).

Maki, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü sahalarda ormanın tahribinden sonra, özellikle kıyı bölgelerinde gelişen, geneli yaprağını dökmeyen türlerden oluşan bir çalı topluluğudur. Uzun süre tahrip görmeyen yerlerde, elamanları birer orman ağacı halini alan maki, asli bir formasyon değil, ormanın tahribiyle ortaya çıkan sekonder bir bitki topluluğudur (Coşkun ve Coşkun , 2017)

Karadeniz ve Ege Bölgesi civarına göre kıyaslandığında sürekli olarak yüksek basınç merkezi oluşturduğundan, denizden gelen nemli hava kütleleri Yıldız Dağları'na geldiğinde yağış bırakmaktadır. Bu sebeple yaz ayları da bu bölgede yağışsız geçmez. Bu suretledir ki Yıldız Dağları'nda orman ve çalı çok gelişmiştir. Genel olarak meşe, kayın ve gürgen olmak üzere, kızılağaç, dişbudak ağaç ve ağaççık formunda, ormangülü, fındık, ıhlamur, muşmula, yabani elma ve diğerleri Karadeniz çalılarının çoğu Yıldız Dağları'nda da görülmektedir. Ayrıca Akdeniz bitkileri olan zakkum ve defne de araştırma sahasında görülen türlerdir. Ancak Yıldız Dağları'nın yüksekliği az olması sebebi ve koruyucu bir morfografya ünitesi olmaması mersin, zeytin, nar ve incir gibi hassas bitkilerin yetişmesi mümkün olmamaktadır. Araştırma sahası ile bağdaştırıldığında çalı toplulukları genel olarak kuzey eteklerde daha elverişlidir. Çünkü güney eteklerin elverişsiz olması ve tahribata uğraması bu bitkilerin gerilemesine neden olmuştur. Araştırma sahası içerisinde ise bodur meşe olarak diğer türlerin de bodur biçimde olması sebebiyle büyük bir kısmını bu türler oluşturmaktadır. Ayrıca İstanbul'un eski dönemlerde yakacak ihtiyacını yakınlığı itibari ile Istrancalar'dan alması orman arazisinin azalmasında büyük paya sahiptir (Fotoğraf 19)(Vardar, 1972; Saraçoğlu, 1990).





**Fotoğraf 19:** Orman Altında Oluşan Çalı Toplulukları (İğneada Longoz Mevki).

#### **1.4.1.3 Ot Formasyonu**

Araştırma sahasında otsu bitkiler de görülmektedir. Araştırma sahasının doruk noktalarında (Büyükmurtat T., Çakmak T., Soğuksu T., Mustafa T. vb.) ana materyal sonucu ağaç oluşumunu engelleyen toprak türleri ve antropojen olaylar arazide otsu bitkilerin oluşmasında etkili olmaktadır.

#### **1.4.2. Vejetasyon Alanları**

Araştırma sahası ve çevresindeki vejetasyon alanları, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü tarafından 5 bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; Mayha Dağı ve Çevresi, Karacadağ ve Rezve Dere, Porsuk Ormanı, Dupnisa Mağarası ve Çevresi ve İğneada Longoz Ormanları ve Milli Parkıdır. Ancak tezin kapsamı dışına çıkmamak amacıyla u alanlara kısaca değinilmiş ve iki başlık altında incelenmiştir.

#### 1.4.2.1. Mahya Dağı ve Longoz Ormanları Arasında Kalan Yüksek Saha Vegetasyonu

Bulgaristan sınırı ile yakın olması nedeniyle bazı nadir taksonlar Türkiye için endemik sayılmamaktadır (*Veronica turrilliana*, *Onosma thracica*, *Sideritis scardica subsp scardica*). Bölgede öksin (Karadeniz) flora elemanları yoğun bir şekilde bulunmaktadır ve birçok Güney Avrupa öksin türü için en güney sınırı oluşturur. Alan Avrupa'nın nadir ve tehdit altında habitatlarından (özellikle küçük bir alanda kalmış Istranca Dağları *Rhododendron* (Fotoğraf 20)(ormangülü ve doğu kayın ormanları) yaprak döken geniş yapraklı ormanlardan birçok habitatı barındırır (OSİB, 2013).



**Fotoğraf 20:** Yıldız Dağları Eteğinde Görülen Mor Çiçekli Ormangülü ve Otsu Bir Tür Olan Ayıgülü.





**Fotoğraf 21:** Mahya Dağı Etekleri ve Araştırma Sahası Sınırları Arasında Kalan Bölgede Maktada Kayın Ağacı Kesimi Yapan Köylüler.

Araştırma sahasının diğer bölge ve ilçelerle sınırını oluşturan Istrancaların en yüksek yeri olan Mahya Dağı 1031 metrelere kadar oluşan yükseltinin bulunduğu alanlarda ormanlar kuşaklar halinde olup, yüksek kesimlerde kayın ve gürgen ağaçları gözükmektedir, yükseltinin az olduğu alanlara doğru inildikçe ise kayın, meşe ve gürgen karışık ormanları görülmektedir (Fotoğraf 20 ve 21). Yükseltinin az olduğu sahalarda ayrıca çalılara da rastlanmaktadır. Bölgede az da olsa görülen ormangülleri de alçak sahalarda rastlanmaktadır.

Alanda toplam 367 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 28'i ulusal ölçekte tehdit altında, 7'si Avrupa ölçeğinde tehdit altında taksonlardır. 4 takson Bern Sözleşmesi Ek Liste 1'de yer alır (*Cyclamen coum var. coum*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Verbascum purpureum*, *Veronica turrilliana*). CITES Sözleşmesiyle koruma altına alınan 5 orkide taksonu barındırır (*Anacamptis pyramidalis*, *Dactylorhiza laxmanni*, *Dactylorhiza saccifera*, *Ophrys oestriifera subsp. oestriifera*, *Orchis purpurea*)(OSİB, 2013).

Araştırma sahasını ve çevresini güneyde Istrancalar belirlerken, kuzeyde ise Bulgaristan ile bir devlet sınırı oluşturan Rezve Deresi belirlemektedir. Rezve Deresi'nin havzasının yaklaşık olarak ¾'lük bir kısmı Türkiye sınırları içerisinde bulunmaktadır. Dereköy'den kaynağını alan dere, İncesirt yakınlarında Kocadere ile

birleşerek Beğendik Köyü'nden denize dökülür. Alanın genel bitki örtüsü meşe ormanlarıdır. Özellikle sapsız meşe çok yaygındır.

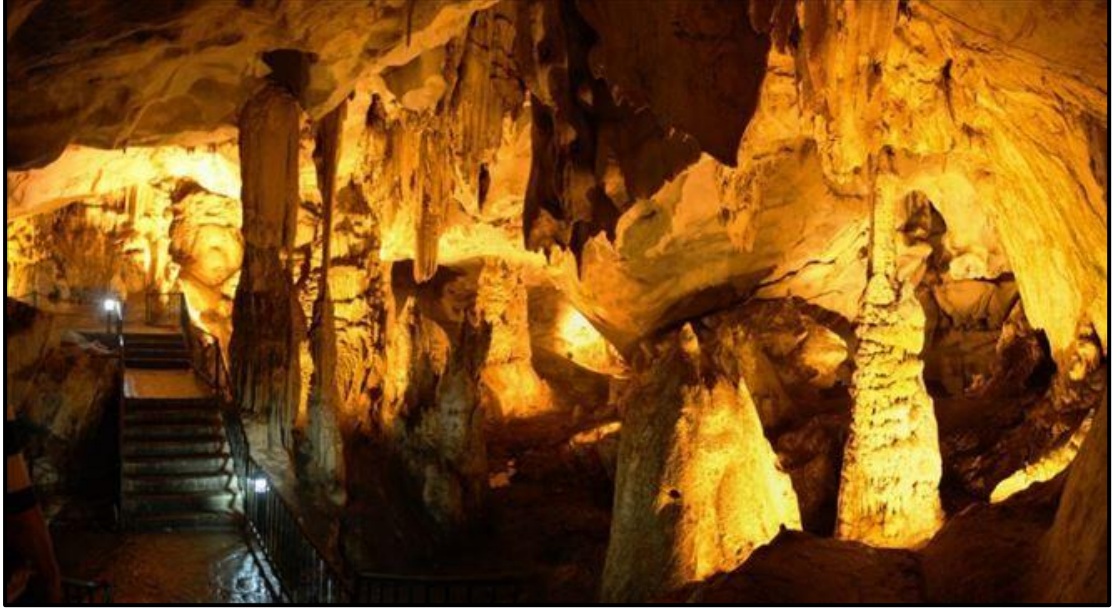
Trakya'nın en yüksek dağ silsilesi olan Yıldız Dağları'nın yüksek kesiminden başlayarak Karadeniz'e kadar alçalarak devam eder ve büyük ölçüde orman bitki örtüsüyle kaplıdır. Toplam 224 takson tespit edilen alan florasında, küresel ölçekte tehlike altında bulunan bir tür *Centaurea kilaea* ve Bern Sözleşmesi Ek Liste I'de yer alan bir tür *Cyclamen coum var. coum* olmak üzere, ülke çapında nadir 19 takson yer alır. Bulgaristan sınırını oluşturan alandaki Türkiye'de endemik bitki sayısı fazla değildir (OSİB, 2013).

*Taxus baccata* (Porsuk) alanı, Mahya Dağ'ın kuzeye bakan kısmında yer almaktadır. Alan, kayın ormanları içerisinde küçük bir topluluk halinde 50'ye yakın porsuk bireylerinden oluşan karışık orman niteliğindedir. Yaklaşık büyüklüğü 145 ha'dır. Bu alan yoğun şekilde *Fagus orientalis* (Doğu Kayını) ormanından oluşmuştur. Bu bölge porsuk türünün Türkiye sınırları içerisinde bulunan en batı yayılışını oluşturmaktadır. Alanda ayrıca Avrupa ölçeğinde tehlike altındaki türlerden *Cyclamen coum var. coum* taksonunu barındırmaktadır. Ayrıca ulusal ölçekte tehlike altında bulunan *Acer pseudoplatanus*, *Anemone nemorosa*, *Digitalis viridiflora* türleri bulunmaktadır. Alanda vejetasyon çok sık ve ışık geçirimi çok azdır (OSİB, 2013). Araştırma sahasında bulunan porsuk ağaçları diğer porsuk ağaçlarına göre gövdeleri daha ince ve kısa olmaktadır. Porsuk ağacına köy halkı tarafından "vaskuruşe" de denilmektedir.

Araştırma sahasının çevresinde yer alan Dupnisa Mağarası, jeolojik açıdan farklılık gösterirken, ekonomik açıdan da turistlerin ilgi odağı olmaktadır. Mahya Dağ'ın kuzeyinde Sarpdere köyü yakınlarında bulunmaktadır. Sahada daha çok meşe ormanları, yapraklı diğer ağaç türleri ve çalılar bulunmaktadır. Orman açıklığında bulunan kalkerli kayalar ile çok sayıda nemli ve kurak otsu türler bulunmaktadır

Dupnisa mağarası (Fotoğraf 22) çevresinden bilim için yeni bir tür: *Allium rumelicum* ve Türkiye için yeni bir kayıt olan *Allium saxatile* tanımlanmış olup toplam 133 takson kaydedilmiştir. Dupnisa Mağarası ve çevresi sıcak noktası Bern Sözleşmesi Ek Liste I'de yer alan Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü Amenajman Planlarına Biyolojik Çeşitliliğin Entegrasyonu Tanıtım Kitapçığı'nda Avrupa ölçeğinde tehlike altındaki türlerden *Cyclamen coum var. coum* türünü barındırmaktadır. Ayrıca ulusal

ölçekte tehlike altında bulunan *Acer pseudoplatanus*, *Leontodon cichoraceus*, *Satureja coerulea* ve *Sideritis scardica subsp. scardica* türleri de bulunmaktadır. Bunun yanında Bern Sözleşmesi Ek IV’de yer alan Tehlike Altındaki 4 tür alanda yer almaktadır (OSİB, 2013).



Fotoğraf 22: Dupnisa Mağarası.

#### 1.4.2.2. İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Vegetasyonu

Araştırma sahası, bölgenin doğusunda kıyı şeridinde yer almaktadır. Öncelikle bölgenin oluşumunda, bölgeyi besleyen Bulanık Deresi, Çavuşköprü Deresi ve Efendi Deresi önem arz etmektedirler. İğneada dar bir zon içerisinde birçok farklı vejetasyon tipinin, biyolojik çeşitliliğinin ve ekosistem çeşitliliğinin bir arada bulunduğu bir yöredir.

Karadeniz’e 300-600 m. mesafede bulunan söz konusu ormanlar göl, bataklık ve ince bir şerit halinde uzanan kumul sahaları yoluyla denizle irtibatlıdır. Longozların içinden geçip denize ulaşmak isteyen dereler düz ve çukurca sahalarda gayet yavaş akmakta, kış aylarında Karadeniz’den esen sert rüzgârların harekete geçirdiği kumullar dere ağızlarını doldurmakta ve dolayısıyla denizle irtibatları kesilen dereler geriye doğru şişerek ormanlara doğru yayılmakta, ağaç gövdeleri ve çalılar 1 metrenin üstünde su altında kalmaktadırlar. Bu su baskını marttan itibaren mayıs ortalarına kadar 2,5-3 ay müddetle, ormanı girilmez hale getirmektedir (Yaltırık ve Efe, 1988).

Sahada bulunan bitkilerden bazıları, *Fagus orientalis*, *Populus tremula*, *Rhododendron ponticum*, *Ilex aquifolium*, *Quercus dschorochensis*, *Q. cerris*, *Carpinus*

*orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus monogyna*, *Ruscus aculeatus*, *Fraxinus ornus*, *Corylus avellana*, *Ulmus campestris* ve *Acer campestre* 'dir (Kaya, Yurtsever ve Kurtonur, 1999).

Bölgedeki Subasar Ormanlar, Avrupa'nın güneydoğusuna özgü su basar orman tipinin Türkiye'deki en önemli iki örneğinden biri durumunda olup, bölgenin zenginliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, kum bandı üzerindeki zengin bitki örtüsü ve uluslararası sözleşmelerle korunan bitki türlerinin kumul florası içindeki varlığı bölgenin biyolojik zenginliğinin önemli bileşenleridir. (OSİB, 2013).

Subasar Ormanları sonbahar ve yaz aylarında suların çekilmesiyle birlikte normal bir vejetasyon alanı gibi görülürken, ilkbaharın gelmesiyle beraber derelerden gelen suların artması sonucu hem dere yatakları hem de suyunu boşalttığı göller taşmaktadır.

Göllerin denize çok yakın olmasından dolayı göl suyu ile deniz suyu bu mevsimde birleşmektedir. Birleşme sonucu göllerin alan genişletmesi ve derelerin geriye doğru taşması sonucu Subasar Ormanlar denilen alan su altında kalmaktadır. Bir tabiat harikası olay her yıl yaşanmaktadır. Bu süreçte arazi sürekli olarak su altında kalmakta olup Fotoğraf 23'deki gibi bir durum oluşmaktadır.





**Fotoğraf 23:** İğneada Longoz Ormanları İçerisinde Bulunan Meşe Ağaçları ve Ormanın Sular Altında Kalmasını Gösteren Görsel.

#### **1.4.2.2.a. Subasar (Longoz) Orman Vegetasyonu**

Subasar orman alanlarında suyu seven bitkiler optimum seviyede gelişmektedirler. Her bölgeye özgü olduğu araştırma sahası içerisinde de optimum seviyede yetişen ağaç türleri bulunmaktadır.

Bu ormanların karakteristik ağaç türleri; *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* (Fotoğraf 25)(Kafkas Dişbudağı), *Fagus orientalis* (Doğu Kayını), *Quercus robur* (Saplı Meşe), *Quercus petraea* (Sapsız Meşe), *Carpinus betulus* (Gürgen), *Acer campestre* ve *Acer pseudoplatanus* (Fotoğraf 26)(Akçaağaç), *Sorbus aucuparia* (Fotoğraf 27)(Üvez) ve *Tilia argentea* (Ihlamur) içermektedir (Yaltırık ve Efe, 1988).

Bu ormanlar aynı zamanda tropik orman özelliği gösterdiği için sarıcı bitkiler açısından da zengindir. Bu bitkilerden *Hedera helix* (Duvar Sarmaşığı), *Tamus communis subsp. cretica* (Tilki Üzüümü), *Periploca graeca* (Yunan İpekotu) ve *Humulus lupulus* (Şerbetçi Otu) yaygın olarak bulunmaktadır (OSİB, URL-4).

Ormanların alt tabakasını oluşturan alçak boylu ağaç ve çalı formundaki bitkiler hem floristik kompozisyon hem de baskınlık açısından önemlidir. Özellikle *Ruscus aculeatus subsp. angustifolius* (Fotoğraf 24)(Tavşan Kirazı)'un örtüsü yer yer %100'leri bulur ve içerisinde hareket etmek pek mümkün değildir (OSİB, URL-4).



**Fotoğraf 24:** Tavşan Kirazı (*Ruscus aculeatus subsp. angustifolius*) (İnce vd., 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 25:** Kafkas Dişbudağı (*Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa*) (İnce, İşçioğlu ve Göç, 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 26:** Çınar Yapraklı Akçaağaç (*Acer platanoides*) (İnce vd., 2000-2008)(URL-5).





**Fotoğraf 27:** Üvez (*Sorbus*) (İnce vd., 2000-2008)(URL-5).

#### **1.4.2.2.b. Yayvan Yapraklı Orman Vegetasyonu**

Yaprak döken ormanlar Longozların ardında bulunmaktadır. Bu ormanlar hem Milli Park içerisinde hem de dışında görülmektedir. Longoz ormanları bitki türlerine nazaran endemik bitki türü bulunmamaktadır. Bu vejetasyondaki bitkiler genel özellikleri bakımından uzun boylu ağaçlardan oluşmaktadır.

Bu ormanların baskın ağaç türlerini *Quercus petraea subsp. petraea* (Fotoğraf 28)(Sapsız Meşe), *Quercus frainetto* (Macar Meşesi), *Quercus cerris* (Saçlı Meşe), *Quercus robur subsp. robur* (Saplı Meşe), *Fraxinus ornus subsp. ornus* (Çiçekli Dişbudak), *Carpinus betulus* (Adi Gürgen) ve (Doğu Gürgeni) gibi türler oluşturur (OSİB, URL-4).

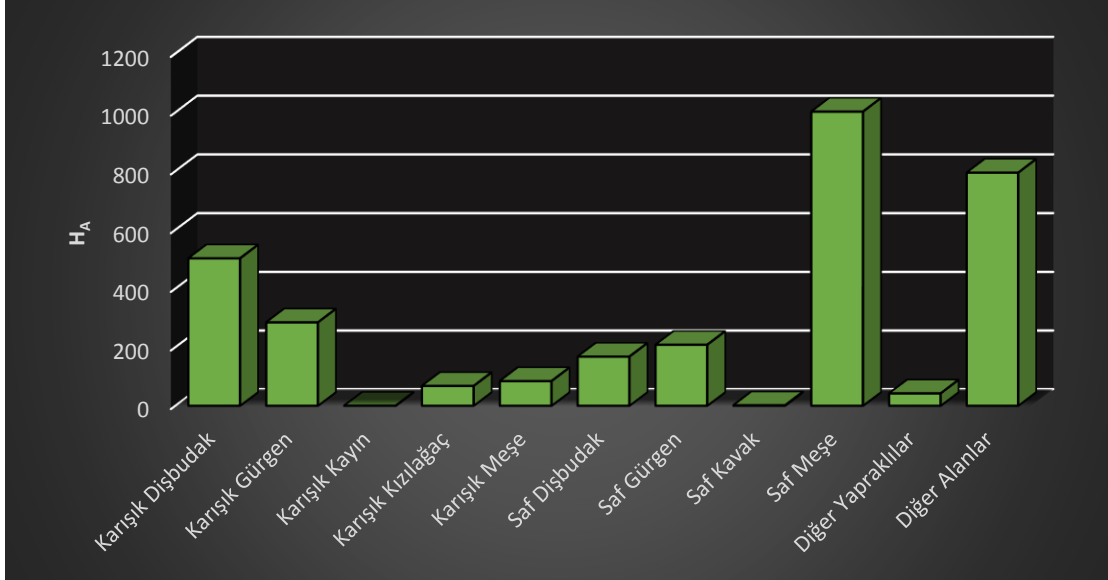


**Fotoğraf 28:** Sapsız Meşe (*Quercus petraea*).

**Tablo 30:** İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Ağaç Türlerinin Dağılımı (URL-4).

Ağaç Türleri Dağılımı	Alan (Ha)	%
Karışık Dişbudak	502,9	15,94%
Karışık Gürgen	284,48	9%
Karışık Kayın	0,07	0,002%
Karışık Kızılağaç	67,46	2%
Karışık Meşe	84,12	3%
Saf Dişbudak	167,63	5%
Saf Gürgen	208,19	7%
Saf Kavak	1,64	0,05%
Saf Meşe	1002,29	32%
Diğer Yapraklılar	42,05	1%
Diğer Alanlar	794,46	25%
<b>Toplam</b>	<b>3155,29</b>	<b>100</b>

**Kaynak:** OSİB verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 18:** İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Ağaç Türlerinin Şematik Görünümü.

Milli Park içerisinde bulunan ağaç türlerinden saf meşe ormanları %32'lik bir sahayı kaplamaktadır. Sırasıyla karışık dişbudak (%15,94), karışık gürgen (%9), saf gürgen (%7), saf dişbudak (%5) en fazla alan kaplayan ağaç türleridir (Tablo 30 ve Şekil 18). Ağaçlarla karışık fakat seyrek olarak da *Fagus orientalis* (Doğu Kayını), *Acer campestre* (Ova Akçaağacı), *Acer pseudoplatanus* (Dağ Akçaağacı), *Sorbus aucuparia* (Üvez), *Populus tremula* (Titrek Kavak), *Tilia argentea* (Gümüşi Ihlamur), *Alnus glutinosa* (Adi Kızılağaç), *Juglans regia* (Adi Ceviz), *Sambucus nigra* (Kara Mürver), *Cornus mas* (Kızılcık), *Ulmus laevis* (Hercai Karaağaç), *Crataegus pentagyna* (Kömüş Dikeni), *Crataegus monogyna* (Fotoğraf 29)(Alıç), *Pyrus elaeagnifolia* (Ahlat) ve



*Mespilus germanica* (Muşmula) gibi ağaç ve ağaçlık türleri yayılış gösterir (OSİB, URL-4).



**Fotoğraf 29:** Alıç (*Crataegus monogyna*)(İnce vd, 2000-2008)(URL-5).

#### **1.4.2.3.c. Sulak Alan (Lagün ve Göl) Vegetasyonu**

İğneada'da yer alan lagün gölleri ve çevresindeki bataklıklar ve sazlıklar birçok su bitkisi türünün yaşam alanı konumunda bulunmaktadır. Bu bitkiler göl içlerinde 50 santimetrelere kadar gelişim sürdürebilmektedir. Taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yerlerde bitki çeşitliliğinin daha zengin olduğu görülmektedir. Göllerin içinde ve çevresinde hem endemik hem de Türkiye için yeni türler de bulunmaktadır.

Göl içlerinde bulunan bitki topluluklarının baskın türleri *Schoenoplectus lacustris* (Su Sandalye Sazı), *Phragmites australis* (Kamış), *Typha domingensis* (Şeytan Mumu) ve *Typha.angustifolia* (Semerci Kamışı), *Juncus* (Kofa)(Fotoğraf 30) ve *Leucojum aestivum* (Göl Soğanı)(Fotoğraf 31)'dur (OSİB, URL-4).



**Fotoğraf 30:** Kofa (*Juncus*) (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 31:** Gül Soğanı (*Leucojum aestivum*).

Milli Park içerisinde orman içi göllerini oluşturan Pedina ve Hamam gölleri civarında bulunan tatlı su bataklıkları ise türüne az rastlanan bitkiler bulundurmaktadır. Ülkemizde türüne az rastlanan ve Avrupa – Sibiryaya fitocoğrafyasının tatlı su florasını bulundurması bakımından da çok önemli bir konumda bulunmaktadır.

Bataklıklarda görünen tehdit altındaki *Trapa natans* (Göl Kestanesi)(Fotoğraf 32) ile *Nymphaea alba* (Nilüfer)(Fotoğraf 33) toplulukları yüksek su kalitesinin göstergesi olarak kabul edilir. Dere kenarlarındaki doğal setler boyunca yayılış gösteren kumlu mera toplulukları arasında, Türkiye için yeni bir tür olan *Logfia Minimave* nadir görülen bazı *Trifolium* (Yonca) türlerine rastlanır (OSİB, URL-5).





**Fotoğraf 32:** Göl Kestanesi (*Trapa natans*) (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 33:** Nilüfer (*Nymphaea alba*).

#### **1.4.2.4.d. Kıyı Kumul Vegetasyonu**

İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı'nın göl, sazlık ve bataklık alanları ile deniz arasında bir sınır meydana getiren kıyı kumulları, bitkiler için özellikle de endemik bitkiler için önemli bir bitki yetişme sahası konumunda bulunmaktadır. Uzunluğu 24 kilometreyi bulan kumulların en fazla genişliğe sahip olan yerini Mert Gölü'nün doğusu ile Panayır İskelesi arasında kalan kısım oluşturmaktadır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından geçmişten günümüze yapılan araştırmalarda bu kıyı kumullarında 46 bitki türünün yetiştiği tespit edilmiştir

Bitkilerden *Silene sangaria* (Fotoğraf 34)(Karadeniz Salkımı), *Centaurea kilaea* (Fotoğraf 35)(Peygamber Çiçeği) ve *Crepis macropus* (Fotoğraf 36)(Hindiba) Avrupa

da yalnızca Trakya'nın Karadeniz sahillerinde görülen endemik bitkilerdir. Alanda yayılış gösteren *Aurinia uechtritzi* (Kum İncisi), *Centaurea arenaria* (Peygamber Çiçeği), *Crambe marítima* (Akyumak) ve *Panocratium maritimum* (Fotoğraf 37)(Kum Zambağı) ise Bern Sözleşmesinde koruma altına alınan nadir bitkilerdir (OSİB, URL-4).



**Fotoğraf 34:** Karadeniz Salkımı (*Silene sangaria*)(İnce vd, 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 35:** Peygamber Çiçeği (*Centaurea kilaea*) (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).





**Fotoğraf 36:** Hindiba (*Crepis macropus*) (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 37:** Kum Zambağı (*Pancretium maritimum*) (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).

### 1.5. Ekosistem Tipleri ve Özellikleri

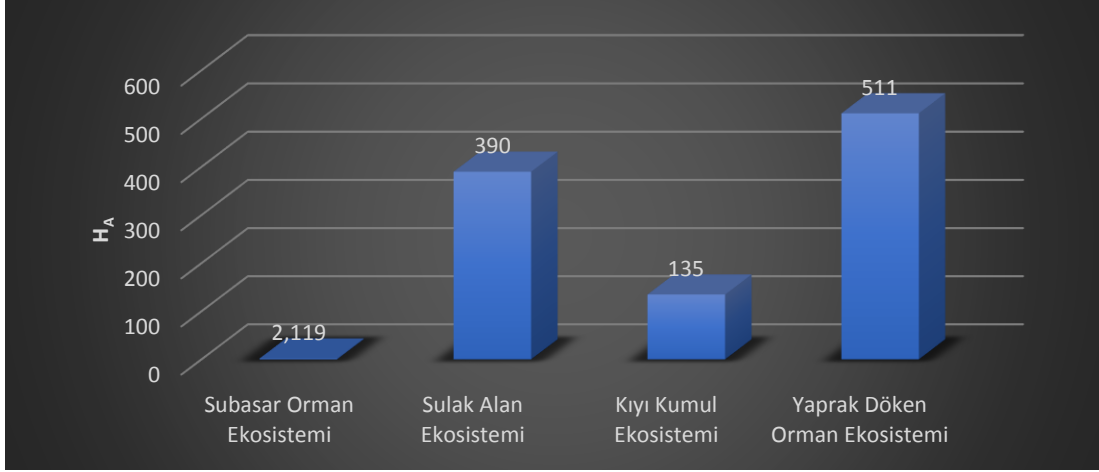
Ülkemizde de Milli Park ilan edilen alan uluslararası da Bern Sözleşmesi'ne göre tehlike altında bir habitat tipi olarak tanımlanan Longoz Ormanları, ülkemizin nadir ve en zengin ekosistemlerindedir. Longoz Ormanları'nın yanı sıra sulak alanlar, yaprak döken ormanlar ve kıyı kumullarının bulunduğu farklı ekosistemleri bünyesinde bulunduran, gelişen teknoloji ve yoğun nüfus artışı sonucu Avrupa ölçeğinde doğal yapısını sürdürmeye devam eden ender sayıdaki örneklerden birisidir.

Sahada 24 kilometre uzunluğunda bir kıyı kumulu görülmektedir. Kıyı kumullarından itibaren orman bölgesine kadar bitki örtüsünün kademeli olarak yayılış gösterdiği gözlemlenmektedir. Orman sınırından itibaren kıyıya doğru uzanan maki toplulukları ve çalılar da görülmektedir. Kıyı sınırına gelindiğinde ise yer yer yine maki çalı toplulukları görülse de genel olarak bataklıklar ve sazlıklar görülmektedir.

**Tablo 31:** Ekosistem Çeşitlerinin Sahada Kapladıkları Alanlar.

<b>Ekosistem Tipleri</b>	<b>Kapladıkları Alanlar (Ha)</b>
Subasar Orman Ekosistemi	2,119
Sulak Alan Ekosistemi	390
Kıyı Kumul Ekosistemi	135
Yaprak Döken Orman Ekosistemi	511
<b>Toplam</b>	<b>3,155</b>

**Kaynak:** Doğal Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü verileri kullanılarak üretilmiştir.



**Şekil 19:** Ekosistem Tipleri ve Kapladıkları Alanların Dağılım Grafiği.

İğneada da ve özellikle Milli Park içerisinde ortaya çıkan bu ekosistemler, Subasar Orman Ekosistemi, sulak alan ekosistemi, kıyı kumul ekosistemi ve yaprak döken orman ekosistemi olarak 4 bölüme ayrılmaktadır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülen ve GEF-II Projesi olarak bilinen, Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi kapsamında bu ekosistem alanları incelenmiştir (Tablo 31 ve Şekil 19).

### **1.5.1. Subasar (Longoz) Orman Ekosistemi**

Longoz orman ekosisteminin farklı bir yapıda oluşu bu sahada farklı oluşumları ortaya çıkarmaktadır. Bu oluşumlarda genel olarak alüvyal topraklarda besin maddelerince zengin, derin ve su bakımından iyi, toprakları seven ve ancak bu topraklar üzerinde gelişimi tam anlamıyla tamamlayan dişbudak, akçaağaç, karaağaç ve ihlamur gibi türler görülmektedir. Ülkemizde bu bitki topluluklarının optimum yetişme şartlarında yetişmesi çok sınırlı alanlarda ve küçük sahalarda mümkün olmaktadır. Bu sahalardan biri de araştırma sahasında bulunan Longoz ormanlarıdır.

Longoz ormanlarının karakteristik özelliği olarak kış ve ilkbahar mevsimlerinde orman sahasının tümüyle sular altında kaldığı bilinmektedir. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise su miktarının azaldığını ve Longoz alanlarının kurduğunu fakat yine de taban suyu seviyesinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Taban suyu seviyesinin yüksek oluşu bu sahalarda oluşan toprakların organik madde yönünden zenginleştirip, asidik bir toprak özelliğine bürünmesini sağlamaktadır. Tüm bu bilgiler doğrultusunda organik madde bakımından zengin ve asidik topraklar üzerinde ise yukarıda bahsedilen ağaç türlerinin optimum seviyede gelişmesi ve büyümesi sonucu ortaya çıkmaktadır.

İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı gerek uluslararası gerekse ülkemiz de çıkarılan kanunlar ile koruma altına alınması sonucu doğallığı bozulmamış ormanlar olarak en iyi örneklerden biri konumundadır. Ülkemizde görülen genel iklim özelliği sonucunda bu tip bitkilerin optimum seviyede yetişmesine imkan vermemektedir. Bu toplulukların nadir görülmesi ise doğallığını koruyan bu ekosistemlerin çok hassas olmasından da kaynaklanmaktadır.

### **1.5.2. Sulak Alan Ekosistemi**

Sulak alan terimi, suyu seven bitkilerin hakim olduğu ıslak veya doygun topraklara sahip ekosistemleri ifade etmektedir. Sulak alanlar birçok yaban hayatı ve bitki türü için gerekli olan yaşam ortamlarını sağlarlar (Fotoğraf 38)(Banner ve Mackenzie, 2000'den Akt: Çiçek, 2004).



**Fotoğraf 38:** Milli Park İçerisinde Su Seviyesinin Yükseldiği Dönemde Oluşan Sulak Ekosistem Örneği.

Milli Park içerisinde sulak alanlar incelendiğinde lagün göller ve ormaniçi göllerin bu sistemi oluşturduğu görülmektedir. Saha da bulunan lagün göllerinin civarında ise sazlık ve bataklıklar bulunmaktadır. Sulak alan ekosistemi açısından Milli Park içerisinde bulunan 41,4 hektar açık su yüzeyi ve 232,2 hektar sazlık alanı ile Mert Gölü en önemli sulak alanı konumundadır. Ayrıca bu göle göçmen kuşlar için de hayati önem taşımaktadır.

### **1.5.3. Kıyı Kumul Ekosistemi**

İğneada kıyı kumulları, longoz alanları ile birlikte hem iyi korunan hem de doğallığı açısından nadir ekosistemlerden biridir. Diğer kıyı kumullarından farklı olarak iyi korunmuş olması sebebi ile Milli Park'taki bilinen endemik bitkilerin büyük bir kısmı bu kumullar üzerinde yetişmekte ve yaşamını sürdürmektedir. İğneada yerleşim merkezinin longozları iki ayrı parçaya böldüğünden daha önce bahsedilmektedir. İğneada yerleşiminin bulunduğu noktadaki kıyı kumulu ile Milli Park içerisinde bulunan göllerin bulunduğu bölgedeki kıyı kumulları arasında büyük farklar bulunmaktadır. Yerleşim merkezinde ki kıyı kumulunun antropojen etkilerle zarar gördüğünü ve bitki yaşamını kısıtladığı görülmektedir. Fakat göllerin olduğu noktalarda bulunan kıyı



kumulları ise tamamen bitki yetişmesine elverişli hatta endemik bitki türlerini barındıran bir yapı konumundadır (Fotoğraf 39).

Kıyı kumullarında görülen *Centaurea kilaea* (Kilyos Peygamber Çiçeği), *Silene sangaria* (Kum Nakılı), *Matthiola fruticulosa* (Kum Şebboyu), *Cyperus capitatus* (Topuklu Venüs Otu), *Eryngium maritimum* (Boğa Dikeni), *Leymus racemosus subsp. Sabulosus* (Kum Çavdarı) vb. bitkiler yayılış göstermektedir (OSİB, URL-4).



**Fotoğraf 39:** Saka Gölü Güneyinde Oluşan Kıyı Kumulları (Limdik Koyu)(Kaynak: Halil İbrahim Aydın).

### **1.6. İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Faunası**

İğneada Longoz Ormanları önemli göç yolları üzerinde bulunmaktadır. Birçok farklı bitki ve hayvan türlerine yaşam alanı sunmaktadır. Bu sebeple de İğneada yüksek biyolojik çeşitlilik içermektedir. Yapılan araştırmalar sonucu Avrupa kıtasında nadir görülen bir ekosistem olması ve sıcak nokta diye adlandırılan bölgede bulunması bu sahayı hem Avrupa ölçeğinde hem de Dünya ölçeğinde tehlike altında bulunan ve

korunması gereken bir saha özelliği göstermektedir. Milli Park'ın faunası memeliler, kuşlar, sürüngen ve iki yaşamlılardan oluşmaktadır.

Memeli tür çeşitliliği yüksek olan İğneada ve çevresi, Türkiye'deki memelilerin %34'ünü Trakya'dakilerin %57'sini oluşturmaktadır. Milli Parkta yarası türleri haricinde 41 memeli türü tespit edilmiştir. Alanda; geyik, karaca, yaban domuzu, kurt, tilki, çakal, yaban kedisi, sansar, porsuk ve temiz suların göstergesi sayılan su samuru gibi önemli yaban türleri yaşamaktadır (Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, 2013).

Geçmişten günümüze yapılan araştırmalarda ülkemizde 454 kuş (Terzioğlu, Bilgili, ve Karaköse, 2012) türünün varlığı saptanmıştır. Bu kuş türlerinin hemen hemen yarısı yıl içerisinde araştırma sahasının bir bölümünü oluşturan İğneada'da görülmektedir. Özellikle Milli Park, sonbahar mevsiminde yapılan göçlerde su kuşu, yırtıcı kuş ve leyleklerin geçiş güzergahı üstünde bulunmaktadır (Fotoğraf 40).

Araştırma sahasında görülen 9 kuş türü İğneada ekosistemi için gösterge tür olarak kabul edilmiştir. Bu türlerden küçük yeşil ağaçkakan (Fotoğraf 41) ülkemizde sadece Kuzey Trakya'da yayılış göstermektedir. Cüce karabatak, akkuyluklu kartal (Fotoğraf 42) ve küçük kerkenez (Fotoğraf 43) ise Avrupa Kırmızı Listesinde nesli tehlike altında olan ve tehlike altına girebilecek türlerdir (Demirköy OİM, 2013).



**Fotoğraf 40:** Mert Gölü Üzerinde Görülen Leylek.



**Fotoğraf 41:** Küçük Yeşil Ağačkakan (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).



**Fotoğraf 42:** Akkuyruklu Kartal (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).





**Fotoğraf 43:** Küçük Kerkenez (İnce vd, 2000-2008)(URL-5).

Milli Parkta, 35 balık türü, 27 sürüngen, 9 iki yaşamlı ve 310 böcek türü tespit edilmiştir. Balık türlerinden dere hamsisi, deniz iğnesi (Fotoğraf 44), tatlı su kaya balığı, kurt balığı, noktalı inci balığı, acı balık, taş yiyen balık, karaburun balığı Bern Sözleşmesi'nin koruma listesinde yer almaktadır. İki yaşamlılardan pürtüklü semender (Fotoğraf 45), gece kurbağası, siğilli kurbağa, ova kurbağası ile sürüngenlerden oluklu kertenkele, yeşil kertenkele, ince kertenkele, duvar kertenkelesi ve Trakya kertenkelesi Bern Sözleşmesi'nin koruma listesinde yer almaktadır (Demirköy OİM, 2013).



**Fotoğraf 44:** Deniz İğnesi (Güç, 2000-2007)(URL-5).



**Fotoğraf 45:** Pürtüklü Semender (Güç, 2000-2007)(URL-5).

## İKİNCİ BÖLÜM

### ARAŞTIRMA SAHASININ BEŞERİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

#### 2.1. Tarihsel Açıdan Demirköy

Bu kısımda Demirköy ilçesinin tarihi geçmişten günümüze doğru bir akış halinde kısa bir özet olarak aktarılmaktadır. Arazide eski zamanlardan bu yana göçler, ticaret, tarım ve savaşlar gerçekleşmiştir. İstanbul ile eskiden beri bulunan yol bağlantılarının olması bu sahayı önemli kılmış ve çok fazla sayıda saldırıya ve işgale uğradığı saptanmıştır. Bazı topluluklar sahaya sadece yağma ve yıkma için girerken, bazı topluluklar ise sahayı yurt edinme çabasına girişmiş ve kalıcı eserler ortaya koymuştur. Bu eserlerin bazıları kalıntı olmak suretiyle günümüze kadar ulaşmayı başarmıştır (Fotoğraf 46).



**Fotoğraf 46:** Avcılar Köyünde Bulunan Eski Bir Rum Mezarlığı.

Bölgeyi kendine yurt edinen toplulukların bıraktığı izler, bölgeyi anlama ve analiz etmede büyük önem taşımaktadır. Örneğin, Demirköy'ün “demir” zenginliğinden yararlanmak amacıyla, Osmanlı Devleti zamanında yapılan, 19. yy 'da zayıflamakla ve büyük bir yangın sonucunda, en azından 16 yy. ile 1913'e kadar neredeyse kesintisiz üretime devam eden “Fatih Dökümhanesi” bölgenin yerel kaynakları ve mekânsallık



arasındaki ilişkiyi anlamlandırmak adına bir örnektir (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).

İlçenin sınır hattında oluşu buradaki halkların gerçekleştirdiği kitlesel göçler, savaşlar ve devletin dağılması bakımından mecburi nüfus hareketliliğinin olduğu bilinmektedir. 19 yy'daki özellikle Bulgar ve Rum hakimiyetinin olduğu bir yapıdan, Türk-Müslüman ailelerinin ağır bastığı iskan ve ikamet edildiği ve ettirildiği bir yapıya dönüştüğü kaynaklarda geçmektedir (Planlama Atölyesi, 2015). Araştırma sahasında orman varlığının bulunması halkın ahşap evler kullanmasına yol açmıştır. Daha sonra bu sahaya göç eden nüfus her ne kadar yeni yerleşmeler yerine eski yapıları kullanmaya çalışmışsa da günümüzde şu anda betonarme yapılar kullanılmaktadır.

## **2.2. Araştırma Sahasının Geçmişten Günümüze Kültür Özellikleri**

Araştırma sahası yukarıda da bahsedildiği gibi bağlantı yollarının bulunması bu ilçeyi tarihte önemli kılmaktadır. Hem arazideki buluntular hem de kaynak araştırmalarında görülüyor ki, bu sahadaki halklar Antik dönemden Roma, Bizans, Osmanlı ve daha sonra da Cumhuriyet dönemine kadar gelmiştir.

Antik dönemde bölgenin ve yerleşimin niteliğini yansıtan tümülüsler, höyükler, nekropol ve eski yerleşim alanları görülmektedir. Bu dönemde tümülüslerin Sivrililer bölgesinde yoğunlaştığı görülmektedir. Thyni kabilesinin o bölgede yerleşmesi ve çoğalması bunu etkileyen bir sebep olarak düşünülebilir. Roma-Bizans dönemi yapılarının diğer dönemlere göre sayıca az olduğu görülür. Dönemin en önemli yapılarından Vize Kalesi ve Antik Tiyatro yerleşimin Vize bölgesinde yoğunlaştığı fikrini vermiştir (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).

Demirköy İlçesi, Osmanlı zamanında da önemli bir konumda yer alıyordu. Yukarıda bahsedilen sebeplerin dışında Demirköy ilçe merkezinin dört kilometre doğusunda yer alan Fatih Dökümhanesi büyük bir önem taşımaktadır.

Osmanlı belgelerinde “Samakocuk” olarak tanımlanmış olan ve 1910’lu yıllara kadar metal üretimine devam ettiği anlaşılan bu beldede Osmanlı yönetiminin çok verimli bir endüstriyel süreç gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Birden fazla dökümhanenin ırmak yatakları kenarlarında inşa edildiği ve bu dökümhanelerdeki mekanik aksamın çalıştırılması için gerekli olan enerjinin üstün nitelikli su gücü düzenekleri ile sağlandığı belirlenmiştir. Elde edilen veriler, Osmanlı döneminin sonuna

kadar hidrolik enerji teknolojilerinden azami faydalanıldığını kanıtlayarak, teknoloji tarihi açısından şimdiye kadar ulaşılammış bu özgün bilgilerle dönemin daha iyi anlaşılmasına olanak sağlamaktadır (Danışman, 2008). Osmanlı Devleti sahada bulunan demir madeninin varlığı sebebiyle Demirköy'e büyük önem vermiştir. Fatih Dökümhanesi bu olayın en önemlileri arasında olduğu anlaşılmaktadır. Bu demir varlığından ötürü arazide dökümhanenin yapılması, kale ve surların yapılması Osmanlının bölgeye ne kadar değer verdiğini göstermektedir. Cumhuriyet döneminde ise savaşların bu bölgede yoğunlaşması, yağmaların olması kültürü yok etmeye yaklaştırmış ve gelişimini engellemiştir. 1928 tarihli "Samakov Tarihi" bu bölgede yazılmış en önemli tarih ve tanıtım kitabı olarak görülmektedir.

## 2.3. Nüfus ve Demografik Yapı

### 2.3.1. Nüfus Dağılımı

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nden elde edilen verilere göre, 2021 yılı adrese dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS)'inde Demirköy ilçesinde yaşayan nüfus toplam 8871 kişidir. Köy nüfuslarının toplamı 3012 kişi, İğneada ve Demirköy ilçe merkezlerinin nüfusu ise 5859 kişi görülmektedir (Tablo 32).

**Tablo 32:** Araştırma Sahası ve Çevresinin Nüfus Dağılımı.

Bölgeler	Nüfus
Demirköy	3350
İğneada	2509
Köyler	3012

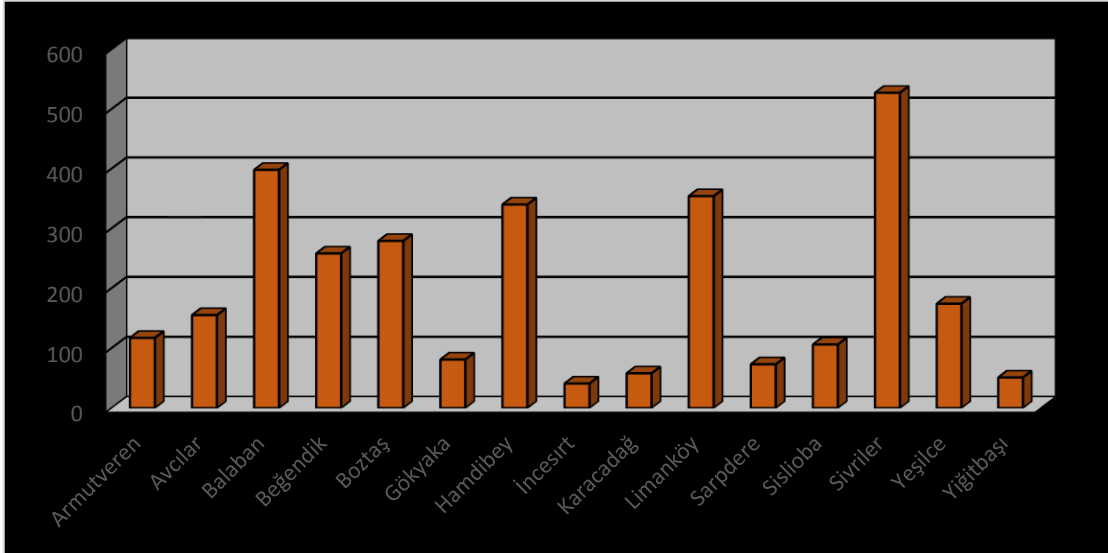
**Kaynak:** TÜİK verileri kullanılarak üretilmiştir.

**Tablo 33:** Araştırma Sahasında ve Çevresinde Bulunan Köylerin Nüfus Dağılımı.

<b>Köyler</b>	<b>Nüfus</b>
Armutveren	117
Avcılar	155
Balaban	398
Beğendik	258
Boztaş	279
Gökyaka	81
Hamdibey	340
İncesirt	41
Karacadağ	58
Limanköy	354
Sarpdere	73
Sislioba	106
Sivriler	527
Yeşilce	174
Yiğitbaşı	51
<b>Toplam</b>	<b>3012</b>

**Kaynak:** TÜİK verileri kullanılarak üretilmiştir.

Tablo 32 ve 33 incelendiğinde nüfus dağılımında bir benzerlik bulunmaktadır. Nüfus oranları birbirine yakın durumdadır. Anlaşılabileceği üzere nüfus merkezlerde toplanmamış ilçe alanına hemen hemen eşit miktarda dağılmıştır.



**Şekil 20:** Araştırma Sahasındaki Köylerin Oransal Dağılışı.

Araştırma sahası içerisinde kalan köyler Avcılar, Hamdibey ve Sivriiler köyleridir. Nüfus dağılımına bakıldığında En yüksek nüfusa sahip olan Sivriiler Köyü ve nüfusu diğer köylere nispeten fazla olan Hamdibey Köyü dikkat çekmektedir. Çünkü bu

köyler kıyıya yakın ya da ilçeye yakın konumdadır. Ayrıca Avcılar köyünün de hatırı sayılır bir nüfus sayısı bulunmaktadır (Şekil 20).

### **2.3.2. Nüfus Hareketleri**

Araştırma sahasının nüfus özellikleri incelendiğinde geçmişe dayalı verilere bakılarak nüfusun yoğun olarak eski Yugoslavya ve Bulgaristan'dan göç aldığı görülmektedir. Günümüzde ise İstanbul şehrinin kalabalık olması ve insanların daha konforlu bir yaşam sürme isteği ile beraber Demirköy, İstanbul'dan göç almaya başlamıştır. İnsanların memleketlerine dönme isteği veya doğa ile daha iç içe yaşama iç güdüsü bu göçlerin son zamanlarda artmasının temelini oluşturmaktadır.

İç göçler dışında Yugoslavya ve Bulgaristan'dan gelen göçler ise daha eskilere dayanmaktadır. Geçmişte yaşanan bazı olaylar ki bunlar Müslümanlara yapılan zulümler, Balkan Savaşı ve 93 Harbi gibi tarihsel olaylar bu göçlere zemin hazırlamıştır. Ayrıca II. Dünya savaşı sonlarında 1968 yılında imzalanan “Bulgaristan'dan Türkiye'ye Yakın Akraba Göç Antlaşması” (Tekin ve Altınsoy, 2019) ile Demirköy'e yoğun bir göç durumu gerçekleşmiştir.

Demirköy ilçesi bulunduğu konum itibari ile göç aldığı kadar göç verme gibi durumlar ile de karşılaşmaktadır. Megaşehir İstanbul, yakınlığı itibari ile en çok göç verdiği şehir olmuştur. Ayrıca Trakya bölgesine yapılan yeni yatırımlar ile kalkınma hareketine giren ve yeni fabrikaların kurulduğu Tekirdağ ve Ergene Havzası da yoğun göçün verildiği yerler arasındadır. İnsanların göç etme sebebi ormancılık, tarım ve hayvancılıktaki gelirlerin düşmesi gösterilmektedir. Araştırma sahasının ülke sınırında bulunmasından dolayı da dış göçler de görülmektedir. Yerel halk ile yapılan mülakatlarda bu göçlerin genel olarak Almanya ve Rusya'ya yapıldığı vurgulanmıştır.

Araştırma sahasında hidrografyanın nüfusa önemli etkisi bulunmaktadır. Sahada bulunan köyler akarsulara yakın civarda kurulmuştur. Nüfus, akarsuların yarımış olduğu çevresine göre nispeten yüksek platoluk alanlarda toplanmıştır. Ancak akarsuya yakınlıkları dikkat çekmektedir.

### **2.4. Yerleşme**

Demirköy ve İğneada ilçe-belde durumunda buldukları için daha çok şehir planlaması gibi bir düzen içerisinde bulunmakta ve neredeyse tamamı betonarme yapılardan oluşmaktadır. Fakat köylerde yakın zamanlara kadar ahşap, taş, kerpiç ve

tuğladan konutlar kullanılmıştır. Bu konutların çoğunluğu hem yakın zamanda hem de günümüzde genel olarak 2 katlı yapılardır. Bu köyler genellikle toplu köy tipinde görülmektedir. Yeni konut tipleri dağınık veya yol boyunca kurulmuştur (Fotoğraf 47 ve 48).

Yerleşmenin nerede ve niye kurulduğu sorularının cevapları arasında hidrografya özellikleri de önemli yer tutmaktadır. Çünkü yerleşim alanları su kaynaklarına yakın yerlerde kurulmuştur. Ancak geçmişte bilinçli şekilde kurulan köy alanları dere kenarlarında değil, derelerin yakınında platoluk sahalarda kurulmuştur. Ayrıca su varlığının yüksek olması birçok köy merkezinde su kuyusunun açılmasına ve köyün gelişmesi açılan su kuyularının etrafında olduğu yapılan arazi çalışmasında saptanmıştır.



**Fotoğraf 47:** Araştırma Sahası İçerisinde Bulunan Hamdibey Köyü'nde Mesken Tipleri.



**Fotoğraf 48:** İğneada Beldesi'ndeki Mesken Tipleri.

## **2.5. Altyapı**

### **2.5.1. Ulaşım**

Araştırma sahasında genel olarak köyler ilçe merkezinin kuzeyinde yer almaktadır. Köyleri ilçe merkezine bağlayan yollar ham ve stabilize yollardır ve Demirköy'e bağlanmıştır. Halkın ticaret yaptığı Lüleburgaz kentine Pınarhisar yolu üzerinden gitmeleri mümkündür. Bu güzergahta karayolu mevcut olup Vize yolu da halkın kullandığı diğer bir ulaşım yoludur. Köyler arası yollarda kışın zaman zaman yollar kapanır ve geçiş engellenmektedir. Fakat köylüler bunun bilincinde olup daha çok traktör tarzı ve arazi aracı olarak bilinen araçları kullanarak bu sıkıntıyla baş etmektedirler.

### **2.5.2. Enerji Kaynakları**

Demirköy ve İğneada şehir özelliği yansıttığı için bu yerlerde altyapı gelişmiştir. Fakat köyler yakın zamana kadar elektrik sıkıntısı yaşamakta olup gaz lambaları kullanılmıştır. Günümüzde elektrik santrallerinin kullanılması ve ilçe yakınlarında rüzgar gülü santrallerinin varlığı elektrik kaynağını sağlamaktadır. Köylerde ısınma daha çok soba üzerinedir ve odun, kömür gibi ürünler kullanılmaktadır.



### **2.5.3. Su Durumu**

Arazideki su varlığının yüksek seviyelerde olması akarsuların geniş yer kaplaması her köyde içme suyu bulunmasını sağlamaktadır. Sivrililer köyü nispeten su ihtiyacını diğer köylerden karşılamaktadır. Yaz ayında yer yer bazı köylerde su kaynakları azalmakta ve köyler içme suyu sıkıntısı çekmektedir. Arazinin topografyası sahada sulama kanalları yapılmasına ve sulu ziraata geçilmesine engel olmaktadır. Bu nedenle arazide genel olarak kuru ziraat yapılmaktadır. Genel olarak arazide su sıkıntısı yaşanmamaktadır.

## **2.6. Ekonomik Yapı**

### **2.6.1. Tarımda Sarf Edilen İşgücü**

Tarım arazilerinin sahadaki azlığı genel gelirin tarımdan gelmediğini açıkça ortaya koymaktadır. Köylü halkın yapmış olduğu özellikle kuru tarımda sırasıyla buğday, patates ve yazlık sebze denilen fasulye ve benzeri ürünlerin yetiştirildiği görülmektedir. Tarım yapılan arazinin ve bu işle meşgul olan insan gücünün az oluşu halkın tarım üretimini bir ticari kazanç olarak görmemesine neden olmaktadır. Özellikle köy halkının kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bir uğraş olarak kalmakta ve ileriye gidememektedir. Ayrıca derelerde ıslah çalışmasının yapılmaması da taşkın zamanlarında tarım arazilerinin sular altında kalması durumu köylünün tarım ile uğraşma hevesini kırmaktadır.

Araştırma sahası ve çevresinde bulunan köylerde genel arazinin %74,5'i (genel kültür arazisinin %92,5) devamlı olarak orman vejetasyonu ile kaplı ve yine genel arazinin %3,6'sı (Genel kültür arazisinin%4,5'i) ise vejetasyon devreleri boyunca tarım kültürünün değişik türleri ile örtülü bulunmaktadır. Orman alanındaki bitki örtüsünün %54'i meşe, %40'nı kayın teşkil ederken %6'sı da başta gürgen olmak üzere kavak, kızılbaş, akçaağaç, karaağaç ve dişbudak gibi diğer yapraklı ağaç türlerinden oluşur. Tüm köylerde yer alan 33.977 dönümlük (34 km<sup>2</sup>) tarım arazisinde ise hububat, patates ve fasulye gibi köylülerin beslenmelerini temin eden kültür bitkileri bulunur (Duruöz, 1975).

En yaygın tarım yapılan alan ilçenin merkezi konumundaki Demirköy ve çevresidir. İlçedeki geniş akarsu ağı ve derelerin yıl boyu akması bu arazide tarıma olanak kılarken, arazinin rölyefinin engebeli olması ise tarıma engel olmaktadır. Genel

olarak bakıldığında halk daha çok ormancılık faaliyetleri ile meşgul olmakta ve buradan gelir etmektedir.

### **2.6.2. Hayvancılıkta Sarf Edilen İşgücü**

Araştırma sahası incelendiğinde hayvan varlığının iş hayvanları ve gelir getiren hayvanlar olarak ikiye ayrılması gerekmektedir. Bu grupta iş hayvanları olarak kastedilen grup öküz, manda, eşek, katır ve at oldukları göze çarpmaktadır. Tarım ve ormancılık faaliyetlerinde kas gücüyle üretime katkıda bulunan hayvanlar bu gruba girmektedir. Gelir getiren hayvanlara ise inek, koyun, keçi ve tavuk gösterilebilir. Hayvandan elde edilen et, süt, deri ve yumurta gibi ürünlerin köylüye kazanç olarak fayda sağlamaktadır.

Araştırma sahasının büyük bir kısmı orman arazisi ile kaplı olup, köy merkezleri ve genelde köy civarlarında yerli halk tarafından tarım yapılmaktadır. Ayrıca birçok köyde de tavuk çiftliği ve az da olsa büyükbaş hayvancılık yapılmaktadır. Büyükbaş hayvancılık halkın sadece kendi gereksinimleri için yapılmaktadır ve ticari bir amaç güdülmemektedir.

### **2.6.3. Ormancılık**

Türkiye'de ormancılık sektörü ile, orman bölgelerinde yaşamakta olan orman köylüleri arasında ekonomik ve sosyal açıdan bir ilişki bulunmaktadır. Araştırma sahası sınırları içerisinde Orman Bakanlığı'na bağlı ormancılık faaliyetleri yapan bir Devlet Orman İşletmesi bulunmaktadır. Bölgedeki halk ormancılığa önem vermiştir. Ayrıca ilçede özelleştirilmiş olan orman kesim işleri ile birlikte köylünün hem sıkıntıları azalmış hem de kazançları artmıştır. Yakın zamanlarda köylünün ağacı kesip taşıması ve işletme yerine kadar ki nakliye işleri ile uğraşması köylüyü bir hayli yormuştur (Fotoğraf 49). Günümüz orman kesim işleri günlükçü olarak bilinen çalışma stiline bağlıdır. Köylü, iş sahibi kişi tarafından uzman kişiler ile birlikte ormana zarar vermeden yaptığı kesimlerle ilgilenmekte geri kalan işlere karışmamaktadır. Genel kültür arazisinin %92,5'ini orman, %3,6'sını tarım arazisi kaplar. Ormanlar tamamen devlete ait durumdadır.



**Fotoğraf 49:** Limanköy – Beğendik Köyleri Arasındaki Mevkide Köylü Halkın Kesim İşini Bitirdikten Sonra İş Veren Firma Tarafında Nakliye Edilmeyi Bekleyen Odonlar.

#### **2.6.4. Turizm**

Araştırma sahası her ne kadar ormanlarla kaplı olsa da bölgede kıyı şeridinin varlığı ve ilçenin tarihsel bir geçmişinin olması turizm açısından gelişmişliği sağlamaktadır. Öncelikle ilçenin en önemli turizm yeri İğneada beldesidir. İğneada’da 5 yıldızlı hotellerin bulunması ve bu hotellerin sayısının fazla olması bölgenin bir turizm kasabası olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca İğneada sahillerinin temiz olması, Karadeniz’in kıyı şeridinde sakin bir durumda olması beldede plaj gelişimini olumlu şekilde etkilemiştir. Diğer önemli turizm sahası yine İğneada bölgesinde bulunan Longoz Ormanları Milli Parkı’dır.

Günümüzde artan iş yükü birlikte “Rekreasyon” kavramı çok popüler bir hale gelmiştir. Rekreasyon kavramı varoluşsal çabalar (uyuma, yeme, içme, iş zamanları, aile ile geçirilen vakit vb.) dışında kalan zamanlardır (Gökmen ve Ege, 2020). Rekreasyon faaliyetlerinin yapılması adına İğneada Beldesi çok iyi olanaklar sunmaktadır. Longoz ormanlarının sahaya sunmuş olduğu farklı ekolojisi ve doğallığı önemli bir turizm yeri olmasına büyük katkı sağlamaktadır. Ayrıca sadece gezip görme amacıyla değil bu sahadaki bir bütün olarak coğrafyanın farklılığı bilimsel açıdan da önem arz etmektedir. Bilimsel gezilerin ve araştırmaların yapıldığı bir yer konumundadır. İğneada Beldesi son zamanlarda turizm amaçlı birçok faaliyetin hayata geçirilmesi adına adımlar atmıştır.

Sahada deniz turizmi dışında yeni faaliyetler olarak kano, safari ve çadır kampları göze çarpmaktadır.

Demirköy ilçe merkezi ve ilçe köylerinin antik çağdan itibaren yerleşim alanı olması ve bu durumu devam ettirmesi ilçeyi tarihi açıdan da bir turizm beldesi haline getirmektedir. Özellikle köylerde ve İğneada civarında ki tarihi eserler, eski Bizans mezarları ve Limanköy’de bulunan tarihi deniz feneri gibi yapılar ilçeyi tarih turizmi açısından önemli kılmaktadır (Fotoğraf 50). Doğal güzellikler açısından turizm faaliyetlerinin gerçekleştiği tek yer İğneada değildir. Ayrıca Sarpdere yakınlarda bulunan Dupnisa Mağarası da doğal güzellikler açısından önemli bir turizm alanıdır. Yukarıda bahsedilen turizm sahalarına sadece yurt içi değil, bir sınır ilçesi olduğu için farklı ülkelerden de araştırma sahasına turistler gelmektedir.

Belde de yapılan turizm çalışmalarında hidrografya önemli bir unsurdur. Sahanın kıyı kesiminde yer alması deniz ve yaz turizminin gelişmesinde en önemli etkidir, Sahada bulunan göller ve akarsular ise birçok sosyal aktivitenin gerçekleşmesini sağlayarak turizmin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu faaliyetlere, dereler üzerinde gerçekleşen kano faaliyetleri ve göl çevresinde yapılan safari turları örnek gösterilebilir. Ayrıca doğal güzellik olan Longoz Ormanları’nın, sular altında kaldığı dönemlerde bu görüntüye turistlerin yoğun ilgi gösterdiği bilinmektedir.



**Fotoğraf 50:** Araştırma Sahasına yakın bir konum olan Limanköy’de Bulunan Tarihi Deniz Feneri.

## **2.7. Çevre Sorunları**

Araştırma sahası İstanbul gibi bölgesel bir şehre yakınlığı itibari ile birçok sıkıntıya maruz kalmaktadır. Yakın çevrede bulunan ormanlık sahaların büyük bir kısmının bu sahada bulunması uzun yıllardır dikkatleri ilçeye çekmektedir. Mevcut durumda yaşanan çevresel sorunlar halk nezdinde devletin Longoz Ormanları veya Milli Park ilanında ulaşım ve altyapının göz ardı edilmesi, tabiri caizse sadece tabela konulup bir yatırımın yapılmamasıdır. İğneada Beldesi’nin bir turizm bölgesi olması ve turist sayısının arttığı yaz dönemlerinde nüfusun neredeyse 10 katına çıkması ulaşımın ve altyapının ne kadar yetersiz olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca değişen iklim koşullarında Longozlarda su basma olayının takvim dışında gerçekleşmesi durumu yörede turizm ile ilgilenen kişileri olumsuz etkilemektedir. Su basmanın gerçekleşeceği takvimlerde yapılan turlarda suyun önceden basması veya gecikmesi turistler bin görmek istediği bu doğal olayının kaçmasına neden olmaktadır. Ayrıca tarım işiyle

meşgul olan kişilerin mahsüllerinin erken veya geç dönemde sular altında kalması ayrı bir sorun olarak görülmektedir. Longoz havzası içerisinde bulunan tarım alanlarının sulanması belirli takvimlerde gerçekleşmektedir. Ancak çiftçinin bu takvimler dışında derelerden ve göllerden su temin etmesi ekoloji açısından olumsuzluklar ortaya çıkarmaktadır. Ayı mantarını (Bolet veya Perçini) yağış sonrası suların çekilmesi ile halk çayırlardan toplamaktadır. Ancak değişen iklim koşulları sonucunda Ayı mantarının hasat zamanında yağışın olmaması veya fazla yağış ile birlikte suyun çekilmemesi yerel halk için önemli kazanç kaynağının yok olmasına yol açmaktadır. Geleceğe yönelik çevresel sorunlarda ise, İstanbul'a yapılan Yavuz Sultan Selim Köprüsü, 3. Havalimanı ve Kuzey Marmara Otoyolu gibi projelerin giderek kuzeye yaklaşması yerel halk tarafından doğal çevreye tehdit olarak görülmektedir. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü tarafından hazırlanan atölye çalışmasında bu sorunların gelecekte bölge için büyük felaketlere yol açacağından bahsetmektedir (Planlama Atölyesi, 2015). Ayrıca Ergene Havzası çevresinde sanayi gelişiminin hızlanması ve artması nüfusun dengesiz bir şekilde artmasına sebep olmaktadır. Ancak tüm bu tehditlere karşı özellikle araştırma sahasının bulunduğu alan ve çevresi Avrupa Yeşil Kuşağı İniyatifi'nin Balkan ayağına dahil edilmiş ve korunması gereken alan olarak tespit edilmiştir. Fakat araziye yapılması öngörülen projelerin yapımı gerçekleştiğinde ekosistem tahribatının ne denli büyük olacağı kestirilememektedir. Araştırma sahası ve çevresine yapılması muhtemel projeler arasında yer alan İstanbul'a su taşıma durumu, çimento tarzı ürünlerin ucuza imal edilmesi için bölgenin turizm merkezine “Dolgu Alan ve İskele” yapımının düşünülmesi, orman içine yeni ve geniş yolların yapılma fikri, bakır ve taş ocaklarının geliştirilmesi ekosistem için büyük tehlikeler getirmektedir. Ayrıca arazide yapımı düşünülen en büyük proje olan nükleer santral projesi ise ne denli sıkıntılara yol açacağı hala bilinmemektedir.

## **2.8. Köy Ölçeğinde İncelemeler**

Büyükşehir belediye örgütü bulunmayan iller normal statülü iller olarak adlandırılmaktadır. Normal statülü illerdeki yönetsel bölünüş, ilin mülki idare sınırları içindeki ilçelerden ve her bir ilçenin mülki idare sınırları içindeki yerel yönetim alanlarından oluşur. Başka bir söylemle ilçelerin mülki idare sınırları içindeki saha, bütünüyle yerel yönetim alanlarından yani belediye teşkilatlı yerleşmelerin (il merkezinin, ilçe merkezlerinin, belde statüsündeki yerleşmelerin) ve köylerin yerel



yönetmel alanlarından oluşmaktadır (Özçağlar, 2015; Özçağlar ve Gökmen, 2021). Araştırma sahasında bulunan köyler bu bölümde tek tek incelenmektedir. Köylerin yerleşmeleri, ekonomik durumları ve yapı durumları genel olarak ele alınmıştır.

### **2.8.1. Avcılar Köyü**

Köyün kurulduğu yer yaklaşık olarak 220-250 metreler arasındadır. Köy yerleşim alanının büyüklüğü de yaklaşık olarak 16 hektar alanı kaplamaktadır. Avcılar, Demirköy'ün ilk yerleşmeleri arasında yer almaktadır. İlçe merkezinin hemen kuzeyinde İğneada ile olan yol bağlantısı üzerinde kurulmuştur. Eski adı "Kofra" olmakla beraber yerel halkın da halen ara sıra bu ismi kullanmaktadırlar. Nispeten yüksek bir konumda bulunması, tepelikler yerine dalgalı ve düz bir yapısının olması ve yükselti avantajıyla Karadeniz'den gelen gemilerin ilk gördüğü yerlerden biridir. Köy geçmişten günümüze hep Türk köyü (Planlama Atölyesi, 2015) olarak anılmış, ilk fetih dönemlerinde Türklerin bu köyde iskan edildiği ifade edilmektedir.

Yerleşme özelliğine bakıldığında okul, camii, muhtarlık, dernek, kahve, bakkal, lojman ve süt toplama merkezi bulunmaktadır. Yerleşme eğime ve yol eksenine göre gelişmiştir (Fotoğraf 51 ve 52).



**Fotoğraf 51:** Avcılar Köyü Cami.



**Fotoğraf 52:** Avcılar Köyü Muhtarlığı.

Avcılar Köyü'nde iki adet mezarlık bulunmaktadır. Bu mezarlıkların bir tanesi günümüzde kullanılan Müslüman mezarlığı iken diğer mezarlık çevresi yıkılmış iç kısmı zarar görmüş Rum mezarlığıdır. Müslüman mezarlığı köye daha yakın bir konumda yer almaktadır (Fotoğraf 53). Ayrıca bazı köylüler tarafından büyük ve modern yapıları binalar da bulunmaktadır (Fotoğraf 54).



**Fotoğraf 53:** Avcılar Köyündeki Eski ve Yeni Mezarlık Alanları (Sol: Eski – Sağ: Yeni).



**Fotoğraf 54:** Avcılar Köyünde Modern Tarzda Yapılmış Mesken Tipi.



## 2.8.2. Hamdibey Köyü

Hamdibey Köyü, ilçe merkezinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Köyün rakımı yaklaşık olarak 340 metredir. Köydeki yerleşim alanı ise yaklaşık olarak 20 hektardır. Hamdibey Köyü çevresine göre daha eski bir yerleşim alanı olarak bilinmektedir. Yapılan arazi çalışmalarında köy bireylerinden edinilen bilgilere göre köyün geçmiş zamanlarda tüccarların ve devlet yöneticilerinin uğradığı ve konakladığı bir ticaret sahası olduğu söylenilmektedir. Köy içerisinde hala Rum kesiminden kişilerin yaşadığı bilinmektedir. Köyde konut tipleri genel olarak iki katlı, üst katında yaşanılan bölüm alt kat ise dükkan tarzı yapıların olduğu bilinmektedir. Ayrıca günümüzde cami olarak bilinen yerin geçmişte kilise olduğu da yerel halk tarafından aktarılmıştır (Fotoğraf 55 ve 56).

Köyün yerleşmesini hem doğal hem de yapay sınırlar belirlemektedir. Köyün kuzey kısmında yükselti ve eğimin artması ve kayalık alanların çoğunluğu sebebiyle doğal bir sınır oluşmaktadır. Güneyde ise köy yolunun bağlantısı olan anayol yapay bir sınır teşkil etmektedir.



**Fotoğraf 55:** Hamdibey Köyü Meydanı, Muhtarlık ve Köy Misafirhanesi.



**Fotoğraf 56:** Hamdibey Köyü Cami.

Yaklaşık beş sene önce hayata geçirilmiş olan “Sivil Mimari ve Sokak Sağıklaştırma Projesi” sonrasında köyde turizm açısından bir hareketlilik meydana gelmiştir. Ayrıca bu proje sonrası “Makyajlanan Köy” adı ile anılmaktadır (Fotoğraf 57). Geçmişte köyün ismi “güzel kız” manasına gelen Trulya olan köy günümüze daha çok Bosna Hersek’ten göç eden halktan oluşmaktadır. Köyde hayata geçirilen bu proje Kırklareli İl Özel İdaresi, Kültür ve Turizm Müdürlüğü ve Trakya Kalkınma Ajansı tarafından ortak paydada gerçekleştirilmiştir. Restorasyon süreci yaklaşık dokuz yıl önce başlayan ve 2016 yılında biten 340 hanelik köyde 7 ev, 2 çeşme, köy muhtarlık binası, taş duvar ve bahçe çit düzenlemesi, 3 bin metrekare granit yol ve meydan taş döşemesi ve peyzaj çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Köydeki restorasyon kısa süreçte etkisini göstermiş ve turist çekmeye başlamıştır. Gerçekleşen bu turizm durumu köyün ekonomisine katkı sağlamış ve özellikle Boşnak Böreği olarak bilinen yerel yemeğin ünü artmıştır.

Köy muhtarı Turhan Üstündağ, köye yerli ve yabancı olmak üzere birçok turist geldiğini bildirmektedir. Genel olarak geçimini ormancılık ve hayvancılıktan temin eden köy sakinleri turizm sezonlarında hane gelirini arttırmaktadır.



**Fotoğraf 57:** Hamdibey Köyü Sivil Mimari ve Sokak Sağıklaştırma Projesi Sonucu Dış Cepheleri Değişmiş Evler.

Hamdibey diğer köylere nazaran daha büyük bir köy durumundadır. Bu Köyün kuzeyinde cami (Fotoğraf 56) civarında ve daha kuzeydeki hem eski yerleşmeler hem de proje kapsamı dışında kalan konut tipleri de diğer köylere benzediği görülmektedir. Köyün kuzeyinde bulunan eski yerleşmeler proje kapsamı dışında kaldığı için yerel kültürü açıkça göstermektedir (Fotoğraf 58).





**Fotoğraf 58:** Hamdibey Köyünün Merkezinden Uzak Olan Yerleşme Konut Tipleri.

### **2.8.3. Sivrilere Köyü**

Köyün geneline bakıldığında konutlar belli bir yol hizasında sıralandığı görülmektedir. Konut yapılarının ön yüzleri güneybatı cephelidir. Köy gelişimi kuzeyden güneye doğru bir artış göstermektedir. Eski konutların köyün kuzeyinde, yeni konutlar ise güney kısımlarda gözlemlenmektedir. Köyün yükseltisi yaklaşık olarak 330 metre rakımdadır. Konutların çevreleri genel olarak bahçelerle kaplıdır. Sivrilere köyünde diğer köylerden farklı olarak üzüm bağları bulunmaktadır. Konutlar en fazla 3 katlı olup, ahır yapıları da görülmektedir. Köy meydanında camii, muhtarlık ve kahvehane bulunmaktadır (Fotoğraf 59 ve 60).



**Fotoğraf 59:** Sivrilers Köyü Meydanı.



**Fotoğraf 60:** Sivrilers Köyünde Bulunan Cami ve Mesken Tipleri.

## **2.9. Demirköy İlçesi**

Demirköy yerleşim alanı ortalama 290 metre rakımdadır. Yerleşme düzlük alanda yoğunlaşmış ve eğimin arttığı yerlerde seyrekleşmiş, yükseltinin ve eğimin arttığı yerlerde ise yerleşme son bulmaktadır. Yerleşim alanının çevresi tümüyle ormanlarla çevrilidir. Detaylı bir inceleme yapıldığında yerleşim alanının geçmişte orman özelliğinde olduğu fakat orman tahribi ile yerleşme alanına dönüştüğü gözlemlenmektedir. Ayrıca yerleşme yerinin ormanla ile bir sınırının olmadığı arada tampon bölge olarak tarım



alanlarının olduğu görülmektedir. Fakat bu tarım alanlarında eğimin arttığını görmekteyiz. Özetle yerleşim yeri topoğrafyanın etkisi altında gelişmiştir (Fotoğraf 61).



**Fotoğraf 61:** Demirköy İlçesi Meydanı.

## **2.10. İğneada Beldesi**

İğneada doğal yapısı ve konumundan dolayı dikkat çekmektedir. Beldenin çevresi Longoz Ormanları, göller ve Karadeniz ile çevrilidir. İğneada'nın günümüzde kurulmuş olan mevkide yaşanmaya başlanması çok eskiye dayanmaktadır. Köy veya belde nvanı kazanması 300 – 400 yıl öncesine dayanmaktadır. Belde hakkında yazılan tarih kitaplarında ise bu tarihlerden önce “Thyinas” adlı bir iskele etrafında nispeten gelişmiş bir yerleşim yeri olarak kullanıştır. Etrafının kapalı olması yerleşim şeklini belirlemiş ve beldenin yatay doğrultuda yayılmasına engel olmuştur. Belde sahil şeridi boyunca gelişim göstermekte ve iç kesimlere doğru sokulmaktadır.



**Fotoğraf 62:** İğneada Beldesi Meydanı.

İğneada bulunduğu konum itibari ile ekoturizmin geliştiği bir bölgedir. Turizmin gelişmesi yerel halkın meşgul olduğu meslekleri de etkilemiştir. Günlük tatiller için uygun olmayan İğneada, çok zamanlı tatiller için daha uygun bir yöredir. Bu sebeple otellerden çok ev tipi pansiyonların fazlalığı göze çarpmaktadır. Bu beldedeki konut tipleri hem yerel halkın ihtiyacı hem turizm açısından farklı yapıların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dokuz katlı bir yapı haricinde genel olarak 4-5 katlı yapılar görülmekte ve belde mimarisinin genel olarak bu düzeye uyulması amaçlanmıştır. Bu durumun sebebi turizm bölgesi olduğu için doğal yapının bozulmasının istenmemesi gösterilmektedir (Fotoğraf 62).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### İĞNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN DERELERİN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Araştırma sahasında, kaynağını Çakmak T. (723m), Kuru T. (614m), Büyükmurtat T. (607m), Mustafa T. (602m) gibi tepelerden alan akarsular denize varmadan kıyı şeridinde bulunan göllere akmakta ve yağışın arttığı dönemlerde deniz ile birleşmektedir. Araştırma sahasının kıyı kuşağında bulunan lagün gölleri yılın kurak geçen zamanında kıyıda kum seddi ile denizden ayrılmaktadır. Ancak yağışlı mevsimde yağışlarla artan su seviyesi kıyıdaki kum seddini aşarak denizle birleşmektedir. Bu durum su seviyesi ve topografya ile alakalıdır. Kıyı kesiminde topografyanın düz oluşu ve yükseltinin 0 metreye düşmesi, göl alanlarının 0 metrenin altında bulunması sahanın sular altında kalmasına neden olmaktadır. Bahsedilen taşkın alanları longoz (subasar) alanlar ve birbirinden farklı deniz, göl ve orman ekosisteminin gelişmesine olanak sağlamaktadır. Türkiye’de bu tip ekosistemlere İğneada Longozu (Kırklareli), Acarlar Longozu (Sakarya) ve Sarıkum Longozu (Sinop) ve Karacabey Longozu (Bursa) olmak üzere sadece dört yerde rastlanmakta ve bu tip ekosistemler çok hassas ve kolay tahrip edilebilir niteliktedir.

#### 3.1. Sulak Alan Ekosistemi Nedir ?

Sulak alanlar, suyun birikmesine uygun olan çukurlukların bulunduğu ya da taban suyu seviyesinin yüksek olduğu kıyı kesiminden başlayarak dağların yüksek kesimlerine kadar olan yerlerde bulunur (Atalay, 2015). Sulak alanlar, su toplulukları (deniz, göl vb.) ile kara kütleleri arasında geçiş ortamı oluşturmaktadır. Sulak ekosistemler, oluşum gösterdikleri sahalarda farklı flora ve fauna alemlerinin oluşmasına ortam hazırlamaktadır. Sulak alanların tanımlanması konusunda 50’yi aşkın tarif ve değerlendirme vardır. Bunların bazıları şöyledir: Sulak alanları tüm bataklıklar, derinliği 6 metreden az olan tatlı ve tuzlu, geçici veya sürekli, durgun veya akan sular oluşturur (Hoffman, 1967’den Akt: Atalay 2015).

Sulak alanlar, zengin ve üretken ekosistemler olarak bilinmektedir. Sulak alanlar özellikle tropik bölgeler kadar olmasa da biyolojik çeşitliliğin fazla olduğu bölgelerdir. Birçok tür ve çeşitteki canlılar için uygun beslenme, üreme ve barınma ortamı



sunmaktadır. Yakın çevresinde yaşayan halkın da yaşamlarını etkilemektedir. Ayrıca bölge kalkınmasında da büyük önem taşımaktadır. Ülkemiz sulak alanlar açısından Avrupa ve Ortadoğu ülkelerine göre zengin sayılabilecek bir konumdadır. Ülkemizdeki sulak alanların uluslararası düzeyde önem taşımasının nedeni olarak Batı Palearktık Bölgesindeki kuş göç yollarından en önemli ikisinin Türkiye üzerinden geçmesi gösterilmektedir (Fotoğraf 63).



**Fotoğraf 63:** İğneada Longoz Ormanlarında Bulunan Deniz, Orman ve Göl Ekosistemleri (URL-6).

### **3.2. Longoz (Subasar) Ormanları Nedir?**

Longoz terimi ilk olarak Stefanoff (1921) tarafından, Batı Trakya vejetasyonuna ilişkin yapmış olduğu çalışmada kullanılmış ve içerdiği anlam daha sonraki çalışmalarda ayrıntılarıyla ortaya konulmuştur (Stefanoff, 1924'den Akt: Kavgacı, 2007).

Çok sayıda odunsu ve otsu tırmanıcı bitkinin varlığıyla karakterize olan ve *Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Ulmus laevis* ve *Quercus robur*'un varlığıyla belirginleşen dere kenarı ormanları longoz olarak isimlendirilmektedir (Pavlov ve Dimitrov, 2002'den Akt: Kavgacı, 2007).

Kaynağını Yıldız Dağları'ndan alan derelerin Demirköy ve İğneada çevresindeki ormanların içinden geçerek denize doğrultusunda akmaları sonucu, denize ulaşmadan önce düz veya çukur alanlardan oldukça yavaş akmaktadır. Kurak mevsimde (yaz aylarında) denizin dalga hareketleri ile birlikte kıyı kumullarının akarsu ağızlarını kapatmasıyla su geriye doğru birikim yaparak su basmalarına neden olmaktadır.

Yağışın arttığı mevsimlerde ve özellikle ilkbahar aylarında Istrancalardaki karın erimesi sonucunda akarsu ve derelerin taşıdığı su miktarı da artmaktadır. Derelerin ağzında oluşan göller bahar aylarında, deniz ile olan bağlantılarının, yazın oluşan kıyı kumullarının engel olması sebebiyle geriye doğru taşarak ormanlara doğru yayılmakta ve ağaçları bir-iki metre kadar su altında bırakmaktadır.

Taban suyunun yüksekliği ve derelerden gelen sularla birlikte göl, denizle arasındaki bağlantıyı kesen kıyı kumulunu yararak, denize doğru akmaktadır. Yazın ise derelerin taşıdığı su miktarının azalması ve denizin dalga hareketleri ile kumları yığarak gölün denize aktığı yeri kapatması ile birlikte gölün bir sonraki yılın bahar aylarına kadar denizle olan irtibatı kesilmektedir. Her yıl aynı olaylar tekrarlanır (Fotoğraf 64).

Longoz Ormanları'nın ve ekosisteminin devamı için en önemli şartlardan biri bol suyun sürekli olmasıdır. Derelerin getirmiş olduğu kil ve organik materyal, bu sahaların toprakları üzerinde mineral ve organik materyal yönünden zenginleştirmektedir. Ortaya çıkan bu sistem bir tropik orman edası vermektedir. Fakat tropikal veya yağmur ormanları gibi sadece yağışa değil, daha çok taban suyunun seviyesine bağlı durumda olmaktadır. Çünkü longozların bulunduğu saha sıfır metrenin altına düşmekte ve deniz ile mesafesinin az olması sebebiyle su seviyesi tabana yakın durumda olmasına olanak sağlamaktadır.

Türkiye'de Longoz Ormanları'nın durumu incelendiğinde bu tezin de araştırma sahası içerisinde yer alan İğneada Longozu (Kırklareli), Acarlar (Sakarya), Sarıkum (Sinop) ve Karacabey (Bursa) olmak üzere tipik olarak Longoz Ormanları'nı yansıtan dört örnek bulunmaktadır. Bunların dışında Kızılırmak Deltası'nda da longoz niteliğine sahip ormanların küçük kalıntılarının varlığı bilinmektedir. Bahadır ve Özlü (2014) Kızılırmak Delta sahasında yer alan ve yılın 10 ayında yaklaşık 2 m su altında kalan Yörükler Su Basar Ormanı, delta sahasının doğu kıyısında yer almaktadır. Ülkemizde Orta Karadeniz Bölümü'nde iki adet olmak üzere toplamda sayıları onu geçmeyen ve 'su basar ormanlar' olarak isimlendirilen ekosistemler genel olarak delta sahalarında görülürken, Orta Karadeniz Bölümü'nde Samsun ili sınırları içerisinde yer alan iki adet su basar orman bulunmakta olup, bu orman alanlarından biri Kızılırmak Deltası'nın doğu kıyısında diğeri ise Yeşilirmak Deltası'nda bulunmaktadır diye ifade etmektedir. Bunların dışında yeterli büyüklüğe ve kapalı sisteme sahip alüvyal Subasar Ormanlar

kalmamıştır. Bu nedenle kalan son Subasar Ormanları'nın varlığı ve korunması önem arz etmektedir.



**Fotoğraf 64:** Subasar Ormanlarında Derelerin Fazla Su Taşıdığı Dönemde Ortaya Çıkan Durum (İğneada)(Kaynak: Halil İbrahim Aydın).

### 3.3. Milli Park Kavramı

Kırklareli İli, Demirköy İlçesine bağlı İğneada Beldesinde bulunan Longoz Ormanları Milli Parkı, Bulgaristan sınırına yakın Karadeniz sahil şeridinde yer almakta ve 3155 hektarlık alanı kapsamaktadır. Alan, Bakanlar Kurulu kararı neticesinde 13.11.2007 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanarak ülkemizin 39. Milli Parkı olarak tescil edilmiştir. Milli Parkın yer aldığı İğneada beldesi, Demirköy ilçesine 27 km, Kırklareli il merkezine 97 km, İstanbul'a ise 237 km uzaklıkta yer almaktadır (Fotoğraf 65).

Milli Park sahası olarak ilan edilen bölüm iki parçadan oluşmaktadır. Bu iki kısmı oluşturan bölümlerde, sahanın kuzeyinde bulunan Erikli Longozu ve güney bölümü oluşturan Mert, Saka ve Deniz Longozları yer almaktadır. İki bölüm arasında ise İğneada beldesi yer almaktadır.



Longoz ormanları çok farklı bir ekosisteme sahip olduğu için dış müdahalelere karşı hassas ve kırılığandır. Avrupa'nın en büyük yüzölçümüne sahip olan İğneada Longoz Ormanı 13 Kasım 2007 tarihinde Milli Park ilan edilmiştir. Fakat Milli Park ilan edilmesi sahada bazı olumlu ve olumsuz durumların ortaya çıkmasına eden olmuştur. Milli Parkların özel koruma statülerinin bulunmasından dolayı yerel halkın yıllardan beri yapmış olduğu ormancılık faaliyetini tamamen ortadan kaldırmıştır. Hatta tapulu mülkleri milli parkın içinde kalan vatandaşların geçim kaynaklarının bir kısmı kısıtlanmıştır. Tüm bunlara karşılık yetersiz denetim ve kontrollerden dolayı hala uygulanmayan bazı durumlar mevcuttur. Bunlar ağaç kesim işlemlerinin devam etmesi ve ormanda hayvancılığın yapılması örnek olarak verilebilir. Fakat bu faydalanma çok kısıtlı bir şekilde uygulanmaktadır (Gökmen ve Ege, 2017).



Fotoğraf 65: İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Girişi.

### 3.4. Araştırma Sahasında Akarsu Ağının Kuruluş ve Gelişimi

Yağış esnasında yüzeysel akışa geçen sular ile birlikte küçük yarıntılar oluşmaktadır. Yüzeysel akışa geçen sular bir havzadaki en küçük derecikleri oluşturmaktadır. Havzadaki en küçük derecikler birinci dizin olan kolları oluşturmaktadır. Bu kollar yıl boyu akım göstermeyen şiddetli yağışlar gibi iklim şartları altında oluşmaktadır. Akarsu ağının başlangıç seviyesini oluşturan bu kollar genel olarak

parmak şeklinde bir görünüme sahip olmaktadır. Akarsuyun birinci dizinleri akarsu havzasının su bölümü çizgisi olan ayrıma kadar uzanabilmektedir. Akarsuların birinci dizinleri mini havzalar oluşturmaktadır. Birinci dizinlerin oluşturduğu mini havzalar birbirleri ile bağlantı kurarak veya başka bir ifade ile birbirlerini kaparak büyük havzalar meydana getirmektedir. Havzadaki en küçük dereler taşıdığı suları bir yatağa taşıyarak büyük akarsu yataklarının oluşmasına da zemin hazırlamaktadır (Atalay, 2018).

Havza çalışmalarında özellikle akarsu akım gözlemlerinin ve ölçümlerinin, akarsuyun enerji üretim potansiyelini, içme ya da sulama suyu kullanımını, taşkın kontrolünü belirleme de ve planlama da büyük önemi vardır. Bu nedenle hidrografik ve meteorolojik parametrelerin eğilim analizlerinin havza yönetimi ve planlamasında dikkat çekici bir yeri bulunmaktadır. Havzanın topografik uzanışı, litolojisi, toprağı, bitki özellikleri, iklim karakteri yanında yersel ve atmosfer kökenli oluşan değişiklikler meteorolojik olayları dolayısı ile hidrolojik döngüyü de etkisi altına almaktadır (Coşkun, 2020).

Havza oluşumunda sadece yağış gibi iklim parametreleri değil diğer coğrafi faktörlerinde etkisinin büyük payı vardır. Bir havzada topografya, litoloji, tektonik hareketler ve bitki örtüsü gibi faktörler en az iklim faktörü kadar akarsu ağının gelişmesine etki etmektedir. Topografya parametreleri olan eğim, yükselti ve bakı gibi faktörler akarsu ağının kurulumu ve şekli üzerinde rol oynarken, litolojik ve bitki faktörleri akarsuyun drenaj yoğunluğu gibi olaylara etki etmektedir.

Günümüzde rastlanılan en yaygın taşkın oluşma sebebi; kuvvetli yağmur fırtınalarında drenaj sistemlerindeki yetersizlik sonucu, ana nehir kanallarının tamamen dolu olması ile meydana gelen taşmalardır. Dağlık bölgelerde ise seller, kar erimesi veya yağışla birleşen kar suyundan meydana gelmektedir Çok nadir olarak da barajların çökmesi ve taşmasından kaynaklanan sellere rastlanılmaktadır. Sel ve taşkınlar, ülkemiz de dahil olmak üzere dünyanın birçok bölgesinde önemli ölçüde can ve mal kaybına neden olmaktadır (Coşkun ve Ortaç, 2022).

İğneada Longoz Ormanları'nı oluşturan derelerin toplam havza alanı 769 km<sup>2</sup>'dir. Ancak bu tezde havzayı oluşturan üç dere de ayrı ayrı incelendiği için bu havzalarında kapladığı alanı bilmek gerekmektedir. Bulanık Deresi havzası 425 km<sup>2</sup>, Çavuşköprü Deresi havzası 165 km<sup>2</sup> ve Efendi Deresi havzası 111 km<sup>2</sup> alanı kaplamaktadır. Araştırma sahasını oluşturan bu havza Yıldız Dağları eteklerinde



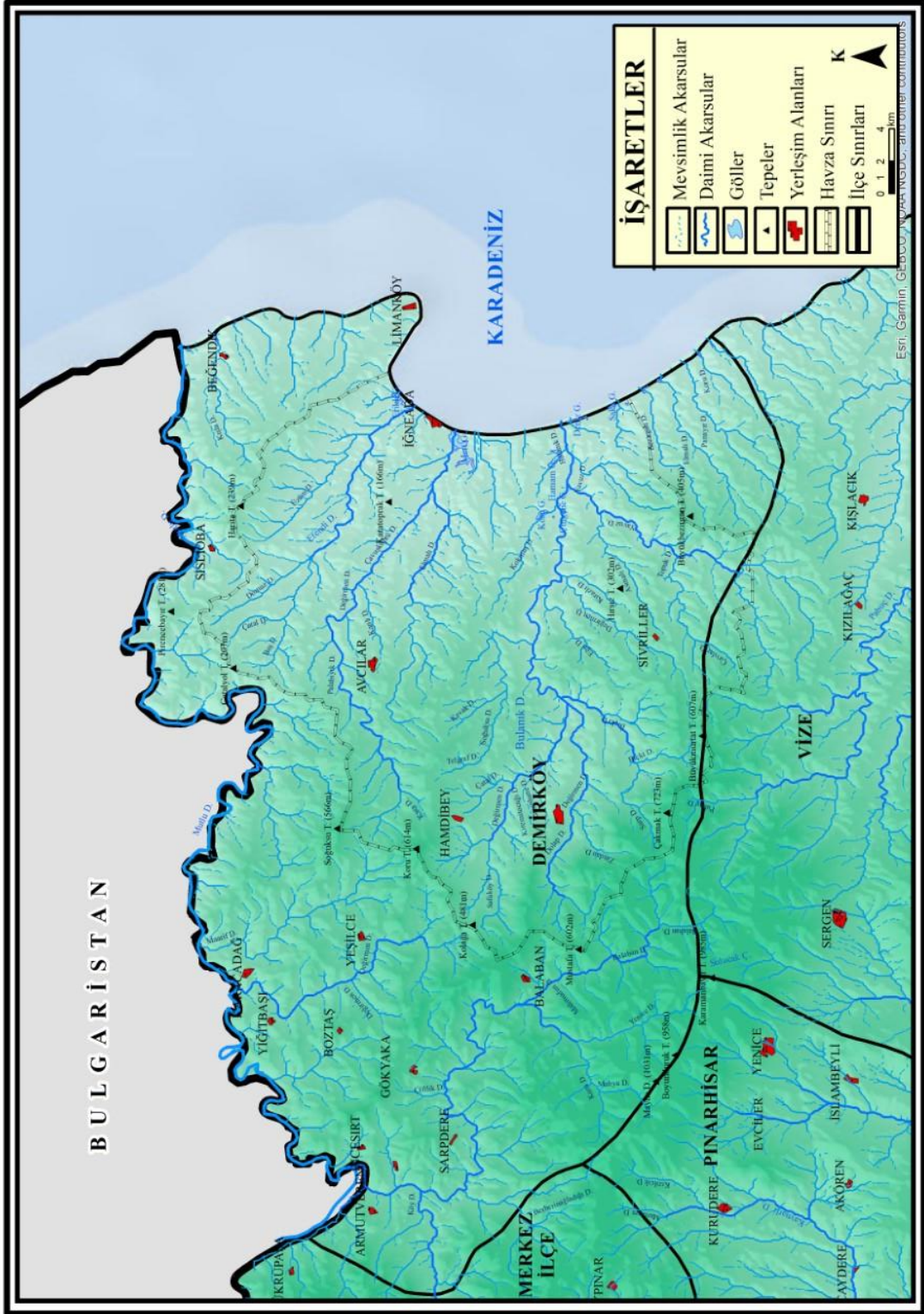
kurulmuştur. Havza güneyde Yıldız Dağları, batı ve kuzeyinde Yıldız Dağları'nın uzantısı olan tepelik ve yüksek sahalardan ve doğuda Karadeniz ile sınırlanmaktadır. Yıldız Dağları havzadaki akarsu akış yönünü belirlemektedir. Çünkü çevresine göre yüksek bir alanda olan ve derelerin kaynağını aldığı Yıldız Dağları eteğinde bulunan araştırma sahasının su bölümü çizgisini teşkil eden tepelikler Karadeniz'e kadar olan eğim derecesinde akarsuyun B-D yönlü akış göstermesinin başlıca nedenidir. Havzadaki tali kollarında yönünün genel olarak bu doğrultuda olması akarsu ağının gelişiminde topografyanın etkisini göstermektedir.

Araştırma sahasında gerçekleşen tektonik olaylar kaide seviyesi değişikliklerine sebep olmuştur. Kuvaterner de meydana gelen östatik kökenli kaide seviyesi değişiklikleri akarsu ağının biçimini değiştirmiş ve daha derin yarmasına neden olmuştur (Uludağ, 2018). Özellikle katılma kayaçlarının çok görüldüğü ve alterasyon ile aşınma karşı dirençlerini yitirmiş olan vadi yamaçlarında yarın erozyonun ortaya çıktığı görülmektedir. Akarsu ağını oluşturan küçük derelerin yağışlı dönemlerde yamaçlarda sel gibi doğal afetlere yol açmakta ve bu yarınlar üzerinde akışlarını sürdürmektedir (Uludağ, Turoğlu ve Özdemir, 2006; Özyavuz, 2008). Neotektonik hareketler ve Kuvaterner'deki östatik hareketlere bağlı olarak taban seviyesi değişiklikleri meydana gelmiştir. Taban değişiklikleri sonucu akarsu, yatağını derinleştirmiş ve yamaç aşındırma ve işlenmesinin başladığı bir sürece girmiştir. Havzayı oluşturan dandritik şebekeye sahip kısa boylu genç akarsular subparalel bir özelliğine bürünmüştür. Yıldız Dağları'nın kuzey kesiminde olan dereler eğim doğrultusunda akış gösterirken fay hatlarının bulunduğu mevkilerde ani yön değişikliklerinin yaşandığı ve akışına devam ettiği görülmektedir (Turoğlu, 1997a).

#### **3.4.1. Akarsular**

Araştırma sahasını oluşturan Bulanık, Çavuşköprü ve Efendi dereleridir. Bu derelerin birçok yan kolları ve mevsimlik dereleri mevcuttur. İğneada Longoz Ormanları için hayati öneme sahip bu dereler hem longozları oluşturmakta hem de longoz içerisinde ve yakınındaki gölleri beslemektedir. Bu göller Mert, Erikli, Deniz, Saka, Hamam, Pedina ve Çingene gölleridir. Araştırma sahasında vejetasyonun sıklığı, suya bağlı gelişim gösteren sarmaşıkların bulunması ve kıyı şeridinde görülen sazlık alanların su potansiyelinin ve taban suyu seviyesinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Ayrıca yamaçlardaki oyuntuların fazlalığı da yüzeysel akışın fazla olmasından kaynaklanmaktadır (Harita 13).



**Harita 13:** Araştırma Sahasının Hidrografi Haritası.

### 3.4.1.1. Bulanık Deresi

Bulanık Deresi kaynağını Mustafa ve Kolağası Tepelerinden almaktadır. Yan koları ile birlikte genel olarak bu iki tepe dışında Çakmak T., Hırsız T., Büyükbezirgan T. akarsuların kaynak konumundaki yerlerdir. İrili ufaklı birçok dere ile birleşerek araştırma sahasının en büyük deresi konumundadır. Bulanık Deresi daha aşağı çığırlarda Karadeniz'e doğru doğu yönünde akarak Fidanlık mevkiinde longozların içine sokulmaktadır. Buradaki bazı dereleri içine katarak Saka, Pedina, Hamam ve Çingene göllerini besleyerek suyunu göller ve Karadeniz'e boşaltmaktadır (Fotoğraf 66, 67, 68 ve 69).



**Fotoğraf 66:** Bulanık Deresi Üst Çığırı.





**Fotoğraf 67:** Bulank Deresi Longoz Fidanlığına Girmeden Önceki Görüntüsü.



**Fotoğraf 68:** Bulank Deresinin Longoz Ormanları İçerisindeki Görüntüsü (Kaynak: Kubilay Özyalçın).



**Fotoğraf 69:** Bulanık Deresinin Sularını Boşalttığı Deniz Gölü (Kaynak: Kubilay Özyalçın).

Araştırma sahasında Bulanık Deresi üzerinde bir akım gözlem istasyonu bulunmaktadır. İstasyon, Bulanık Deresi – Longoz Orman Fidanlığı adı ile bilinmektedir. Bulanık Deresi istasyonu, Kırklareli İli Demirköy İlçesi Sivrililer Köyü’nden 13 km sonra longoz orman fidanlığı yakınındadır. İstasyon 2005 yılında kurulmuştur. İstasyonda yapılan ölçümler son zamanlarda sürekli hale getirilmiştir. Ölçümlerin başladığı 2005 senesinden itibaren bazı dönemlerde yıllık ortalama akımlar ölçülmüş ve detaylı bir ölçüm yapılmamıştır. Yaklaşık kotu 10 m ve yağış alanı 169,6 km<sup>2</sup> olan istasyon 16 senelik bir gözlem ve ölçüm süresine sahiptir.

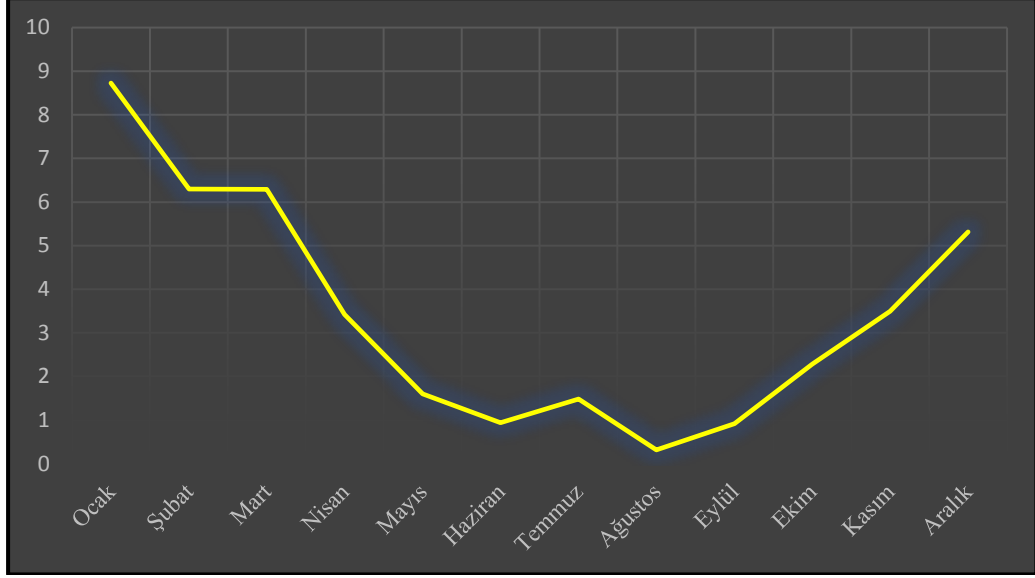
**Tablo 34:** E02A057 No’lu Bulanık Deresi Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn).

Bulanık Deresi Longoz Orman Fidanlığı İstasyonu													
Oca k	Şuba t	Mar t	Nisa n	Mayı s	Hazira n	Temmu z	Ağusto s	Eylü l	Eki m	Kası m	Aralı k	Yıllık Ortalama	Yıllık Toplam
8,7	6,3	6,3	3,4	1,6	0,9	1,5	0,3	0,9	2,3	3,4	5,3	3,4	41,07

**Kaynak:** DSİ verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bulanık Deresi’nin akım gözlem istasyonu incelendiğinde (Tablo 34) aylık ortalama en yüksek değer ocak ayında 8,7 m<sup>3</sup>/sn, en düşük değer ağustos ayında 0,3 m<sup>3</sup>/sn ve yıllık ortalama değer 3,4 m<sup>3</sup>/sn olduğu görülmektedir. Akımın en fazla görüldüğü aylar aralık, ocak, şubat ve mart aylarıdır.





**Şekil 21:** E02A057 No'lu Bulanık Deresi Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerlerinin (m³/sn) Grafiği.

Araştırma sahasının sıcaklık, yağış ve akım verileri değerlendirildiğinde Bulanık Deresi istasyonunda sıcaklığın düştüğü ve yağışların arttığı dönem olan kış aylarında derelerdeki akımın da arttığı görülmektedir. Sadece kış aylarında değil akım oranını mart, nisan ve kasım aylarında da yüksek görülmesi yağışların karlı ve yağmurlu bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Ağustos ayından sonra sıcaklığın düşüşe geçmesi ve yağışın artması akım ile paralel şekilde ilerlemiş ve akımın da arttığı görülmüştür (Şekil 21). Ocak ayında en yüksek seviyesine ulaşan akım oranı ocak – aralık ayları arasında düşüşe geçmekte ancak şubat ve mart ayları arasında ise stabil durumda kalmaktadır. Bu durumun sebebi kış mevsiminde yağın karla karışık yağmurların, bahar aylarında ise karların erimesi ile birlikte açıklanabilmektedir.

#### 3.4.1.2. Çavuşköprü Deresi

Çavuşköprü Deresi, halk arasında Manastır olarak bilinen mevkinin kuzey kesimindeki ormanlardan kaynağını almaktadır. Burada bulunan Kuru ve Soğuksu Tepeleri kaynak kesimini oluşturmaktadır. Salih Ağa'nın değirmeni olarak bilinen değirmenden gelen eski adı Palehor deresiyle, daha sonra da Kofra'nın altındaki Çerkez Deresiyle birleşir. İğneadalıların "Birinci Köprü" olarak adlandırdıkları eski "Mehmet Ağa" köprüsünün altından geçerek, doğuya doğru akmaya devam eder ve Mert Gölü Longozu'na girer ve buradan sularını Karadeniz'e boşaltmaktadır (Fotoğraf 70 ve 71).



**Fotoğraf 70:** Çavuşköprü Deresinin Kaynak Kısımına Yakın Bir Mevkide Bulunan Palabıyık Deresi.



**Fotoğraf 71:** Çavuşköprü Deresinin Sularını Boşalttığı Mert Gölü (Kaynak: Erdal Özçelik).

Araştırma sahasında Çavuşköprü Deresi üzerinde iki akım gözlem istasyonu bulunmaktadır. Bu istasyonlar Elmalı Deresi İstasyonu ve Değirmen Deresi İstasyonu'dur. Elmalı Deresi istasyonu, Demirköy – İğneada istikametinde olup İğneada Beldesine 7 km yakınlıkta karayolu köprüsü üzerinde bulunmaktadır. İstasyon 2006

yılında kurulmuş ve faal biçimde çalışmaya devam etmektedir. İstasyonda yapılan ölçümler, kurulduğu sene olan 2006 yılında aralıkla olarak genel ölçümler halinde başlamış ancak günümüzde sürekli hale gelmiştir. Yaklaşık kotu 15 m olan istasyonun yağış alanı 26 km<sup>2</sup>'dir.

**Tablo 35:** D02A057 No'lu Elmalı Deresi Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn).

<b>Değirmen Dere İstasyonu</b>													
Oca k	Şuba t	Mar t	Nisa n	Mayı s	Hazira n	Temmu z	Ağusto s	Eylü l	Eki m	Kası m	Aralı k	Yıllık Ortalama	Yıllık Topla m
0,4	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,05	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	2,8

**Kaynak:** DSİ verileri kullanılarak üretilmiştir.

Değirmen Dere'nin akım gözlem istasyonu incelendiğinde (Tablo 35) aylık ortalama en yüksek değer şubat ayında 0,6 m<sup>3</sup>/sn, en düşük değerin ağustos ayın 0,04 m<sup>3</sup>/sn ve yıllık ortalama değerin 0,2 m<sup>3</sup>/sn olduğu görülmektedir. Akımın en fazla görüldüğü aylar aralık, ocak, şubat ve mart aylarıdır.

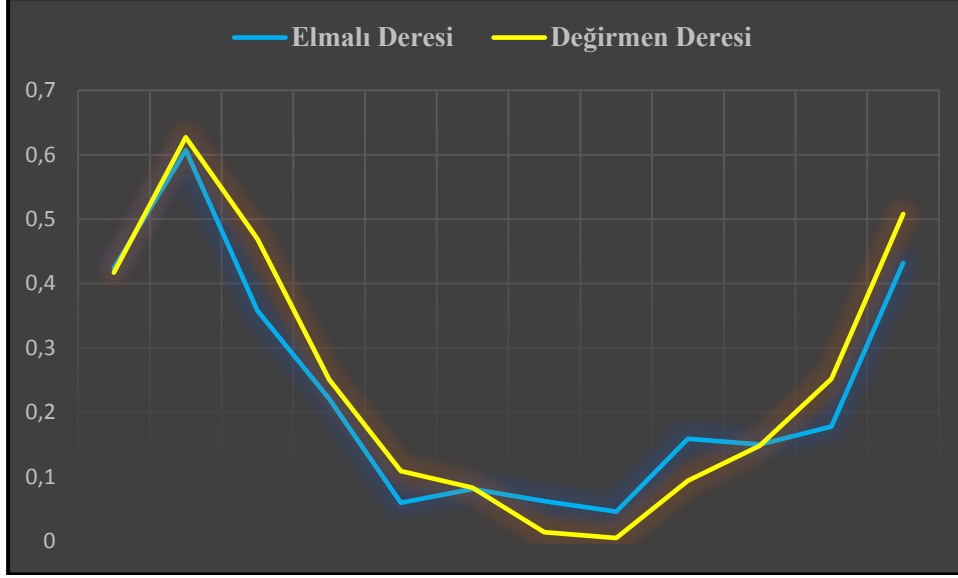
Değirmendere İstasyonu, Demirköy – İğneada istikametinde olup İğneada Beldesine 3,5 km yakınlıkta karayolu köprüsü üzerine kurulmuştur. İstasyon 2006 yılında kurulmuş ve faal biçimde çalışmaya devam etmektedir. İstasyonda yapılan ölçümler, kurulduğu sene olan 2006 yılında aralıkla olarak genel ölçümler halinde başlamış ancak günümüzde sürekli hale gelmiştir. Yaklaşık kotu 5 m olan istasyonun yağış alanı 51 km<sup>2</sup>'dir.

**Tablo 36:** D02A151 No'lu Değirmen Deresi Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerleri (m<sup>3</sup>/sn).

<b>Elmalı Dere İstasyonu</b>													
Oca k	Şuba t	Mar t	Nisa n	Mayı s	Hazira n	Temmu z	Ağusto s	Eylü l	Eki m	Kası m	Aralı k	Yıllık Ortalama	Yıllık Topla m
0,4	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,01	0,005	0,1	0,1	0,3	0,5	0,2	3,0

**Kaynak:** DSİ verileri kullanılarak üretilmiştir.

Elmalı Dere'nin akım gözlem istasyonu incelendiğinde (Tablo 36) aylık ortalama en yüksek değer şubat ayında 0,6 m<sup>3</sup>/sn, en düşük değerin ağustos ayında 0,005 m<sup>3</sup>/sn ve yıllık ortalama değerin 0,2 m<sup>3</sup>/sn olduğu görülmektedir. Akımın en fazla görüldüğü aylar aralık, ocak, şubat ve mart aylarıdır.



Şekil 22: D02A128 No'lu Elmalı Deresi ve D02A151 No'lu Değirmen Deresi Akım Gözlem İstasyonlarının Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerlerinin (m<sup>3</sup>/sn) Grafiği.

Bulanık Deresi ile Elmalı ve Değirmen dereleri akım verileri birbirine paralellik göstermektedir. Ancak Elmalı ve Değirmen derelerinde en yüksek akımın ocak ayında değil şubat ayında olduğu görülmektedir. Bu durum Çavuşköprü Deresi'nin Yıldız Dağları'ndan uzak oluşu ve kaynak kesimlerinin alçakta olmasından oluşmaktadır. Şubat ayında artan yağış çevrede bulunan kar birikintilerinin erimesi ile derelerde akım miktarının yükselmesi ile açıklanabilmektedir (Şekil 22).

### 3.4.1.3. Efendi Deresi

Efendi Deresi, araştırma sahasının kuzey kesiminde bulunmaktadır. İğneada beldesinin kuzeybatısındaki ormanlardan kaynağını almaktadır. Burada bulunan Çatalyol ve Harita Tepeleri kaynak kesimini oluşturmaktadır. Efendi Deresi sularını Longoz Ormanları içerisindeki Erikli Gölü'ne boşaltmaktadır (Fotoğraf 72).





**Fotoğraf 72:** Longoz Ormanlarına Yakın Mevkide Efendi Deresi Görünümü (Kaynak: Kubilay Özyalçın).

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 (Karaaslan, 2018).

### 3.4.2. Yer İçi Suları

İller Bankası tarafından İğneada yakın çevresinde su kuyuları açılmaktadır. Bu kuyuların derinlikleri 100-120 metre arası değişmektedir. İğneada yerleşim merkezi ve civarının içilebilir su ihtiyacı bu kaynaklardan sağlanmaktadır. Çalışma sahasında içme ve kullanma suyu olarak kullanılacak ve debisi kullanıma uygun olan tek kaynak İğneada'nın 5 kilometre batısında, Pliyosen karasal çökelleri içinden çıkmaktadır (Uludağ, 2018). Ayrıca artan nüfus sayısı ve yaz döneminde yaşanan nüfus patlaması için alınan önlemlerde İğneada Koyu olarak bilinen sahada da su kuyuları açılmaktadır (Özyavuz, 2008). Havzadaki akarsuların gür akışlı olması ve arazi yapısının üst çığırarda geçirimsizliği az olması yeraltı sularının toplanma alanı genel olarak kıyıda ve kıyaya yakın yerlerde olmaktadır. Mert Gölü ve Saka Gölü gibi alanlarda, yağışın çok olduğu dönemlerde göllerin deniz ile buluşması sonucu ve buradaki tabakanın geçirimsiz olması münasebetiyle kuyu suları daha çok acı ve tuzlu olmaktadır. Ancak havza içerisinde de çok miktarda su hayratları bulunmaktadır (Fotoğraf 73).





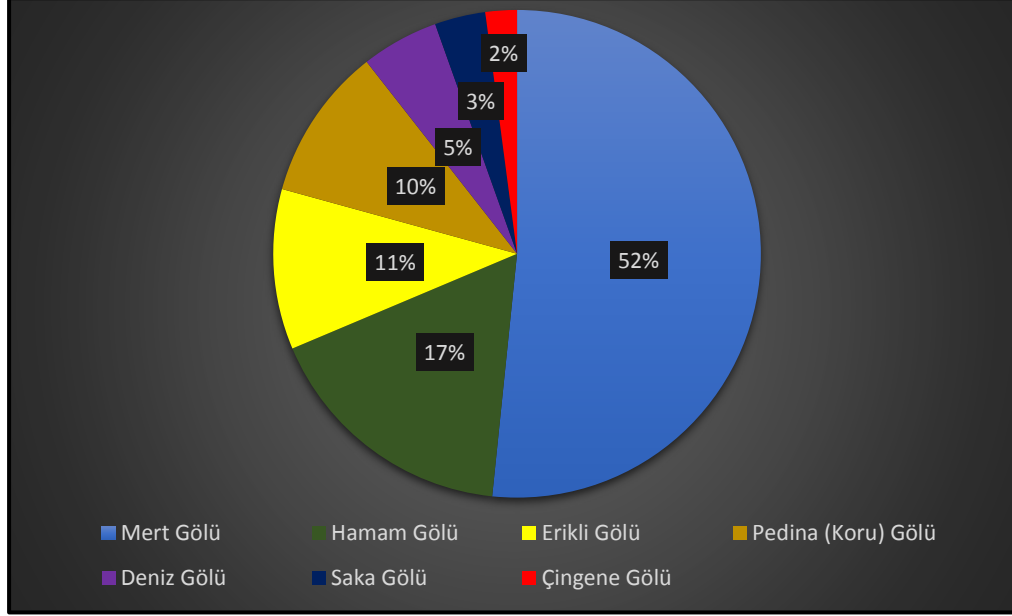
**Fotoğraf 73:** Demirköy İlçe Merkezinde Bulunan Fatih Çeşmesi.

### 3.4.3. Göller

Araştırma sahası içerisinde 7 önemli göl bulunmaktadır. Arazideki göller Mert, Erikli, Saka ve Deniz gölleri lagün, Hamam, Pedina ve Çingene gölleri ise ormaniçi göllerdir. Araştırma sahasındaki göller havzayı oluşturan Bulanık, Çavuşköprü ve Efendi derelerinden kaynağını almaktadır. Göller, havzanın yükseltisi düşük mevkilerinde yer almaktadır. Akarsuların III. ve IV. zamanlarda gerçekleşen hareketlenmeler sonucu deniz ile bağlantısı koparak lagün gölleri (Mert, Erikli, Saka ve Deniz) meydana gelmiştir.

**Tablo 37:** Araştırma Sahasındaki Göllerin Kapladıkları Alanlar (Ha).

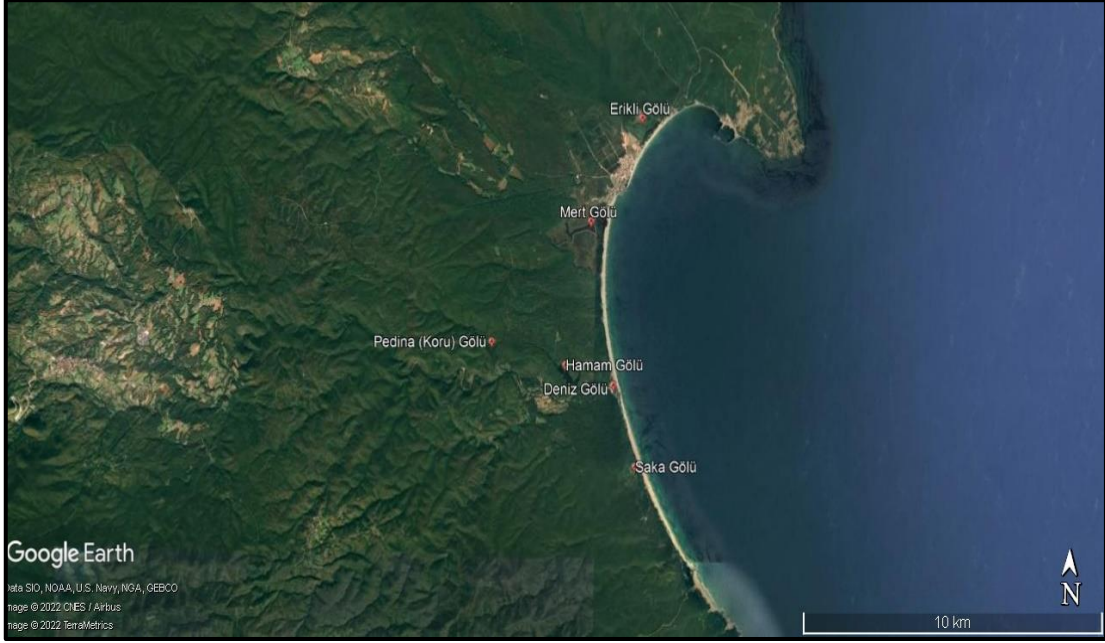
Göller	Alan (Ha)
Mert Gölü	54,7
Hamam Gölü	18,0
Erikli Gölü	11,3
Pedina (Koru) Gölü	10,7
Deniz Gölü	5,4
Saka Gölü	3,6
Çingene Gölü	2,2



**Şekil 23:** Araştırma Sahasındaki Gölleri Birbirleri Arasında Kapladıkları Alanların Oranları.

Araştırma sahasında yapılan incelemeler sonucu en büyük gölün (54,7 Ha) Mert Gölü, en küçük gölün ise ormaniçi gölü olan Çingene Gölü (2,2 Ha) olduğu görülmektedir. Mert Gölü diğer göllerin neredeyse tamamı kadar alanı kaplamaktadır (Tablo 37 ve Şekil 23).

Longoz Ormanları'nın ve kıyıda bulunan lagün göllerinin çevreleri ile akarsuların oluşturduğu alçak alüvyal düzlükler belirgin eğim kırıkları ile ayırt edilebilir. Araştırma sahası için üretilen fiziki harita incelendiğinde kıyıda lagün göllerinin bulunduğu görülmektedir. Bu göllerden İğneada'nın kuzeyinde yer alan Erikli lagünü, mevsimlik akarsulardan beslenmektedir. Efendi Dere ve Geyik Dere bu gölü besleyen derelerdir. Diğer bir lagün gölü olan Mert Gölü ise kaynağını Kuru Tepe (614 m)'den alan ve sürekli dereler olan Palabıyık, Değirmen ve Çavuşköprü dereleri ile beslenmektedir. Bu dereler ise birçok mevsimlik dere ile yan kol oluşturmaktadır. Arazinin güneyinde bulunan diğer lagün gölleri ise Deniz ve Saka gölleridir. Bu gölleri ise sahada bulunan en önemli akarsu olan Bulanık Deresi beslemektedir. Ayrıca Bulanık Deresi ormaniçi göller olan Hamam, Pedina ve Çingene Gölleri'ni de beslemektedir. Harita 13 ve 14 incelendiğinde sahanın imarında en önemli unsurlardan birisinin akarsular olduğu görülmektedir.



**Harita 14:** Araştırma Sahasında Bulunan Göllerin Uydu Görüntüsü ve Lokasyonları.

#### 3.4.3.1. Mert Gölü

Mert Gölü, İğneada'nın güneyinde yer almaktadır. Mert Gölü'nün yüzölçümü 54,7 hektardır ve toplam göl yüzey alanlarının %52'lik oranı ile en büyük göl konumundadır. Yaz aylarında Çavuşköprü Deresi ve kolları ile beslenmekte olup kış aylarında artan su miktarı ile birlikte kıyı kumulu su altında kalmakta ve göl deniz ile birleşmektedir. Diğer adı Kocagöl olarak da bilinen göl bataklık ve sazlık sahalarla çevrili durumdadır. Mert Gölü oluşum itibari ile lagün gölüdür. Mert Gölü'nün kuzeyinde İğneada yerleşim alanı bulunurken daha güneyinde ise yine bir lagün gölü olan Saka Gölü bulunmaktadır. Batısında giderek artan yükseltinin sonucunda Yıldız Dağları ve doğusunda ise Karadeniz sahili yer almaktadır (Fotoğraf 74 ve 75).

Kıyıya yakın kesimleri tuzlu, iç kesimleri ise tuzsuz olan bu gölde hem tatlı su hem de tuzlu su canlıları bulunur. Gölde 17 aquatik bitki türü, 11 balık türü ve 60 kuş türü yaşamaktadır (Kaya, 2015).





**Fotoğraf 74:** Mert Gölü Kuş Bakışı Görünümü (URL-7).



**Fotoğraf 75:** Mert Gölü ve Sazlıkları.

### **3.4.3.2. Hamam Gölü**

Hamam Gölü, İğneada'ya yaklaşık 20 kilometre mesafede bulunmaktadır. Hamam Gölü yüzölçümü 18 hektardır ve toplam göl yüzey alanlarının %17'lik oranıyla en büyük ikinci göldür. Mert Gölü'nün güneyinde, Saka Gölü'nün kuzeyinde orman içinde yer alan bir ormaniçi gölüdür. Hamam Gölü oluşum itibari ile bir ormaniçi gölüdür. Bu göl kaynağını Bulanık Deresi'nden almakta olup yağışın çok olduğu mevsimlerde ise alanını genişletmektedir (Fotoğraf 76 ve 77).





**Fotoğraf 76:** Hamam Gölü.



**Fotoğraf 77:** Hamam Gölü Kuş Bakışı Görünümü (URL-8).

### **3.4.3.3. Erikli Gölü**

İğneada'nın kuzeyinde yer alan ve Karadeniz kıyısına paralel uzanan Erikli Gölü, Efendi Deresi'nin zamanla denizi doldurması ile oluştuğu tahmin edilen bir lagün gölüdür (Kırklareli İl Çevre Durum Raporu, 2009). Yaz aylarında denizden bir kum bandı ile ayrılan göl, kış aylarında ise yükselen su seviyesi ile denize bağlanmaktadır (Bozkaya, 2013). Erikli Gölü'nün yüzölçümü 11,3 hektardır ve toplam göl yüzey alanlarının %11'lik oranıyla en büyük üçüncü göl konumundadır. Efendi Deresi ile beslenen göl, diğer lagün gölleri gibi çevresi sazlık ve bataklıklarla çevrilidir. Yaz



aylarında su seviyesinin azalması ile birlikte deniz ile göl arasında bir kum seddi ortaya çıkmakta ve göl halini almaktadır. Kış mevsiminde ise artan yağışlar ve su seviyesi ile gölün su seviyesi yükselir ve deniz ile arasında bulunan kum bandını aşarak Karadeniz ile birleşmektedir. Doğal bir ekoloji oluşturması açısından ise göl ve çevresinde birçok bitki türü ve hayvan türü yaşamaktadır (Fotoğraf 78 ve 79).



**Fotoğraf 78:** Eriklı Gölü, Mert Gölü ve İğneada Yerleşim Merkezi Kuş Bakışı Görünümü (URL-9).



**Fotoğraf 79:** Eriklı Gölü ve Sazlıkları (Kaynak: Tevfik Aksu).

#### 3.4.3.4. Pedina (Koru) Gölü

Pedina Gölü, İğneada'ya yaklaşık 20-25 kilometre mesafede bulunmaktadır. Hamam Gölü'nün 5 kilometre batısında bulunup, aynı Hamam Gölü gibi Pedina Gölü de bir orman içi gölüdür. Pedina Gölü yüzölçümü 10,7 hektardır ve toplam göl yüzey alanlarının %10'luk oranıyla en büyük 4. göl konumundadır. Gölü orman içinden gelen küçük derelerin yanı sıra Bulanık Deresi ve beslemektedir (Fotoğraf 80).



**Fotoğraf 80:** Pedina (Koru) Gölü Kuş Bakışı Görünümü (URL-10).

#### 3.4.3.5. Deniz Gölü

Deniz Gölü, Saka Gölü ile Mert Gölü arasında bulunmaktadır. Kıyıya dar ve paralel şekilde uzanan bu göl kaynağını Bulanık Deresi'nden almaktadır. Deniz Gölü yüzölçümü 5,4 hektardır ve göller arasında %5'lik bir oranı kaplamaktadır. Diğer lagün göllerinde olduğu gibi kış mevsiminde deniz ile birleşmekte ve yaz mevsiminde kum seddi ile ayrılmaktadır (Fotoğraf 81).





**Fotoğraf 81:** Deniz Gölü Kuş Bakışı Görünümü (Kaynak: Kubilay Özyalçın).

#### **3.4.3.6. Saka Gölü**

İğneada'nın güneyinde yer alan göl Bulanık Deresi'nin zamanla gölü doldurması ile meydana gelmiş lagün gölüdür. Göl, sazlık ve ormanlık alanlarla birlikte yaklaşık 55 hektarlık bir alana sahiptir. Bu alan ilkbahar ve sonbaharda sular altında kalmakta, Avrupa ve Türkiye'de nadir bulunan Subasar Ormanları'nı oluşturmaktadır. Bu nedenle de bu bölgeye Saka Longozu adı da verilmektedir. Tatlı su ekosistemlerinde fauna elemanlarını omurgalı ve omurgasız canlılar oluşturmaktadır. Bu canlılar çoğunlukla havza içerisindeki kirlenmemiş ya da az kirlenmiş akarsularda ve göl, gölet ve barajlarda dağılım göstermektedir (Fotoğraf 82)(Bozkurt, 1995'den Akt: Taş, 2015).



**Fotoğraf 82:** Saka Gölü'nün Kuş Bakışı Görünümü (Kaynak: Kubilay Özyalçın).

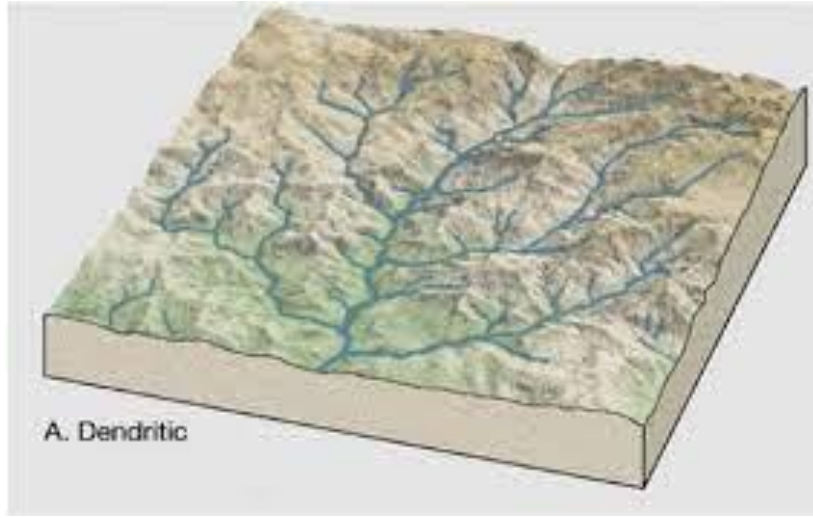
### 3.5. Drenaj Tipleri

Akarsular ilksek eğilimlere bağlı bir şekilde oluşmaktadır. Ancak sonrasında gerçekleşen aşınma ile birlikte ikinci ve üçüncü... nesil vadilerin oluşması üzerinde litolojik yapı, dirençsiz sahalar, jeolojik geçmişten kalma koşullar, yeni kabuk hareketleri vb. etkenlere maruz kalarak gelişmektedir. Sonuç olarak bir kimlik ve özellik kazanan vadi şebekeleri ve drenaj tipleri oluşmaktadır (Erinç, 1958).

Drenaj şebekesinin ortaya çıkması, bir bölgedeki su ve sedimentin akarsular tarafından sahadan uzaklaştırılması demek olan drenaj işleminin gerçekleşmesine bağlıdır. Bu işlemin sonucu olarak akarsuların yatakları buldukları sahaların yapısal ve litolojik özelliklerine göre şekillenirken; dandritik, kafesli, paralel, halkalı, ışınsal, radyal, eliptik, kancalı ve sentripetal gibi her biri farklı bir desen ortaya koyan drenaj şebekeleri belirginleşmeye başlamaktadır. Temelde bir sistem veya sistemler bütünüün ürünü akarsu yataklarından ibaret bu ağlar ortaya koydukları desenler vasıtasıyla, kendilerine yön veren etmen ve süreçler hakkında önemli ipuçları sunmaktadırlar (Karaaslan ve Karataş, 2017). Havzada bulunan akarsular alt havzalarda kafesli ve halkalı benzeri drenaj ağı gösterse de dandritik ve paralel drenaj tipi havzada belirgin olarak görülen drenaj ağlarıdır.

### 3.5.1. Dandritik Drenaj Ağı

Akarsu ağı, bir ağacın gövde ve dalları görünümündedir. Dandritik drenaj ağı genel olarak geçirgenliği az homojen litolojiye sahip hafif eğimli sahalarda görülmektedir. İnce dandritik ağ, çok sayıda ve birbirine yakın kollardan meydana gelmekte ve nemli iklim alanlarında görülmektedir (Atalay, 2018). Dandritik drenaj ağ araştırma sahasın özellikle Bulanık Deresi havzasında yaygın Şekilde görülmektedir (Şekil 24 ve 25).



Şekil 24: Dandritik Drenaj Ağı rneği (URL-11).

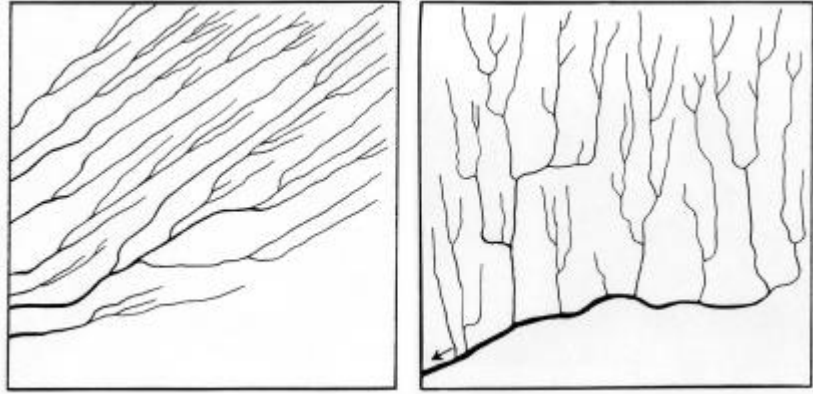


Şekil 25: Bulanık Deresinde Görülen Dandritik Drenaj Ağı.

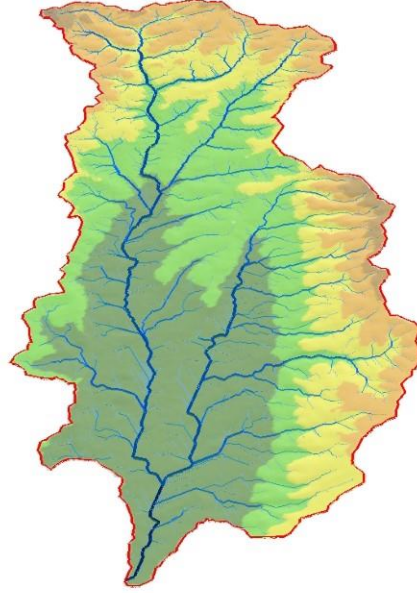


### 3.5.2. Paralel ve Yarı Paralel Drenaj Ağları

Paralel ve yarı paralel drenaj ağları, genellikle eğimli yamaçlar üzerinde özellikle dağların yamaçlarında ve fay dikliklerine tekabül eden yamaçlarda görülmektedir (Atalay, 2018). Paralel drenaj ağ yapısı Efendi Deresi havzasında net bir şekilde görülmektedir. Yüksek kesimlerden ana kola akış gösteren tali kollar kısa sürede ana kola ulaşmaktadır (Şekil 26 ve 27).



Şekil 26: Paralel ve Subparalel Drenaj Ağı Örnekleri (URL-12).

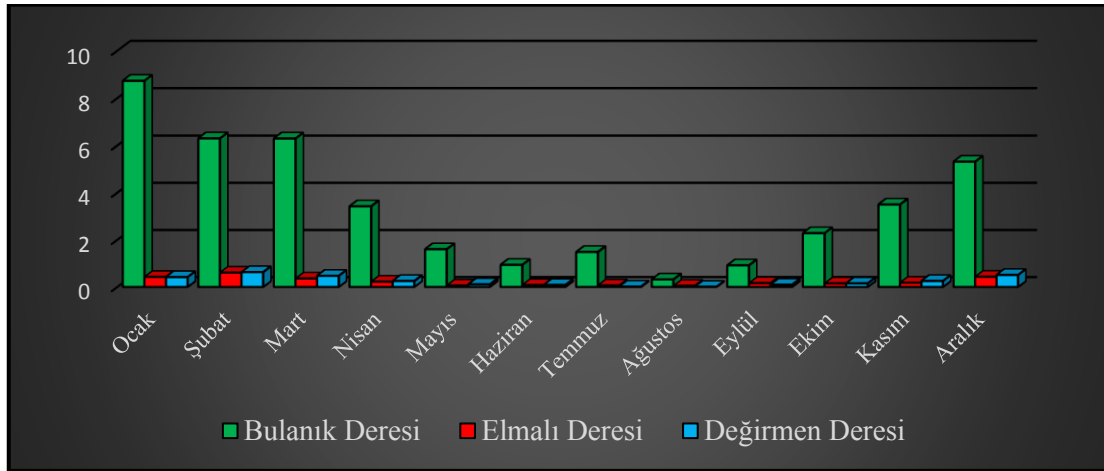


Şekil 27: Efendi Deresi Paralel ve Subparalel Drenaj Ağı.

### 3.6. Araştırma Sahasında Görülen Rejim Tipleri

Akarsuların yıl boyu akış gösterdiği seviye kaidelerine rejim tipi denmektedir. Akarsu yatağında gerçekleşen bu değişimler rejim tipi ile açıklanmaktadır (Atalay, 2018). Akarsu yatağında teşekkül eden değişimler sürekli olarak her yıl tekrarlanıyorsa düzenli rejim olarak açıklanmaktadır. Ancak akarsudaki değişimler her yıl değişiyorsa ve hangi süreçlerde azalıp arttığı belli olmuyorsa bu durum düzensiz rejim tipi ile açıklanmaktadır. Belirlenen akarsu rejiminin oluşmasındaki faktör tek ise basit rejim, birden çok faktör bulunuyorsa karmaşık rejim olarak belirtilmektedir (Hoşgören, 2013).

Araştırma sahasında bulunan akım gözlem istasyonlarının akım grafiği (Şekil 28) incelendiğinde akımın yaz aylarında düştüğü ve kış aylarında arttığı görülmektedir. Bu durum yaz aylarında sıcaklığın artması ve yağışın düşmesi, kış aylarında sıcaklığın eksiye düşmesi ve katı yağışın artması olarak açıklanabilmektedir. Şekil 28’de mart – nisan aylarında görülen akım değeri ekim – kasım aylarındaki kadar düşük seviyelerde olmadığı görülmektedir. Akımın mart ve nisan aylarında yüksek değerlerde olması, kış aylarında düşen yağışın bir kısmının kar olduğunu bu durum karın erimesi ile izah edilebilmektedir.



Şekil 28: Araştırma Sahasında Bulunan Hidrometrik İstasyonların Ortalama Akımı (m<sup>3</sup>/sn).

Şekil 28 incelendiğinde akım verilerinin değişiklik göstermesi akarsuların birden fazla faktörden etkilendiğini ve karmaşık bir rejim olduğu görülmektedir. Şekil 28 gösteriyor ki, Hoşgören (2013)’in belirlemiş olduğu rejim tipleri arasından “Yağmurlu – Karlı Karmaşık Rejim Tipi” ne girmektedir. Çalışma sahasında bulunan üç istasyon birbirileri ile paralellik göstermektedir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

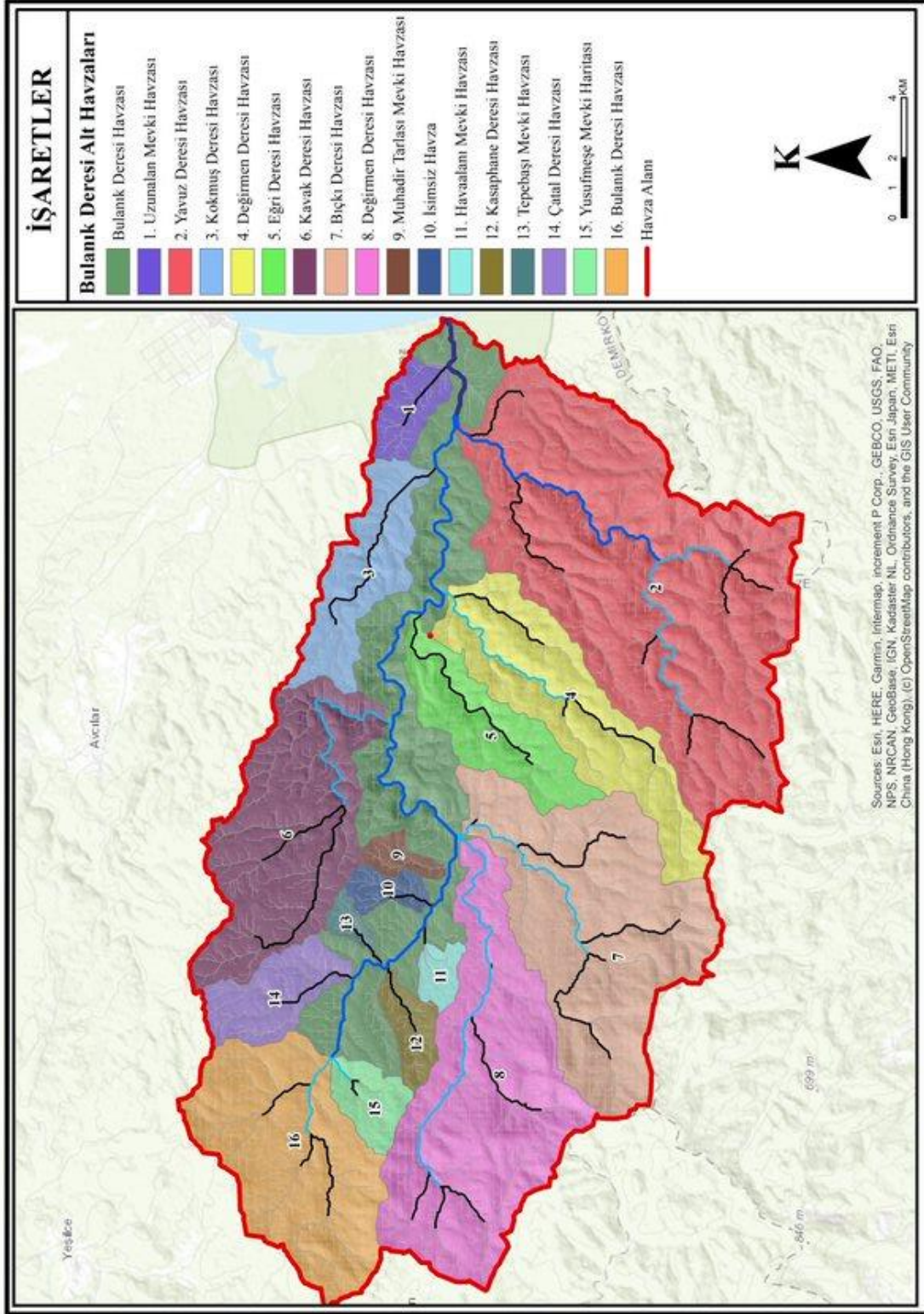
### İĞNEADA LONGOZ ORMANLARINI BESLEYEN DERE HAVZALARININ MORFOMETRİK ANALİZLERİ

Morfometrik analizler, bir akarsu havzasını çeşitli yönleriyle değerlendirilmesine imkan tanıyan kullanışlı bir yöntemdir. Morfometrik analizler, çalışılan arazinin başka çalışmalar ile veya kendi içerisinde karşılaştırılmasını mümkün kılan bir çalışmadır (Horton, 1945). Çalışma sahasında morfometrik analiz parametrelerinden elde edilen sonuçlar, coğrafi olarak birçok konu araştırmasında kullanılan veri bütünlüğünden bilgi üretme ve yorumlama yöntemlerinden biridir. Daha doğru bir tabir ile havzaların jeolojik, jeomorfolojik ve hidrografik yapısı gibi birçok farklı unsurun bir arada değerlendirilmesine imkan veren morfometrik analizlerdir. Bütüncül havza yönetimi yaklaşımının bir parçası olarak ele alınmaktadır (Coşkun ve Öztürk, 2022). Morfometrik analizlerin araştırılması temel olarak Horton (1945) ile başlamaktadır. Morfometri alanında araştırma yapan birçok bilim insanı olsa da Strahler (1952), Horton'un çalışmalarını geliştirerek havza morfometrisi alanında ilerlemiştir. Türkiye'de ise Turoğlu, Güneysu, Ertek ve Mater (1994) gibi bilim insanları tarafından başlamıştır (Öztekinci ve Coşkun, 2021). Günümüzde ise Coğrafi bilgi Sistemleri'nin kullanılmasının artması ile ivme kazanan havza morfometrisi çalışmaları havza alanlarının incelenmesine katkı sağlamaktadır.

Morfometrik çalışmalar, rölyefe ait şekil ve boyut konuları hususunda ölçüm ve matematiksel analizlerden oluşmaktadır. Havza planlaması ve uygulamalı hidrografiye çalışmalarında daha doğru ve hassas verilere ulaşılarak havza için gerçeğe daha yakın sonuçlar elde etmek amacıyla morfometrik analiz ve tetkiklerin uygulanması yoluna gidilmektedir. Bunun için havzanın morfometrik özellikleri alansal (areal), çizgisel (linear) ve rölyef (relief/ superficial) parametreler olarak üç gruba ayrılmış ve açıklanmaya çalışılmıştır (Nag ve Chakraborty, 2003).

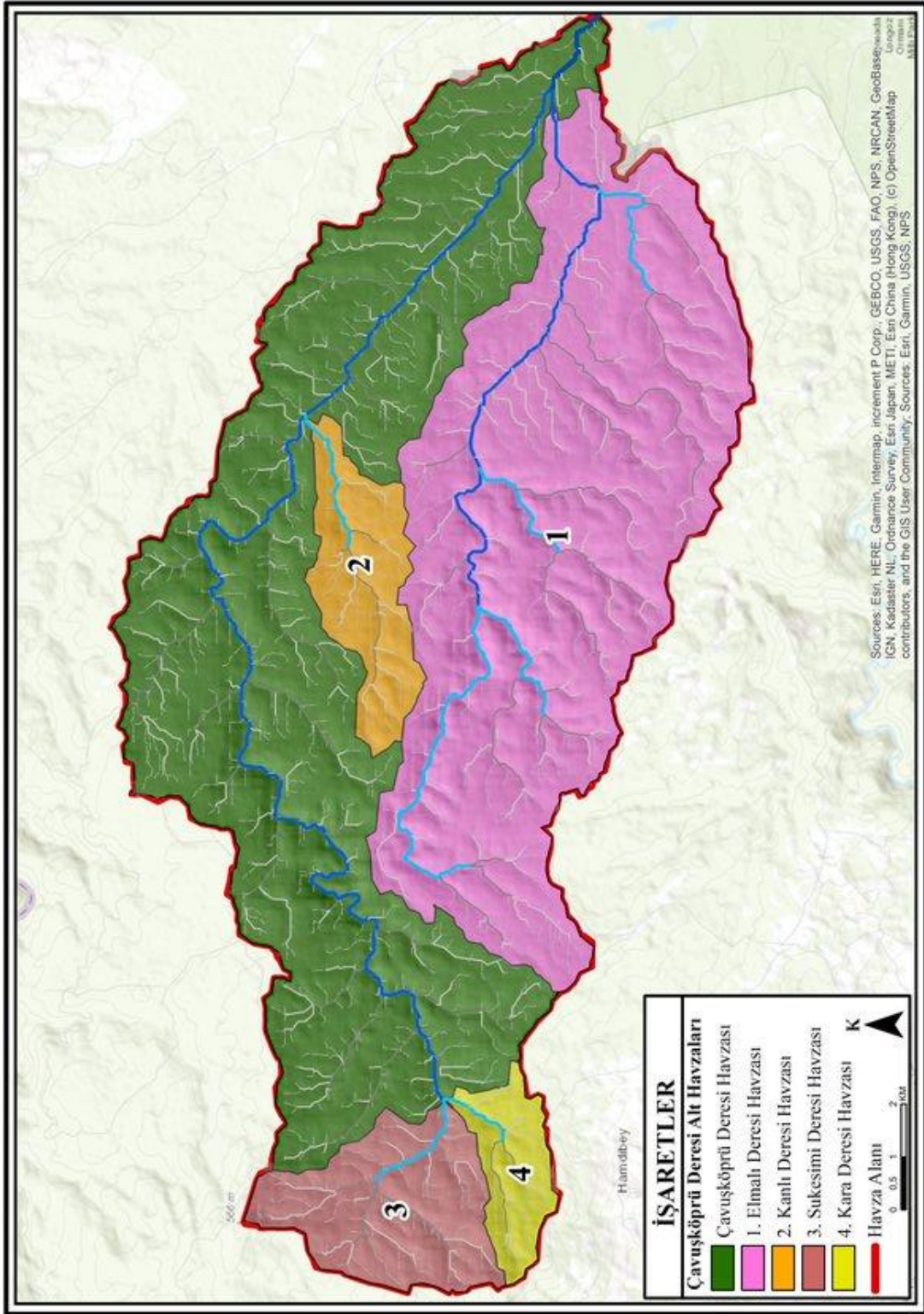
İğneada Longoz Ormanları'nı besleyen derelerin özelliklerini belirlemek amacıyla USGS kaynaklı havzanın sayısal modelleri oluşturulmuş ve morfometrik analizleri yapılmıştır. Yapılan morfometrik analizler sonucu havzanın özellikleri yorumlanmıştır. Çalışma sahasını oluşturan havza tek bir dereden değil Longoz

Ormanları için önem arz eden 3 dereden oluşmaktadır. Bu dereler kaynağını Yıldız Dağları ve kuzey eteklerinde bulunan tepelerden (Çakmak T., Büyükmurtat T., Mustafa T., Soğuksu T. vb.) alırken longoz orman alanını beslemektedir. Bu havzalar Bulanık Deresi Havzası, Çavuşköprü Deresi Havzası ve Efendi Deresi havzalarıdır. Havzayı oluşturan bu üç derenin ayrı ayrı morfometrik analizleri hesaplanmıştır. Alt havzalar oluşturulurken havaların alan büyüklüğü, uzunluğu, drenaj yoğunluğu ve dizin sayıları dikkate alınmıştır. Havza alanlarının diğer havzalara göre daha küçük olması, 2. ve 3. dizinlerin uzunluğunun çok kısa olması, drenaj yoğunluğunun çok fazla olması gibi faktörlerden dolayı alt havzalar 4. dizinden itibaren kabul edilmiştir. Bu durum sonucunda Bulanık deresi 16 alt havzaya (Uzunalan Mevki Havzası, Yavuz Deresi Havzası, Kokmuş Deresi Havzası, Değirmen Deresi Havzası, Eğri Deresi Havzası, Kavak Deresi Havzası, Bıçkı Deresi Havzası, Değirmen Deresi Havzası, Muhadir Tarlası Mevki Havzası, Mevkisi ve dere ismi olmayan isimsiz bir havza, Havaalanı Mevki Havzası, Kasaphane Deresi Havzası, Tepebaşı Mevki Havzası, Çatal Deresi Havzası, Yusufmeşe Mevki Havzası, Bulanık Deresi (kaynak kısmı) Havzası), Çavuşköprü Deresi 4 alt havzaya (Elmalı Deresi Havzası, Kanlı Deresi Havzası, Sukesimi Deresi Havzası, Kara Deresi Havzası) ve Efendi deresi ise 9 alt havzaya (Büyüktumbalar Mevki Havzası, Üzüm Deresi Havzası, Dikentarla Mevki Havzası, Mutlu Deresi Havzası, Kuruçeşme Mevki Havzası, Domuz Deresi Havzası, Çatal Deresi Havzası, Baş Deresi Havzası, Çiftlik Mevki Havzası) ayrılmaktadır (Harita 15, 16 ve 17).

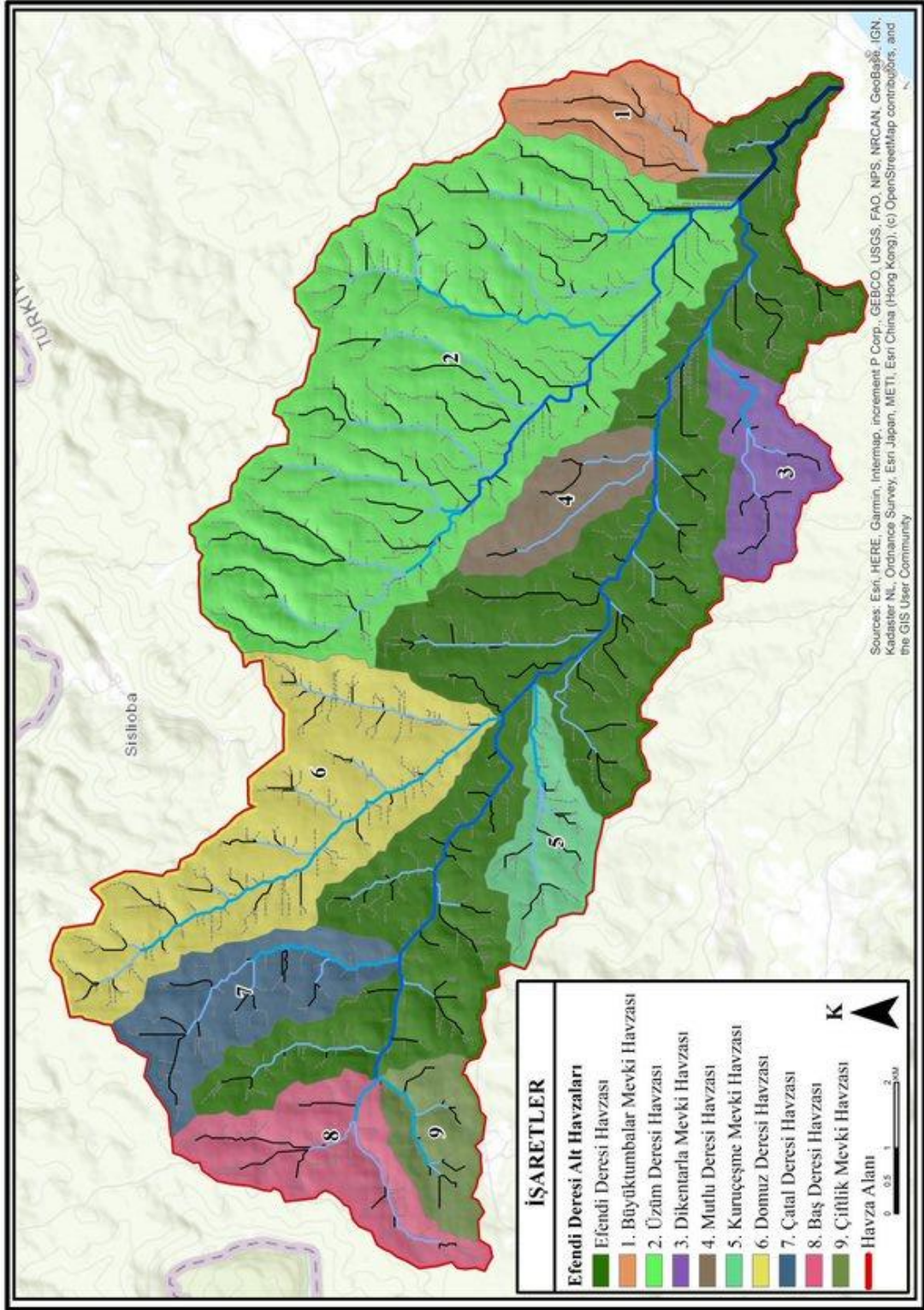


**Harita 15:** Bulanık Deresi Havzasının Alt Havzalarını Gösteren Harita.





**Harita 16:** Çavuşköprü Deresi Havzasının Alt Havzalarını Gösteren Harita.

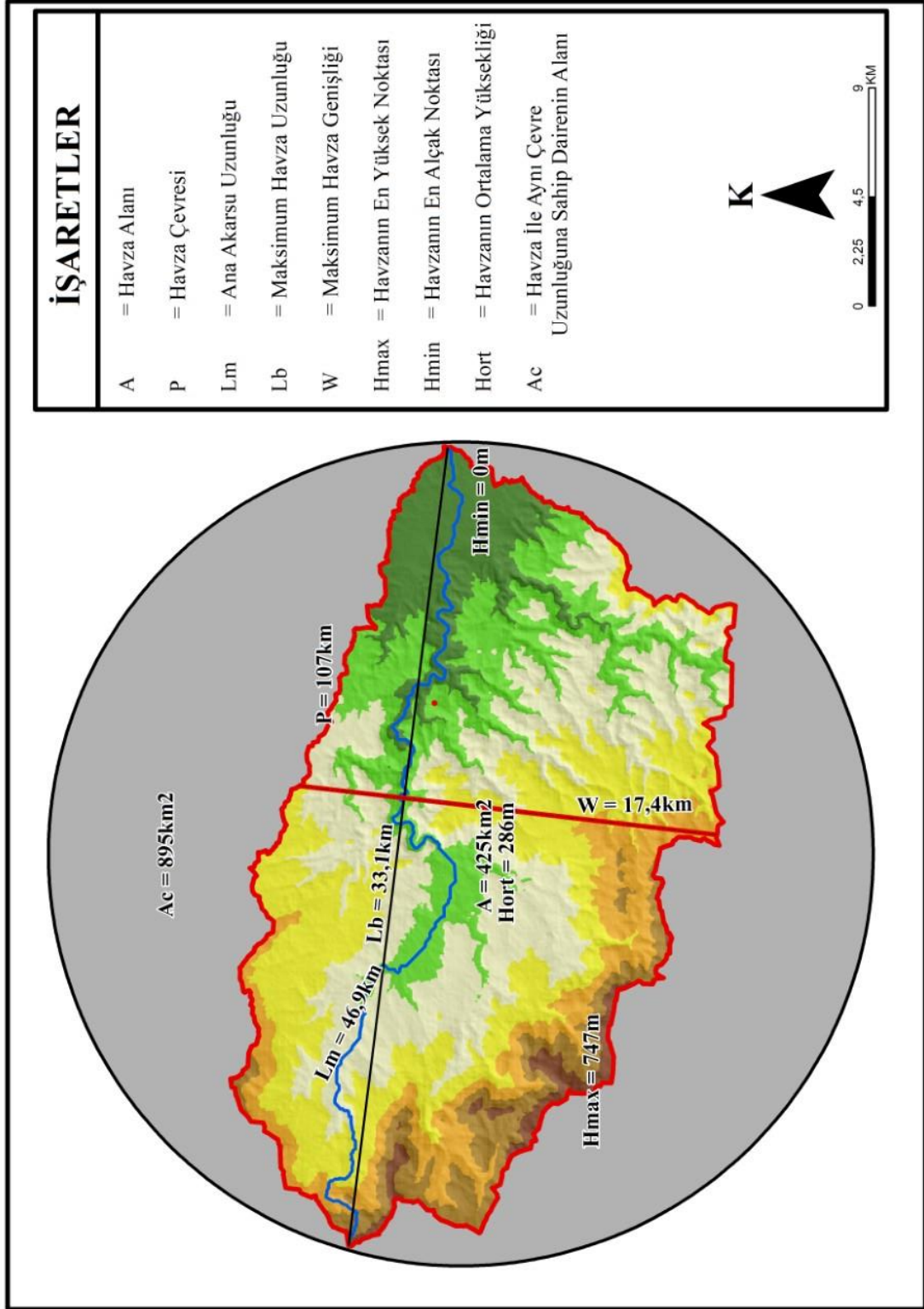


**Harita 17:** Efendi Deresi Havzasının Alt Havzalarını Gösteren Harita.

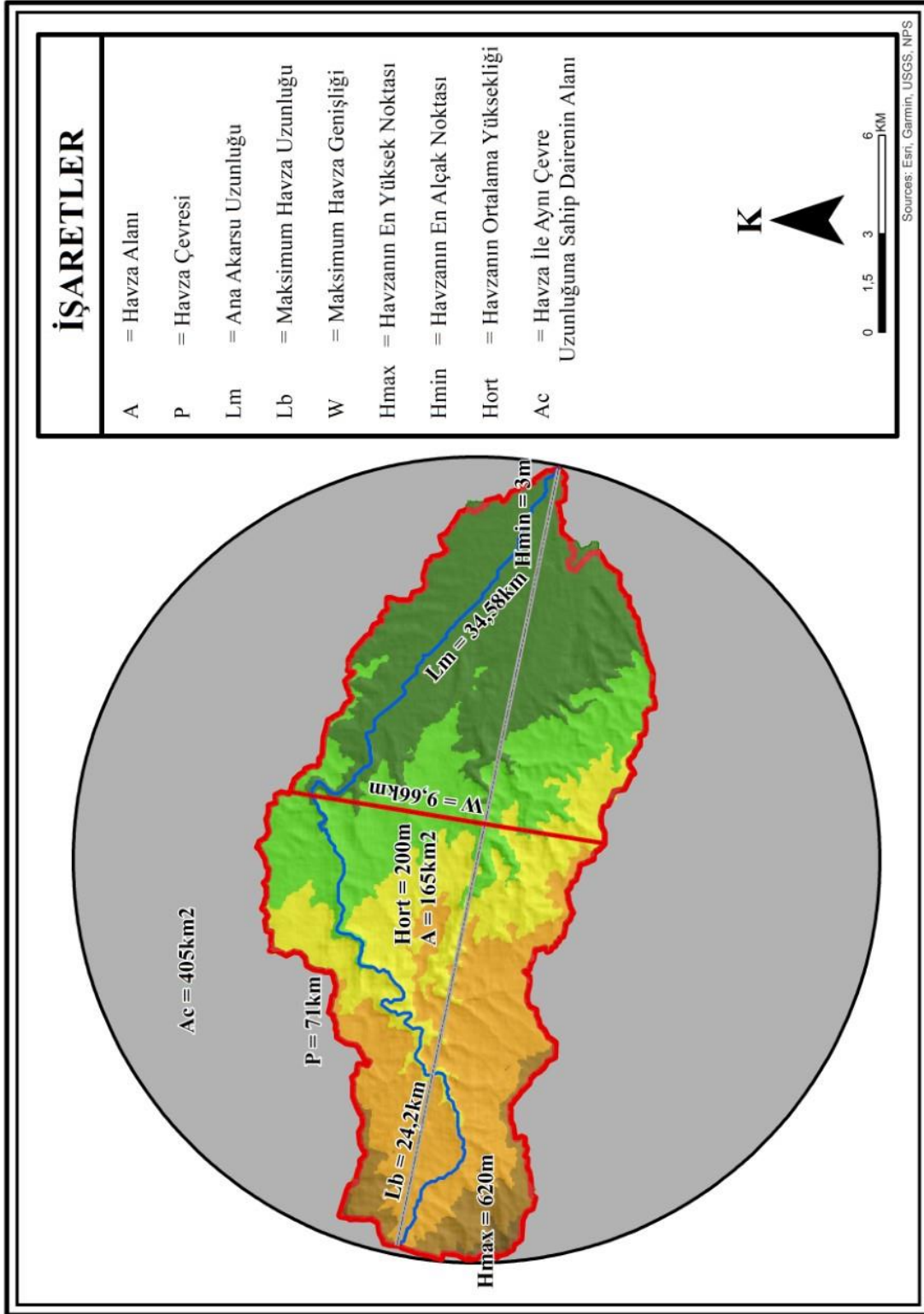
Morfometrik analizler için önemli olan havzanın ana parametreleri ortaya konulmuştur. Belirlenen ana parametreler havzanın özelliklerini daha doğru tespit etmek, alt parametrelerin hesaplanmasında kolaylık sağlaması ve farklı bir bakış açısı



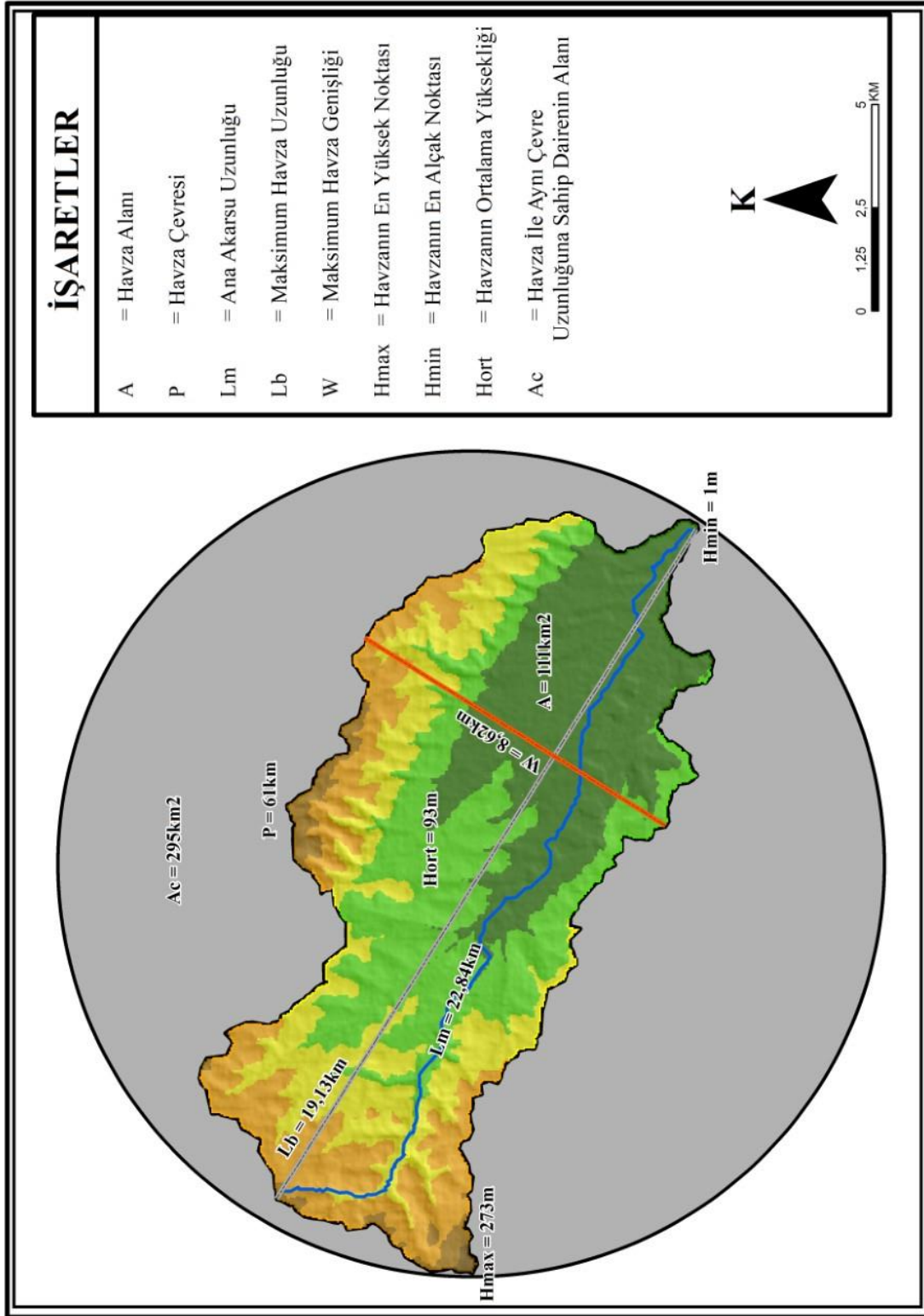
ile kolay anlaşılması amacıyla haritaları çizilmiş ve veriler ortaya konmuştur (Harita 18, 19 ve 20).



**Harita 18:** Bulank Deresi Havzasının Başlıca Alan ve Uzunluk Özellikleri.



**Harita 19:** Çavuşköprü Deresi Havzasının Başlıca Alan ve Uzunluk Özellikleri.



**Harita 20:** Efendi Deresi Havzasının Başlıca Alan ve Uzunluk Özellikleri



#### 4.1. İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Dere Havzalarının Çizgisel Morfometrik Özellikleri

Havzayı oluşturan Bulanık Deresi, Çavuşköprü Deresi ve Efendi Deresi'nin morfometrik analizlerin yapılması adına çizgisel parametrelerin önceliğini diğer parametrelere nazaran öne çıkarmaktadır. Araştırma sahasına yani havzaya uygulanan çizgisel morfometrik parametreler; Havza Uzunluğu ( $L$ ), Maksimum Havza Genişliği ( $W$ ), Ana Akarsu Uzunluğu ( $L_m$ ), Akarsu Uzunluk Oranı ( $R_l$ ), Çatallanma Evresi ve Oranı ( $R_b$ ), Yatak Eğim Oranı ( $R_m$ ), Yatak Kıvrımlılık Oranı ( $R_{si}$ ), Uzunluk Oranı ( $R_i$ ) şeklinde olup hesaplamaları ayrı ayrı yapılmıştır (Tablo 38, 39 ve 40).

**Tablo 38:** Bulanık Deresi Havzasının Çizgisel Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

ÇİZGİSEL MORFOMETRİ	SEMBOL	DEĞER
Havza Uzunluğu	$L$	33,18 km
Maksimum Havza Genişliği	$W$	17,40 km
Ana Akarsu Uzunluğu	$L_m$	45,96 km
Akarsu Uzunluk Oranı	$R_l$	5,34
Çatallanma Oranı	$R_b$	4,04
Yatak Eğim Oranı	$R_m$	0,016
Yatak Kıvrımlılık Oranı	$R_{si}$	1,19
Uygunluk Oranı	$R_i$	0,43

**Tablo 39:** Çavuşköprü Deresi Havzasının Çizgisel Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

ÇİZGİSEL MORFOMETRİ	SEMBOL	DEĞER
Havza Uzunluğu	$L$	24,20 km
Maksimum Havza Genişliği	$W$	9,66 km
Ana Akarsu Uzunluğu	$L_m$	34,50 km
Akarsu Uzunluk Oranı	$R_l$	6,13
Çatallanma Oranı	$R_b$	4,60
Yatak Eğim Oranı	$R_m$	0,017
Yatak Kıvrımlılık Oranı	$R_{si}$	1,25
Uygunluk Oranı	$R_i$	0,48

**Tablo 40:** Efendi Deresi Havzasının Çizgisel Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

ÇİZGİSEL MORFOMETRİ	SEMBOL	DEĞER
Havza Uzunluğu	$L$	19,10 km
Maksimum Havza Genişliği	$W$	8,62 km
Ana Akarsu Uzunluğu	$L_m$	22,84 km
Akarsu Uzunluk Oranı	$R_l$	3,41
Çatallanma Oranı	$R_b$	4,33
Yatak Eğim Oranı	$R_m$	0,011
Yatak Kıvrımlılık Oranı	$R_{si}$	1,12
Uygunluk Oranı	$R_i$	0,38

#### 4.1.1. Havza Uzunluğu ( $L$ )

Havza uzunluğu, ana akarsuyun doğduğu yer yani kaynak kısmı ile akarsuyun son bulduğu ağız kısmı arasında çizilen doğrusal çizgidir. Bu çizgi akarsuyun bulunduğu havzanın uzunluğunu belirtmektedir (Strahler, 1957). Araştırma sahasını oluşturan üç derenin de havza uzunluk çizgisi kabaca B-D ve KB-GD yönlüdür. Bu durumun sebebi akarsuların kaynak kısmının havzanın kuzeybatısında ve ağız kısmının ise güneydoğusunda olmasından kaynaklanmaktadır. Havza uzunluğu yöntemine göre çizilen bu paralel çizgide Bulanık Deresi Havzası'nda havza uzunluğu 33,18 km, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda havza uzunluğu 24,2 km ve Efendi Deresi Havzası'nda havza uzunluğu 19,1 km olarak belirlenmiştir. Havza uzunluk verisi diğer parametrelere altlık amacıyla bulunmaktadır. Çünkü havza uzunluğu morfometrik bir hesaplama için tek başına bir anlam ifade etmemektedir.

#### 4.1.2. Maksimum Havza Genişliği ( $W$ )

Havzada uzun eksene dik olarak ölçülen en büyük genişlik değerine karşılık gelir. Gerek yapının gerekse flüvyal aşındırmanın havzadaki etkinliğinin yorumlanması açısından önemli bir parametre olup, havza biçim faktörü ve havza görünüm oranı gibi başka parametrelerin hesaplanmasında da gerek duyulan bileşenlerden birisidir (Karataş, 2014).

Araştırma sahasının maksimum havza genişliği Bulanık Deresi Havzası'nda 17,4 km, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 9,66 km ve Efendi Deresi Havzası'nda 8,62 km olarak hesaplanmıştır. Bu veriler akarsu havzalarının en geniş yerinden kuzeyden güneye doğru çizilen dik çizgi ile belirlenmiştir. Bu veriler ayrıca ileride görülecek olan form faktörü ( $R_f$ ) ve havza görünüm oranı ( $V$ ) gibi parametrelerin hesaplanmasında yardımcı olmaktadır. Elde edilen verilerden uzunluk ve genişlik oranlarına bakılarak söylenmek gerekirse üç havza da dairesel değil daha çok uzunlamasına şekildedir. Ancak dairesel yapıya da en yakın olan havza Bulanık deresi havzasıdır.

#### 4.1.3. Ana Akarsu Uzunluğu ( $L_m$ )

Ana akarsu uzunluğu belirlenirken, kaynak kısmında bulunan 1. dizinden itibaren yani yatağın başlangıç kısmından ağız kısmında bulunan en büyük dizine (bu dizin sayısı havzadan havzaya değişmek ile beraber en büyük dizinden başlayarak ana akarsuyun kaynak kesimine doğru sıralı bir şekilde ilk dizine kadar devam ettirilir) kadar olan vadi

uzunluğunun ölçülmesi ile bulunmaktadır. Bu durum ana akarsuların uzunluğu flüvyal sürecin işleyişi göz önünde bulundurularak belirlenmiş olup, hidrolik ve klimatik etkenlerden dolayı ortaya çıkabilecek sapmalar bertaraf edilmektedir (Altıparmak ve Türkoğlu, 2018). Araştırma sahasının ana akarsu uzunluğu Bulanık Deresi Havzası'nda 45,9 km, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 34,5 km ve Efendi Deresi Havzası'nda 22,8 km olarak belirlenmiştir. Havza uzunlukları ile ana akarsu uzunluklarının arasındaki farkın (Bulanık Deresi 33 km – 46 km, Çavuşköprü Deresi 24 km – 34 km, Efendi Deresi 19 km – 23 km) fazla olmadığı görülmektedir. Bu farkın az oluşu ana akarsuyun çok fazla kıvrım ve menderes özelliği taşımadığını göstermektedir. Diğer parametrelerin ve indislerin sonuçları da göz önüne alındığında havzada aşındırma faaliyetlerinin devam ettiği söylenebilir.

#### **4.1.4. Akarsu Uzunluk Oranı ( $R_l$ )**

Ana akarsu ve ana akarsuya bağlanan kolların uzunlukları dikkate alınarak kanal içindeki oyalanmaları ve tutulmaları tespit etmek bakımından ana akarsu uzunluk oranı önemli bir parametredir. Bu sebeple üst kollardan gelecek olan suyun taşınmasında, alt kolların uzunluklarının yeterli olup olmaması konusunda bilgi sahibi olmayı sağlamaktadır. Akarsu uzunluk oranı ayrıca taşkın süreleri ve akım toplama süreleri hakkında bilgi vermektedir. Akarsu uzunluk oranı “ $L_u/L_{u+1}$ ” formülü ile hesaplanmaktadır (Özdemir, 2011).

#### **Formülde;**

**$L_u$ :** Belirli bir dizindeki ortalama akarsu uzunluğu (km)

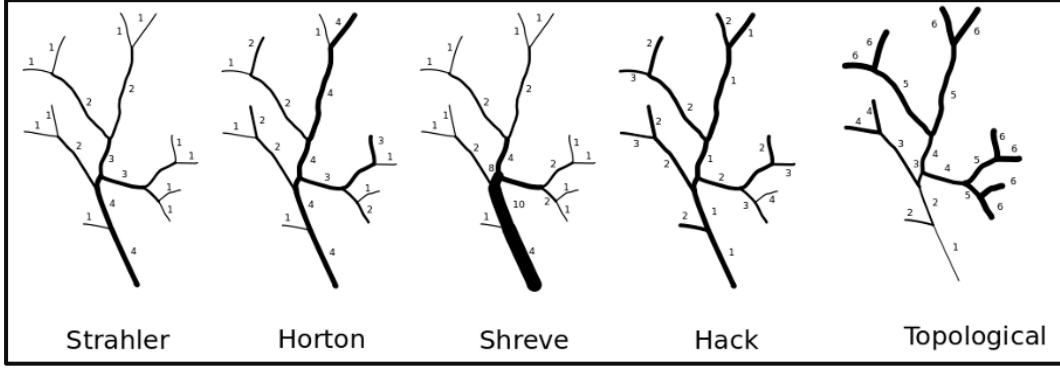
**$L_{u+1}$ :** Bir üst dizindeki ortalama akarsu uzunluğu (km)

Yukarıda verilen formülden elde edilen sonuçlar havzanın boyutları ve taşkın duyarlılığı hakkında bilgiler vermektedir. Yapılan analizler sonucu ortaya çıkan değer eğer yüksek ise havza dairesel bir görünüme sahip olurken düşük değerler ise havzanın uzunlamasına bir karakterde olduğunu göstermektedir (Turoğlu ve Aykut, 2019). Bulanık Deresi Havzası'nda akarsu uzunluk oranı 5,34, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda akarsu uzunluk oranı 6,13 ve Efendi Deresi Havzası'nda akarsu uzunluk oranı 3,41 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan akarsu uzunluk oranları Bulanık ve Çavuşköprü derelerinde daha fazla görülürken Efendi Deresi'nde daha az görülmektedir.

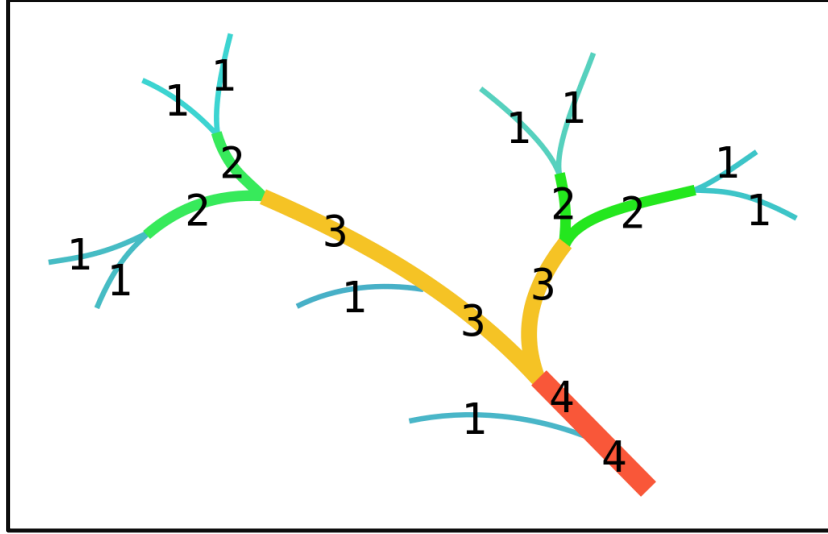
Uzunlamasına olan havzalarda dizin uzunluk oranlarının toplam ve ortalama değerleri, dairesel havzalara oranla daha az olmaktadır. Bu da suyun daha az tutulduğunun hızlı bir şekilde drene olduğunun bir göstergesidir. Dairesel havzalarda tutulma ve ana kolda birikim daha fazladır. Ayrıca dandritik karakterli drenaj şebekelerinde düşük, paralel veya sub-paralel görünümlü drenaj ağlarında ise yüksek akarsu uzunluk oranlarından söz etmek mümkündür (Karataş, 2014). Özetle Bulanık Deresi ve Çavuşköprü Deresi havzaları daha dairesel bir görünümde iken Efendi Deresi havzası nispeten uzunlamasına bir görünümde dir. Ayrıca oranın yüksek çıktığı havzalarda Efendi Deresi'nde suyun daha az tutulduğu ve hızlı bir şekilde drene olduğu anlaşılırken, Bulanık ve Çavuşköprü derelerinde tutulma ve ana kolda birikim daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### **4.1.5. Çatallanma Evresi ve Çatallanma Oranı ( $R_b$ )**

Havzayı oluşturan ana akarsu ve onun kolları havzanın drenaj ağını oluşturmaktadır. Havzanın drenajını analiz ederken ilk olarak akarsu dizinlerini belirlemek gerekmektedir (Leopold, Wolman ve Milner, 1964). Araştırma sahasında çatallanma evreleri bulunurken yöntem olarak Strahler Metodu kullanılmıştır (Şekil 29 ve 30). Bu metoda göre sürekli veya mevsimsel farketmeksizin tüm akarsuların içinde bulunduğu bir drenaj ağı oluşturulmaktadır. Bu drenaj ağında bulunan akarsuların ana akarsuya bağlı en son kol olan nokta birinci aşama olarak kabul edilmektedir. En uç kolları temsil eden birinci aşamalar birleşerek ikinci aşamayı oluşturmaktadır. Devam eden süreçte tüm aşamalar birbirleri ile birleştğinde son olarak tek bir parça yani aşama kalmaktadır. Bu son aşama ana akarsuyu temsil etmekte ve diğer aşamalar bu ana akarsuya bağlı yan kolları temsil etmektedir (Strahler, 1973). Daha anlaşılır bir ifade ile havzayı oluşturan akarsuya bağlı en küçük kol olan 1. dizinlerdir. Dizinler birleşerek 2. dizinleri, 2. dizinler ise birleşerek 3. dizinleri meydana getirmektedir. Ana akarsuya ulaşana kadar yani tek bir dizin kalana kadar bu süreç devam etmektedir. Tek dizin kaldığında bu dizin sayılarının en yüksekini temsil etmektedir ve ana akarsu özelliği taşımaktadır. Bu yöntem havzanın drenaj ağının ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Atalay, 2018).



Şekil 29: Havza Morfometrisi Araştırmalarında Kullanılan Çatallanma Evreleri Metodları (URL-13).



Şekil 30: Strahler'in Uyguladığı Dizilerden Oluşan Çatallanma Evresi Metodu (Strahler, 1973).

Araştırma sahasında her havza için ayrı ayrı dizinler oluşturulmuştur. Bu dizinler Bulanık Deresi Havzası'nda 7, Çavuşköprü ve Efendi dereleri havzalarında 6 dizin olarak belirlenmiştir. Bu dizinlere göre ise son dizinde çatallanma olmadığı için Bulanık Deresi'nde 6 ve Çavuşköprü ve Efendi derelerinde 5 çatallanma evresi bulunmaktadır.

Bulanık Deresi Havzası'nda (Harita 21) 1. dizine ait toplam kol sayısı 3363 olup toplam 884 km uzunluğa sahip olduğu görülmektedir. 2. dizine ait kol sayıları 695 olup toplam uzunluğu 337 km'dir. 3. dizine ait kol sayısı 143 olup toplam uzunluğu 168 km'dir. 4. dizine ait kol sayısı 33 olup toplam uzunluğu 110 km'dir. 5. dizine ait kol sayısı 7 olup toplam uzunluğu 63 km'dir. 6. dizine ait kol sayısı 2 olup toplam uzunluğu 85 km'dir. En son dizin olan 7. dizinde ise kol sayısı 1 olmaktadır ve toplam uzunluğu 3,7 km'dir. 7. dizinde kol sayısının 1 olması çatallanma evresinin olmadığını göstermektedir. Havzada görülen 1. dizin sayısının fazla olması ve bu dizinlerin uzunluğunun fazla olması havzanın eğimli ve yağışın etkinliğinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Yağışın sürekli olması ve arazinin geçirgenliği göz önünde

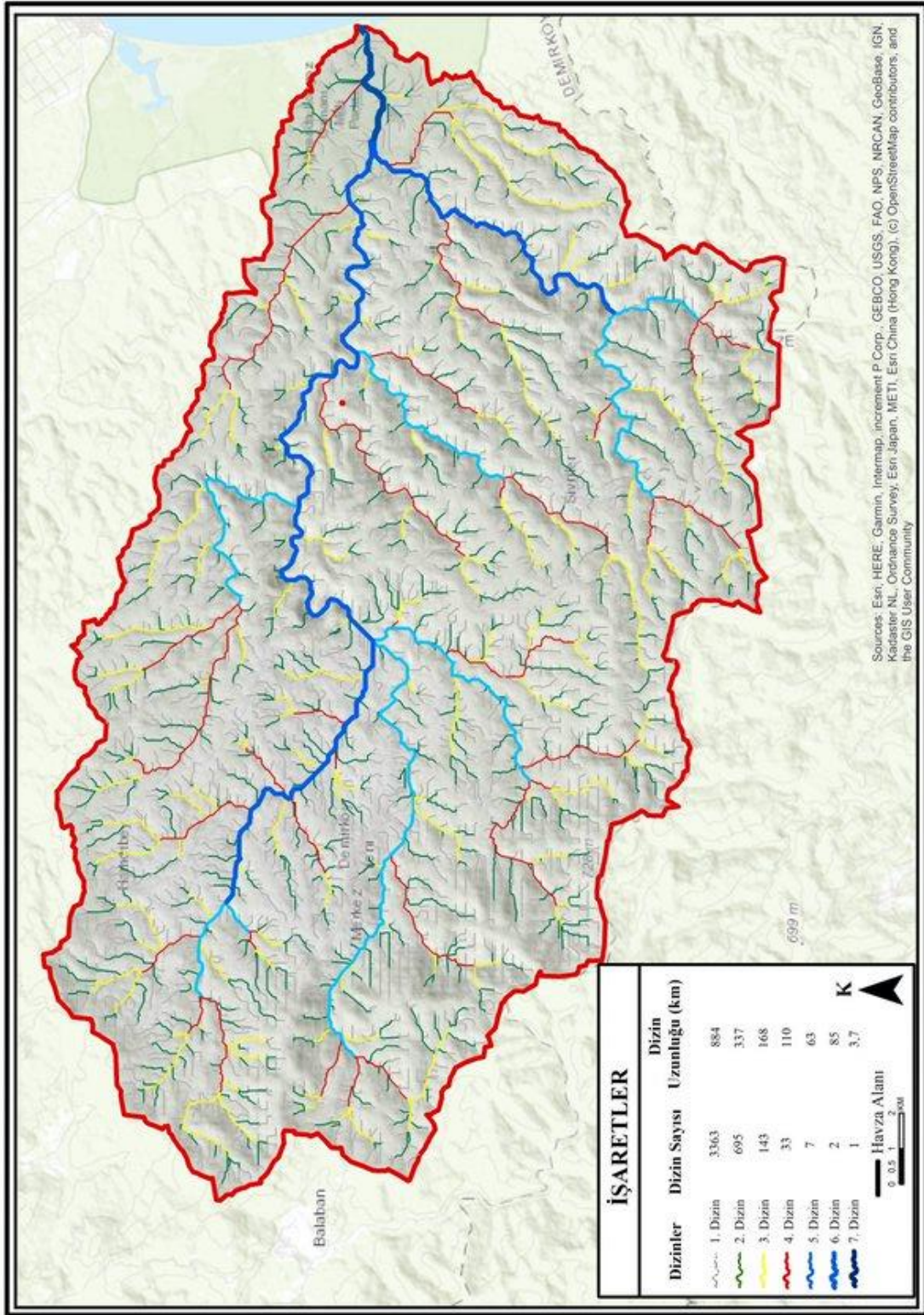


bulundurulduğunda yüzeysel akışa geçen suların yarımlaşmış olduğu alanlarda 1. dizin olarak kabul edilmesi, 1. dizin sayısının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca 1. dizinin havza içerisinde en düşük dizinden alt havza olarak kabul edilen 4. dizinin yaklaşık 100 katı büyük olması da 1. Dizin sayısının ne kadar fazla olduğunu göstermektedir. Yağışın ve eğimin fazla oluşu küçük kanalların ortaya çıkmasına ve gelişmesine etki etmiştir. Ayrıca devam eden dizin sayısı ve uzunlukları da havza genelinde bir uyumluluk göstermektedir. Ana akarsuya bağlanan 6. dizin ise çatallanma evresinin gerçekleştiği en uzun dizin olma özelliğine sahip olup 7. dizin ile birlikte havzanın en fazla su toplama ve drene etme alanına tekabül etmektedir. 7. dizinin bulunduğu yatak taşkın ve sel gibi hidrografik afetlerin en fazla meydana geldiği yer olarak görülmektedir. Ayrıca longozlarda meydana gelen su basma olayı da bu dizinde oluşmaktadır.

Çavuşköprü Deresi Havzası'nda (Harita 22) 1. dizine ait toplam kol sayısı 1248 olup toplam 325 km uzunluğa sahip olduğu görülmektedir. 2. dizine ait kol sayıları 262 olup toplam uzunluğu 134 km'dir. 3. dizine ait kol sayısı 57 olup toplam uzunluğu 82 km'dir. 4. dizine ait kol sayısı 7 olup toplam uzunluğu 23 km'dir. 5. dizine ait kol sayısı 2 olup toplam uzunluğu 40 km'dir. 6. dizine ait kol sayısı 1 olup toplam uzunluğu 1,8 km'dir. 6. dizinde kol sayısının 1 olması çatallanma evresinin olmadığını göstermektedir. Havzada görülen 1. dizin sayısının fazla olması ve bu dizinlerin uzunluğunun fazla olması havzanın eğimli ve yağışın etkinliğinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Yağışın ve eğimin fazla oluşu küçük kanalların ortaya çıkmasına ve gelişmesine etki etmiştir. Ayrıca devam eden dizin sayısı ve uzunlukları da havza genelinde bir uyumluluk göstermektedir. Ana akarsuya bağlanan 5. dizin ise çatallanma evresinin gerçekleştiği en uzun dizin olma özelliğine sahip olup 6. dizin ile birlikte havzanın en fazla su toplama ve drene etme alanına tekabül etmektedir. 6. dizinin bulunduğu yatak taşkın ve sel gibi hidrografik afetlerin en fazla meydana geldiği yer olarak görülmektedir. Ayrıca longozlarda meydana gelen su basma olayı da bu dizinde oluşmaktadır.

Efendi Deresi Havzası'nda (Harita 23) 1. dizine ait toplam kol sayısı 1149 olup toplam 255 km uzunluğa sahip olduğu görülmektedir. 2. dizine ait kol sayıları 226 olup toplam uzunluğu 104 km'dir. 3. dizine ait kol sayısı 47 olup toplam uzunluğu 59 km'dir. 4. dizine ait kol sayısı 11 olup toplam uzunluğu 23 km'dir. 5. dizine ait kol sayısı 2 olup toplam uzunluğu 24 km'dir. 6. dizine ait kol sayısı 1 olup toplam uzunluğu 2,5 km'dir. 6. dizinde kol sayısının 1 olması çatallanma evresinin olmadığını göstermektedir.

Havzada görülen 1. dizin sayısının fazla olması ve bu dizinlerin uzunluğunun fazla olması havzanın eğimli ve yağışın etkinliğinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Yağışın ve eğimin fazla oluşu küçük kanalların ortaya çıkmasına ve gelişmesine etki etmiştir. Ayrıca devam eden dizin sayısı ve uzunlukları da havza genelinde bir uyumluluk göstermektedir. Ana akarsuya bağlanan 5. dizin ise çatallanma evresinin gerçekleştiği en uzun dizin olma özelliğine sahip olup 6. dizin ile birlikte havzanın en fazla su toplama ve drene etme alanına tekabül etmektedir. 6. dizinin bulunduğu yatak taşkın ve sel gibi hidrografik afetlerin en fazla meydana geldiği yer olarak görülmektedir. Ayrıca longozlarda meydana gelen su basma olayı da bu dizinde oluşmaktadır.



**Harita 21:** Bulank Deresi Havzası'nın Strahler Metodu'na Göre Çatallanma Evreleri ve Kol Sayıları ( $N_u$ ) ile Dizin Uzunlukları (km) Haritası.









etkilediğini göstermektedir (Horton, 1945). Havzadaki flüvyal süreçlerin etkisini ve akarsu aşındırma ve parçalama durumunu anlamak amacıyla çatallanma oranı bilgi vermektedir (Erdede ve Öztürk, 2016).

**Formülde:**

**Nu:** Dizin sayısı

**Nu+1:** Bir sonraki dizin sayısı

Araştırma sahasına uygulanan Strahler Metodu ve yapılan analizler sonucunda Bulanık Deresi Havzası'nda çatallanma oranı 4,04, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda çatallanma oranı 4,60 ve Efendi Deresi Havzası'nda çatallanma oranı 4,33 olarak hesaplanmıştır. Bulanık Deresi Havzası'nda çatallanma oranının az olması jeoloji haritasından da anlaşılacağı üzere sert kütle üzerinde olması ve diğer havzalara göre ağaç türü çeşidinin ve sayısının fazla olması çatallanma oranını azaltmıştır. Ancak diğer havzalar alüvyon ve çökel kayalardan oluşması sebebiyle çatallanma oranının arttığı görülmektedir. Araştırma sahasında bulunan üç havzanın orta kesiminde bulunan Çavuşköprü Deresi Havzası'nda ise longoz sahasının en yaygın olduğu ve tarım araziler ve alüvyon sahanın üzerinde olması sebebiyle çatallanma oranının en fazla olduğu havzadır (Tablo 41, 42 ve 43).

**Tablo 41:** Bulanık Deresi Havzası  $R_b$  ve  $R_l$  Değerleri.

<b><math>R_b</math> ve <math>R_l</math></b>				
<b>Dizinler</b>	<b>Akarsu Sayısı</b>	<b>Çatallanma Oranı (<math>R_b</math>)</b>	<b>Akarsu Uzunluk (km)</b>	<b>Akarsu Uzunluk Oranı (<math>R_l</math>)</b>
1	3363	4,84	883,93	2,62
2	695	4,86	336,90	2,01
3	143	4,33	167,65	1,53
4	33	4,71	109,66	1,75
5	7	3,50	62,76	0,74
6	2	2,00	85,19	23,37
7	1		3,65	
<b>Toplam</b>	<b>4244</b>	<b>4,04</b>	<b>1649,73</b>	<b>5,33</b>

**Tablo 42:** Çavuşköprü Deresi Havzası  $R_b$  ve  $R_l$  Değerleri.

<b><math>R_b</math> ve <math>R_l</math></b>				
<b>Dizinler</b>	<b>Akarsu Sayısı</b>	<b>Çatallanma Oranı (<math>R_b</math>)</b>	<b>Akarsu Uzunluk (km)</b>	<b>Akarsu Uzunluk Oranı (<math>R_l</math>)</b>
1	1248	4,76	325,41	2,43
2	262	4,60	133,94	1,63
3	57	8,14	82,12	3,58
4	7	3,50	22,97	0,56
5	2	2,00	40,81	22,45
6	1		1,82	
<b>Toplam</b>	<b>1577</b>	<b>4,60</b>	<b>607,07</b>	<b>6,13</b>

**Tablo 43:** Efendi Deresi Havzası  $R_b$  ve  $R_l$  Değerleri.

<b><math>R_b</math> ve <math>R_l</math></b>				
<b>Dizinler</b>	<b>Akarsu Sayısı</b>	<b>Çatallanma Oranı (<math>R_b</math>)</b>	<b>Akarsu Uzunluk (km)</b>	<b>Akarsu Uzunluk Oranı (<math>R_l</math>)</b>
1	1149	5,08	254,74	2,44
2	226	4,81	104,44	1,77
3	47	4,27	59,11	2,60
4	11	5,50	22,72	0,96
5	2	2,00	23,67	9,26
6	1		2,56	
<b>Toplam</b>	<b>1436</b>	<b>4,33</b>	<b>467,24</b>	<b>3,40</b>

#### 4.1.6. Yatak Eğim Oranı ( $R_m$ )

Akarsuyun suyunu drene edebilmesi için yatağının ağız kesimi ile kaynak kesimi arasında belli bir oranda eğime sahip olması gerekmektedir. Bu eğimin hesaplanması için birçok formül bulunmakta olup havzaya Miller vd. (1990) tarafından geliştirilen formül uygulanmıştır. Bu indis değeri akarsuyun akımı, flüvyal aşındırma durumu ve taşkın risk durumu gibi konularda yorum yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ana akarsu yatağının en yüksek ve en düşük yükselti farkının yatak uzunluğuna bölünmesi ile hesaplanmaktadır.  $R_m$  değeri “[ $(H_{max} \cdot L_m) - H_{min} \cdot L_m$ ] /  $L_m$ ” formülü ile bulunmaktadır (Karataş, 2017).

**Formülde:**

**$L_m$ :** Ana akarsuyun yatak uzunluğu

**$H_{max}$ :** Ana akarsu yatağının en yüksek noktası

**Hmin:** Ana akarsu yatağının en alçak noktası

Miller vd. (1990)'dan elde edilen formül araştırma sahasına uygulanmış ve havzanın  $R_m$  değeri Bulanık Deresi Havzası'nda 0,016, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 0,017 ve Efendi Deresi Havzası'nda 0,011 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde  $L$  ve  $L_m$  değerleri arasında yükselti farkının en fazla olduğu Bulanık Deresi Havzası'nda sonuç en yüksek çıkmıştır. Bu durum formülün doğruluğunu kanıtlar neticededir. Çünkü en az yükselti farkının olduğu Efendi Deresi Havzası'nda oran az çıkmaktadır. Ayrıca sonuçlar havzada aşındırma faaliyetlerinin devam ettiğini ve akarsuyun doğrusal bir şekilde yakın aktığını da göstermektedir.

#### **4.1.7. Yatak Kıvrımlılık Oranı ( $R_{si}$ )**

Akarsu akış hızı yatak kıvrımlılığı ile ters orantılıdır. Yani yatak kıvrımlılığı ne kadar az ise akış hızı o kadar fazladır. Yatak kıvrımlılık oranı havzanın aşınım ve birikim olaylarını, eğim durumunu, havzadaki tektonik olayları ve litolojinin havzaya olan etkisi üzerine bilgi sunmaktadır. Yatak kıvrımlılık oranı ( $R_{si}$ ) “ $L_m/L_d$ ” formülü ile bulunmaktadır. Yani ana akarsuyun yatak uzunluğu ile kuş uçuşu ana vadi uzunluğunun birbiri ile oranlaması şeklinde söylenebilir (Hack, 1957).

**Formülde:**

**$L_m$ :** Ana akarsu yatak uzunluğu

**$L_d$ :** Kuş uçuşu ana vadi uzunluğu

Araştırma sahasında yatak kıvrımlılık oranı Bulanık Deresi Havzası'nda 1,19, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 1,25 ve Efendi Deresi Havzası'nda 1,12 olarak hesaplanmıştır. Eğim ve kıvrımlılık değerlerinin en fazla olduğu Çavuşköprü Deresi Havzası'nda, diğer havzalardan farklı olarak bu sonuçların çıkması yer şekillerinin havzaya çok fazla etki etmesinden kaynaklanmaktadır. Havzanın orta kesiminde bulunan yüksek alan akarsu yatağının kuzeye yönelmesine neden olmuş ve kıvrımlılığı arttırmıştır. Elde edilen sonuçlardan Bulanık Deresi'nin değerinin düşük olması, kaynak kısmında bulunan granitik plütunun akış istikametlerine müdahale etmesi, Demirköy ilçe merkezine yakın oluşu ve beşeri faaliyetlerin bulunması akarsuyun kıvrımlılık oranının daha düşük olmasına yol açmaktadır. Bulanık Deresi Havzası'nda eğim oranının Çavuşköprü Deresi Havzası'na göre fazla, kıvrımlılık oranına göre düşük çıkmaktadır. Bu duruma binaen havzalar incelendiğinde Bulanık Deresi Havzası'nda ana akarsu

yatağının, maksimum havza uzunluğuna paralel kurulması kıvrımlılık oranında düşük çıkmasına neden olmaktadır. Efendi Deresi Havzası'nda ise hem eğim oranı hem de kıvrımlılık oranı en düşük çıkmıştır. Çünkü Efendi Deresi Havzası'nda ana akarsu yatağı morfolojik bir engel ile karşılaşmamış ve akışını düze yakın bir şekilde gerçekleştirmiştir. Ayrıca genel havzada drenaj tiplerinin paralel ve subparalel özellikte olması da bu durumu destekler niteliktedir. Değerlerin birbirine yakın olmasından dolayı genel havza için eğimin genel olarak yüksek ve kıvrımlılığın az olması en hızlı şekilde ana akarsu yatağına ulaşma isteği ile bağlandığı yorumunu getirmek mümkündür.

#### **4.1.8. Uygunluk Oranı ( $R_i$ )**

Havzadaki uygunluk oranı, akarsuyun hangi evrede olduğu hakkında bir görüş sunmaktadır. Uygunluk oranı daha çok olgunluk evresine yakınlığı ile ilgili sayısal veriler sunmaktadır. Uygunluk oranı ( $R_i$ ) "Lm/ P" formülü ile elde edilmektedir. Bu formül ana akarsuyun toplam uzunluğu ve havza çevresinin uzunluğunun birbirine oranlaması olarak açıklanmaktadır (Melton, 1957).

#### **Formülde:**

**Lm:** Ana akarsuyun toplam uzunluğu

**P:** Havzanın çevre uzunluğu

Bir havzada engebe azaldıkça, ana akarsuların kıvrımlılık oranı artmaktadır. Buna bağlı olarak ana akarsu uzunluğu artarken havzanın girinti çıkıntıları azalmakta ve çevre uzunluğu kısalmaktadır. Böylece olgunluk düzeyi artan havzalarda ana akarsu uzunlukları artmış, çevre uzunlukları ise kısalmış olur. Engebenin çok fazla olduğu genç havzalarda ise uygunluk oranının sayısal değeri çok düşük çıkmaktadır. Ancak bu genel durum faylanmanın etkili olduğu havzalarda her zaman aynı sonucu vermemektedir.

Esasında aynı akarsuyun bütün çığırı ve yukarı çığırı olarak ayrılabilir bu iki havzadan, tüm çığıra karşılık gelen ana akarsuyun havza ölçeğinde olgunluğa en yakın, flüvyal aşındırmanın yatak bazında en fazla olduğu yukarı çığırın ise gençliğe en yakın görüntü vermesi beklentilere uygun bir durumdur.

Araştırma sahasına uyarlanan formülde  $R_i$  değeri Bulanık Deresi Havzası'nda 0,43, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 0,48 ve Efendi Deresi Havzası'nda 0,38 olarak bulunmuştur. Bu duruma binaen en genç havza Çavuşköprü Deresi Havzası olarak

görülmektedir. Çavuşköprü Deresi Havzası'nda engebenin ana akarsu yatağını bozması ve uzatması sebebiyle aşınımı etkilemiş ve en genç havza sonucunu çıkarmıştır. Ayrıca kuş uçuşu vadi uzunluğu ile ana akarsuyun uzunluğunun birbirine yakın olması, akarsuyun engebeden etkilendiğini ancak yine de çok kıvrımlı bir yapıya bürünmediği göstermektedir. Elde edilen sonuçlar aşındırma ve flüvyal sürecin etkili olduğunu ve devam ettiğini göstermektedir. Efendi Deresi'nde sonucun daha küçük bir sayı çıkması eğimin diğer havzalara göre az olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4.2. İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Dere Havzalarının Alansal Morfometrik Özellikleri

Havza olarak belirlenen bir sahada çizgisel parametreler akarsuyun drenaj ağı üzerine bilgiler vermektedir. Ancak çizgisel parametrelerin alansal parametreler ile birlikte kullanılmasında drenaj ağının yanında havzanın yüzeyi hakkında da bilgi edinilmektedir. Alansal parametreler ve çizgisel parametreler birbirine bağlı olarak uygulanan formüllere sahiptir (Ritter, Kocher ve Miller, 1995).

Havzada uygulanan Alansal Morfometrik Parametreler; Havza Alanı ( $A$ ), Havza Çevresi ( $P$ ), Dairesellik Oranı ( $R_c$ ), Havza Uzunluk Oranı ( $R_e$ ), Yoğunluk Oranı ( $R_k$ ), Form Faktörü/ Havza şekli ( $R_f$ ), Biçim/ Şekil Katsayısı ( $R_{cf}$ ), Havza Şekil Faktörü ( $R_s$ ), Havza Görünüm Oranı ( $V$ ), Vadi Yoğunluğu ( $D_d$ ), Akarsu Sıklığı ( $F_s$ ), İnfiltrasyon Sayısı ( $I_f$ ), Tekstür Oranı ( $R_t$ ) hesaplanmıştır (Tablo 44, 45 ve 46).

**Tablo 44:** Bulanık Deresi Havzasının Alansal Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

ALANSAL MORFOMETRİ	SEMBOL	DEĞER
Havza Alanı	$A$	424,92 km <sup>2</sup>
Havza Çevresi	$P$	107,10 km
Dairesellik Oranı	$R_c$	0,47
Havza Uzunluk Oranı	$R_e$	0,69
Yoğunluk Oranı	$R_k$	1,47
Form Faktörü/ Havza Şekli	$R_f$	0,39
Biçim/ Şekil Katsayısı	$R_{cf}$	2,59
Havza Şekil Faktörü	$R_s$	1,98
Havza Görünüm Oranı	$V$	1,87
Drenaj (Vadi) Yoğunluğu	$D_d$	3,88
Akarsu Sıklığı	$F_s$	9,99
İnfiltrasyon Sayısı	$I_f$	38,70
Tekstür Oranı	$R_t$	31,40



**Tablo 45:** Çavuşköprü Deresi Havzasının Alansal Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

<b>ALANSAL MORFOMETRİ</b>	<b>SEMBOL</b>	<b>DEĞER</b>
Havza Alanı	$A$	164,55 km <sup>2</sup>
Havza Çevresi	$P$	71,32 km
Dairesellik Oranı	$R_c$	0,41
Havza Uzunluk Oranı	$R_e$	0,59
Yoğunluk Oranı	$R_k$	1,56
Form Faktörü/ Havza Şekli	$R_f$	0,28
Biçim/ Şekil Katsayısı	$R_{cf}$	3,56
Havza Şekil Faktörü	$R_s$	2,40
Havza Görünüm Oranı	$V$	2,50
Drenaj (Vadi) Yoğunluğu	$D_d$	3,69
Akarsu Sıklığı	$F_s$	9,58
İnfiltrasyon Sayısı	$L_f$	35,35
Tekstür Oranı	$R_f$	17,50

**Tablo 46:** Efendi Deresi Havzasının Alansal Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

ALANSAL MORFOMETRİ	SEMBOL	DEĞER
Havza Alanı	$A$	111,53 km <sup>2</sup>
Havza Çevresi	$P$	60,92 km
Dairesellik Oranı	$R_c$	0,38
Havza Uzunluk Oranı	$R_e$	0,62
Yoğunluk Oranı	$R_k$	2,80
Form Faktörü/ Havza Şekli	$R_f$	0,30
Biçim/ Şekil Katsayısı	$R_{cf}$	3,31
Havza Şekil Faktörü	$R_s$	1,91
Havza Görünüm Oranı	$V$	2,08
Drenaj (Vadi) Yoğunluğu	$D_d$	4,18
Akarsu Sıklığı	$F_s$	12,88
İnfiltrasyon Sayısı	$L_f$	53,83
Tekstür Oranı	$R_f$	18,86

#### 4.2.1. Havza Alanı ( $A$ )

Havza alanı, ana akarsu, akarsuya bağlı tüm kollar ve yüzey akışına geçen suların tamamının kapladığı sahaya tekabül etmektedir. Daha yalın bir ifade ile akarsu, kolları ile birlikte su toplama alanına denmektedir. Havza alanlarının bilinmesi ve bu havza alanları arasındaki ilişkiyi akarsu dizileri bazında yapılması söz konusu kıyaslamaların daha iyi sonuç vereceği savunulmaktadır. Havza alanının ortaya çıkarılması morfometrik analizler adına çok önemlidir (Strahler, 1957). Ayrıca havzada oluşacak hidrografik faaliyetlerin (sel, taşkın ve su basmaları) bilinmesi ve sonuç olarak önlemlerin alınması ve geleceğe yönelik planların yapılması amacıyla önemlidir. Havza alanları Bulanık Deresi Havzası'nda 424,92 km<sup>2</sup>, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 164,55 km<sup>2</sup> ve Efendi Deresi Havzası'nda 111,53 km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır.

#### 4.2.2. Havza Çevresi ( $P$ )

Havza alanından sonra havza çevre uzunluğunun bulunması havzayı belirleyen su bölümü çizgisinin girintili, çıkıntılı ve düz olup olmadığı üzerine yorum yapılmasına olanak sağlamaktadır. Araştırma sahasını oluşturan Bulanık Deresi Havzası'nın çevre uzunluğu 107,10 km, Çavuşköprü Deresi Havzası'nın 71,32 km ve Efendi Deresi Havzası'nın 60,92 km olarak hesaplanmıştır.

#### 4.2.3. Dairesellik Oranı ( $R_c$ )

Havzanın alanı ve havzanın çevre uzunluğu dairesellik oranını belirlemekte de kullanılmaktadır.  $R_c$  değeri hesaplanırken “ $((4 * \pi) * (A / P^2))$ ” formülü ile

hesaplanmaktadır. Formülde sabit sayı ( $4 * \pi$ ) ile alanın ( $A$ ) havza çevre uzunluğunun ( $P$ ) karesine bölünmesi ve çıkan iki sayının çarpımı olarak ifade edilmektedir (Miller, 1953).

**Formülde:**

$4 * \pi$  : Sabit sayı

**A:** Havza Alanı ( $\text{km}^2$ )

**P:** Havza çevre uzunluğu (km)

Araştırma sahasına uygulanan formülde Bulanık Deresi Havzası'nda dairesellik oranı 0,47, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda dairesellik oranı 0,41 ve Efendi Deresi Havzası'nda dairesellik oranı 0,38 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde en yüksek değere sahip olan Bulanık Deresi Havzası'nda 1 değerine en yakın olan değer olması nedeniyle havzalar arasında dairesel havzaya en yakın olan havza olarak görülmektedir. Değer sayısı 1'den uzaklaştıkça havzanın daireselliği azalmakta ve uzunlamasına bir görünüm ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple daireselliğin en az olduğu Efendi Deresi Havzası'nda oran en düşük olarak hesaplanmıştır.

**4.2.4. Havza Uzunluk Oranı ( $R_e$ )**

Havzanın uzunluk oranı, havza ile aynı alana sahip dairenin yarı çapı ile havzanın maksimum uzunluğunun birbirine oranlanması ile bulunmaktadır (Schumm, 1956). Elde edilen havza uzunluk oranı havzadaki infiltrasyon derecesi ve yüzeyde akış durumuna geçen su kapasitesi üzerine analiz yapma imkanı sunmaktadır (Reddy, Maji ve Gajbhaye, 2004). Havzaya uygulanan formül sonucu eğer değer olarak 1'e yakın ise bu havzanın dairesel bir şekilde olduğunu anlatmaktadır (Biswas, Sudhakar ve Desai, 1999).  $R_e$  değerinin hesaplanabilmesi için " $(2 / L_b) * \sqrt{(A / \pi)}$ " formülü kullanılmaktadır (Coşkun ve Öztürk, 2022).

**Formülde:**

**L<sub>b</sub>:** Havzanın maksimum uzunluğu

**A:** Havza alanı

Araştırma sahasının havza uzunluk oranı değeri Bulanık Deresi Havzası'nda 0,69, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 0,59 ve Efendi Deresi Havzası'nda 0,62 olarak bulunmuştur.  $R_e$  değerinin 1'e yakın olması havzanın dairesel bir yapıya sahip olduğu

söylenbilir. Strahler (1964)'de Re değerleri 5 sınıfa ayrılmıştır. Araştırma sahasında bulunan 3 havza da “çok uzun” görünümüne sahiptir. Araştırma sahası için çizilen havza haritaları da göz önüne alındığında bu oran havzanın şeklini doğrular niteliktedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda nispeten havzanın geçirimsizliği orta derecede ve yüzey akışına geçen suyun fazla olduğu yorumu yapılabilmektedir.

#### 4.2.5. Yoğunluk Oranı ( $R_k$ )

Belirlenen havzanın sınırları yani su bölümü çizgisinin kıvrımlılığı ve topografyanın araziye nasıl bir etkisi oluşunu anlamaya yardım olan alansal parametre yoğunluk oranıdır. Yani kısaca havza ile aynı genişliğe sahip dairenin havzanın çevre uzunluğuna oranlanması ile bulunmaktadır.  $R_k$  değeri hesaplanırken “ $P / ((2 * \pi) * (A / \pi))$ ” formülünden yararlanılmaktadır (NIH, 1998).

#### Formülde:

**P:** Havza çevre uzunluğu (km)

**A:** Havza alanı (km<sup>2</sup>)

Yukarıdaki formüllerden yararlanılarak havzaya yoğunluk oranı parametresi uygulanmıştır. Bulanık Deresi Havzası'nda 1,47, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 1,56 ve Efendi Deresi Havzası'nda 2,80 değerleri sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda havzaların su bölümü çizgisi çok fazla kıvrımlı bir yapıya sahip değildir. Kıvrımlı yapının olmaması hem olgunluk safhasına daha ulaşmadıklarını hem de rölyefin etkisinin genel olarak az olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu durum akarsuların erozyonel faaliyetleriyle derinleştirdiği yataklarının litolojik yapısı ile ilgilidir. Keskin sırtların ve sık akarsu ağının oluşmasını sağlayan litolojiye sahip bir saha düşük permeabiliteye sahiptir. Yani yoğunluk oranı yüksektir. Efendi Deresi Havzası'nda bu durum görülmektedir.

#### 4.2.6. Form Faktörü / Havza Şekli ( $R_f$ )

Alansal parametrelerden biri olan form faktörü kısaca havza alanının havza uzunluğunun karesine bölünmesi ile elde edilmektedir. Form faktörü havzanın dairesellik ve uzamsallık konusunda yorum yapılmasını sağlayan bir parametredir.  $R_f$  değeri ise “ $A / L^2$ ” formülünden bulunmaktadır (Horton, 1932).

#### Formülde:

**A:** Havza alanı (km<sup>2</sup>)

**L:** Havzanın maksimum uzunluğu (km)

Yukarıda verilen formül araştırma sahasındaki havzalara uygulanmış ve Bulanık Deresi Havzası'nda 0,39, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 0,28 ve Efendi Deresi Havzası'nda 0,30 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar diğer parametreler ile paralellik göstermekte ve havzanın uzunlamasına bir biçimde olduğunu göstermektedir. Havza alanın küçük olması ve yan kolların sık ve kısa oluşu ani yağışlardan meydana gelen akım artışını nispeten engellemektedir. Ancak havzanın ağız kısmında biriken sular dönem içerisinde göllerin su seviyesini arttırmakta ve deniz ile birleşmesine sebep olmaktadır.

#### **4.2.7. Biçim / Şekil Katsayısı ( $R_{cf}$ )**

Biçim / şekil katsayısı parametresi belirli bir havzadaki geometrik şeklin nasıl bir durumda olduğunu göstermektedir. Sayısal veri olarak çıkan sonuç dairesel veya uzunlamasına olduğuna işaret etmektedir. Biçim / şekil katsayısı “ $L^2/ A$ ” formülü ile hesaplanmaktadır. Formülde havza uzunluğunun karesi ve havzanın alanı ile bölünmesi olarak ifade edilmektedir (Horton, 1932).

#### **Formülde:**

**L:** Havzanın maksimum uzunluğu (km)

**A:** Havza alanı (km<sup>2</sup>)

$R_{cf}$  değerleri Bulanık Deresi Havzası'nda 2,59, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 3,56 ve Efendi Deresi Havzası'nda 3,31 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar sayının yüksekliği havzanın dairesel bir yapıdan ziyade daha çok uzunlamasına bir yapıya yakın olduğunu göstermektedir. Ancak Bulanık Deresi Havzası'nın diğer havzalara göre daha düşük değerde çıkması genel bir ifade ile flüvyal etki ile açıklanabilmektedir. Şekil katsayısında değer 1'e yaklaştıkça havza uzunlamasına görüntü kazanmaktadır. Form faktöründe ise değer 0'a yaklaştıkça uzunlamasına bir görünüme sahip olmaktadır. Biçim/ şekil katsayısı ile form faktörü/ havza şekli arasında izah açısından ters orantı bulunduğunu söylemek mümkündür. En düşük değerlerin Bulanık Deresi Havzası'nda görülmesi durumu kanıtlar niteliktedir.



#### 4.2.8. Havza Şekil Faktörü ( $R_s$ )

Ana akarsuya ait yatak uzunluğunun havza alanı ile eşit alan kaplayan bir dairenin çapına bölünmesiyle bulunur (NIH, 1998). Esasında havza geometrisini ifade etmeye yarayan bu indiste, gerçek alana ait veri olarak ana akarsu uzunluğu kullanıldığı için, elde edilen sonuçların havza geometrisini ortaya koyan diğer parametrelerle karşılaştırılması neticesinde, havzada zemin özelliklerinin akarsu yataklarının gelişimi üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına da yardımcı olmaktadır. (Karataş, 2014). Havza şekil faktöründe en-boy oranlarının birbirine yakın olduğu havzalarda  $R_s$  değeri düşük çıkarken, en-boy oranlarının birbirinden uzak olduğu havzalarda ise  $R_s$  değeri yüksek çıkmaktadır. Dolayısıyla  $R_s$  değerinin düşük olduğu havzalar için dairesel,  $R_s$  değerinin yüksek olduğu havzalar için ise uzunlamasına havza görüntüsüne işaret ettiğini söylemek mümkündür.  $R_s$  değeri " $L_m / ((\sqrt{A} / \pi) * 2)$ " formülü ile bulunmaktadır (NIH,1988).

#### Formülde:

**L<sub>m</sub>:** Ana akarsu yatak uzunluğu (km)

**A:** Havza alanı (km<sup>2</sup>)

$R_s$  değeri Bulanık Deresi Havzası'nda 1,98, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 2,40 ve Efendi Deresi Havzası'nda 1,91 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda havzaların uzunlamasına bir yapıda olduğu görülmektedir. Dairesellikten en uzak olan havza Çavuşköprü Deresi Havzası'nda olarak dikkat çekmektedir. Havza şekil faktörü, dairesellik Çavuşköprü ve Efendi dere havzaları için tezat durumda olduğu görülmektedir. Havza şekli olarak birbirine benzeyen iki havzadan Çavuşköprü Deresi Havzası'nın hem daha büyük olması hem de akarsuyun 1/3 daha uzun olması bu durumun sebebi olarak görülebilir. Çünkü dairesellik parametresinde alan ve çevre faktörleri baz alınırken, şekil faktöründe ana akarsu yatak uzunluğu ele alınmaktadır. İki havza, alan ve çevre bakımından birbirine benzese de akarsu yatakları birbirinden farklıdır.  $R_s$  değerini etkileyen diğer unsurlar ise havzalara yapılan beşeri etkiler ve havzanın üzerinde durduğu sert kütle ve engebeli rölyef olarak söylemek mümkündür.

#### 4.2.9. Havza Görünüm Oranı ( $V$ )

Havza uzunluğu ile maksimum havza genişliği oranıdır (Ekinci, 2011). Havzaların en-boy korelasyonunun ortaya konulması için kullanılan bu indis, aynı

zamanda maksimum havza genişliğini baz aldığı için yapısal denetim hakkında da fikir edinilmesini sağlamaktadır. Bu indis, havza geometrisini yansıtan diğer verilerle korelasyona tabi tutulduğu takdirde, yapının etkisini belirlemeye yardımcı olabilmektedir (Karataş, 2014).  $V$  değeri “ $L/W$ ” formülü ile bulunmaktadır.

**Formülde:**

**L:** Havza uzunluğu (km)

**W:** Havzanın en geniş uzunluğu

$V$  değeri Bulanık Deresi Havzası’nda 1,87, Çavuşköprü Deresi Havzası’nda 2,50 ve Efendi Deresi Havzası’nda 2,08 olarak hesaplanmıştır. Diğer parametreler ile paralel giden havza görünüm oranında da Çavuşköprü Deresi havzası en yüksek değere sahiptir.

**4.2.10. Vadi (Drenaj) Yoğunluğu ( $D_d$ )**

Drenaj yoğunluğu havzadaki toplam drenaj uzunluğunun havza alanına oranı olarak belirtilmektedir (Horton, 1932). Bir havzadaki tüm dizinlerin toplam uzunluğunun ( $\sum Lu$ ), havza alanına ( $A$ ) bölünmesi ile hesaplanan drenaj yoğunluğu değeri ( $D_d$ ), birim alandaki ortalama akarsu uzunluğunu ifade eder.  $D_d$  değeri “ $\sum Lu/A$ ” formülü ile bulunmaktadır (Horton, 1945’den Akt: Coşkun ve Öztürk, 2022).

**Formülde:**

**$\sum Lu$ :** Havzadaki tüm dizinlerin toplam uzunluğunu

**A:** Havzanın alanını ( $km^2$ ) ifade etmektedir.

$D_d$  değeri Bulanık Deresi Havzası’nda 3,88, Çavuşköprü Deresi Havzası’nda 3,69 ve Efendi Deresi Havzası’nda 4,18 olarak hesaplanmıştır. Smith (1950) tarafından tekstür ile ilişkilendirilerek beş sınıfa<sup>6</sup> ayrılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre çıkan sonuçlar üç havzada da “*çok kaba*” olarak sınıflandırılmıştır (Coşkun ve Öztürk, 2022). Drenaj yoğunluğun fazla veya az olması yüzeysel akışı, su ve sediment miktarını etkileyeceğinden yarıлма derecesi hakkında önemli bilgiler de sağlamaktadır. İndis sonucu düşük değerler havzaların yüzeysel sularının yeraltına sızdığını buna karşın yüksek değerlere sahip havzalarda yüzeysel akışlarla aşındırmanın ve parçalanmanın fazla olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bu indis ile birim alandaki drenaj ve vadi yoğunluğu belirlenmektedir. Bu durumda akarsu sisteminin drenaj özellikleri ile ilgili

<sup>6</sup> Coşkun ve Öztürk, 2022’de sayfa 6’ya bakınız

önemli bilgiler sunmaktadır (Uzun, 2019). Efendi Deresi Havzası'nda maksimum havza uzunluğu ile ana akarsu uzunluğunun yakın olması ve drenaj tipinin paralel ve subparalel drenaj tipine neredeyse birebir uygunluk göstermesi yoğunluğun en fazla görüldüğü havza olmasına neden olmaktadır.

#### 4.2.11. Akarsu Sıklığı ( $F_s$ )

Havzanın akarsu sıklığı, belirlenen havzanın akarsularının toplam dizin sayısının havza alanına olan oranını ifade etmektedir (Horton, 1945). Akarsu sıklığı havzaların litolojik özellikleri, bitki örtüsü ve rölyef yapısı ile bağlantılıdır. Bir havzada  $F_s$  değerinin yüksek çıkması, görece geçirimsiz litolojik yapı, seyrek bitki örtüsü ve yüksek rölyefin göstergesi iken bu değer düşüklüğü için aksi yönde değerlendirmeler yapılabilir (Öztekin ve Coşkun., 2021).  $F_s$  değeri " $\sum N / A$ " formülü ile hesaplanmaktadır (Horton, 1945).

#### Formülde:

$\sum N$ : Toplam akarsu dizin sayısını

**A:** Havza alanını ( $\text{km}^2$ ) olarak ifade etmektedir.

$F_s$  değeri Bulanık Deresi Havzası'nda 9,99, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 9,58 ve Efendi Deresi Havzası'nda ise 12,88 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen değer yüksekliği arazinin geçirimsiz bir yapıda olduğunu göstermektedir. Ancak bu geçirimsiz yapı sonucunda taşkın riskinin ortaya çıkması olasılığı yüksektir.

#### 4.2.12. İnfiltrasyon Değeri ( $I_f$ )

Havzanın geçirimsizliği hakkında bilgi veren diğer bir alansal parametre ise infiltrasyon değeridir.  $I_f$  değerinin düşük olması yüksek geçirgenliğe sahip olduğunu göstermektedir. Yüksek  $I_f$  değeri ise geçirimsizliğin düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlar doğrultusunda havzada bulunan akarsuların kısa veya uzun ve çok veya az sayıda olduğunu da ortaya koymaktadır (Strahler, 1964).  $I_f$  değeri " $Dd * F_s$ " formülü ile bulunmaktadır. Formülde  $I_f$  değeri, havzanın vadi yoğunluğu ile akarsu sıklığının çarpılması sonucu ortaya çıkmaktadır (Faniran, 1968).

#### Formülde:

**Dd:** Havzanın vadi yoğunluğunu

**Fs:** Akarsu sıklığını ifade etmektedir.

$I_f$  değeri Bulanık Deresi havzasında 38,70, Çavuşköprü Deresi havzasında 35,35 ve Efendi Dere havzasında 53,83 olarak hesaplanmıştır. İnfiltrasyon değerinin en düşük olduğu Efendi Deresi Havzası'nda geçirimsizlik oranı daha fazladır. Araştırma sahasında geçirimsizliğin en az olduğu havza ise Çavuşköprü Deresi Havzası'dır. Bulanık Deresi havzası ve Çavuşköprü Deresi havzasında değerin çok çıkması geçirimsizliğin minimum seviyelerde olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.13. Tekstür Oranı ( $R_f$ )

Tekstür oranı, havzada bulunan dizin sayılarından birinci dizindeki sayıların toplamının havzanın çevre uzunluğuna bölünmesi ile bulunmaktadır (Smith, 1950). Havzanın litolojik yapısı, rölyefi ve özellikle de infiltrasyon kapasitesi hakkında ipuçları veren bu indisin yüksek değerlere ulaştığı bölgeler genellikle sızma miktarının düştüğü sahalara karşılık gelmektedir (Karataş, 2014).  $R_f$  değeri “ $Nu1/ P$ ” formülü ile bulunmaktadır (Smith, 1950).

#### Formülde:

**Nu1:** Akarsuda bulunan birinci dizin sayılarının toplamı

**P:** Havza çevresinin uzunluğu (km) olarak ifade edilmektedir.

$R_f$  değeri, Bulanık Deresi havzasında 31,4, Çavuşköprü Deresi havzasında 17,5 ve Efendi Deresi havzasında 18,8 olarak hesaplanmıştır. Üç havzanın yüksek değerlere sahip olması akarsuda bulunan birinci dizinlerin sayısının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Birinci düzeyde yer alan akarsuların çok sık ve kısa olması infiltrasyonu azaltmakta ve yüzey akışının yüksek olmasına sebep olmaktadır. Diğer parametreler ile paralellik gösteren  $R_f$  değeri sonucuna bakıldığında taşkın riskinin bulunduğu bir havza özelliği taşımaktadır.

### 4.3. İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Dere Havzalarının Rölyef

#### Morfometrik Özellikleri

Havzanın rölyef özellikleri, üç boyutlu yapısını ifade etmektedir. Araştırma sahasının havza rölyefi bulunurken kullanılan indisler; Yükselti ( $E$ ), Eğim ( $S_i$ ), Bakı ( $A_s$ ), Havza Rölyefi ( $H$ ), Havza Rölyef Oranı ( $R_h$ ), Bağlı Rölyef ( $R_{hp}$ ), Nispi Alan ( $A_r$ ), Nispi Yükselti ( $E_r$ ), Hipsometrik Eğri ( $H_c$ ), Hipsometrik İntegral ( $H_i$ ), Gravelius Katsayısı ( $K_g$ ), Havza Asimetri Faktörü ( $B_a$ ) hesaplanmıştır. Araştırma sahasında

yükselti, eğim ve bakı gibi parametreler fiziki coğrafya bölümü başlığı altında incelenmiştir (Tablo 47, 48 ve 49).



**Tablo 47:** Bulanık Deresi Havzasının Rölyef Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

<b>RÖLYEF MORFOMETRİ</b>	<b>SEMBOL</b>	<b>DEĞER</b>
Havza Rölyefi	$B_h$	747
Havza Rölyef Oranı	$R_r$	0,022
Bağlı Rölyef	$R_{hp}$	0,007
Nispi Alan	$A_r$	Tablo 57
Nispi Yükselti	$E_r$	
Hipsometrik Eğri	$H_c$	Şekil 39
Hipsometrik İntegral	$H_i$	0,38
Gravelius Katsayısı	$K_g$	2,92
Havza Asimetri Faktörü	$B_a$	0,70

**Tablo 48:** Çavuşköprü Deresi Havzasının Rölyef Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

<b>RÖLYEF MORFOMETRİ</b>	<b>SEMBOL</b>	<b>DEĞER</b>
Havza Rölyefi	$B_h$	617
Havza Rölyef Oranı	$R_r$	0,025
Bağlı Rölyef	$R_{hp}$	0,008
Nispi Alan	$A_r$	Tablo 58
Nispi Yükselti	$E_r$	
Hipsometrik Eğri	$H_c$	Şekil 40
Hipsometrik İntegral	$H_i$	0,32
Gravelius Katsayısı	$K_g$	3,14
Havza Asimetri Faktörü	$B_a$	0,71

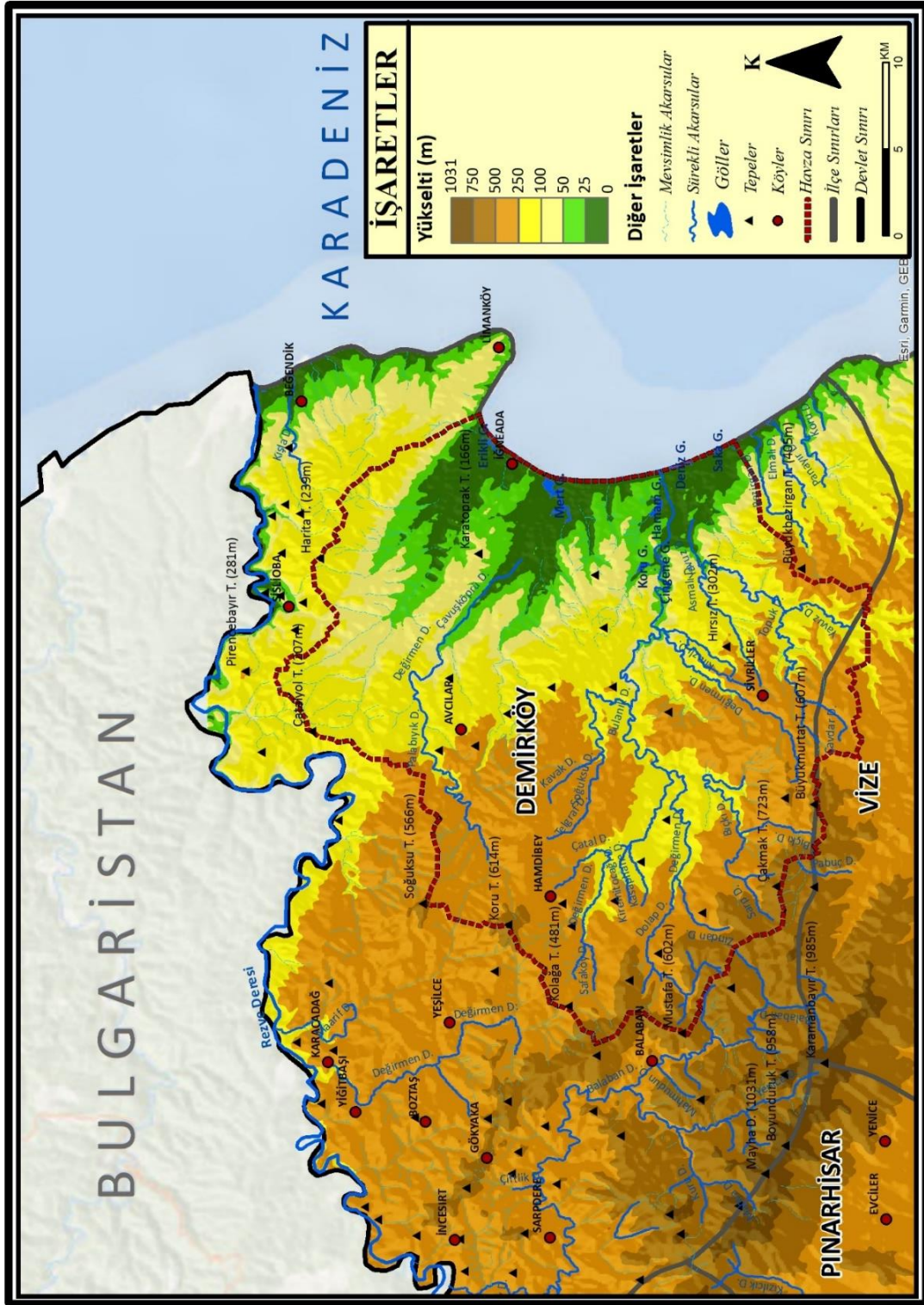
**Tablo 49:** Efendi Deresi Havzasının Rölyef Morfometri Parametrelerinin Değerleri.

<b>RÖLYEF MORFOMETRİ</b>	<b>SEMBOL</b>	<b>DEĞER</b>
Havza Rölyefi	$B_h$	272
Havza Rölyef Oranı	$R_r$	0,014
Bağlı Rölyef	$R_{hp}$	0,004
Nispi Alan	$A_r$	Tablo 59
Nispi Yükselti	$E_r$	
Hipsometrik Eğri	$H_c$	Şekil 41
Hipsometrik İntegral	$H_i$	0,34
Gravelius Katsayısı	$K_g$	3,25
Havza Asimetri Faktörü	$B_a$	0,25

#### 4.3.1. Yükselti (E)

Araştırma sahasını daha iyi anlayabilmek ve yapısını betimlemek amacıyla Harita Genel Müdürlüğü'nden elde edilen 1/ 25.000 ve 1/ 100.000 paftalardan yararlanılarak yükseklik ve sayısal yükseklik modelleri oluşturulmuştur. Çalışma alanının yükselti haritası 7 sınıfta ve coğrafi metotlara uygun bir biçimde hazırlanmıştır (Şekil 31 ve Harita 24).

Araştırma sahası yani havza sınırları tepeler ile çevrili bir durumdadır. Bu tepelerde en önemli olanları tarihi ve kültürel özelliklerinden dolayı 302 m yükseklikte bulunan Hırsız Tepesidir (Özyavuz, 2008). Sahada bulunan diğer tepeler ise Yumurta Tepe (277 m), Karatoprak Tepesi (166 m), Büyükbezirgan Tepesi (405 m), Büyükmurtat Tepesi (607 m), Karaçalı Tepesi (259 m), Pedina Tepe (263 m), Kocapirenlik Tepesi (340 m) ve Kocakoru Tepesi (133 m) yer almaktadır. Araştırma sahasının yüksek kısımlarında meşe ve kayın toplulukları yer almaktadır. Yüksek sahalarda longozları besleyen dereler ve kolları tarafından yarılmıştır. Araştırma sahasının daha kolay ve iyi kavrayabilmek amacı ile frekans histogramı Şekil 32'de ve 3 boyutlu arazi modelleri Şekil 33, Şekil 34 ve Şekil 35'de verilmiştir (Harita 24).



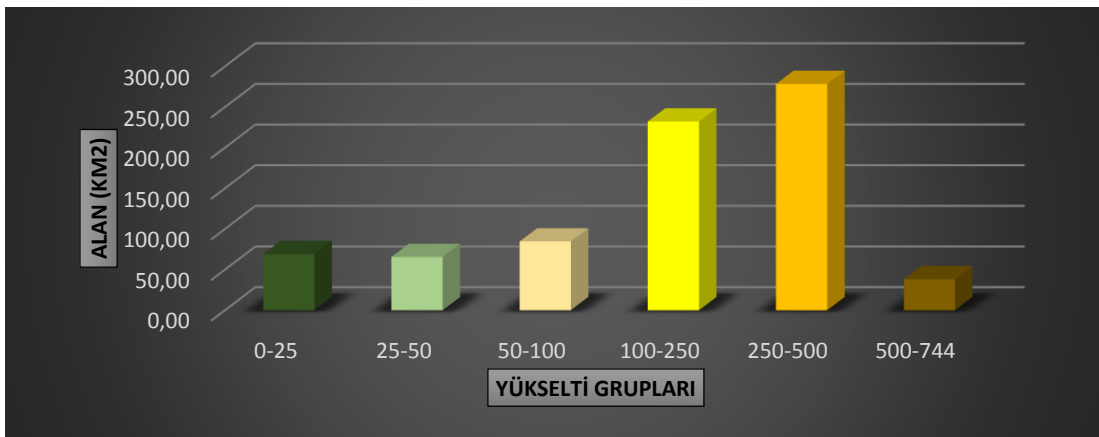
**Harita 24:** Araştırma Sahasının Yükselti Haritası.

Elde edilmiş olan yükselti haritasından tablo ve şekiller elde edilmiştir. Aşağıda bu tablo ve şekiller ayrıntılı şekilde açıklanarak verilmiştir. Bir kıyas yapabilmek amacıyla havza alanı ile havza alanı ve çevresi ayrı ayrı hazırlanmıştır (Tablo 50 ve 51).

**Tablo 50:** Havza Alanının Yükselti Gruplarına Göre Alansal ve Yüzdesel Dağılışı.

Yükselti Grupları	Alan (km <sup>2</sup> )	%
0-25	69,20	9%
25-50	65,74	9%
50-100	84,82	11%
100-250	232,36	30%
250-500	278,57	36%
500-747	38,40	5%
<b>Toplam</b>	<b>769,09</b>	<b>100%</b>

Tablo 50 incelendiğinde havza alanı 769 km<sup>2</sup>'den oluşmaktadır. Bu toplam alandan yaklaşık 70 km<sup>2</sup>'lik alan 0-25 metre grubunda yer alırken toplan arazide %9'luk bir sahayı işgal etmektedir. 25-50 metre yükseklikte bulunan kesim ise yaklaşık 66 km<sup>2</sup>'lik bir sahayı kaplamaktadır ve bu toplam arazide %9'luk bir kesime tekabül etmektedir. 50-100 metre yükseklikte bulunan kesim yaklaşık 85 km<sup>2</sup>'lik bir sahayı kaplamaktadır ve bu toplam arazide %11'lik bir alana tekabül etmektedir. Sarı renk ile gösterilen ve 100-250 metre yüksekliği belirten yükseklik grubu ise yaklaşık 232 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır ve toplam arazinin %30'luk kısmına tekabül etmektedir. Turuncu renk ile gösterilen ve araştırma sahasında en fazla yer kaplayan yükseklik grubu olan 250 – 500 metre grubu yaklaşık 279 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır ve toplam arazinin %36'sını işgal etmektedir. Özellikle araştırma sahasının doğu sınırını oluşturan tepelik sahaların bulunduğu sınıf yani 500 – 747 metre yükselti grubu 38 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplarken toplam sahanın %5'ini kapsamaktadır. Tablo 50 incelendiğinde 250-500 metre yükseltinin bulunduğu yükselti grubu sahanın en çok yer işgal eden yükseltisi olduğu sonucuna varılmaktadır (Şekil 31). Genel olarak bakıldığında yükseltinin en fazla olduğu Yıldız Dağları ve çevresi ile yükseltinin en az olduğu kıyı şeridi ve ardı bölgesi sahanın en az yer kaplayan kesimleri olduğu anlaşılmaktadır.



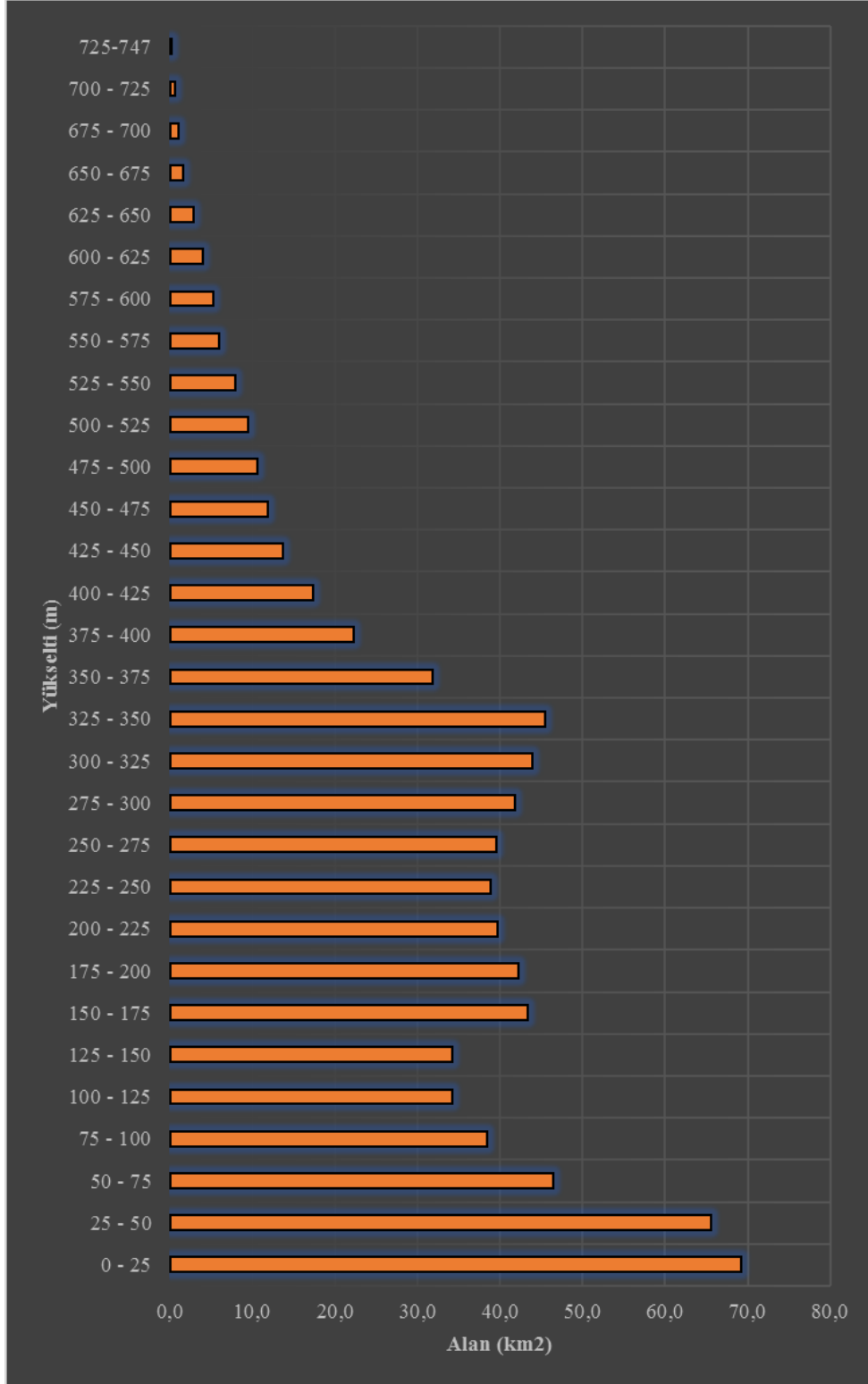
**Şekil 31:** Araştırma Sahasını Oluşturan Yükselti Gruplarının Şematik Dağılışı.

Çalışma sahasını yukarıda da belirtildiği gibi yüksek yamaçlar ve alçak yamaçlar ile bu iki yükselti unsurunun arasında oluşan vadiler oluşturmaktadır. Yükseklik açısından incelendiğinde araştırma sahası batıda su bölümü çizgisini ve havza sınırını oluşturan Mahyadağ Tepesi (1031m) arazinin en yüksek noktasını temsil ederken doğuya doğru bir silsile halinde 0 metreye kadar inmektedir. Kıyıda bulunan göller ise arazi içerisinde yükseltinin 0 metrenin altına kadar inmesine olanak sağlamaktadır.

**Tablo 51:** 25 Metrelik Yükselti Basamaklarına Göre Alansal Dağılışı.

<b>Yükselti Basamakları</b>	<b>Alan (km2)</b>	<b>%</b>
725-747	0,1	0,0%
700 - 725	0,6	0,1%
675 - 700	1,0	0,1%
650 - 675	1,6	0,2%
625 - 650	2,8	0,4%
600 - 625	3,9	0,5%
575 - 600	5,3	0,7%
550 - 575	6,0	0,8%
525 - 550	7,9	1,0%
500 - 525	9,5	1,2%
475 - 500	10,6	1,4%
450 - 475	11,9	1,5%
425 - 450	13,6	1,8%
400 - 425	17,3	2,2%
375 - 400	22,3	2,9%
350 - 375	31,8	4,1%
325 - 350	45,5	5,9%
300 - 325	43,9	5,7%
275 - 300	41,7	5,4%
250 - 275	39,5	5,1%
225 - 250	38,8	5,0%
200 - 225	39,7	5,2%
175 - 200	42,3	5,5%
150 - 175	43,4	5,6%
125 - 150	34,2	4,4%
100 - 125	34,2	4,4%
75 - 100	38,5	5,0%
50 - 75	46,5	6,0%
25 - 50	65,6	8,5%
0 - 25	69,3	9,0%

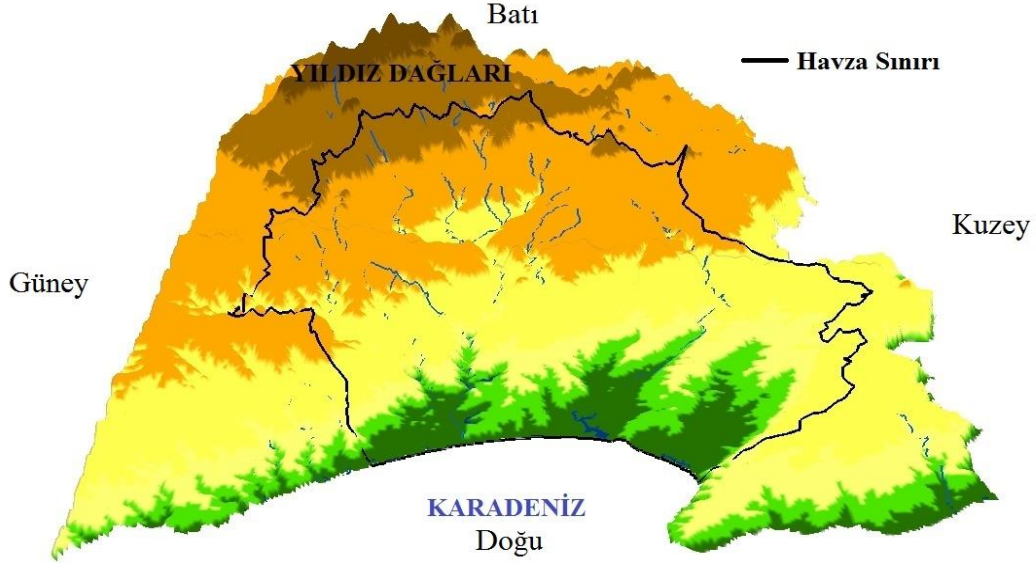




**Şekil 32:** Araştırma Alanının 25 Metre Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı.

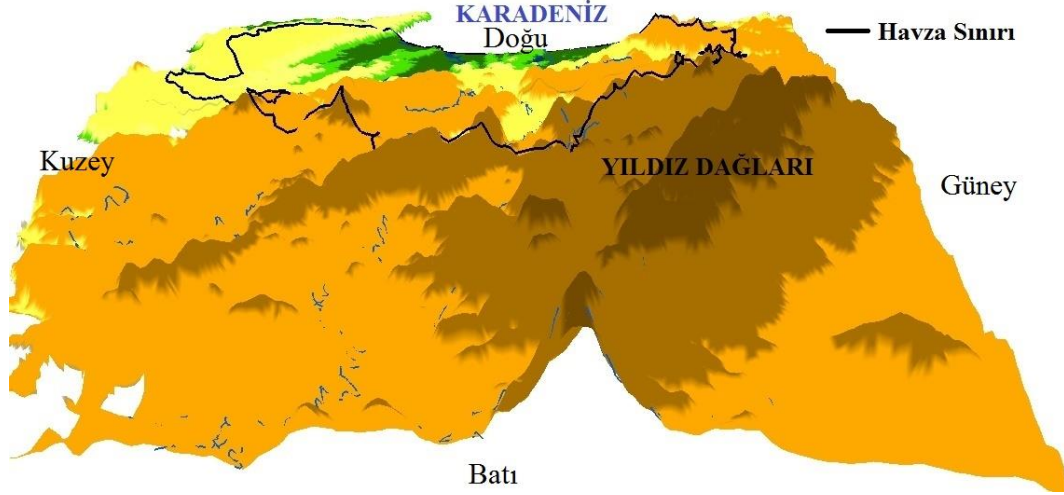
Tablo 51 ve Şekil 32 incelendiğinde araştırma sahasında alçak sahalarda daha fazla yer kapladığı görülmektedir. Longoz Ormanları'nın bulunduğu saha yükseltisinin az oluşu en fazla alan kaplayan yükselti basamaklarını oluşturmaktadır. Araştırma





**Şekil 34:** Araştırma Sahasının Doğu Yönü Açısından ve 45 Derecelik Açılı ile Sahanın Üç Boyutlu Yükselti Modeli.

Şekil 34 incelendiğinde yukarıda aktarılan bilgilerin kanıtı neticesini taşımaktadır. Çalışma sahasının alçak ve yüksek alanlardan ve yamaçlardan oluştuğu görülmektedir. Çalışma sahasının kıyı kesiminin kuzeyi ve güneyi yüksek ve tepelik alanlar işgal ederken, orta kısımda ise göllerin ve Longoz Ormanları'nın bulunduğu alçak saha yer almaktadır. Araştırma sahasının batı kesiminde yani Yıldız Dağları'nın bulunduğu mevkide yükseltinin yer yer arttığı yer yer ise düştüğü görülmektedir. Aşağıdaki şekilde araziye batı yönden bakan yükselti modelinde daha ayrıntılı görülmektedir. Şekil 35 incelendiğinde Yıldız Dağları'nın GD – KB yönlü uzandığı görülmektedir. Araştırma sahasının yükselti haritasında bu durum net bir şekilde görülmektedir (Harita 24). Yıldız Dağları'nın İğneada kıyı şeridinde ve kuzeyinde bulunan Mutlu Dere'ye doğru kademeli olarak bir alçalmanın olduğunu söylemek mümkündür. Mahya Dağı ve doğusundaki Mustafa Tepesi arasında bölgenin önemli olan derelerinden bir tanesi Balaban Deresi akış göstermektedir. İki tepe arasında kuzey yönlü akan bu dere vadiyi yarmış ve alçak bir sahanın oluşumuna neden olmuştur. Mustafa Tepesi'nden itibaren başlayan ve doğuya doğru giden saha ise bu çalışmanın temel konusu olan Longoz Ormanları'nı besleyen derelerin havza sınırını oluşturmaktadır. Genel olarak tarif edilecek olursa güneyde Büyükbezirgan Tepesi ile Büyükmurtat Tepesi, batıda Çakmak Tepesi, Mustafa Tepesi, Kolağa Tepesi, Koru Tepesi ve Soğuksu Tepesi, kuzeyde ise Çatalyol Tepesi ve Harita Tepesi bulunmaktadır. Bu tepeler havza sınırını teşekkül etmektedir.



**Şekil 35:** Araştırma Sahasının Batı Yönü Açısından ve 45 Derecelik Açı ile Sahanın Üç Boyutlu Yükselti Modeli.

Yıldız Dağları'ndan doğan ve kaynağını alan dereler ana akarsular ile birleşerek kıyıya kadar ulaşmaktadır. Dereler genel olarak kıyıda bulunan gölleri beslemektedir, bazı dereleri ise direkt olarak denize bağlanmaktadır. Çalışma sahası genel görünüşü olarak yarılmış bir topografyayı anımsatmaktadır. Bu durumun sebebi derelerin varlığıdır. Derelerin yan kolları D-B yönlü olmadığı için yani subsekant dereler oldukları için arazi bir yönde değil birçok yönde yarılmaya maruz kalmıştır. Konsekant dereler genellikle ana kollar olup araziye D-B yönlü aşmakta ve yarmaktadır.

Arazinin topoğrafyası incelendiğinde (Harita 4), yüksek kesimler daha çok sahanın batı kısmında yer alırken alçak sahalarda doğu kısmında yani kıyıda yer almaktadır. Çalışma sahası ve çevresine bakıldığında yükseltinin arttığı engebeli arazinin fazla olduğu ve eğim derecesinin arttığı yer Demirköy – Pınarhisar ilçe sınırına tekabül eden Yıldız Dağları'dır. Arazinin kuzeybatısında özellikle Sarpdere, İncesirt, Boztaş, Yiğitbaşı ve Karacadağ mevkiele yükseltinin fazla oynamadığı 400-500 metre civarlarında olduğu görülmekle birlikte topografik açıdan engebeli, kısa mesafelerde alçak ve yüksek sahalarda bulunmaktadır (Harita 24). Havza sınırını belirleyen tepeler, kuzeyde Harita ve Çatalyol tepelerinin bulunduğu mevki Limanköy'e doğru sırt şeklinde inmekte ve kuzeyde Mutlu Deresi, güneyde ise İğneada'ya doğru alçalmaktadır.

#### **4.3.2. Eğim (S)**

Araştırma sahasının Sayısal Yükseklik Modeli'nden (SYM) eğim haritası da hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan eğim haritasında eğim dereceleri 7 farklı gruba ayrılmıştır. Topoğrafya ve yükselti bölümlerinde de açıklanmaya çalışıldığı üzere arazinin engebeli ve eğimli olması sebebi ile daha ayrıntılı ve anlaşılır olması amacıyla

yedi grup olarak belirlenmiştir. Arazinin eğim gruplarını morfometrik olarak tanımlamak amacıyla Erol (1993)'dan yararlanılmıştır (Tablo 53).

**Tablo 53:** Çalışma Sahasının Eğim Haritasında Kullanılan Eğim Gruplarının Yüzde Cinsinden Morfometrik Tanımları (Erol, 1993'den yararlanılmıştır).

Eğim Grubu (%)	Morfografik Tanımlama
0-2	Düz ve Hafif Eğimli Düz Yüzeyler
2-6	Hafif Eğimli Yüzeyler
6-12	Eğimli Yüzeyler
12-18	Orta Eğimli Yüzeyler
18-24	Çok Eğimli Yüzeyler
24-30	
30-30+	

Tablo 54'de yüzde biçimdeki eğim derecelerinin araştırma sahası ve çevresinde ne kadar yer kapladıkları ve yüzdeler oranları verilmiştir. Eğim derecesi %0-2 arası olan düz ve hafif eğimli düz yüzeyler sahada 98,6 km<sup>2</sup> yer kaplarken toplam sahanın %13'ünü oluşturmaktadır. Eğim derecesi %2-6 arası olan hafif eğimli yüzeyler sahada 301,1 km<sup>2</sup> yer kaplarken toplam sahanın %39'unu, eğim derecesi %6-8 arası olan eğimli yüzeyler sahada 252,6 km<sup>2</sup> yer kaplarken toplam sahanın %33'ünü, eğim derecesi %8-16 olan orta eğimli yüzeyler sahada 87,8 km<sup>2</sup> yer kaplarken toplam sahanın %11'ini, eğim derecesi %16+ olan çok eğimli yüzeyler ise 29,1 km<sup>2</sup> yer kaplarken toplam sahanın %4'ünü oluşturmaktadır.

**Tablo 54:** Eğim Haritasından Yararlanılarak Hazırlanmış Olan Eğim Grupları, Kapladıkları Alanlar ve Yüzdeleri.

Eğim Grupları	Alan (km <sup>2</sup> )	%
0-2	98,6	13%
2-4	165,0	21%
4-6	136,1	18%
6-8	252,6	33%
8-16	87,8	11%
16-24	24,7	3%
24-24+	4,4	1%
Toplam	769,2	100%

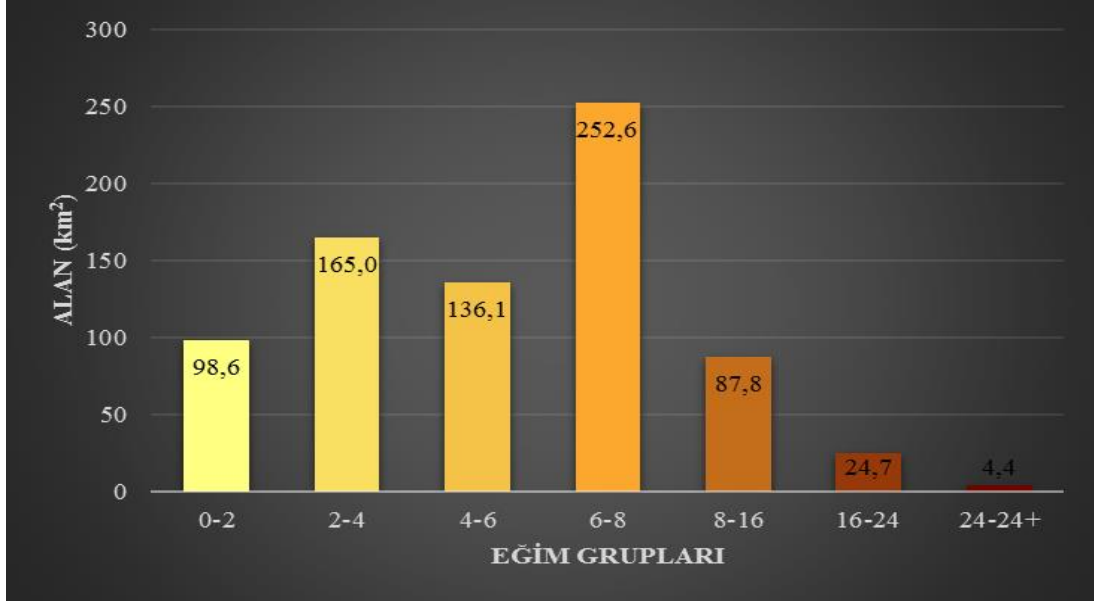




**Harita 25:** Araştırma Sahasının Eğim Haritası.

Harita 25 incelendiğinde düz ve hafif eğimli düz yüzeylerin, kıyı bölgesinde bulunan göl ve çevresinde oldukları görülmektedir. Hafif eğimli yüzeylerin ise Longoz Ormanları'nı içine alan sahayı kapsadığı görülmektedir. Diğer eğim grupları ise arazide farklı yerlerde arazi şekline göre dağılmış durumdadır. Çok eğimli yüzeylerin Yıldız

Dağları ve çevresinde ve araştırma sahası içerisinde Sivrililer Köyü civarında özellikle de Hırsız Tepe ve Büyükbezirgan Tepesi gibi çevresine göre yüksekte kalmış bölümlerde görülmektedir.



Şekil 36: Araştırma Sahasındaki Eğim Gruplarının Şematik Dağılışı.

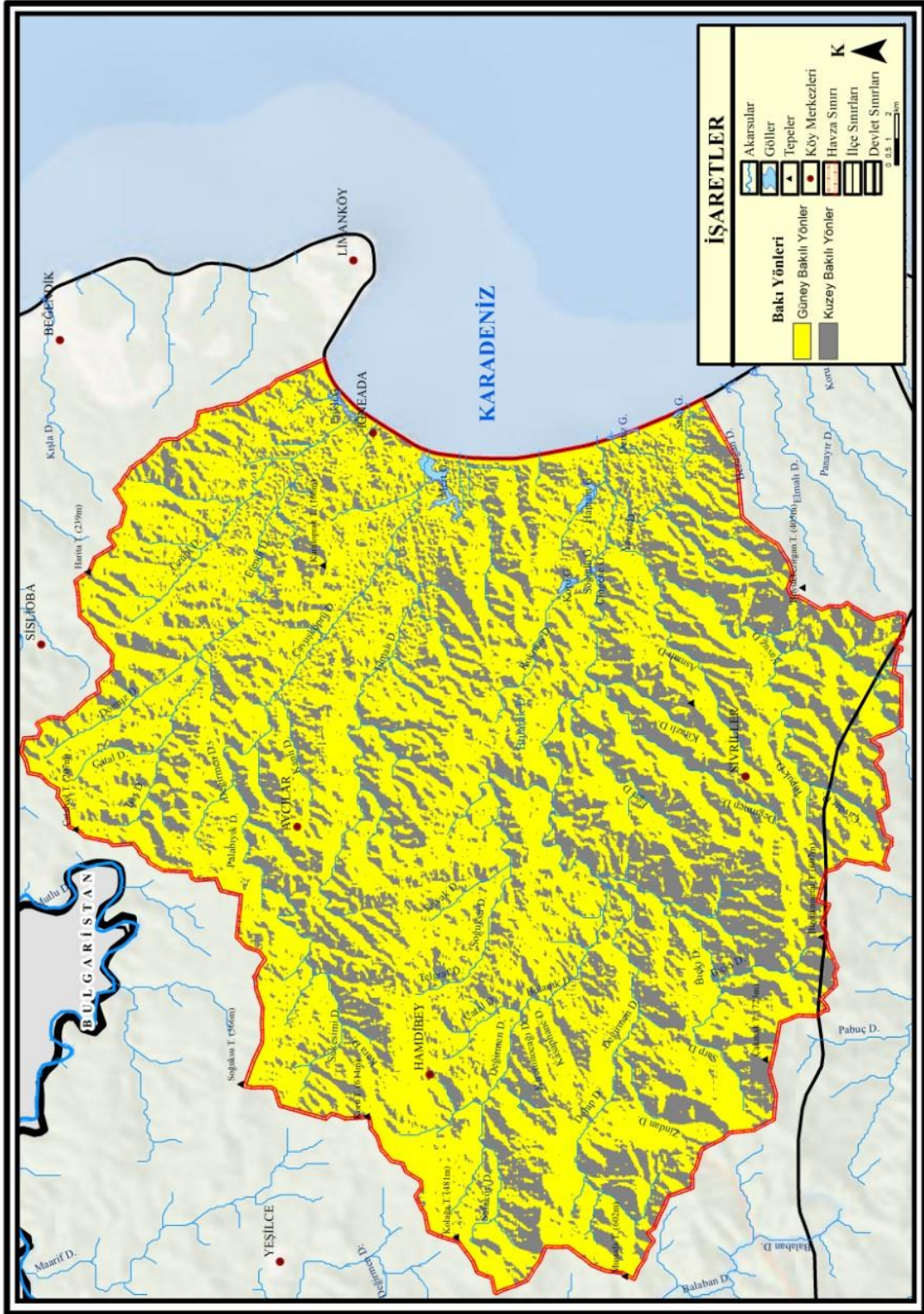
Şekil 36'ya bakıldığında araştırma sahası ve çevresinde en çok alanı kaplayan eğim grupları eğimli, orta eğimli ve çok eğimli yüzeyler olduğu anlaşılmaktadır. Düz ve hafif eğimli düz yüzeyler ise kıyı bölgelerinde dar bir alanda görülmektedir.

#### 4.3.3. Bakı ( $A_s$ )

Türkiye’de dağ sıralarının uzanış yönünün doğu – batı yönde oluşması, dağların kuzey ve güney cephelerinde farklı coğrafi etmenlerine oluşmasına sebep olmuştur. Bakı etkisi olarak adlandırılan bu durum, kuzey ve güney yamaçlarda aşındırma, radyasyon, erime veya donma, bitki türlerinin değişikliği ve sıklığı, yağış türleri ve oranı ve erozyon gibi iki yamaç arasındaki farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Bayraktar ve Özdemir, 2010).

Araştırma sahası ve çevresine bakıldığında (Harita 26) yukarıda bahsedilen tarife uyar bir şekilde dağlık alanların doğu – batı veya kuzeybatı - güneydoğu yönlü uzandığı görülmektedir. Araştırma sahasının güney bölümünü kapsayan ve en önemli jeomorfolojik ünite olan Yıldız Dağları bu şekilde uzanış göstermektedir. Yıldız Dağları’nın kuzey ve güney cephesi arasındaki farklar diğer bölümlerde (iklim, toprak, bitki) detaylı bir şekilde incelendiğinden burada ayrıntıya girilmemiştir.





**Harita 26:** Araştırma Sahasının Bakı Haritası.

Araştırma sahasının büyük bir kısmının içinde bulunduğu Demirköy ilçesi ile güneyinde bulunan Pınarhisar ve Vize ilçeleri arasında oluşan ilçe sınırı genel olarak Yıldız Dağları'nın zirvelerinden yani su bölümü çizgisinden geçmektedir. Yukarı görülen Harita 26'da bu durumu kanıtlayıcı niteliktedir. Yıldız Dağları'nın kuzey

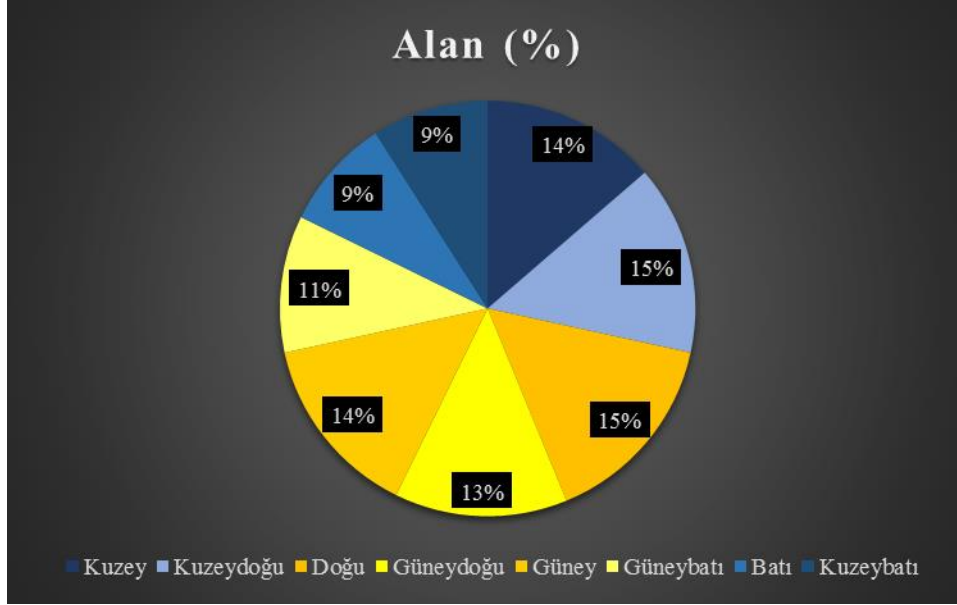
cephesi yani Demirköy ilçe sınırları içerisinde kalan bölümün, kuzeyi ifade eden gri ve tonlarının hakim olduğu görülür iken güney cephesinde yani Pınarhisar ve Vize ilçe sınırları içerisinde kalan bölümün güneyi ifade eden sarı tonlarda olması bakı etkisinin fazla hissedildiğini göstermektedir. Bu durum iki cephe arasında özellikle bitki topluluklarının oluşumuna da ve tür dağılımında etkili olmaktadır.

Araştırma sahası incelendiğinde güneyde kuzey bakılı cephelerin hakim olduğu görülür iken, sahanın kuzeyde tekrar yükselmesi ile kuzey bölümde güney cephenin hakim olduğu görülmektedir. Sahanın geri kalan kısmı ise akarsular ile sık yarıldığı için kısa mesafelerde bakı cephelerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

**Tablo 55:** Araştırma Sahası ve Çevresinin Bakı Haritasından Yararlanılarak Hazırlanmış Bakı Yönlerinin Kapladıkları Alanlar ve Yüzdeleri.

Bakı Yönü	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Kuzey	105	14%
Kuzeydoğu	114	15%
Doğu	118	15%
Güneydoğu	104	13%
Güney	110	14%
Güneybatı	82	11%
Batı	67	9%
Kuzeybatı	70	9%
Toplam	769	100%

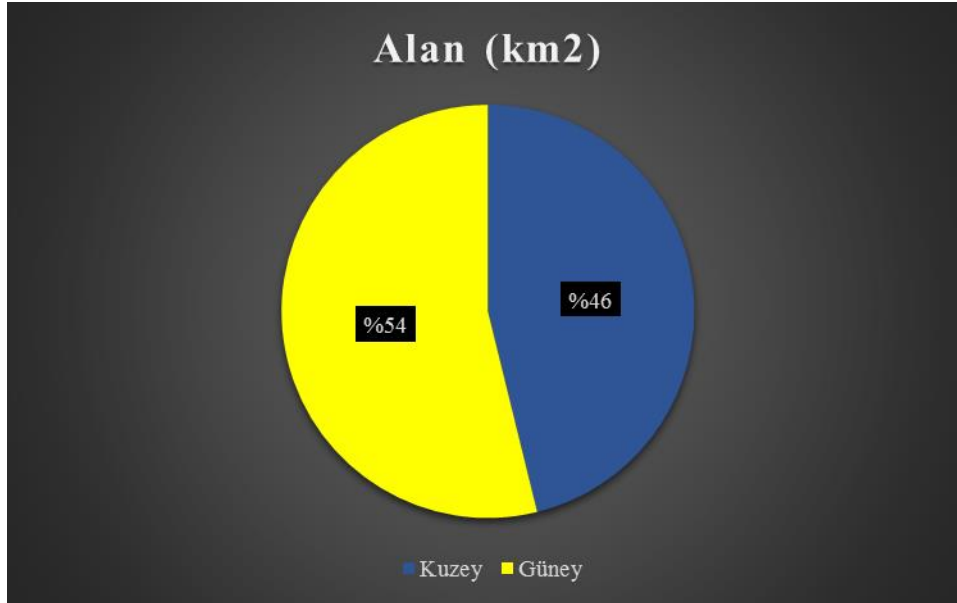
Yukarıda verilen Tablo 56 incelendiğinde araştırma sahası ve çevresinde en fazla yer kaplayan bakı yönü yaklaşık 414 km<sup>2</sup> ile güneyli bakılar olur iken kuzeyli bakılar yaklaşık 355 km<sup>2</sup> ile batı yönüdür. Bu durumun sebebi ise araştırma sahasındaki coğrafi etmenleri kavrayabilmek için seçilmiş olan ölçek Yıldız Dağları'nın batı yamaçlarını içerisine almamasından kaynaklanmaktadır. Diğer bakıların kapladıkları alanların daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 37 ve 38 oluşturulmuştur. Doğu ve kuzeydoğu bakıları kapladıkları alan bakımından en fazla yer işgal eden bakılardır. Batı ve kuzeybatı ise en az yer kaplayan bakılar olarak öne çıkmaktadır (Tablo 55, 56 ve Şekil 37, 38).



**Şekil 37:** Araştırma Sahası ve Çevresinde Bakı Yönlerinin Kapladıkları Alanlar.

**Tablo 56:** Araştırma Alanında Kuzey- Güney Bakıların Alansal Dağılışı.

Bakı Yönü	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Kuzey	355	46%
Güney	414	54%



**Şekil 38:** Araştırma Alanında Kuzey- Güney Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı.

#### 4.3.4. Havza Rölyefi ( $B_h$ )

Belirlenen havzanın topografyası üzerine bilgi edinilmesini sağlayan havza rölyefi ( $B_h$ ) değeri vadi gelişimi ve akış durumu, yeryüzünün aşınım faaliyetleri ve zeminin geçirgenliği üzerine yorum yapılmasını sağlamaktadır (Özdemir, 2011).  $B_h$



değeri “ $H_{maks} - H_{min}$ ” formülü ile bulunmaktadır. Kısaca belirlenen havzanın en yüksek noktasından en alçak noktanın çıkarılması ile bulunmaktadır (Strahler, 1957).

**Formülde:**

**$H_{maks}$ :** Havzanın maksimum yükseltisini (m)

**$H_{min}$ :** Havzanın minimum yükseltisini (m) temsil etmektedir.

$B_h$  değeri Bulanık Deresi havzasında 747 m, Çavuşköprü Deresi havzasında 617 m ve Efendi Deresi havzasında 272 m olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde yüksek eğimli alanların, engebelilik derecesinin fazla olduğu, akarsu yatak eğimin fazla görüldüğü ve aşındırma faaliyetlerinin yüksek olduğu havza Bulanık Deresi havzasıdır. Yükseltinin azalması ile eğimin, engebeliliğin, yatak eğiminin ve aşındırmanın azaldığı görülmektedir ve bu sebeple  $B_h$  değerinin en düşük olduğu Efendi Deresi havzası bu havza şekillenmesi ve coğrafi etmenlerin minimum yaşandığı havzadır.

#### 4.3.5. Havza Rölyef Oranı ( $R_r$ )

Belirlenen havzanın rölyef oranı, havza rölyefinin havza uzunluğuna oranlanması ile elde edilmektedir.  $R_r$  değeri “ $H/L_b$ ” formülünden bulunmaktadır (Schumm, 1956).

**Formülde:**

**$B_h$ :** Havza rölyefini

**$L_b$ :** Havza uzunluğunu (m) ifade etmektedir.

$R_r$  değeri Bulanık Deresi havzasında 0,022, Çavuşköprü Deresi havzasında 0,025 ve Efendi Deresi havzasında 0,014 olarak hesaplanmıştır.  $R_r$  değeri topografya üzerine bilgi eksikliği bulunması durumunda kullanışlı bir parametredir. Ancak tek başına bir sonuç vermemekle beraber diğer havzaların karşılaştırılması ile yorum yapabilme imkanı vermektedir. Değerin düşük olması yükseltinin az olduğuna işaret etmektedir. Elbette  $R_r$  değeri ile bir tahmin yapılması kolay değildir. Çünkü arazinin diğer parametreler ve akarsu sıklığı ve uzunluğu da etkili olmaktadır.

#### 4.3.6. Bağlı Rölyef ( $R_{hp}$ )

Bağlı rölyef, havzanın zirvesinden ana akarsuyun bulunmuş olduğu ağız kısmına kadar, havza ile ilgili genel eğim veya dikliğinin bir ölçütü olarak ifade edilmektedir.

$R_{hp}$  değeri havza rölyefinin ( $Bh$ ) çevre uzunluğuna ( $P$ ) oranlanması ile bulunmaktadır. Bu formülün uygulanmasının amacı zirve ile akarsu ağız kısmı arasındaki konumun, ölçümleri etkilememesi amacıyla yapılmaktadır.  $R_{hp}$  değeri “H/ P” formülü ile elde edilmektedir (Melton, 1957).

**Formülde:**

**Bh:** Havza rölyefini

**P:** Havza çevresini metre cinsinden ifade etmektedir.

$R_{hp}$  değeri Bulanık Deresi havzasında 0,007, Çavuşköprü Deresi havzasında 0,008 ve Efendi Deresi havzasında 0,004 olarak hesaplanmıştır. Bağlı rölyef havzanın eğim artışı ile paralel ilişkiyi ifade etmektedir. Bu sebeple eğimin en az olduğu Efendi Deresi havzasında değer en düşük çıkmıştır. Çavuşköprü Deresi havzasında değer yüksek çıkması iki havza arasında yükselti farkının az ve havza alanı farkının fazla oluşundan kaynaklanmaktadır.

**4.3.7. Nispi Alan ( $A_r$ ) / Nispi Yükselti ( $E_r$ )**

Nispi alan değeri, belirlenen havzanın yükseltisi ve bu yükseltinin basamaklarının ilk yükseltiden başlamak üzere bir alt yükseltinin birbirine oranlanması ile bulunmaktadır (Strahler, 1952). Elde edilen değerler morfolojik unsurların belirlenen yükselti kademelerinde ne kadar alan kapladığını ortaya çıkarmaktadır. İncelenmekte olan havzanın topografyası dikkate alındığında tüm dere havzalarında 8 yükselti basamağı belirlenmiştir.  $A_r$  değerinin bulunması metoduna göre veriler incelenmiş ve  $A_r$  değerleri hesaplanmıştır (Tablo 57, 58 ve 59).

Nispi yükselti değeri, havzada belirli yükselti kademelerine ait eğrinin havza tabanı ile arasındaki yükselti farkının, havza görünüm oranına bölünmesi ile nispi yükselti hesaplanmaktadır (Strahler, 1952). Elde edilen değer sayesinde havza alanında yapılan yükselti kademelerinde, her kademeye karşılık gelen indis sayısal bir değer vermektedir.

**Tablo 57:** Bulanık Deresi Havzasının Nispi Yükselti ( $E_r$ ) ve Nispi Alan ( $A_r$ ) Dağılımı.

<b>Rölatif Yükseklik (h)</b>	<b>Toplam Yükseklik (H)</b>	<b>Rölatif Alan (a)</b>	<b>Toplam Alan (A)</b>	<b>h/H</b>	<b>a/A</b>
0	747	425	425	0,00	1,00
107	747	380	425	0,14	0,89
213	747	298	425	0,29	0,70
320	747	158	425	0,43	0,37
427	747	67	425	0,57	0,16
534	747	25	425	0,71	0,06
640	747	4	425	0,86	0,01
747	747	0	425	1,00	0,00

**Tablo 58:** Çavuşköprü Deresi Havzasının Nispi Yükselti ( $E_r$ ) ve Nispi Alan ( $A_r$ ) Dağılımı.

<b>Rölatif Yükseklik (h)</b>	<b>Toplam Yükseklik (H)</b>	<b>Rölatif Alan (a)</b>	<b>Toplam Alan (A)</b>	<b>h/H</b>	<b>a/A</b>
3	620	165	165	0,00	1,00
91	620	119	165	0,15	0,72
179	620	85	165	0,29	0,52
267	620	58	165	0,43	0,35
355	620	25	165	0,57	0,15
444	620	4	165	0,72	0,03
532	620	1	165	0,86	0,00
620	620	0	165	1,00	0,00

**Tablo 59:** Efendi Deresi Havzasının Nispi Yükselti ( $E_r$ ) ve Nispi Alan ( $A_r$ ) Dağılımı.

<b>Rölatif Yükseklik (h)</b>	<b>Toplam Yükseklik (H)</b>	<b>Rölatif Alan (a)</b>	<b>Toplam Alan (A)</b>	<b>h/H</b>	<b>a/A</b>
1	272	111,5	111,5	0,00	1,00
40	272	87,3	111,5	0,15	0,78
79	272	60,6	111,5	0,29	0,54
117	272	38,3	111,5	0,43	0,34
156	272	20,0	111,5	0,57	0,18
195	272	4,1	111,5	0,72	0,04
234	272	0,4	111,5	0,86	0,00
272	272	0,0	111,5	1,00	0,00

#### 4.3.8. Hipsometrik Eğri ( $H_c$ ) ve Hipsometrik İntegral ( $H_i$ )

Hipsometrik eğri ya  $H_c$  değeri, belirlene havzada yükseklik/ alan dağılımının şekil olarak gösterilmesidir. Yani yükselti kademelerinin alansal dağılımını ifade etmektedir (Turoğlu, 1997b). Bu tezde hipsometrik eğri ve hipsometrik integral değerleri aynı başlık altında incelenmektedir. Hipsometrik eğrinin grafiği bulunurken toplam yüksekliğin toplam alana oranlaması formülü kullanılmaktadır. Özetle X değerinde alan gruplarının toplam alan ile oranlanması ( $X=a/A$ ), Y değerinde ise yükselti gruplarının toplam yükselti ile oranlanması ( $Y=h/H$ ) bulunmaktadır (Strahler, 1952). Elde edilen değerler belirlenen havzanın akarsu gelişiminde jeomorfolojik durumun hakkına yorum yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca elde edilen değerlerden çizilen eğri belirlenen havzanın genç, olgun ya da yaşlı evrede olduğu hakkında bilgi vermektedir. Eğriler yorumlanırken, içbükey eğriler şiddetine göre olgun veya yaşlı ve dışbükey eğriler ise genç bir topografyayı belirttiği sonucuna ulaştırmaktadır.

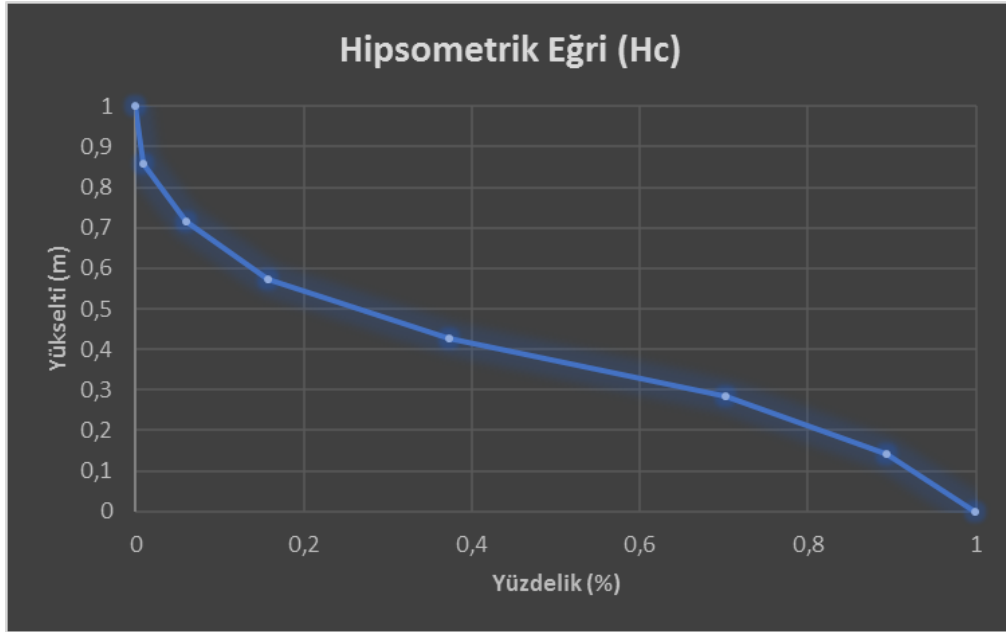
Hipsometrik integral değer ( $H_i$ ), hipsometrik eğrinin altında kalan alanı ifade etmektedir (Keller ve Pinter, 2002).  $H_i$  değeri ortalama yükseklikten minimum yüksekliğin çıkarılması ve maksimum yükseklikten minimum yüksekliğin çıkarılması ve bu iki değer oranlanması  $((H_{ort} - H_{min})/(H_{maks} - H_{min}))$  ile bulunmaktadır (Strahler, 1952). Hipsometrik integral değeri 0-1 arasında olmaktadır. Hipsometrik integral değeri eğer 0,35'ten küçük ise yaşlılık yani düz veya penne alanları göstermektedir. Değer eğer 0,35 ile 0,60 arasında ise olgunluk evresi ve 0,60'tan büyük ise gençlik evresindeki bir toografyayı temsil etmektedir (Strahler, 1952; Pike ve Wilson, 1971; Mayer, 1990, Keller ve Pinter, 2002).

Araştırma sahasında bulunan havzaların hipsometrik eğrileri incelendiğinde Bulanık Deresi havzasında (Şekil 39) S şekilli<sup>7</sup> eğriler bir arada görülmektedir. Akarsuyun kaynak kısmında gençlik evresi görülmektedir. Bulanık Deresi havzasının hipsometrik integrali ( $H_i$ ) 0,38 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,35 ile 0,60 değerler arasında olduğu için hipsometrik eğriyi destekler nitelikte havzanın olgunluk evresinde olduğunu göstermektedir. Olgunluk evresinde olan bir havzada aşınım hala devam

---

<sup>7</sup> Coşkun ve Öztürk, 2022'de bir hipsometrik eğride iç bükey ve dış bükeylerin olduğu şekillere bu tabiri kullanmıştır.

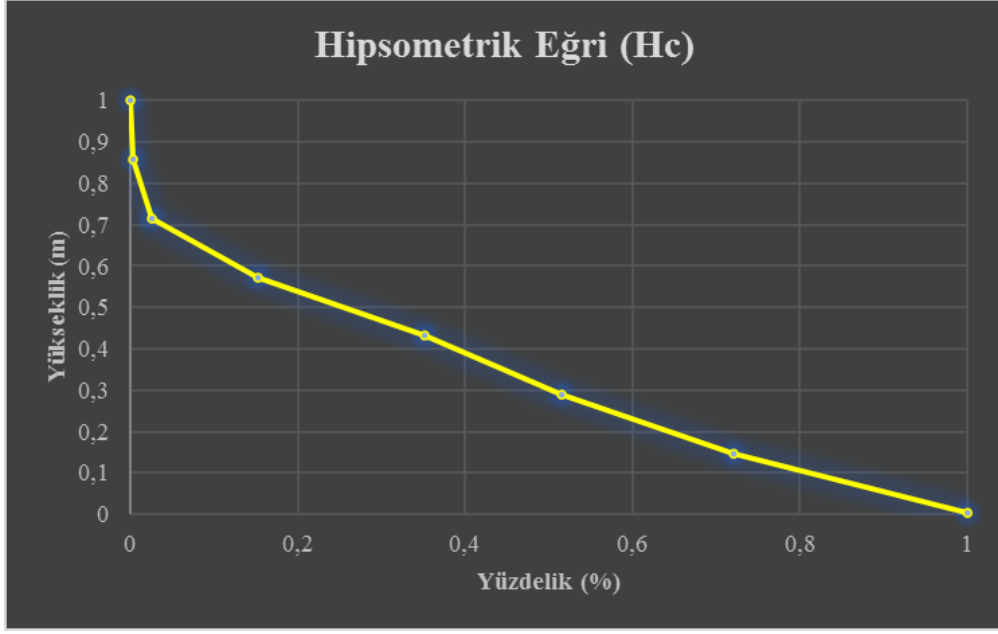
ettiğini ancak ağız kısmında aşınımın daha büyük materyaller ile olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.



Şekil 39: Bulanık Deresi Havzasının Hipsometrik Eğrisi.

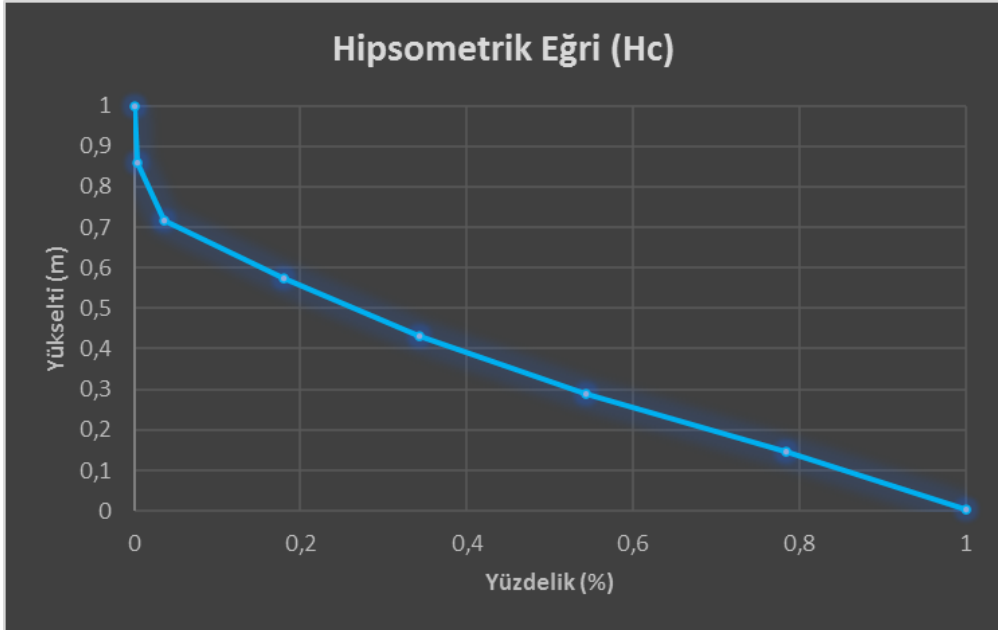
Araştırma sahasında bulunan Çavuşköprü Deresi havzasının hipsometrik eğrisi incelendiğinde (Şekil 40) akarsuyun kaynak kısmında iç bükey bir eğrinin var olduğu ancak Bulanık Deresi havzasına karşın dış bükey bir eğri belirgin şekilde oluşmamaktadır. Şekil 40' daki gibi düze yakın bir eğrinin, havzanın olgunluk ve yaşlılık evresi arasında olduğuna işaret etmektedir. Geçiş evresinde olan bu havza flüvyal etkinin devam ettiğini ancak taşıdığı materyalin çeşidinin kaynak ve ağız kısmında farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmak yanlış olmayacaktır. Çavuşköprü Deresi havzasının hipsometrik integrali 0,32 olarak hesaplanmıştır. Yukarıda bahsedilen değerler 0 ile 0,35 arasında olmasından dolayı yaşlılık evresindeki gruba dahil olmaktadır. Ancak değerlerin olgunluk evresine çok yakın olması bir geçiş evresinde olduğunu göstermektedir.





Şekil 40: Çavuşköprü Deresi Havzasının Hipsometrik Eğrisi.

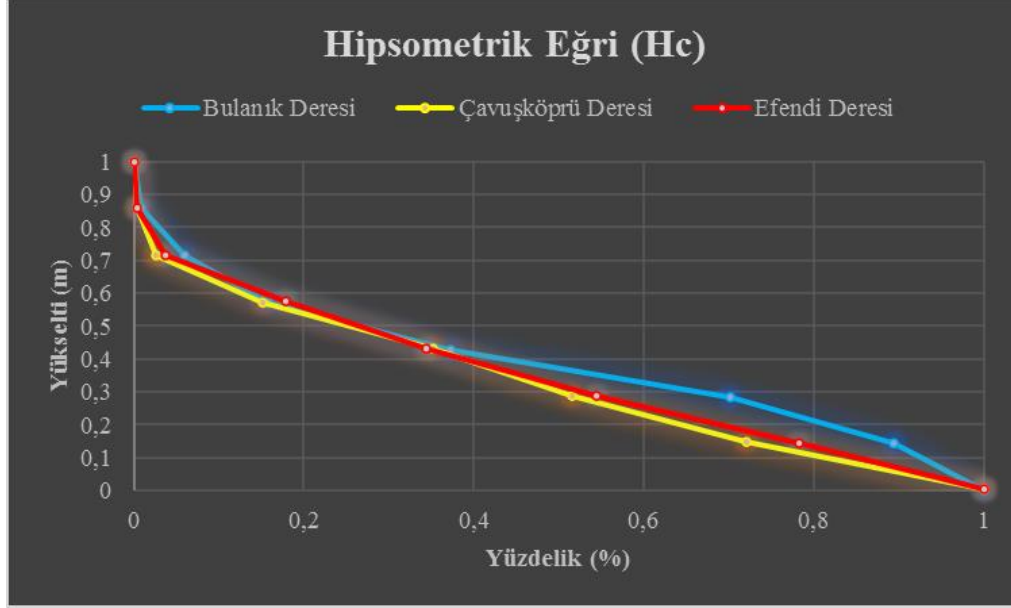
Araştırma sahasında bulunan Efendi Deresi havzasının hipsometrik eğrisi incelendiğinde Çavuşköprü Deresi havzası benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu sebeple aynı yorumlar ve sonuçlar Efendi Deresi havzası için yapmak mümkündür. Efendi Deresi havzasının hipsometrik integral değeri 0,33 olarak hesaplanmıştır. Hipsometrik integral değerinin de Çavuşköprü Deresi havzası neredeyse aynı olması verilerin birbirine uyumluluğunu göstermektedir (Şekil 41).



Şekil 41: Efendi Deresi Havzasının Hipsometrik Eğrisi.

Araştırma sahasında bulunan 3 havzada benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koymak amacıyla Şekil 42' de incelenmiştir. Şekil 42 incelendiğinde dışbükey bir

eğrinin net bir şekilde görüldüğü tek havza Bulanık Deresi havzası olarak görülmektedir. Ancak kaynak kısmında 3 havzanın da birbirine paralellik göstermesi benzer özellikler olarak söylenebilir. Hipsometrik integral değerinden elde edilen sonuç ile Bulanık Deresi havzası olgunluk evresinde iken Çavuşköprü ve Efendi dereleri havzası yaşlılık evresindedir. Ancak 3 havzada birbirine yakın ve olgunluk – yaşlılık evrelerinin geçiş kısmında bulunmaktadır.



Şekil 42: Araştırma Sahasında Bulunan Havzaların Hipsometrik Eğrileri.

#### 4.3.9. Gravelius İndeksi ( $K_g$ )

Araştırma sahasına Gravelius indeksi parametresi de uygulanmıştır.  $K_g$  sembolü ile gösterilen Gravelius indeksi, belirlenen bir katsayı ile havza çevresinin aynı alana sahip dairenin çevresine oranlanması ile bulunmaktadır.  $K_g$  değeri " $P/2\sqrt{\pi*A}$ " formülü ile bulunmaktadır (Coşkun ve Öztürk, 2022).

#### Formülde:

**P:** Havza çevresinin uzunluğunu (km)

**A:** Havza alanını ( $km^2$ ) belirtmektedir.

$K_g$  değeri Bulanık Deresi havzası için 2,92, Çavuşköprü Deresi havzası için 3,14 ve Efendi Deresi havzasını için 3,25 olarak hesaplanmıştır.  $K_g$  değerinin 1 değerine yakın olduğu havzalar nispeten dairesel havza olduğuna işaret etmektedir. Gerçekten de araştırma sahasında bulunan havzaların şekilleri incelendiğinde en düşük değere sahip olan Bulanık Deresi havzası daha dairesel bir görünüm şeklindedir. Efendi Deresi

havzası diğer parametreler ile değerlendirildiğinde birbirine paralel şekilde en uzunlamasına havza olduğu Gravelius indeksinde de doğrulanmaktadır.

#### 4.3.10. Havza Asimetri Faktörü ( $B_a$ )

Havza Asimetri Faktörü, drenaj havzalarında akışa dik bir doğrultu boyunca tektonik etkilerin bulunup, bulunmadığını göstermek amacıyla üretilmiştir (Keller ve Pinter, 2002). İndis, topografyanın tektonik olarak şekillenmesinin ve gelişim süreçlerinin yorumlanması sağlanmakta ve havzanın hangi kısmının daha asimetrik olduğunu belirlemede kullanılmaktadır (Öztürk ve Erginal, 2008). Elde edilen  $B_a$  değeri eğer 0 değerine yakınsa havza simetrik, 1 değerine yakınsa asimetrik bir görünüm kazanmaktadır. Havzada gerçekleşen aşınma ve taşınma şiddeti ortalama seviyelerde seyrediyorsa havza simetrisi 0 değerine yakın olabilmektedir (Ege ve Duman, 2020).  $B_a$  değeri “ $100*(A_r/A_t)$ ” formülü ile hesaplanmaktadır (Keller ve Pinter, 2002).

#### Formülde:

**Ar:** Ana akarsu yatağının akış yönüne doğru sağ tarafında kalan kesim

**At:** Havza toplam alanını ( $\text{km}^2$ ) belirtmektedir.

$B_a$  değeri Bulanık Deresi havzasında 0,69 (%69), Çavuşköprü Deresi havzasında 0,71 (%71) ve Efendi Deresi havzasında 0,25 (%25) olarak hesaplanmıştır. Bu oranlar değerlendirildiğinde Bulanık Deresi Havzası ve Çavuşköprü Deresi Havzası asimetrik bir özelliğe sahipken, Efendi Deresi Havzası daha simetrik bir görünümde dir. Bulanık Deresi havzasında akışın ağız kısmına doğru akarsuyun sağ kesiminde kalan alanın toplam ölçüsü  $297 \text{ km}^2$ 'dir. Elde edilen  $A_r$  değerinin toplam alan olan  $425 \text{ km}^2$  ile oranlanması sonucu ulaşılmaktadır. Bu sebeple Bulanık Deresi havzasının neredeyse 4/3'lük bir kesimi akarsuyun sağ bölümünde yer almaktadır. Çavuşköprü Deresi havzasında akışın ağız kısmına doğru akarsuyun sağ kesiminde kalan alanın toplam ölçüsü  $116 \text{ km}^2$ 'dir. Bu havzada toplam alan  $164 \text{ km}^2$  olup Bulanık Deresi havzası ile neredeyse aynı durumdadır. Ancak Efendi Deresi  $B_a$  değeri olarak en düşük değere sahiptir. Efendi Deresi havzasında akışın sağ tarafında kalan kesimin alanı  $28 \text{ km}^2$  iken toplam alan  $111 \text{ km}^2$ 'dir. Bu durumun oluşması longoz havzasının güney kesiminde bulunan Bulanık Deresi havzasının güney kesiminde yüksek kesimler bulunmaktadır. Efendi Deresi havzasına ise tam tersi bir durum havzanın kuzey kesiminde bir yükselti fazlalığı bulunmaktadır. Genel havzanın havza sınırları çizilirken bu su çizgisi baz

alınmıştır. Ayrıca araştırma sahası diğer havzalara göre nispeten küçük bir alan kaplaması tektonizma ve litoloji gibi coğrafi unsurlardan büyük ölçüde etkilenmediği araziye hidrografyanın etkisi altına geliştiği doğru bir yaklaşım olacaktır. Ayrıca Bulanık Deresi Havzası'nda ana akarsu yatağının havzanın kuzey bölümüne yakın olması, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda ana akarsu yatağının topografyaya yenik düşmesi yönünü kuzeye doğru çevirmesi topografyanın da hidrografya kadar etkili olduğunu göstermektedir. Bu duruma binaen topografik bir ünite ile karşılaşmayan Efendi Deresi ana yatağı kaynaktan ağıza düze yakın bir şekilde akış göstermektedir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### İĞNEADA LONGOZ ORMANLARI'NIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Nüfus artışı, kentleşme ve iç göç gibi bir dizi nedenden ötürü ihtiyaçların yalnızca çeşitlenmekle kalmayıp aynı zamanda giderek arttığı; buna karşın kaynakların giderek azalmaya yüz tuttuğu, kirlendiği ve hatta yok olmaya başladığı günümüz dünyasında en çok telaffuz edilen kavramlardan biri sürdürülebilirliktir (Şen, Kaya, ve Alpaslan, 2018). Sürdürülebilirlik kavramı geniş kapsamlı bir anlayışı temsil etmektedir. Ayrıca birçok kavramı içinde barındıran (planlama, koordinasyon, yönetim, kalkınma, strateji vb.) sürdürülebilirlik kavramı disiplinler arası çalışmayı zorunlu kılmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı, Birleşmiş Milletlerin Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hayata geçirilen “Ortak Geleceğimiz” adlı çalışmasında ilk kez gündeme gelmiştir. Brundtland Raporu’nda geçen bu terim günümüze kadar sürekli olarak değerlendirilmiş ve günümüzde sıkça kullandığımız bir terim haline dönüşmüştür. Bu kavramı tarif eden birçok tanım bulunmaktadır. Brundtland, raporunda “gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma” olarak tarif etmektedir (WCED, 1987).

Brundtland Raporu’nun yayımlanmasından sonra sürdürülebilirlik, farklı yaklaşımlara konu olan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın şu üç husus üzerine inşa edildiğini söylemek mümkündür: Büyüme/kalkınma, çevrenin korunması ve sosyal gelişmenin temini. Tüm bunlarla ifade edilmek istenen üç temel ilke vardır:

- Sürdürülebilirlik, mutlaka ekonomik açıdan gerçekleştirilebilir olmalı ve bunun için de kaynakların uzun dönemde verimli kullanımına odaklanılmalıdır,
- Sürdürülebilirlik, insan eylem ve faaliyetlerinde çevreyi mutlaka koruma odaklı olmalıdır,
- Sürdürülebilirlik ile bireyler ve toplumlara, özellikle global yoksulluğun ortadan kaldırılmasında hem adil hem de eşit davranılmalı ve yoksul ülkelerin çevresel açıdan sömürülmesinin önüne geçilmelidir.

Buradan hareketle, sürdürülebilir kalkınma sıraladığımız hususların konsolide edilmiş hali olarak ele alınırsa mübalağa edilmiş olmaz. Bu da, eşzamanlı olarak çevreyi



korumaya ve kaynakların rasyonel kullanımına yönelik bir taahhüt ya da bir sadakat olmadığı sürece sürdürülebilir büyümenin ve kalkınmanın olmayacağı anlamına gelmektedir (Biswas ve Biswas, 1984).

Sürdürülebilirlik kavramı, beraberinde birçok kavramın kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu kavramlar sahaya, konuya ve araştırmaya göre değişiklik göstermektedir. Ancak genel olarak sürdürülebilirlik başlığı altında planlama, strateji, koordinasyon, yönetim koruma, tedbir alma, kalkınma, izleme ve değerlendirme gibi alt başlıklar mutlaka bulunmaktadır. Birçok disiplin için uygulanan sürdürülebilirlik kavramı Coğrafya disiplini için de oldukça önemlidir. Sürdürülebilirlik kavramı doğada var olan bir unsur veya olayı geleceğe ulaştırma ve devam ettirme kaygısı taşır. Coğrafya ise dünya ile ilgili her konuyu bünyesinde barındırması sebebi ve coğrafi bakış açısı ile konulara yaklaşması belki de sürdürülebilirliğin en önemli konusu olarak görülmektedir.

Doğal kaynakların zenginliği ülkeler için oldukça önemlidir. Ancak doğal kaynaklar sınırsız değildir. Ayrıca dünya üzerinde dağılımı eşit değildir. Su gibi yenilenebilen kaynaklar kirlenme sonucunda birçok amaç için kaynak değeri taşımaktan çıkabilmektedir. Hızlandırılmış erozyon nedeniyle topraklar kaybedilmekte olup toprağın yapısal özellikleri bozulmaktadır. Orman alanlarının sürdürülebilir olmayan kullanımları sonucunda alansal veya kalite kayıpları yaşanabilmektedir. Ayrıca orman alanlarında yaşanan bozulmalar birçok bitki ve hayvan türünü yok olma tehlikesi ile karşı karşıya bırakmaktadır (Öztekinci ve Coşkun, 2021).

Her birey farklı coğrafi özelliklere sahip yerlerde yaşar ve orada yaşamını devam ettirebilmek için çevresindeki doğal kaynakları kullanır. Bireylerin sürdürülebilirlik kapsamında bu kaynakları kullanabilmesi için coğrafyanın kendisine öğrettiği bütüncül bakış açısına ihtiyacı vardır (Arı, 2010).

Yeryüzünün planlanmasında coğrafi faktörler (topografik özellikler, jeolojik yapı, iklim özellikleri, su kaynakları, nüfus dağılımı ve yoğunluğu, eğitim durumu, ulaşım, göçler vb.) ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır (Kocalar ve Demir, 2021). Coğrafi çalışmalara örnek olarak sürdürülebilir turizm, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir havza yönetimi ve sürdürülebilir şehir planlaması gösterilebilir. Coğrafya'nın alt başlıklarını oluşturan iklim değişikliği, ekonomi, enerji kaynakları, kente göç ve kırsal problemler, gibi konular aynı zamanda sürdürülebilirliğin de ana temellidir. Özellikle günümüzde

büyük problem haline gelen ulaşım, betonerme yapılar, ekonomik buhranlar, altyapı yetersizlikleri, sel ve taşkınlar, kaynak koruması ve atık gibi konular sürdürülebilirliğin en fazla yoğunlaştığı konulardır. Bunlara ek olarak Coğrafya disiplinde arazi kullanımı ve yönetimi, büyüme yönetimi, rekreasyon yönetimi, havza planlaması ve yönetimi, afet yönetimi ve atık yönetimi gibi çalışmalar sürdürülebilirlik adına dikkat çekmektedir.

Bu tezin araştırma sahasını teşkil eden İğneada Longoz Ormanları ve bu ormanları besleyen derelerin oluşturmuş olduğu havza sürdürülebilirlik adına hassas yerlerden birisidir. Bu tezde havza planlaması ve yönetilmesi coğrafi bakış açısı ile alınmıştır. Havza yönetimi çalışmalarında doğaya zarar veren tüm unsurların azaltılması için sürdürülebilir planlamalar yapılmaktadır. Bunlar su kalitesinin korunması ve artırılması, gereksiz su kullanımının azaltılması, yer altı su havzalarının yeniden doldurulması, sel kontrolleri ve yağmur suyunun en iyi biçimde kullanılması, sulak alan tahribatının önlenmesi ve korunmasıdır.

### **5.1. Ulusal Ölçekte Havza Yönetimi Çalışmaları**

Havza kaynakları, sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme, politik ve sosyal düzen, sağlık ve yoksulluğu sona erdirmek için mutlaka gerekli olan tükenbilir bir kaynaklar toplamıdır. Havzaların en önemli unsurlarından biri de hiç kuşkusuz su kaynaklarıdır. Su kaynakları ile ilgili sorunlar uzun sürelerden beri ulus ve uluslararası gündemi oluştursa da giderek artan içilebilir su ihtiyacının nasıl karşılanması gerektiği konusu yoğun gündem olmuş ve çareler üretilmeye çalışılmıştır. Hâlihazırda 1 milyar insan güvenli içme suyu kaynaklarından yoksundur. 2,5 milyar insan ise yeterli temiz suya ulaşmadan yoksundur. Bu kapsamda BM tarafından Dünya Su Formu düzenlenmiş çeşitli çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır (Akkaya, 2019).

Entegre Havza Yönetim Sistemi Modellerinin çoğu ABD’de geliştirilmiştir. EHYS Modelleri Hydrological Simulation Program - Fortran (HSPF), Stormwater Management Model (SWMM) ve Simulator for Water Resources in Rural Basin (SWRRB) sıkça kullanılan entegre havza modelleridir. Avrupa’da ise önemli su kaynakları ve hidrolojik araştırma merkezleri (Danish Hydraulic Institute) ve Wallingford (HR Wallingford) tarafından geliştirilen modellerden en bilineni WALLRUS, WASSP, SPIDA ve MOSQUITO gibi havza genelinde yönetim kontrolü sağlayan yüksek çözünürlükte amaca uygun havza görüntülü veri modelleme programlarıdır. Entegre Havza Yönetimi için kullanılabilir çıktılar sağlanmasında

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) kullanılması oldukça önemlidir. Bunun dışında çok gelişmiş erken uyarı sistemleri, gelecek iklimsel simülasyonlar, üretim kapasitesi simülasyonları gibi daha etkin ve dinamik yazılımlar yapılabilir (Akkaya, 2019).

### **5.2. Türkiye Ölçeğinde Havza Yönetimi Çalışmaları**

Türkiye’de havza planlaması denilince ilk akla gelen nehir havzaları ve bu havzalardan sorumlu kurumların çalışmalarıdır. Türkiye’de su kaynaklarından sorumlu ilk yapılanma, 1929 yılında Bayındırlık Bakanlığı’na bağlı kurulan Sular Umum Müdürlüğü’dür. 1954 yılında havza planlama ve su yönetimi çalışmalarını, Su İşleri Teşkilatı yerine kurulan Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü sürdürmüş ve Teşkilat ile Vazifeleri Hakkında Kanun’un yürürlüğe girmesi ile havza temelli esas çalışmalara geçilmiştir (Garipağaoğlu ve Uzun, 2019). Ülkemizdeki havza planlamalarında suyun kullanımı ve su toplama havzalarında uzun yıllardır devam eden, doğal kaynakların bütüncül yaklaşımla ekosistem varlıklarının bozulmasını önlemek (en azından durdurmak), tarım topraklarını, yeraltı ve yerüstü su potansiyellerini verimli ve kaliteli bir şekilde korumak ve geliştirerek, havzadaki fauna ve floranın beşeri faaliyetlerin planlanmasını yapmaktır. Bütüncül Havza Yönetimi (BHY); havza genelinde yaşayan kırsal yerleşmedeki insanların yaşam kalitesini yükseltmek ve doğa ve insan ilişkisinin dengeli bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır (Akkaya, 2019). Son yıllarda Coğrafya bilimi bu konu üzerinde alt havzalar bazında birçok çalışma yapmıştır. Su kaynaklarından sorumlu birçok kurumun belirlemiş olduğu havza sınırlarından ziyade, bu havzaların alt havzalarını oluşturan akarsuların havza yönetimi ve uygulamalı hidrografi konuları dahilinde çalışmalar hız kazanmıştır.

### **5.3. İğneada Longoz Ormanları’nda Arazi Örtüsü Değişimi**

Araştırma sahası ile ilgili elde edilen uydu görüntülerinde 2010 yılı ve öncesi görüntülerde kalitenin düşük olması göl ve sazlık alanların tespitini zorlaştırmıştır. Ancak Eşbah, Terzi, Türkoğlu ve Okumuş (2016)’un ele aldığı çalışmada detaylı analizler sonucu 1984 – 2010 yılları arasındaki değişim ortaya konmuştur. Orman dokusunda orman yönetimi ile bağlantılı olarak 1984-2010 arası bir artış olduğunu ancak 2000 yılından itibaren bu artışın gerilediğini göstermektedir. Longoz ormanlarında da yıllar içinde bir artış olduğu ancak bu artışın ormanlardaki artışa göre çok daha stabil çizgide devam ettiği görülmektedir. Longozlardaki %6,14 lük bu artışın

koruma faaliyetleri sonucu longozlarda kaçak olarak tesis edilen kavak plantasyonlarının kontrol altına alınması ile bağlantılı olması muhtemeldir.

Açık alan/tarım alanı kategorisinde 1984-2010 yılları arası sürekli bir düşüş tespit edilmiştir. Toplamda %37,44 olan bu düşüşün en fazla 1984-1990 yılları arasında olduğu görülmektedir. Tarla olarak kullanılan açıklıkların artık işlenmediği ve tarımsal faaliyetlerin yörede azaldığı gözlemlenmiştir. Uzun süre işlenmemiş açıklıklarda orman dokusunun yavaş yavaş oluşmaya başladığı da gözlemlenmiştir, bu aslında kendi haline bırakıldığında İğneada'daki doğal alanların ekolojik olarak geri dönüşünün bir göstergesidir. Sazlık alanlarda %3,25'lik bir düşüş yaşanmıştır. 1984-1990 yılları arasında sazlıklarda ufak bir artış olmasına rağmen daha sonraki yıllarda sazlıkların korunamadığı ve bu durumun da sazlıkların bilinçsiz kesiminin bir göstergesi olduğu söylenebilir. Diğer taraftan kumsal alanlarda 1984-2010 yılları arasında %8,67'lik bir artış olmuştur. Bu lineer bir artış değildir sazlıklardaki hareketlerle bağlantılı olarak 1984-1990 arasında bir düşüş, sonraki periyotlarda bir yükseliş görülmektedir (Eşbah vd., 2016). İğneada Longoz Ormanları ve çevresinde gerçekleştirilen tarım uygulamalarında sahada bulunan derelerin ıslah çalışmasının yapılmaması yılın belirli periyotlarında taşkınlara maruz kalması tarım ile uğraşan kişilerin hevesini kırmıştır. Araştırma sahasında özellikle bahar mevsimlerinde gerçekleşen taşkınların önüne geçilememektedir. Bu durumun sebebi olarak longozların milli park ilan edilmesi ve uluslararası sözleşmeler ile koruma altında olmasından dolayı longozların içerisinde herhangi bir çalışmanın yapılmaması olarak görülmektedir. Milli park içerisinde bulunan herhangi bir unsurun dışarı çıkarılması veya dışarıdan içeriye sokulması şu anda yasaktır. Bu durum ekolojik olarak olumlu gözükse de araziden faydalanmayı olumsuz yönde etkilemektedir.

#### **5.4. İğneada Longoz Ormanları'nda Yerleşimin Değişimi**

Yerleşim alanlarının oransal olarak en büyük artışı son 10 yılda geçirdiği (%137,03) tespit edilmiştir. Bu gelişmenin 1984-2000 arası oldukça düşük, 2000-2010 arası göreceli olarak daha arttığı tespit edilmiştir. İğneada merkez yerleşim alanının içindeki boşlukların yıllar içinde yoğunluğunu artırdığı görülmektedir. Yerleşimle ilgili, 1984 yılında Erikli Gölü'nün batısında ki askeri bölgenin yapısal dokusu net bir şekilde algılanmaktadır. 1990 haritasında bu askeri bölgenin batısında yer alan yaz kampının oluşumu görülmektedir. 2000 yılına ait haritada liman bölgesinin üst kotlarında yer alan

yazlık konutların oluşumu hissedilmeye başlanmışken, 2010 yılında bu bölgedeki yerleşim dokusunun çok daha arttığı ve belirginleştiği görülmektedir. Bu gelişimlerin yoğunluğundaki artış dikkat çekicidir (Eşbah vd., 2016). Rekreasyon kavramının daha da önem kazandığı günümüz dünyasında İğneada Longoz Ormanları keşfedilmemiş yerler arasındadır. Sadece deniz, kum ve sahil açısından değil doğal güzellikleri, temiz havası, sakinliği ve son zamanlarda faaliyete geçen aktiviteler (kano, safari, tur rehberliği vb.) ile adını duyurmaya başlamıştır. Son zamanlarda artan turist sayısının belde içerisinde karşılanabilmesi adına yeni yapılar inşa edilmektedir. İğneada yerleşim alanını sınırlandıran longozlar tehdit altında girmekte yerleşim longoz sınırlarına kadar ulaşmaktadır. Yerleşim alanının doğal unsurlar ile çevrili olması yatay büyümeye engel olmuş ancak büyüme hızını etkilememiştir. Bu durum sonucunda yerleşim alanı yoğunluğu artmış ve sık bir kent dokusu ortaya çıkmıştır. Ayrıca longozların yatay büyümeyi engellemesi kentleşmenin dikey büyümesine yol açmıştır. Bu durumda longozlar gibi doğal güzelliğin yıpranmasına ve görüntü kirliliğine yol açmasına neden olmaktadır (Şekil 43).



Şekil 43: İğneada Yerleşim Merkezi'nin Konumu.

### 5.5. İğneada Longoz Ormanları'nın Gelecekteki Eğilimleri

İğneada Longoz Ormanları'nın hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kanunlarla ve kuruluşlarla korunması, akademik çalışmaların saha için hassasiyeti ve ekosistemin önemi göz ardı edilerek gerek turizm gerekse yerli halkın bilinçsizliği ile



beraber olumsuz yönde çalışmalar ve planlamalar devam etmektedir. İğneada yerleşim alanının milli park içerisinde bulunması nispeten olumsuzlukları minimuma indirirken bu durumun gelecekte Demirköy İlçe Merkezi'ne doğru daha fazla hissedileceği öngörülmektedir. Bu durumun sebebi milli parkın İğneada yerleşim alanını etkilerken ardı bölgenin korunan bir alan olmamasından kaynaklanmaktadır. Tarım arazilerinin longozların sınırında olması tehdit altında olmasına sebep olmaktadır. Çünkü yerleşim alanının ve yapılacak yapıların bu bölgeye kayması tarım alanlarının etkileneceği düşünülmektedir. Ancak alınan tedbirler ve alanın küçük olması tarım alanlarının gelecekte de aynı konumda bulunacağı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

2030 yılında İğneada kentsel alanının sahil yolu boyunca Erikli Gölü'ne doğru uzanması ve gölün diğer tarafındaki kamp ve askeriye türü kullanımlarda yapılaşmanın artması durumu bu gölün ve sulak alan sisteminin uzun vadede maruz kalacağı baskıları ortaya koymaktadır. Aynı şekilde Mert Gölü içinde İğneada kentsel alanının baskısı mevcuttur. Model 2030 için Limanköy ve yakın çevresindeki yazlık gelişimlerinde artış öngörmüştür, bu da yine mevcut durumun gidişi göz önünde bulundurulduğunda makul bir sonuçtur (Eşbah, vd., 2016).

#### **5.6. Sahada Bulunan Suyun Durumu ve Sürdürülebilirliği**

Göller, tatlı su kaynağı olarak kullanımlarının yanı sıra yer altı sularını beslemeleri, iklime sağladıkları olumlu katkılar ve çevre koşullarını olumlu yönde etkilemeleri önemli ekosistemler olarak kabul edilmektedir. Ancak artan kentleşme ve sanayileşme göl ekosistemlerini tehdit etmektedir. Sucul ekosistemlere salınan metal grubu önemli bir kirleticidir. Birçok metal organizmaların metabolizmasında bulunan ve önemli rollere sahip olan ayrıca endüstride de kullanılan yerkabuğunun doğal bileşenleridir. Doğal ortam ve insan için ihtiyaç olan bu metaller belirli konsantrasyona ulaştıklarında insan sağlığı ve ekosistem için risk oluşturmaktadır (Uludağ, Kükrer ve Erginal, 2018).



**Şekil 44:** Erikli Gölü'nün Göl Yüzey Alanı.

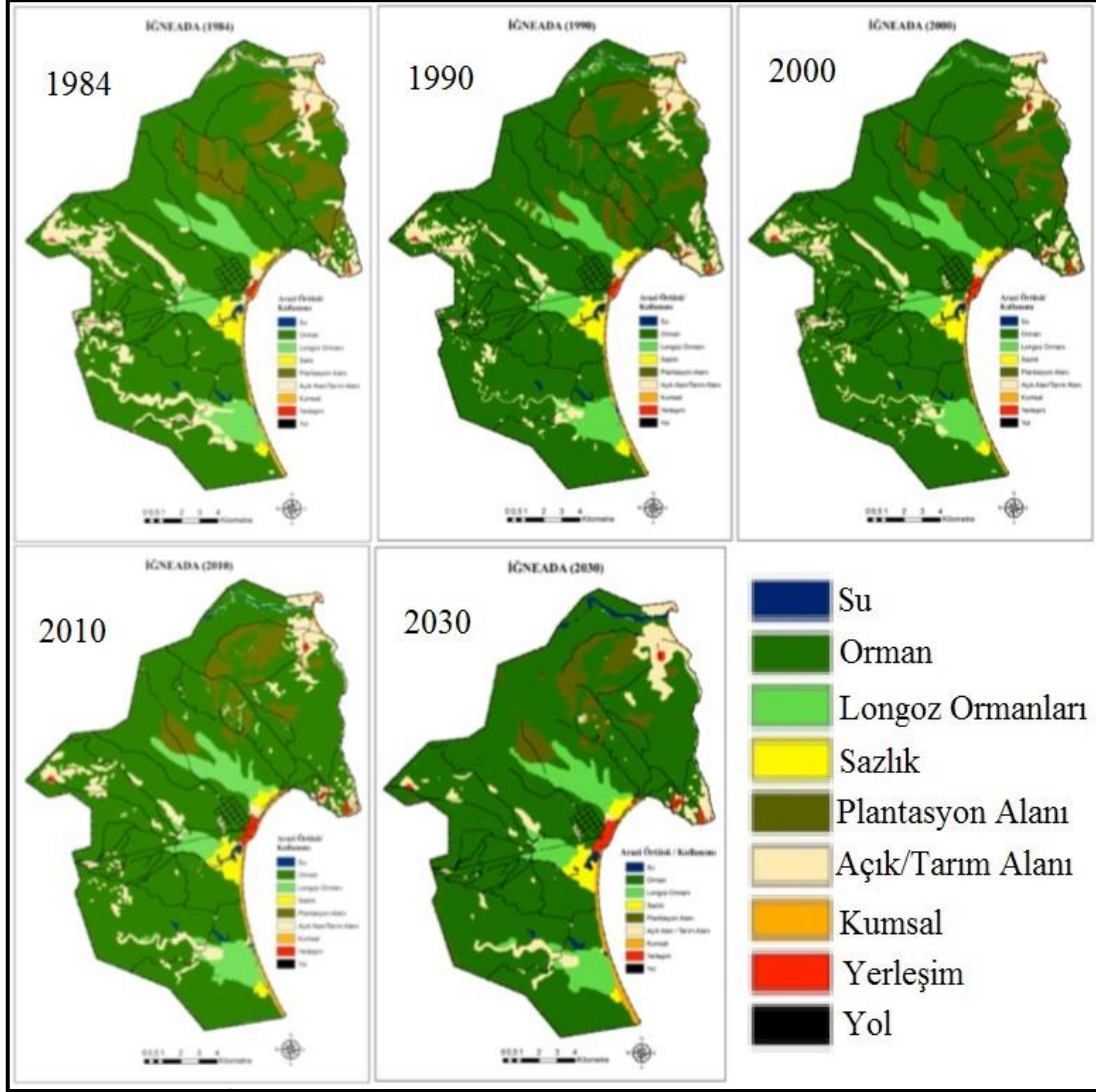
Erikli Gölü, derelerden gelen tortular ve gölde oluşan ötrofikasyon nedeniyle yıldan yıla küçülmektedir. 1960 topografya haritalarına göre göl alanı 87,715 m<sup>2</sup>, 1972 hava fotoğraflarında 74,751 m<sup>2</sup> ve 2006 uydu göründülerinde 36,369 m<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir (Uludağ vd., 2018). 2021 yılı Ağustos ayında uydu fotoğraflarında görünen göl yüzey alanının 58.000 m<sup>2</sup> (Şekil 44) olduğu tespit edilmiştir. Aynı durum Mert Gölü için geçerli değerlidir. 1960 yılı topoğrafya haritasından alınan bilgilerde Mert Gölü, 413 228 m<sup>2</sup>, 1972 yılında çekilen hava fotoğraflarına göre 414,152 m<sup>2</sup> ve 2006 yılı Aster uydu görüntüsü sonucu gölün büyüklüğü 399,743 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmış (Uludağ ve Özdemir, 2006) ve 2021 yılı Ağustos ayında ölçülen göl yüzey alanı 410 m<sup>2</sup>'dir (Şekil 45).



**Şekil 45:** Erikli Gölü'nün Göl Yüzey Alanı.

Erikli Gölü'nde sediment kalitesinin düştüğü belirlenmiştir. Mangan, kadmiyum ve kurşunun gölde zenginleşmesi özellikle dikkat çekicidir. Göldeki çinko ve kromun artış eğilimi incelendiğinde yakın gelecekte antropojenik kirliliğin daha da aratacağına işaret etmektedir. Özellikle kurşun ve kadmiyum ekosistem açısından en tehdit edici metallerdir. Ayrıca gölde dipten yüzeye kadar yapılan unsur çalışmalarında insan kaynaklı baskının arttığını göstermektedir. Evsel atıkları sürekli olarak göle atılması bozulma hızını arttıracığı düşünülmektedir (Uludağ vd., 2018). Araştırma sahasında bulunan Erikli ve Mert Gölü'nde yapılacak düzenleme çalışmaları daha hayati bir durum taşımaktadır. Sahada bulunan diğer göller yerleşim alanından uzak olması sebebiyle daha korunaklı bir halde iken Mert ve Erikli gölleri yerleşim alanı sınırında bulunması sebebiyle risk altında bulunmaktadır. Bu neden yapılacak temizleme çalışmaları daha hız ve geniş ölçekte yapılmalıdır. Önemli bir ekosistem olan Erikli ve Mert Gölü ekosistemlerinde tehlikenin boyutu artmadan önlemlerin alınması gerekmektedir.





Şekil 46: İğneada Arazi Kullanımının Yıllara Göre (1984-2030) Değişimi (Eşbah, Bozkaya ve Terzi, 2013).

Şekil 46 incelendiğinde özellikle belirgin olarak gözüken durum tarım alanları ve plantasyon alanlarının gittikçe azalmasıdır. Tarım alanlarının ardından sazlık ve bataklık alanlarının da azalacağı görülmektedir. Kumsal ise sahanın güneyinde genişleyeceği öngörülmektedir. Ayrıca Longoz ormanları için mevcut durumda şehir yapısının en büyük tehdit olduğu bilinirken gelecek planlamalarında yerleşim alanının Mert Gölü'ne doğru genişleyeceği görülmektedir. Diğer göllere nazaran Mert Gölü ve Erikli Gölü yerleşim alanından etkilenmesi sebebiyle öncelikli korunması gereken sahalardır.

İğneada'da bulunan paket evsel atıksu arıtma tesisinin yaz aylarında artan sahil nüfusuna cevap verecek şekilde kapasitesinin artırılması gerekmektedir. Havzadaki yerleşimlerin katı atıklarının Kırklareli Katı Atık Düzenli Depolama Sahası'na

gönderilmesi ile oluşan kirlilik büyük oranda azaltılacaktır. Ayrıca İğneada ilçesinde yapılan AAT (Atıksu Arıtma Tesisi) ile yaz aylarında artan nüfustan kaynaklanan kirliliğin çözümünde ilerleme sağlanmıştır.

### **5.7. Biyosferin Durumu ve Sürdürülebilirliği**

Çalışma alanında, özellikle üzerinde bulundurduğu endemik ve nadir bitki örtüsü açısından önemli olan kıyı kumulları, Mert Gölü ve Saka gölü arasında fiziksel yapısında bir bozulma olmadığı için doğallığını korumuştur. Ancak Mert Gölü' ile Erikli Gölü'ne kadar olan alanda kıyı kumulları tahribe uğramıştır. Özellikle bazı alanlarda kumulların üzerinde yerleşim yerleri yer almaktadır. Ayrıca kaçak olarak bu alanlardan kum alınması bazı bölgelerde kumulun fiziksel yapısını bozmaktadır. Belirli alanlarda kumulun doğal yapısını koruması, bazı alanlarda ise kumulun doğal yapının bozulması sebebiyle bu alanlara “doğala yakın” sınıfında yer verilmiştir (Özyavuz, 2008).

Çalışma alanının büyük bir kısmını oluşturan karışık orman örtüsünün kapladığı alan uzun bir periyotta incelendiğinde artış göstermiştir. Ancak bu orman örtüsünün içinde yer alan yerleşimler yeni yapılan yollar, kaçak ağaç kesimi, ormanda açmacılık ve özellikle kavak dikimi için alanların bu doğal örtünün tahribi ile orman içinde bazı bölgelere ibrelili bitkilerin dikilmesi ormanın fiziki yapısında kısmi değişiklikler yaratmıştır. Bu nedenle bu alanlar insan baskısının altında olduğu için yarı doğal sınıfta yer almıştır (Özyavuz, 2008). Yerleşme yerine yakın sahada bulunan orman örtüsü günümüzde tehdit altında iken gelecek için yapılan modellemelerde yerleşme ardı bölgede bulunan orman örtüsü risk altına gireceği öngörülmektedir. Bu durumun sebebi yerleşim alanının doğal unsurlar ile sınırlandırılması ve yerleşimin Demirköy yönüne doğru genişleme olasılığıdır.

Araştırma sahasında bulunan diğer göller olan Hamam, Pedina, Saka ve Deniz Gölleri ulaşılabilirlik açısından zor olması sebebiyle doğallığını neredeyse tamamen koruyabilmiştir. Ancak az da olsa bu göllerde de küçülme mevcuttur ama Erikli ve Mert Gölü kadar hassas durumda değildirler. Orman içi göllerin yüzeyinde bulunan Su Kestanesi sebebiyle doğal sınıfta yer almaktadır. Ayrıca bu saha ve kıyı sahasında yer alan bitkilerin yaz aylarında artan nüfusla beraber tehlike altına sokmakta ayrıca yerli halkın yapmış olduğu otlatmalar da ayrı bir tehdit unsurudur.

Alanın en önemli özelliklerinden biri batı palearktiğin kuş göç yolları üzerinde bulunmasıdır. Şu ana kadar yapılan çalışmaların sonucunda alanda 194 kuş türü tespit



edilmiştir. Ancak, alandaki önemli sorunlardan biri olan kaçak avcılıktan dolayı bu kuş türleri, tür ve/veya popülasyon sayısı olarak değişme göstermiş olması muhtemeldir. Önceki çalışmalarda saptanabilen kuş türleri sayısının daha az olmasına rağmen, avcılıktan ve diğer olumsuz çevre şartlarından dolayı kuş popülasyonunun sayısının azaldığı düşünülerek popülasyon ve tür çeşitliliğine “doğala yakın” sınıfında yer verilmiştir (Özyavuz, 2008). Hayvan türleri bakımından da bir tehdit söz konusudur. Milli Park Faunası adlı bölümde detaylandırılan hayvan çeşitliliği antropojenik baskı sebebiyle risk altındadır. Bu durum özellikle yaz aylarında yaşanan yoğunluk, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında üreme dönemine giren ve göçmen kuşların geldiği süreçte avlanmanın yapılması en önemli olumsuz etkenlerdir.

### **5.8. İğneada Longoz Ormanları'nın Ekoturizmi ve Sürdürülebilirliği**

Ekoturizm kavramı doğal çevrenin ve dolayısıyla çevre kalitesinin korunmasının öneminin anlaşılması ve bu yöndeki artan ilginin yaygınlaşmasıyla eş zamanlı olarak gelişme göstermiştir. Sonuç olarak 'eko' terimi ile birleştirilerek olumlu bir imajı çağrıştıran ekoloji, eko-sistem, ekosfer gibi bir kavram turizm aktivitesi ile birleştirilerek çok popüler olan yeni bir isim ortaya çıkarmıştır (Orams, 1995).

Ekoturizm, korumacılığı geliştiren ve zararlı etkileri asgariye indirmenin en iyi yolunu arayan doğal çevre temeline dayalı bir turizmi ifade eder. En sade şekli ile vahşi yaşam ve bitki örtüsünün korunmasına, istihdam ve gelir yaratmaya destek olurken çevre ve yerel kültür üzerinde en düşük etkiyi yapacağını ileri süren bir endüstridir. Ekoturizmin yararları, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını geliştirir, biyolojik çeşitliliğe yönelik tehlikeleri azaltır, yerel halk için doğrudan ve dolaylı bir gelir oluşturarak, korumacılığı teşvik eder ve koruma alanlarında verilen hizmetleri ekosistem açısından ekonomik bir değere dönüştürerek bu alanlarının muhafazası ve iyileştirilmesi için doğrudan bir gelir sağlar (Drumm ve Moore, 2005).

İğneada Beldesi yakın bir zamana kadar sadece deniz turizmi ile bilinmekteydi. Çünkü İğneada'nın uzun ve kumlu olan sahilinin olması bu duruma ek olarak ise sahillerinin bir alanda olmayıp birçok sahile ev sahipliği yapmasıyla alakalıdır. Sahanın korunan alan olması itibari ile de deniz ve sahil iyi ve temiz durumdadır. Ancak son yıllarda klasik turizm faaliyetinin dışına çıkan yerli halk birçok aktiviteyi de turistlere sunmaktadır. Mesire yerleri, safari turları, kano turları ve ormaniçi tur rehberlikleri gibi aktiviteler klasik turizmden uzaklaşıp ekoturizmden faydalanıldığını işaret etmektedir.

Ancak mesire alanlarının göllere yakın olması ve korunan alan içerisinde bulunması sebebiyle her geçen gün artan atık ve çöpler sahayı kirletmektedir. Longoz Ormanları'nın yanı sıra araştırma sahası içerisinde bulunan Hamdibey, Avcılar ve Sivrililer Köyleri'de ekoturizm açısından bir kalkınma içerisinde.

Hamdibey Köyü'nde yaklaşık beş sene önce hayata geçirilmiş olan ‘‘Sivil Mimari ve Sokak Sağlıklaştırma Projesi’’ sonrasında köyde turizm açısından bir hareketlilik meydana gelmiştir. Ayrıca bu proje sonrası ‘‘Makyajlanan Köy’’ adı ile anılmaktadır. Avcılar Köyü ise İğneada beldesine 10 km mesafede olup, İğneada'ya yakınlığı kırsal kalkınma çalışmaları açısından bir avantajdır. Köyün temel geçim kaynağı ormancılık faaliyeti olup bunun yanında büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığı yapan aile işletmeleri bulunmaktadır. Ancak bölgede yapılan hayvancılık modern yöntemlerden uzaktır. Sivrililer Köyü ise İğneada yerleşim alanına yaklaşık 17 km mesafededir. Günümüzden yaklaşık 50 yıl önce gerçekleşen yoğun nüfus göçünde demografisi değişmiştir. Bu göçler özellikle Kastamonu civarından olması dikkat çekicidir. Günümüzde yaklaşık 100 hanesi bulunan köyde 1970'li yıllarda ancak 10-12 hane bulunmaktaydı. Geçim kaynakları genellikle orman işçiliği ve hayvancılıktır.

### **5.8.1. İğneada Longoz Ormanları'nın Ekoturizm Potansiyelinin SWOT**

#### **Analizi**

İğneada Longoz Ormanları'nın güçlü yönleri İstanbul'a yakınlığı, biyoçeşitliliğin yüksek olması, koruma alanı kapsamı içerisinde bulunması, sahada endemik türlerin varlığı, su kaynakları bakımından temiz olması, çevresine göre korunaklı bir alanda bulunması ve bu sebeple kendine has bir kültürünün bulunması vb. gösterilebilir. Bu yönlerin sahada ortaya çıkardığı fırsatlar turist sayısının artabilecek olması, ekoturizmin geniş kapsamı yapılabilecek olması, korunan olması itibari ile doğal güzelliğin ön planda olması gibi durumlar görülmektedir. Ancak bu duruma binaen görülebilecek tehditler artan turist sayısı ile doğal güzellikte bozulma riski, yangın riskleri, aşırı kullanıma bağlı arazi bozulmaları, İstanbul'a su nakli yapılacak bir mesafede olmasıdır (Tablo 60).

İğneada Longoz Ormanları'nın zayıf yönleri artan ziyaretçi ve nüfus için yetersiz hizmet sektörü, ulaşım zorluğu, altyapı yetersizliği, köylerin ve köylünün ekonomik anlamda zayıf olması ve köy ve belde yerleşimlerinin dağınık olması gösterilebilir. Ancak bu durumu fırsata çevirmek mümkündür. Yeni yapıların hem düzenli hem de

doğa ile uyumlu olması, doğal dengenin bozulmasına izin vermeden ulaşım hizmetlerinin geliştirilmesi, küçük bir saha olması sebebiyle kolay şekilde yapılacak modern seviyede altyapı çalışmaları ve sosyo-ekonomik gelişmenin hızlandırılması gösterilebilir (Tablo 60).

**Tablo 60:** Ekoturizm Potansiyelinin SWOT Analizi

<b>Bölgenin Güçlü Yönleri</b>	<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
İstanbul'a Yakınlık	Ziyaretçi Sayısı Artabilir	Doğal Kaynaklarda Bozulma Riski
Zengin Biyoçeşitlilik	Ekoturizm Amaçlı Yararlanılabilir	Yangın Riski
Milli Parklar ve Koruma Alanlarının Varlığı	Görsel Amaçlı Yararlanılabilir	Aşırı kullanım Kaynaklı Bozulma
Endemik Türlerin Bulunması	Motivasyon Faktörü Olarak Kullanılabilir	Varlığını Sürdüremeyebilir
Temiz İçilebilir Su Kaynakları	Yöreyi Tanıtıcı İçme Suyu Üretimi	İstanbul'a İçilebilir Su Taşınması
Yöresel El Sanatları ve Tarımsal Ürünler	Ziyaretçilere Pazarlanabilir	Üretim Yetersiz Kalabilir
<b>Bölgenin Zayıf Yönleri</b>		
Hizmet Sektörünün Yeterince Gelişmemiş Olması	Doğayla Uyumlu Yeni Binalar Yapılabilir	Aşırı Ziyaretçi Gelebilir
Ulaşım Zorluğu	Doğal Dengenin Korunması	Ziyaretçi Sayısının Düşmesi
Yetersiz Altyapı	Yeni Modern Altyapı	Yetersiz Altyapının Sürmesi
Köyler Ekonomik Yönden Oldukça Zayıf	Sosyo-Ekonomik Gelişme Hızlanabilir	Kırsal Kesimden Şehir Merkezlerine Doğru Göç Yaşanabilir
Yerleşim Yerlerinin Dağınık Olması	Çok Sayıda Destinasyon İçin Fırsat Olması	Ekoturizm Çalışmalarının Etkinliğinin Azaltılması

**Kaynak:** İnan (2007)'dan istifade edilerek hazırlanmıştır.

### 5.9. Araştırma Sahasının SWOT Analizi

SWOT Analizi'ni ilk olarak Prof. Heinz Wehrich, San Francisco Üniversitesi'nde yönetim profesörü iken "Long Range Planning"de çıkan makalesi ile ortaya atmış, stratejik planlama kavramının yerini stratejik pazarlamaya henüz bırakmadığı yıllarda makale hayli ilgi görmüş, stratejik planlama ile ilgili yayınlarda kendine yer edinmiştir. Günümüzde de bu araç güncelliğini yitirmediği görülmektedir (Hamdioğlu, 2002'den Akt: Cebecioğlu, 2006).

Araştırma sahası hakkına yapılan çalışmalar (literatür taraması, analizler, arazi çalışması ve görüşmeler) sonucunda SWOT analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda değerlendirilmiştir.

### **Havzanın güçlü yanları;**

- Araştırma sahasında bulunan ekoturizm alanları, havzanın bir kısmını oluşturan milli park, sahil ve kumsalların bulunması ve tatil beldesi olması vb. unsurlar
- Araştırma sahasının büyük bir kesiminin ormanlar ile kaplı olması ve Longoz Ormanları'nın sahada bulunması
- Son senelerde turizm çeşitlerinin gelişmesi (turist çekmek amacıyla yapılan yapılar, deniz turizmi, akarsular üzerinde yapılan rafting çalışmaları, safari vb.)
- Mevcut durumda sanayileşmenin olmaması, yerel halkın da coğrafya konusunda bilinçli ve hassas olması
- Araştırma sahasın küresel ölçekte kanunlar ile korunması
- Güneyde Yıldız Dağları'nın ve kuzeyde Bulgaristan devlet sınırının ve doğuda Karadeniz'in bulunmasının sahayı korunaklı bir alan haline çevirmesi

### **Havzanın Zayıf Yanları;**

- Araştırma sahasının bir kısmı milli park ilan sınırları içerisinde olduğu için, milli park yönergeleri gereği sahadan bir şey çıkarılamamakta ve sokulamamaktadır. Bu durumun neticesinde Longoz Ormanları tamamıyla kendi doğal ortamına bırakılması ve kontrol etmenin zorlaştırılması
- Longoz Ormanları nadir görülen ekosistemlerden olması sebebiyle hassas ve kırılgan olması
- İğneada belde merkezinin longoz sahasının içerisinde bulunması
- Yaz mevsiminde toplam nüfusun yaklaşık 40 katı turist bu bölgeye gelmesi
- Araştırma sahası ile ilgili hidrografik veri tabanı eksikliği
- Havza sınırlarını kontrol eden kurumlar ile veri temini, iletişim ve ulaşım zorluğu
- Sahadaki ekonomik iş alanlarının halkın kendine yetecek düzeyde gerçekleştirilmesi ve ekonomik problemlerin ortaya çıkması
- Araştırma sahasında bulunan yerli halktan birkaç grup dışında gelişim faaliyetlerinin görülmemesi ve yeterli reklamın ve tanıtımın yapılmaması
- Özellikle yaz mevsiminde ve diğerde zamanlarda artan nüfus sayılarına konaklama, yeme ve içme gibi olanakların yetersiz kalması

### **Araştırma sahasının sahip olduğu fırsatlar;**

- Araştırma sahasının milli park olması, İğneada beldesinin gelişimini etkilemekte ve bu durum doğanın korunmasına olanak sağlamaktadır. Bu sebeple büyük bir kısmı ormanlık arazi olan sahada yapılacak yatırımların sahayı olumlu yönde etkilemesi
- Son dönemde gelişen ekoturizmin daha da geliştirilmesi
- Ormancılık ve hayvancılığa açık olan saha da gerekli tesislerin kurulması
- Denize açıklığı
- Turizm faaliyetlerinin yaz döneminde patlama yaşaması ancak kış turizminin de ilerletilmesi
- Su varlığının korunması adına bölgede yeterli sayıda çalışma ve istasyonların kurulması
- İğneada meteoroloji istasyonunun tekrar açılabilme imkanı olması
- Gerekli araştırmalar ve yöntemler ile Longoz Ormanları'nın iyileştirilmesi (çünkü milli park sınırları içerisinde bulunan Longoz Ormanları'nda hiçbir faaliyetin gerçekleşmesine izin verilmemesi)

### **Araştırma sahasının tehdit eden unsurlar;**

- İğneada, konumu itibari ile özel bir konumda yer alması, bölgede yapılacak kamusal faaliyetlerin bu bölgede düşünülmesi
- İstanbul'a yakınlığı sebebiyle megakentin su ihtiyacının bu sahadan karşılanması ve artan nüfus ile yeni su taşıma projelerinin hayata geçirilmesi
- Bulgaristan ile devlet sınırı oluşturan sahada güvenlik önlemi amacıyla füze rampa sistemlerinin sahaya yakın yerlere kurulması
- Türkiye için hayati öneme sahip olan nükleer santral projesinin bir ayağının İğneada'da yapılma planları
- Yaz mevsiminde gelen yoğun turist nüfusunun kalıcı hasarlar bırakması
- Yerli halkın birçoğunda coğrafya hassasiyeti bulunurken yaz aylarında ekonomik kazanç sağlamak amacıyla coğrafyanın göz ardı edilmesi ve turistlerin bilinçsizliği



- Milli park içerisinde bulunan İğneada beldesinin orman tarafından kısıtlanması ve beldenin dikine büyümesi sonucu hissedilen görüntü kirliliği
- Yapılan ormancılık faaliyetlerinde bilinçsiz şekilde ağaçların kesilmesi
- Akarsuların kış ve bahar mevsiminde gür akışa geçmesi sonucu görülen taşkınların canlı yaşamına etkisi.

## ALTINCI BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

#### 6.1. Sonuç ve Tartışma

İnsanoğlunun yerleşik hayata geçmesinden bu zamana kadar suyun değeri her zaman ciddiyetini korumuş ve artan nüfus ile azalan su kaynakları gibi problemler beraberinde suyun önemi daha ciddi bir konu haline gelmiştir. Su, içme, sulama ve ekosistemler gibi faaliyetlerin ve oluşumların ana etkenidir. İnsanoğlu inşa etmiş olduğu kanallar, barajlar, sarnıçlar gibi yapılar ile suyu kullanma ve depolama yöntemleri geliştirmiştir. Kümülatif olarak ilerleyen su hakkındaki bilgiler günümüzde daha farklı ve daha geniş çalışmaların ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. İlerleyen teknoloji ile birlikte bilim insanları su üzerine çalışmalarını daha yapıcı bir şekilde geliştirmektedir. Coğrafya disiplini ise su üzerine yapılan çalışmaları Hidrografya alt başlığında incelemektedir. Hidrografya alanında yapılan çalışmalarda suyun daha çok yönetilmesi faktörü üzerinde durulmaktadır. Hidrografya, su yönetimi, havza planlaması, sel ve taşkın yönetimi, su kaynaklı özel alanları koruma gibi sorunlar üzerine çalışmalar gerçekleştirmektedir. Hidrografya çalışmaları, hem kendi alanında hem de diğer disiplinlerin çalışmalarına altlık oluşturması nedeniyle önem arz etmektedir.

“İğneada Longoz Ormanlarını Besleyen Derelerin Uygulamalı Hidrografyası ve Sürdürülebilirliği” adlı bu tez çalışmasında ilk olarak araştırma sahasının fiziki coğrafyası açıklanmaya çalışılmıştır. Fiziki etmenlerin hidrografyaya etkileri incelenmiş ve daha sonra havzanın hidrografik potansiyeli ortaya çıkarılmış ve morfometrik analizler ile açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın başından sonuna kadar olan araştırmalar sonucu ulaşılan bilgiler ışığında sonuçlar aşağıda maddeler halinde değerlendirilmiştir.

- Araştırma sahasının topografyası incelenmiş ve topografya etkisi altında hidrografyanın geliştiği görülmüştür. Havzanın oluşumunda kaynağını Yıldız Dağları ve eteklerinde bulunan Çakmak T., Büyükmurtat T., Mustafa T., Soğuksu T. gibi tepelerden alan akarsular eğim doğrultusunda longoz havzasına akış göstermiş ve havzanın oluşumunu tamamlamıştır.

- Araştırma sahası incelendiğinde havzanın ağız kısmında genel olarak alüvyon malzemenin bulunduğu, kaynak kısımlarında ise sert kütlelerin (granadiyorit, volkanik çökel kayaları, şist, gnays vb.) oluşturduğu görülmektedir. Havza alanı incelendiğinde akarsuların topografya ve litolojiye bağlı olarak tektonik hareketlenmelerinde etkisiyle geliştiği anlaşılmaktadır. Ancak havzanın ağız kısımlarında akarsuların taşımış olduğu alüvyon malzeme ve kumtaşı, kireçtaşı ve çamurtaşı varlığı ile akarsular düze yakın bir görünüme sahip olmuştur.
- Araştırma sahasının güney ve batı kısmını Yıldız Dağları, kuzey kesimini yüksek sahalardan ve doğusunu Karadeniz çevrelemektedir. Havzayı çevreleyen bu jeomorfolojik üniteler ve Karadeniz, sahanın Karadeniz iklim tipinin görülmesine olanak sağlamıştır. Nitekim, Yıldız Dağları Bölümü çevresine göre en çok yağış alan bölge olması sebebiyle yukarıdaki bilgiyi destekler niteliktedir. Denizin ılıman etkisi doğudan Karadeniz üzerinden havzaya sokulmakta ve denizin ılıman etkisi hissedilmektedir. Yıl içerisinde Demirköy ve İğneada meteoroloji istasyonlarının ortalama sıcaklığın 12,6 °C olduğu belirlenmiştir. En düşük sıcaklık ocak ayında ortalama 3,1 °C ve en yüksek sıcaklık temmuz ayında 21,8 °C olarak ölçülmüştür. Conrad formülüne göre karasallık değeri %26-28 arasında olup yarı karasal koşulların sahada hakim olduğu sonucuna varılmıştır. Havzanın yıllık toplam yağışı ortalama 820 mm'dir. Araştırma sahasına iklim sınıflandırma metotlarında Erinç formülünde yarı nemli ve Thornthwaite formülünde nemli olarak belirlenmiştir. Araştırma sahasına genel olarak kireçsiz kahverengi orman toprağı ve alüvyon topraklar görülmektedir. Meşe, gürgen, karaçam, kayın gibi ağaçlar sahada gelişim göstermektedir.
- Araştırma sahası üç ana havzadan oluşmaktadır. Bu havzalar yan kolları birlikte bir B-D yönlü bir akış göstermektedir. Genel havza alanı irili ufaklı birçok dereden oluşmakta ve bu derelerin beslediği 7 göl bulunmaktadır.
- Havadaki hidrografik istasyonların az oluşu havzanın kaynak kesimi ve ağız kesimindeki su potansiyelini tam anlamıyla açıklanamamasına neden olmaktadır.
- Araştırma sahasında bulunan akım gözlem istasyonlarının verilerine göre akarsuların yağış alanları Bulanık Deresi'nde 196 km<sup>2</sup>, Çavuşköprü Deresi havzasında bulunan Değirmen Deresi 51 km<sup>2</sup> ve Elmalı Deresi 26 km<sup>2</sup>, Efendi Deresi ise 40 km<sup>2</sup>'dir. Akım miktarları havza genelinde kış mevsiminde pik

seviyesine ulaşmaktadır. Sonbahar mevsiminde kademeli olarak yükselen akım miktarı ilkbahar mevsimindeki akım miktarı kadar yüksek değildir. Nitekim ilkbahar mevsimindeki akım miktarları özellikle mart ve nisan aylarında kış mevsimine yakın değerler dikkat çekmektedir. Bu durumun sebebi sonbahar ile düşen sıcaklık dereceleri ve artan yağış miktarı akım miktarının artmasına neden olmaktadır. Ancak kış mevsimi itibari ile yağışlar karla karışık yağmur şeklindedir. İlkbahar mevsiminde yağışların devam etmesi ancak karların da erimesi ile birlikte akım miktarlarındaki düşüş az seviyelerdedir. Eriyen kar yüzeysel akışa geçerek yağmur yağışı ile birleşmesi ilbahardaki akım miktarını sonbahardan fazla çıkmasına neden olmaktadır.

- Araştırma sahasında bulunan akım miktarları incelenmiş ve akım miktarlarının seneler içerisindeki değişimlerine göre havzanın rejim tipi belirlenmiştir. Yukarıdaki maddede bahsedilen hususlar doğrultusunda havzada yıl içerisinde meydana gelen seviye değişiklikleri ve taşkın zamanlarının farklı süreçlerde meydana gelmesi havzanın karmaşık bir rejim tipinde olduğunu göstermektedir. Daha detaylı incelendiğinde yine yukarıda bahsedilen hususlar doğrultusunda havzada “Yağmurlu – Karlı Karmaşık Rejim Tipi” görüldüğü saptanmıştır.
- Havzada uygulanan yöntemler sonucu, havzanın drenaj ağı topografya ve diğer coğrafi etmenler etkisi altında geliştiği görülmektedir. Havza genelinde dandritik, paralel ve subparalel drenaj ağları görülmektedir. Havzada akış gösteren akarsular tam anlamıyla denge profiline ulaşamamıştır. Morfometrik analizler sonucu elde edilen hipsometrik integral değeri ortalama 0,34 olarak bulunması ve bu değerlerin olgunluk ve yaşlılık evresindeki geçiş değerine sahip olması yukarıdaki bilgileri kanıtlar niteliktedir.
- Araştırma sahasının hidrografyasını anlamak amacıyla sahaya morfometrik analizler uygulanmıştır. Morfometrik analizlerde çizgisel, alansal ve rölyef parametrelere yer verilmiştir. Yapılan analizler sonucu ana akarsu uzunluğu Bulanık Deresi’nde 46 km, Çavuşköprü Deresi’nde 35 km ve Efendi Deresi’nde 23 km olarak hesaplanmıştır. Havza alanı Bulanık Deresi havzasında 425 km<sup>2</sup>, Çavuşköprü Deresi havzasında 165 km<sup>2</sup> ve Efendi Deresi havzasında 111 km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Havza çevre uzunluğu Bulanık Deresi havzasında 107 km, Çavuşköprü Deresi havzasında 71 km ve Efendi Deresi havzasında 61 km olarak hesaplanmıştır. Araştırma sahasında hidrolojik analizler yapılırken Strahler

Metodu uygulanmıştır. Bu metotta diğer dere havzalarından daha büyük olan Bulanık Deresi havzasında 7, Çavuşköprü ve Efendi dereleri havzalarında 6 dizin oluşturulmuştur. Çatallanma oranı Bulanık Deresi'nde 4,04, Çavuşköprü Deresi'nde 4,60 ve Efendi Deresi'nde 4,33 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar ve elde edilen bilgiler doğrultusunda homojen bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma sahasının litolojisi incelendiğinde bu sonucun doğruluğu görülmektedir.

- Araştırma sahasında uygulanan diğer morfometrik parametreler ise hipsometrik eğri ve hipsometrik integraldir. Hipsometrik integral Bulanık Deresi havzasında 0,38, Çavuşköprü Deresi havzasında 0,32 ve Efendi Deresi havzasında 0,34 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda havza olgunluk ve yaşlılık evresi arasında bir değerde bulunmaktadır. Bu değerler ışığında havzanın yayvan bir akışın görüldüğü ve birikim faaliyetlerinin fazla olduğu anlaşılmaktadır.
- Ülkemizde bulunan diğer bir longoz ise Karacabey Longozu'dur. Bu ormanı besleyen Susurluk Çayı'dır. Elbaşı (2015) Marmara Denizi'ne sularını boşaltan akarsuları incelediği yüksek lisans tezinde Susurluk Çayı ve alt havzalarının morfometrik analizlerini yapmıştır. İki havzanın da longozları beslediği düşünüldüğünde en uygun kıyas yapabilecek havza olduğu görülmüştür. Araştırmada Susurluk Çayı birçok alt havzaya ayrılmış ve hesaplamaları o şekilde yapılmıştır. Bu tezin araştırma sahası olan havzaya emsal teşkil etmesi sebebiyle Karacabey Longozu ardı bölgesinde bulunan G618 No'lu havza baz alınmıştır. Araştırma sahasından yaklaşık 30 kat daha büyük bir alana sahiptir. Havza çevresi ise yaklaşık 5 katı daha uzundur.
- Lf değeri karşılaştırıldığında G618 No'lu havzada 0,25, Bulanık ve Çavuşköprü Deresi Havzaları'nda 0,13 ve Efendi Deresi Havzası'nda 0,09 olarak görülmektedir. Bu değerler kıyaslandığında araştırma sahasında yamaç eğimlerinin daha fazla, erozyon miktarının daha az ve havza şeklinin uzunlamasına olduğu sonucu çıkmaktadır.
- Kg değeri G618 No'lu havzada 2,01, Bulanık Deresi Havzası'nda 2,92, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 3,14 ve Efendi Deresi Havzası'nda 3,25 olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler doğrultusunda araştırma sahasında Kg değerlerinin büyük çıkması, araştırma sahasının G618 No'lu havzaya göre daha



uzunlamasına bir görüntüde olduğu sonucunu çıkarmaktadır. Özellikle havza görüntüsü olarak Efendi Deresi Havzası'nın benzerlik yönünden en uzak havza olduğu söylenebilmektedir. Bu durumun sebebi Gravelius İndeksi'nde değerin düştükçe havzanın dairesel görünüm almasıdır.

- Dd değeri G618 No'lu havzada 1,99, Bulanık Deresi Havzası'nda 3,88, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 3,69 ve Efendi Deresi Havzası'nda 4,18 olduğu tespit edilmiştir. Drenaj yoğunluğunun (Dd) arttığı yerde yamaç eğimleri artarken yüzeysel akış uzunluğu (If) azalmaktadır. Ayrıca iki havzanın topografyası karşılaştırıldığında, araştırma sahasının yamaç eğimlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca Dd değerinin arttığı sahalarda vadi oluşumunun fazlalaştığı ve nemli sahaların ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu durumda yine araştırma sahasının daha nemli olmasından ötürü destekleyici bir niteliktedir.
- Fs değeri G618 No'lu havzada 3, Bulanık Deresi Havzası'nda 9,99, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 9,58 ve Efendi Deresi Havzası'nda 12,88 olduğu tespit edilmiştir. Fs değerinin yüksek olması arazide geçirgenliğin az ve reliefin yüksek olduğunu göstermektedir. G618 No'lu havzanın geniş bir yer kaplaması ve reliefinin genel arazide düz olması sebebiyle düşük bir değerde olduğu görülmektedir. Ayrıca Fs değerinin Dd değeri ile paralel bir şekilde olması da yine iki havza arasındaki farkı ortaya koymaktadır.
- Hi değeri G618 No'lu havzada 0,25, Bulanık Deresi Havzası'nda 0,38, Çavuşköprü Deresi Havzası'nda 0,32 ve Efendi Deresi Havzası'nda 0,34 olduğu tespit edilmiştir. Hipsometrik integral değerinin düşük olması havzanın yaşlı bir durumda olduğunu göstermektedir. Yukarıda bahsedilen Fs değeri ile paralel şekilde arazinin reliefi, geçirgenlik durumu ve aşınım durumu göz önünde alındığında en düşük değerin G618 No'lu havzada çıkması diğer parametreleri destekler niteliktedir. G618 No'lu havza tektonik olarak stabil, aşınmış ve yaşlı olarak nitelendirilirken araştırma sahasında aşınmanın devam ettiği ve olgunluk-yaşlılık evreleri arasında bulunduğu görülmektedir.
- Araştırma sahası içerisinde yerleşme İğneada beldesi ve sahada bulunan köyler toplanmıştır. İğneada beldesi araştırma sahasının Mert ve Saka gölleri arasında bulunmaktadır. Ayrıca hatırı sayılır bir nüfusa sahip olan köyler daha çok sahanın batısında yer almaktadır.

- Yerleşim alanlarının 1984-2000 arası oldukça düşük oranda geliştiği, bu miktarın 2000-2010 arası göreceli olarak daha arttığı tespit edilmiştir. 1984 yılında Erikli gölünün batısında ki askeri bölgenin yapısal dokusu net bir şekilde algılanmaktadır. 1990 haritasında bu askeri bölgenin batısında yer alan yaz kampının oluşumu görülmektedir. 2000 yılına ait haritada liman bölgesinin üst kodlarında yer alan yazlık konutların oluşumu hissedilmeye başlanmışken, 2010 yılında bu bölgedeki yerleşim dokusunun çok daha arttığı ve belirginleştiği görülmektedir. Bu gelişimlerin yoğunluğundaki artış arazi çalışmalarında da dikkati çekmiştir. İğneada merkez yerleşim alanının ise yıllar içinde yoğunluğunu artırarak giderek daha kompakt bir yapıya dönüştüğü tespit edilmiştir (Eşbah vd. 2013).
- 2000 ve 2010 yılları arası, peyzajda olan dönüşümlere bakıldığında orman alanlarının en çok plantasyon (kavak plantasyonu) alanlarına dönüştürüldüğü, ikinci olarak da longoz ormanına dönüştüğü görülmektedir. Bu durum sınıflamalarda longoz sınıfının tam tabirinin olmaması ile karışmalara neden olabilmektedir. Longoz ormanlarında da ormana olan dönüşümlerin net bir doğruluğu olmayabilir. Fakat arazide ve orman işletmesi yetkilileri ile yapılan görüşmelerde dile getirilen longozlarda ve yakın çevresinde kavak plantasyonlarının oluşması değişim matrisinde longoz alanlarının kavak plantasyonuna dönüşmesi ile ilgili veriyi doğrulamaktadır. Değişim matrisi kırsal kesimde bulunan açık alanların çoğunlukla orman örtüsü ile kaplandığını doğrular şekilde bulgular ortaya koymuştur. Yerleşimlerin konumlarına göre açık alanlar/tarım alanları üzerinde geliştiği anlaşılmaktadır. Bu ülkemizdeki genel eğilime uygun bir tablodur. Kumsal bölgesinde kurulan günübirlik tesisler ve liman kullanımlarının giderek artması nedeniyle kumsal sınıfından yerleşime olan dönüşümler dikkat çekmektedir (Eşbah vd. 2013).
- Araştırma alanında farklı ilgi gruplarından bireylerle yapılan yüz yüze mülakatlar sonucunda elde edilen veriler SWOT değerlendirmelerinde havzanın güçlü yanları; ekoturizm alanı olması, coğrafi çeşitliliğin fazla olması, sahanın büyük bir kısmının ormanlar ile kaplı olması, turizmin her geçen gün gelişme göstermesi, yerel halkın genel olarak coğrafya konusunda bilinçli ve hassas olması, sahanın küresel ölçekte kanunlar ile korunması ve coğrafi yalıtkanlığın olması gösterilmektedir.

- Havzanın zayıf yanları; Milli Park yönergelerinin sahadaki sonuçlarının tartışılması, sahanın hassas ve kırılğan olması, yerleşim alanının Longoz Ormanlarının içerisinde olması ve özellikle yaz mevsiminde sahaya gelen turistler ile birlikte nüfusun neredeyse 10 katına çıkması sonucu ulaşım, altyapı ve sosyal faaliyetlerin yeteriz kalması görülmektedir.
- Havzanın sahip olduğu fırsatlar; sahanın korunaklı olması sebebiyle yerleşimin göl ve ormanla ile sınırlandırılması ve büyümesinin engellenmesi, ekoturizmin son dönemlerde giderek gelişmesi, denize açıklığı ve gelişime açık bir bölgede bulunmasıdır.
- Araştırma sahasını tehdit eden unsurlar; büyük projelerin yapılması, İstanbul'a yakınlığı sebebiyle büyükşehir su taşımının giderek arttırılması, sınır bölgesinde bulunması, altyapı yetersizliği sebebiyle turistlerin yaz mevsiminde yıkıcı etkiler bırakması, yerleşme alanının orman, deniz ve göller ile sınırlandırılması sonucu dikine büyüme göstermesi ve taşkın zamanlarının tahmin edilememesi tarıma ve canlı yaşamına olumsuz etkileri olarak görülmektedir.

## 6.2. Öneriler

Araştırma sahasının coğrafyası detaylı bir şekilde değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler sonucunda mevcut potansiyel ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında araştırma sahası hakkına yapılması gerekenler ve öneriler maddeler aşağıda belirtilmiştir.

- Araştırma sahasında iki tane meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. Ancak bu istasyonlardan Demirköy istasyonu faal biçimde çalışmaktadır. İğneada istasyonu belirli süre rasat yapmış daha sonra kapatılmıştır. Araştırma sahasında kısa mesafede görülen yükselti farkları sonucu kıyı şeridinde bir istasyonun varlığını mecbur kılmaktadır. Bu sebeple İğneada istasyonunun tekrar açılması ve iki istasyonda da gerçekleşen veri eksikliklerinin giderilmesi saha üzerine yapılacak çalışmalarda yararlı olacaktır.
- Trakya diye adlandırılan bölgede ve Türkiye genelinde yağış şiddeti ve rejimi üzerine yapılan çalışmalardan araştırma sahasının yağış rejimi şu şekilde ortaya konmuştur. Trakya bölgesi hem yağış miktarı hem de yağış şiddeti olarak

Türkiye şartlarında orta yağışlı bir alanlardan kabul edilmektedir. Araştırma sahasının da içinde bulunduğu Yıldız Dağları'nın kuzey ve doğu yamaçları ise yağış miktarının en fazla olduğu bölgedir. Bu bölgede yağış miktarı 800 mm'yi geçmektedir. Araştırma sahasının bulunduğu bölgede Marmara yağış rejimi özellikleri ağır basmaktadır. Ayrıca Demirköy İstasyonu ve İğneada İstasyonu Merkezi Akdeniz yağış rejim tipi içerisine girmektedir. Bu durum yağışların mevsim olarak toplamından bulunmaktadır. En fazla yağış alan mevsim değeri ilk sıraya yazılır ve en aza doğru sıralanır. Bu durum araştırma sahasında bulunan iki istasyon içinde K.S.İ.Y olarak bulunmuştur. Yani yağış değerleri en büyükten küçüğe doğru kış, sonbahar, ilkbahar ve yaz olarak belirlenmiştir. Yağış rejim tiplerinde K.S.İ.Y'ye karşılık gelen rejim tipi Merkezi Akdeniz rejim tipidir. Marmara yağış rejiminin frontal faaliyetlerin arttığı kış mevsimi yağışlı dönemi oluşturmaktadır. Depresyon geçiş frekanslarının azaldığı ilkbahar aylarından itibaren ise yağış miktarları azalma göstermekte ve yaz mevsimi en kurak dönemi meydana getirmektedir. Ancak kuzeyde Karadeniz'in, güneyde ise Marmara Denizi'nin varlığı nedeniyle denizsel etkiler ağır basmakta ve Karadeniz Yağış Rejiminde görüldüğü gibi yağışlı dönem ile kurak dönem arasındaki fark azalmaktadır. Bu durumun sahada iyi bilinmesi taşkın zamanlarının tahmin edilmesinde önemli olacaktır. Taşkınların son senelerde farklı zamanlarda gerçekleşmesi tarım, hayvancılık ve turizm gibi alanları olumsuz yönde etkilemektedir. Rejim tipinin net olarak bilinmesi bölgede yaşayan halk için olumlu yönde etkisi olacaktır. Bu duruma binaen tarım alanlarının korunması, hayvanların otlatma zamanının belirlenmesi, mantar yetiştiriciliği ve turizm açısından yararlı olacaktır.

- Araştırma sahasında bulunan akım gözlem istasyonları yetersiz seviyededir. Longoz havzasını oluşturan üç ana dere den ikisinde istasyon bulunmaktadır. Bu durum yapılacak olan hidrografik çalışmalarda problemler çıkarmaktadır. Nitekim arazinin özel bir konuma sahip olması sebebiyle gerekli istasyonların kurulması sahanın faydasına olacaktır.
- İğneada beldesinin kıyıda bulunması oluşacak sel ve taşkın gibi doğal afetlerin beşeri hayat üzerine etkisini azaltmaktadır. Ancak Longoz Ormanları'nın içinde bulunduğu milli park alanında sel ve taşkınlar ile gelen malzemenin temizlenmesi yerinde olacaktır. Ayrıca belde alanının genişletilmemesi de

sahayı korumak için önemli bir husustur. OGM tarafından alınan önlemlerde yıkılan, düşen ve farklı sebeplerden miyadı dolan ağaçların orman içinde kalması ve bu ağaçların çürümesi ile birlikte civardaki canlıların beslenmesi amaçlanmıştır. Ancak bu ağaçların çürümesi ve doğaya karışması çok uzun zamanlar aldığı için arazide olumsuz etkiler bırakmaktadır. Çünkü ağaçlar çürürken böceklenme ve zararlı mantarlar üretebilmektedir. Bu durum ise orman örtüsünün sık olması sebebiyle diğer ağaçlara sıçrayıp hastalık bulaşmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple ormanı zararlı birçok etkiden korumak amacıyla Longozlar içerisinde bulunan ölü ağaçların temizlenmesi yerinde olacaktır.

- Geleceğe yönelik yapılan modellemelerde tarım alanları ve plantasyon alanlarının gittikçe azalacağı öngörülmektedir. Tarım alanlarının ardından sazlık ve bataklık alanlarının da azalacağı saptanmıştır. Kumsal alanının ise sahanın güneyinde genişleyeceği öngörülmektedir. Ayrıca Longoz ormanları için mevcut durumda şehir yapısının en büyük tehdit olduğu bilinirken gelecek planlamalarında yerleşim alanının Mert Gölü'ne doğru genişleyeceği görülmektedir. Diğer göllere nazaran Mert Gölü ve Erikli Gölü yerleşim alanından etkilenmesi sebebiyle öncelikli korunması gereken sahalardır. Yerleşme alanının mevcut durumda Mert Gölü'nün sınırında olması zaten bir tehdit unsuru iken yerleşimin daha güneye inmesi geri dönülmez facialara yol açacağı düşünülmektedir. Bu sebeple şehrin büyümesi engellenmeli, engellenmiyorsa dikine büyüme gerçekleştirilmelidir. Devletin çiftçiye teşviklerinin artması ve tarım arazilerinin bulunduğu yerlere dere ıslah çalışmalarının yapılması ile taşkın riskinin minimuma indirilmesi yerinde olacaktır.
- İğneada yerleşim yerinin artan nüfusu ile birlikte gelen turistleri ağırlamak adına binaların kat sayısı arttırılmaktadır. Doğal güzelliği ile ön plana çıkan bu sahada yapılan yüksek katlı konutlar araştırma sahasında görüntü kirliliğine neden olmaktadır. İğneada beldesinin taşıyacağı kapasitenin hesaplanması ve ona göre önlemlerin alınması belde için yararlı olacaktır.
- Ormancılık faaliyetlerinin tam randımanlı çalışmaması verimi düşürmektedir. Yapılan faaliyetler sonucu sadece odun olarak işlenen ağaçlarda diğer envanter göz ardı edilmektedir. Bunlardan birisi yonga ürünüdür. Yonga yüksek kaliteli



ürünlerin elde edilmesinde çok önemli husustur. Ancak yapılan kesimlerde ağacın sadece odunu kullanılmakta ve yonga imalatı göz ardı edilmektedir. Yonga üretiminde teşvik verilmesi hem kesilen ağaç sayısının azalmasına hem de daha kaliteli ürünlerin ortaya çıkmasına olanak sağlayacaktır.

- Araştırma sahasında bulunan tarım arazilerinin birçoğu kullanılmamaktadır. Bu durumun sebebi tercih meselesi olurken diğer bir sebebi ise akarsuların taşkın zamanlarında tarım arazilerine verdiği zarar olarak görülmektedir. Akarsu yataklarında yapılacak ıslah çalışmalarında taşkın olumsuz etkisinin minimuma indirilmesi ve tarım alanlarının korunması üretici için olumlu yönde olacaktır.
- Havzada bulunan akarsuların temiz su kaynakları olması bu derelerin önemi arttırmaktadır. Ancak gür ormanlardan oluşan sahada akarsuların dere ıslahı yapılmadığı için orman çöpü olarak adlandırılan materyaller ile karışması suyun kirlenmesine sebep olmaktadır. Yapılacak ıslah çalışmaları ile birçoğu Karadeniz'e dökülen bu suların içme suyu olarak kullanılabilir. Derelerin orman içerisinden topladığı materyalden arındırmak sureti ile yapılacak dere ıslah çalışmaları bu sebeple önemlidir. Derelerin sürekli olarak orman içlerine girmesi ve orman içerisinde bulunan organik materyalin fazlalığı da bu duruma etki etmektedir. Bu sebeple derelerin orman içerisinden gelen maddelerden uzak tutulması yerinde olacaktır.
- Araştırma sahası birçok bitki için üretim sahası olarak görülmektedir. Nitekim son zamanlarda üretimi yapılmaya başlanan ve değerli bir bitki olan lavanta bu bitkiler arasındadır. Araştırma sahasının niteliğini arttıracak ve reklamını yapacak bu tür bitkilerin yetiştirilmesi hem halkın kazancına hem de saha için olumlu sonuçlar çıkaracaktır. Lavanta ve Ayı Mantarı gibi bitkilerin sahada üretilmesi bu durumda gereklidir. Belirli teşvikler ile yapılacak olan bu bitki üretimleri hem halkın ekonomisine hem de sahanın adının duyurulmasında faydalı olacaktır.
- Araştırma sahasına ve çevresine yapılan genel maksat (birden fazla amaç ve hizmet için kullanılan alan) alanlı betonarme yapıların olumlu ve olumsuz yönleri bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak restoran, turistik alanlar gibi yapılar verilebilir. Ancak bu çalışmaların çok uzun sürmesi bölgeyi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bu çalışmaların zararları değerlendirildiğinde bölgede

bulunan çevreci grupların ve vakıfların karşı çıktığı görülmektedir. Ancak daha iyi izah etmek gerekirse başlangıçta karşı çıkmayan çevreci kuruluşların yapımı devam eden faaliyetlere sonradan karşı çıkması faaliyetlerin durdurulmasına ve arazinin o şekilde bırakılmasına yol açmaktadır. Bu gibi faaliyetlerin yapımı öncesinde yerel halkın fikirlerinin alınması ve en doğru şekilde planlanması uygun olacaktır.

- Araştırma sahasına ve çevresine yapılacak olan kamusal faaliyetler saha için tehdit edici bir unsurdur. Araştırma sahasının ülke sınırına yakın bir noktada yer alması devlet planlamalarının yoğunlaştığı bir yer olmasına neden olmaktadır. Ülke güvenliği adına yapılan askeri sistemler ve Türkiye adına bir atılım olan nükleer santral projelerinin bir ayağının İğneada'da yapılacak olması dikkat edilmesi gereken bir husustur. Yapılacak olan planlamaların hemen hepsi doğru yapıldığında sahayı riske atmayacak aksine yararlı olacak faaliyetlerdir. Ancak yanlış planlamalar sahada geri dönüşü olmayan felaketlere yol açabilir. Bu sebeple bu konu üzerinde hassasiyetle durulması sahanın faydasına olacaktır.
- Araştırma sahası için öngörülen baraj projesi, İstanbul'a su aktarımı, liman projesi, sahil yolu projesi ve nükleer santral projeleri gibi projeler ciddi tehditleri beraberinde getirmektedir. Bu durumlara karşı Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2007 yılında Yönetim Planı adlı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada arazinin çevreye göre yalıtkan olması sebebiyle yakın zamanda bir tehdidin öngörülmediğini ancak yapılacak projelerin bu seyri değiştireceği ve hızlandıracağı durumunu ortaya koymaktadır. Projelerin ortaya çıkış sürecinde doğal güzelliğin ve ekosistemin bozulmaması en önemli husus olmalıdır. Bu sebeple gerek yapım aşamasında gerek faaliyet aşamasında kesinlikle doğaya dikkat edilmelidir. Doğayı bozacak projelerin gerekirse iptal edilmesi gerekmektedir.
- Araştırma sahasına yakın çevrede sağlık hizmetleri bakımından gelişmiş üç nokta mevcuttur. Bu sağlık merkezleri Kırklareli, Demirköy ve Lüleburgaz'da bulunmaktadır. İğneada Beldesi'nde küçük bir sağlık ocağı mevcut iken İğneada ve çevresinde bulunan köylerde yaşanan sağlık sıkıntılarında Demirköy'e gidilmektedir. Ancak bu köy yollarının yapısı ve bağlantılarının olmaması yerli halk içinde gelen ziyaretçiler içinde büyük bir problem olarak görülmektedir.

İğneada Beldesi'ne yapılacak kapsamlı bir sağlık merkezi ya da Demirköy'e giden yolların kapsamının genişletilmesi faydalı olacaktır.

- Eğitim alanı kapsamında ise genel olarak eğitim veren kurumların Demirköy, İğneada ve Balaban'da olduğu görülmektedir. Bu durum ise araştırma sahasında bulunan köylerin Demirköy'e veya İğneada'ya taşınmalı eğitimin ile sürdürüldüğü görülmektedir. Köy nüfuslarının az olması sebebi ile eğitim kurumlarının açılmaması normal bir seyir olarak kabul edilirken köyler arası yolların yetersizliği hem süre hem de güvenlik açısından problemleri ortaya çıkarmaktadır. Ulaşım probleminin giderilmesi taşınmalı eğitimi rahatlatacaktır. Bu durum için bozuk yolların düzeltilmesi ve en önemlisi yolların genişletilmesi olacaktır. Sadece servis araçları için değil neredeyse tek şerit olan yollar yerel halk içinde tehdit unsurudur. Ormanlık bir saha olması ve virajların çok olması dönüşlerde karşıdan gelen aracın fark edilmemesine sebep olmaktadır. Bu sebeple öncelikle yollar genişletilmeli ve kaliteli bir hale getirilmelidir.
- Havza planlamasında öncelikle suyun varlığı, korunması ve sürdürülebilirliği en önemli husustur. Bu sebeple öncelikle doğal ortam şartları açısından derelerin ıslahı önemli bir durumdur. Yağışların arttığı dönemde gerçekleşen taşkınlar ile birlikte birçok materyal longoz ormanlarına ulaşmaktadır. Bu durumun sonucu olarak ise ormanda ve gölde yaşayan canlılar zarar görmektedir. Ayrıca taşınan bu materyal ile göl alanı küçülmektedir. Derelerde yapılacak ıslah çalışmalarında suyun direkt olarak göle ve denize ulaşması yerinde olacaktır. Ayrıca havza planlamasında beşeri faktörler göz önüne alındığında tarımdan ve hayvancılıktan daha fazla yararlanmak adına taşkınların engellenmesi ve suyun tarım alanlarına doğru şekilde taşınması gerekmektedir.
- Havza planlamasında diğer önemli bir husus ormandır. Ormanın korunması havzanın ekolojisini korumak olacaktır. Ancak kurumların hazırlamış olduğu yanlış stratejiler ormanı olumsuz yönde etkilemekte ve havzanın dengesini bozmaktadır. Bireyler ile yapılan mülakatlarda ağaç kesiminin son yıllarda büyük oranda arttığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Geçmiş dönemlerde köylünün ekonomik anlamda rahatlaması adına ağaç kesimlerinin miktarı ve kesim zamanları vardı. Ancak yeni dönemde bu süreç online olarak devam ettirilmekte ve hem ormanlar hem de köylü zarar görmektedir. Çünkü orman kesim izinlerinin ihale usulü online yapılması sonucu sadece köylü halk değil diğer

illerden de kesim başvuruları yapılmaktadır. Ancak köylüye verilen kesim izinlerinde bir süreç mevcut olurken kesim yaklaşık bir yıldan fazla bir süreye yayılırken il dışından gelen kişiler gerekli araç ve donanım ile gelmekte ve kesim işini çok kısa bir sürede halletmektedir. Ayrıca köylünün ekonomik durumunu düzeltmek amacıyla verilen ağaç kesim izinlerinden köylü neredeyse yararlanamamaktadır. İl dışında gelen kişilerin yüksek fiyatlar vermesi köylünün ihalede o fiyatlara çıkamaması köylünün ekonomik durumunu iyice zorlamaktadır. Havzada ve çevresinde bulunan ağaçların kalitesi yüksektir. Çünkü fitil ağaçlar denilen lif oranı ve verimi yüksek, uzun, tek parça halinde ve çok dallı olan bu ağaçlar kereste, sunta, el sanatlarında ve ev mobilyasında kullanılması açısından değerlidir. Bu sebeple aşırı kesimin havzada yaratacağı tahribat göz önüne alındığında derhal bu uygulamadan vazgeçilip sadece köylünün ekonomik durumunu göz önünde bulundurmamak amacıyla sadece yerli halka verilecek kesim izinleri ile durum devam ettirilmelidir.

- Havza planlamasında beşeri unsurlar olarak havzanın neredeyse merkezinde bulunan yerleşim alanı dikkat çekmektedir. Son yıllarda yerleşimin sıklaştığı görülmektedir. Bu durum nüfus artışına yorumlansa da TÜİK verileri incelendiğinde yanlış bir bilgi olduğu görülmektedir. Son yıllarda artan turizm faaliyetleri sonucu Beldeye gelen turist sayısının arttığı görülmektedir. Bu artışın devam edeceği varsayımı üzerine konut yapımı hız kazanmıştır. Ancak yerleşim alanı doğuda Karadeniz, kuzeyde Erikli Gölü ve Erikli Longozu, Batıda Longozlar ve güneyde Mert Gölü ve Mert Longozu ile sınırlandırılmaktadır. Yerleşimin yanal yönde gelişmesi gölleri ve longozları ciddi tehdit etmektedir. Dikey büyümede ise halihazırda altyapı eksikliğinin giderilmemiş olması yaz mevsimi gelişi ile birlikte patlama yapan nüfusun her sene kalıcı izler bıraktığı görülmektedir. Turistlerin bilinçsizle kullandığı orman ve göl alanları her sene giderek kirlenmekte ve içerisinde bulunan bitki ve hayvanlar zarar görmektedir. Havza planlaması yapılırken öncelikle bu durumun göz önünde bulundurulması gerekir. Yerleşim alanının mutlak suretle genişletilmemesi gerekmektedir. Yaz aylarında ormana ve longozlara zarar veren kişilerin uyarılması gerekirse yaptırım uygulanması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

- Ahmed, T. (2022). Morphometric Analysis Of The Al-Auqood, Al-Shakrea, and Al-Samtheai Stream Basins In Iraq Using Geomatics Technology. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Akkaya, Y. (2019). Melen Havzasının Coğrafi Potansiyeli ve Sürdürülebilirlik Açısından Havza Yönetimi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akyol, A. (1985). Mağmatik Bir Sokulumun Farklılaşma ve Kristalizasyon Evrelerinin Saptanması İle ilgili İstatistik Bir Yöntem ve Bu Yöntemin Bir Model Üzerinde Uygulanması. 15-20. İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi.
- Al-Hayani, A. K. (2022). Ninova'da (Irak) Atshan ve Al-Mishraq Arasındaki Havzaların Morfometrik Analizi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Altın, B. N. (2000). Trakya'da Yerçekillerinin Neotektonik Dönem Jeomorfolojik Gelişimleri. S. Doğaner (Dü.), *Geçmişte, Günümüzde ve Gelecekte Trakya* içinde (s. 10-12). Türk Coğrafya Kurumu.
- Altıparmak, S., ve Türkoğlu, N. (2018). Yakacık Çayı Havzasının (Hatay) Morfometrik Analizi. *Dil Tarih Coğrafya Dergisi*(58), 353-374.
- Arca, İ. (2012, Ocak). Stratigraphy and Facies Characteristic of Upper Cretaceous Sequences Around İğneada Kırklareli. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ardel, A. (1957). Trakya'nın Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*(17), 152-158.
- Ardel, A. (1960). Marmara Bölgesinin Yapı ve Reliefi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 1-22.
- Ardel, A., Kurter, A., ve Dönmez, Y. (1969). *Klimatoloji Tatbikatı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Arı, Y. (2010). Coğrafyanın Genel Eğitime Katkısı. R. Özey, ve S. İncekara (Dü) içinde, *Coğrafya Eğitiminde Kavram ve Değişimler*. PEGEM Akademi Yayınları.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji* (2 b.). İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2011). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.



- Atalay, İ. (2015). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2018). *Uygulamalı Hidrografya*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ., ve Efe, R. (2015). *Türkiye Biyocoğrafyası*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ., ve Mortan, K. (2017). *Türkiye Bölgesel Coğrafyası (7 b.)*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Coşkun, M., ve Siler, M. (2020). *Taşların Ekolojisi ile Topografyanın Toprak Oluşumu, Tarım ve Ormanlık Açısından Önemi*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Aydın, Y. (1983). Yıldız Dağları (Istranca) Masifinin Jeolojisi. 7. *Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. Türkiye Jeomorfolohlar Derneği.
- Bahadır, M., ve Özlü, T. (2014). Ağaçlı Sulak Alanlara Bir Örnek: Yörükler Su Basar Ormanı (Kızılırmak Deltası). *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*.
- Bayrakdar, C. ve Özdemir, H. (2010). Kaçkar Dağı'nda Bakı Faktörünün Glasiyal ve Periglasiyal Topografya Gelişimi Üzerinde Etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*(54), 1-13.
- Bedi, Y., Ergen, A., Doğan, A., Bozkurt, A., Okuyucu, C., Göncüoğlu, M. C., . . . Tekin, U. K. (2015). Istranca Kristalen Kompleksinin Tektonostratigrafik Özellikleri KB Türkiye GD Bulgaristan. *MTA 80. Yıl Sempozyumu*. Ankara: MTA.
- Biswas, M. R. ve Biswas, A. K. (1984). Complementarity between Environmental and Development Processes. *Environmental Conservation*, 11(1), 35-44.
- Biswas, S., Sudhakar, S. ve Desai, V. R. (1999). Prioritisation of Subwatersheds Based on Morphometric Analysis of Drainage Basin: A Remote Sensing and GIS Approach. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*(27), 155-166.
- Bozkaya, A. G. (2013). İğneada Koruma Alanının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Zamansal Değerlendirilmesi ve Geleceğe Yönelik Modellenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bölük, E. (2016). Erinç İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye İklimi. MGM.
- Cebecioğlu, C. (2006). SWOT Analizi ve Bir İşletme Üzerine Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü.
- Coşkun, M. (2003). Coğrafya Öğretiminde Nem Konusundaki Kavram Yanlılıkları ve Giderilmesine Yönelik Öneriler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 147-158.

- Coşkun, M. (2010). Lise Öğrencilerinin "İklim" Kavramı İle İlgili Metaforları (Zihinsel İmgeleri). *Turkish Studies - Language and Literature*.
- Coşkun, M. (2019). İklim Değişimleri ve Küresel Isınma. M. Alım, ve S. Doğanay (Dü) içinde, *Yer Bilimi*. Ankara: PEGEM AKADEMİ.
- Coşkun, M. ve Akbaş, V. (2017). Karadeniz Kıyısından İç Kesime: Kastamonu Çevresinin İklim Parametreleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*(11), 46-86.
- Coşkun, M. ve Coşkun, S. (2017). An Analysis on the Distribution of Maquis Shrubland: Karabük-Safranbolu Basin (Turkey). *International Journal of Sciences*(6).
- Coşkun, M. ve Öztürk, A. (2022). Havza Önceliklendirmesi Bakımından Ermenek Çayı Havzası ve Gökçay Havzasının Karşılaştırmalı Morfometrik Analizi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 1-10.
- Coşkun, S. (2020). Akarçay Kapalı Havzası'nın Yaz Mevsiminde Buharlaştırma ve Akım Verilerinin Trend Analizi. *Sosyal Bilimler Dergisi*(47), 162-177.
- Coşkun, S. (2020). Akarçay Kapalı Havzasının Ortalama Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Eğilim Analizi (Afyonkarahisar-Türkiye). *The Journal of Academic Social Science Studies*, 13(81), 533-547.
- Coşkun, S. (2020). *Karabük Çevresinin Vegetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırması*. İKSAD Yayınevi.
- Coşkun, S. (2021). *Vegetasyon Coğrafyası Açısından Ovacık ve Çevresi*. Ankara: İKSAD YAYINEVİ.
- Coşkun, M. ve Ortaç, G. (2022). Filyos Çayı Havzası'nın (Karabük Merkez İlçe - Gökçebey)
- Çok Ölçütlü Karar Analizi Yöntemiyle Taşkın Risklerinin Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 27(47),15-27.
- Çiçek, E. (2004). Subasar Ormanların Özellikleri ve Türkiye'nin Subasar ormanları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 54(2).
- Danışman, G. (2008). kırıkkaleli - Demirköy Fatih Dökümhanesi Su Enerjisi Düzenekleri Ön Değerlendirmesi. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 79-87.
- Demircan, M., Türkoğlu, N. ve Çiçek, İ. (2015). Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Mevsimlik Sıcaklık Normallerinden (1971-2000) Yüksek Çöünürlüklü Veri Setinin Üretilmesi. *TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu*, (s. 211-219).
- Dik, Ş. A. (2021). Ulus Çayı Havzasının Uygulamalı Hidroğrafyası. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

- Dimitrov, M. ve Tzonev, R. (2015). Riparian and Lowland Mixed Woodlands and Longoses. *Red Data Book of the Republic of Bulgaria*, 281-284.
- Dönmez, Y. (1979). *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul: Edebiyat Fakültesi Matbaası.
- Dönmez, Y. (2014). Trakya Bitki Örtüsünün Coğrafi Şartları. *Türk Coğrafya Dergisi*(24-25), 99-157.
- Dönmez, Y. ve Aydınözü, D. (2013). Bitki Özellikleri Açısından Türkiye. *Coğrafya Dergisi*, 1(24), 1-17.
- Drumm, A. ve Moore, A. (2005). *Ecotourism Development – A Manual for Conservation Planners and Managers, Volume I: An Introduction to Ecotourism Planning, Second Edition*. Virginia: y The Nature Conservancy.
- DSİ. (2022). *Akım Gözlem Yıllıkları*. DSİ.
- Duruöz, E. (1975). Demirköy Orman İşletmesinin Orman Köylerinin Ekonomik Yapılarına Olan Katkısı Üzerine Araştırmalar. Ankara: Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Dündar, Ö. (2019). Karabük - Safranbolu Havzası'nda Güncel ve Paleosol Toprakların Belirlenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karabük: Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ege, İ. ve Duman, N. (2020). Maymun Dağı (Mardak-Denizli/Dazkırı/Afyonkarahisar)'nın Morfotektonik Özelliklerinin CBS İle Belirlenmesi. *Turkish Studies / Social Sciences*(15), 277-307.
- Ekinci, D. (2011). *Safranbolu ve Çevresinin –Araç Çayı'nın, Soğanlı ve Eflanlı Çayları Ağız Noktaları Arasında Kalan Kısımına Ait Akarsu Havzasının- Jeomorfoloji Özellikleri*. İstanbul: Titiz Yayınları.
- Elbaşı, E. (2015). Marmara Denizi Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erdede, B. ve Öztürk, D. (2016). Kızılırmak Havzasının Taşkın Potansiyelinin Çizgisel, Alansal ve Rölyef Morfometrik İndisler Kullanılarak Değerlendirilmesi. 6. *Uzaktan Algılama - CBS Sempozyumu*, (s. 392-399).
- Eriñç, S. (1958). *Jeomorfoloji 1* (7 b.). İstanbul: DER Yayınları.
- Eriñç, S. (1969). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım Yayınları.

- Erlat, E. (2000). Trakya'da Günlük Yağışların Şiddet Bakımından Özellikleri. *Ege Coğrafya Dergisi*(11), 97-110.
- Erol, O. (1993). Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaları Çizim Yöntemi. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni*, 1-3.
- Erol, O. ve Altın, B. (1991). Binkılıç - Karacaköy Dolayının Jeomorfolojisi, Istranca Dağları Güneydoğusu, Trakya. *Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Araştırmaları*.
- Erol, O., Hamzaçebi, N., Altın, B. ve Kayacılar, C. (1996). Istranca Dağları'nın Jeomorfolojisi İle İğneada Mert Gölü Kıyılarındaki Plaser Aaltın Oluşumları Arasındaki İlişki. *Marmara Coğrafya Dergisi*(1), 31-56.
- Eşbah, H., Bozkaya, G. ve Terzi, F. (2013). Ekolojik Planlama ve Modelleme. *Türk Dünyası Çevres Sorunları Sempozyumu ve "Tıbbi Bitkiler Sergisi"* (s. 67-71). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü Yayınları.
- Eşbah, H., Terzi, F., Türkoğlu, H. ve Okumuş, G. (2016). İğneada'da Geleceğe Dönük Alan Kullanım Değişimlerinin Modellenmesi. *Kentli*, 77-81.
- Faniran, A. (1968). The Index of Drainage Intensity-A Provisional New Drainage Factor. *Australian Journal of Science*(31), 328-330.
- Garipağaoğlu, N. (2012). Havza Planlamalarında Coğrafyanın Rolü ve Türkiye'de Havza Planlamacılığı. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 303-336.
- Garipağaoğlu, N. ve Uzun, M. (2019). İznik Gölü Havzası'nda Doğal Ortam Koşulları, Değişimler ve Muhtemel Risklerin Havza Yönetimi ve Planlanmasına Etkisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 24(42), 1-24.
- Gökmen, Ö. ve Ege, İ. (2017). Türkiye'de Farklı Bir Ekosistem: İğneada Longoz Ormanları. *II. Ulusal Safranbolu Girişimcilik ve Sosyal Bilimler Öğrenci Kongresi*, (s. 356-365). Karabük.
- Gökmen, Ö. ve Ege, İ. (2020). Karabük İlindeki Rekreasyon Alanlarının Coğrafi Dağılışı. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10, 521-537.
- Hack, J. T. (1957). Studies Of Longitudinal Profiles İn Maryland And Virginia. *U.S. Geological Survey*, 45-92.
- Horton, R. E. (1932). Drainage Basin Characteristics. *Transactions, American Geophysical Union*(13), 350-361.
- Horton, R. E. (1945). Erosional Development Of Streams And Their Drainage Basins: Hydrophysical Approach To Quantitative Morphology. *Bulletin Of The Geological Society Of America*, 275-370.

- Hoşgören, Y. (2012). *Hidroğrafya'nın Ana Çizgileri I Yeraltı Suları - Kaynaklar - Akarsular* (7 b.). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, Y. (2013). *Hidroğrafya'nın Ana Çizgileri I: Yeraltusuları, Kaynaklar ve Akarsular* (8 b.). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- İnan, Ç. (2007). Yıldız (Istranca) Dağları ve Çevresindeki Floradan Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma ve Ekoturizm Amacıyla Yararlanma Olanakları. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kantarıcı, M. D. (1979). Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetiştirme Bölgesi Yöresel Sınıflandırması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi*, 29(2), 42-71.
- Kantarıcı, M. D. (1980). *Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Karaaslan, S. (2018). Yıldız (Istranca) Dağları Güneydoğu Aklanının Hidroğrafyası. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karaaslan, S. ve Karataş, A. (2017). Istranca Dağları'nda Drenaj Şebekesinin Kuruluş ve Gelişimi. (s. 127-133). Elazığ: UJES Bildiriler Kitabı.
- Karataş, A. (2014). Karsu Çayı Havzasının Hidrografik Planlanması. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kavgacı, A. (2007). Demirköy-İğneada Longoz Ormanları ve Çevresinin Bitki Toplulukları ve Kuruluş Özellikleri. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, M. (2015). İğneada Longoz Ormanları (Kırklareli) ve Çevresinin Kuşları. *Trakya University Journal of Natural Sciences*(16), 31-43.
- Kaya, M., Yurtsever, S. ve Kurtonur, C. (1999). Trakya Ornitofaunası Üzerine Araştırmalar 1. *TUBİTAK*(3), 791-790.
- Keller, E. A. ve Pinter, N. (2002). *Active Tectonics Earthquakes, Uplift and Landscape*. New Jersey: Prentice Hall.
- (2015). *Kırklareli İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu*. Kırklareli: Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.
- (1991). *Kırklareli İli Arazi Varlığı*. Ankara: T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- (2013). *Kırklareli İli Doğa Turizmi Master Planı (2013-2023)*. Kırklareli: Orman ve Su İşleri Bakanlığı.



- Kırmızı, A. (2021). Efteni Gölü ve Çevresinin Vejetasyon Coğrafyası ve Sürdürülebilirliği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karabük: Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kocalar, A. O. ve Demir, Ş. (2021). Sürdürülebilir Coğrafi Planlama Nasıl Olmalıdır? M. Doğan, M. Köse, ve F. Ayhan (Dü) içinde, *Coğrafi Planlama* (s. 295-312). Ankara: PEGEM Akademi Yayıncılık.
- Kopacz, Z., Morgas, W. ve Urbanski, J. (2003). Hydrography: Its Present State and Future Development. *International Hydrographic Review*, 4(1), 69-76.
- Kotsev, I. ve Prodanov, B. (2020). Endemic Forests in Danger: Land Use Shifts and Accompanying Impacts upon the Natural Flood Storage Reservoirs along the North Bulgarian Black Sea Coast. *Proceeding of 1st International conference on Environmental protection and disaster RISKS* (s. 548-557). Bulgaristan: The Central and Eastern European Online Library.
- Kurter, A. (2012). Istranca (Yıldız) Dağları'nın Temel Yapısal ve Jeomorfolojik Özellikleri. *Güneydoğu Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 6-7.
- Leopold, L. B., Wolman, M. G. ve Miller, J. M. (1964). *Fluvial Processes in geomorphology*. California: Freeman and Company.
- Mayer, L. (1990). *Introduction to Quantitative Geomorphology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Melton, M. A. (1957). *An Analysis of The Relation Among Elements of Climate, Surface Properties and Geomorphology*. New York: USA: Columbia University.
- MGM. (2005). *Hidrometeoroloji*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Miller, V. C. (1953). *A Quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area*. New York: Columbia University, Department of Geology.
- Nag, S. K. ve Chakraborty, S. (2003). Influence of Rock Types and Structure in the Development of Drainage Network in Hard Rock Area. *Journal of Indian Society of Remote Sensing*, 25-35.
- NIH. (1998). *Representative Basin Studies: Morphometric Analysis of Suddagedda Basin. Andhra Pradesh*. National Institute of Hydrology.
- Okay, A. ve Yurtsever, A. (2006). Istranca Masifinin Metamorfik Kaya Birimleri ile Metamorfizma Sonrası Kretase Kaya Birimleri. *Stratigrafi Komitesi Litostratigrafi Birimleri Serisi(2)*, s. 1-41.
- Orams, M. B. (1995). Towards a More Desirable Form of Ecotourism. *Tourism Management*, 16(1), 3-8.

- Orman ve Su İşleri Bakanlığı. (2022, 08 01). Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı (2017-2023). Ankara.
- Özçağlar, A. (2015). *Yönetmelik Coğrafya*. Ankara: Nika Yayınevi.
- Özçağlar, A. ve Gökmen, Ö. (2021). Balıkesir İlinin İdari Coğrafyası ve Kır/Kent Nüfusunun Tespiti. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 11(1), 12-32.
- Özdemir, H. (2011). Havza Morfometrisi ve Taşkınlar. D. Ekinci (Dü.), *Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistemik ve Bölgesel* içinde (s. 507-526). Türk Coğrafya Kurumu Yayınları.
- Özdemir, M. A. ve Kaymak, H. (2021). Havza Planlama. M. Doğan, M. Köse, ve F. Ayhan (Dü) içinde, *Coğrafi Planlama* (s. 178). Ankara: PEGEM Akademi Yayıncılık.
- Öztekin, M. ve Coşkun, M. (2021). *Yenice Sıcak Noktası: Ekolojisi ve Sürdürülebilirliği*. Ankara: İKSAD YAYINEVİ.
- Öztekin, S. Y. ve Coşkun, M. (2021). *Devrek Çayı Vejetasyonu ve Hidroğrafyası*. Ankara: İKSAD Yayınevi.
- Öztürk, B. ve Erginal, A. E. (2008). Bayramdere Havzasında (Biga Yarımadası, Çanakkale) Havza Gelişiminin Morfometrik Analizler ve Jeomorfik İndislerle İncelenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*(50), 61-68.
- Özyavuz, M. (2008). Yıldız Dağları'nın İğneada - Demirköy Arasında Yer Alan Bölümün Biyosfer Rezeri Olarak Planlanması. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Pamir, H. ve Baykal, F. (1947). Istranca Masifinin Jeolojik Yapısı. *Türk Jeoloji Bülteni*(1), 7-43.
- Parlak, B. ve Sayılı, İ. (2012). Mayıslar Sahası (Sarıcakaya-Eskişehir) Polimetal Cevherleşmeleri Alterasyon Zonları İçindeki Kuvars ve Kalsitlerde Sıvı Kapanım Verileri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*(55), 111-136.
- Pike, R. J., ve Wilson, S. E. (1971). Elevation Relief Ratio, Hypsometric Integral and Geomorphic Areaaltitude Analysis. *Geological Society of America Bulletin*(82), 1079-1084.
- Planlama Atölyesi. (2015). Istrancalar Bölgesi Demirköy İlçe ve Köyleri. Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi.
- Polat, N. (2019). Araç Çayı Havzası'nın Uygulamalı Hidroğrafyası. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Reddy, G. P., Maji, A. K., ve Gajbhiye, K. S. (2004). Drainage Morphometry and Its Influence on Landform Characteristics in Basaltic Terrain, Central India-a Remote Sensing and GIs Approach. *International Journal of Applied Observation and Geoinformation*, 1-16.
- Ritter, D. F., Kochel, R. C., ve Miller, J. R. (1995). *Process Geomorphology*. (W. C. Brown, Dü.) Dubuque.
- Saraçoğlu, H. (1990). *Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller*. Milli Eğitim Basımevi.
- Sarı, E. (2009). Segen ile Demirköy Arasında kalan Sahanın Fiziki Coğrafyası. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans TEzi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Schumm, S. A. (1956). Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy. *Geological Society Of American Bulletin*, 597-646.
- Sezer, L. İ. (1990). Tütkiye'de Ortalama Yıllık Sıcaklık Farkının Dağılışı ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Yeni Bir Formül. *Ege Coğrafya Dergisi*(5), 110-159.
- Smith, K. G. (1950). Standards for Grading Texture of Erosional Topography. *American Journal of Science*, 655-668.
- Speed, R., Yuanyuan, L., Le Quesne, T., Pegram, G., ve Zhiwei, Z. (2013). *Basin Water Allocation Planning, Principles, Procedures and Approaches for Basin Allocation Planning*. UNESCO.
- Strahler, A. N. (1952). Hypsometric Analysis of Erosional Topography. *Bulletin of the Geological Society of America*(63), 1117-1147.
- Strahler, A. N. (1957). Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. *American Geophysical Union Transactions*(38), 913-920.
- Strahler, A. N. (1964). *Quantitative Geomorphology of Drainage Basins And Channel Networks*. New York: Mcgraw Hill Book Company.
- Strahler, A. N. (1973). Akaçlama Havzalarının Jeomorfoloji İncelemelerinde Nicel Çözümlemeler. (E. Arpat, ve Y. Güner, Dü) *Jeomorfoloji Dergisi*(5), 103-118.
- Şen, H., Kaya, A., ve Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif. *Ekonomik Yaklaşım Derneği*(29), 1-47.
- Şengün, M., Çağlayan, M., ve Yurtsever, A. (1990). Demirköy Plutonunda Progresif Kırılğan-Sünek Deformasyon. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 110.

- Taş, M. A. (2015). Kumköy-İğneada Arası Sahil Şeridi ve Yakın Çevresi Strüktür ve Rölyefinin Planlama Kriterlerine Etkileri. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekin, C., ve Altunsoy, C. (2019). Cumhuriyet Döneminde Bulgaristan'dan Türkiye'ye Kitleli Göçler. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi*(2), 119-146.
- Temuçin, E. (1990). Aylık Değişme Oranlarına Göre Türkiye'de Yağış Rejim Tipleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 5(1).
- Terzioğlu, S., Bilgili, E., ve Karaköse, M. (2012). *Türkiye Ormanları*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- Toraman, E. (2002). Istranca Masifinin Mezozoik Yaşlı Kayalarındaki Deformasyonların Yapısal ve Kinetik Analizi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü.
- Turan, A. U. (2022). Coğrafi Planlama ve Havza Yönetimi Açısından Porsuk Çayı Havzası. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Turoğlu, H. (1997a). Istranca Yöresinin Karadeniz Akları: Coğrafi Özellikler, Sorunlar ve Öneriler. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 283-333.
- Turoğlu, H. (1997b). İyidere Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*(32), 355-364.
- Turoğlu, H., ve Aykut, T. (2019). Ergene Nehri Havzası İçin Hidromorfometrik Analizlerle Taşkın Duyarlılık Değerlendirmesi. *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 1-15.
- Uludağ, M. (2018). *İğneada Doğal Kaynak Değerleri Arazi Kullanımı Sorunlar ve Öneriler*. Çantay Kitabevi.
- Uludağ, M., Kükrer, S., ve Erginal, G. (2018). Anthropogenically-Induced Ecological Risks in Lake Erikli, NW Turkey. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 5(3), 273-283.
- Uludağ, M., Turoğlu, H., ve Özdemir, H. (2006). İğneada koyu (Kırklareli) ve Yakın Çevresinde Hatalı Arazi Kullanımından Kaynaklanan Doğal Problemlerin Risk Yönetimi. Edirne: TÜBAP.
- Ulusoy, E. (2012). Demirköy (Kırklareli) İntrüzif Kayaçlarının Jeolojisi ve Petrolojisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Uzun, M. (2019). Dilderesi Havzasında (Kocaeli) Morfometrik İndislerle Flüvyal Süreçler ve Drenaj Şebekesi Yerleşiminin Değerlendirmesi. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*(40).

Vardar, Y. (1972). *Bitki Fizyolojisi Dersleri 1, Bitkilerin Metabolik Olayları*. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları.

WCED. (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

Yaltırık, F., ve Efe, A. (1988). Trakya Vejetasyonuna Genel Bakış ve İğneada Subasar (Longos) Ormanları. *İstanbul Üniversitesi orman Fakültesi Dergisi*, 38(1).

Yazıcı, Ö. (2020). Awareness of Hydrography Courses Students on Protection of Freshwater Resources. *RIGEO*, 10(1), 97-119.

**URL-1:** <https://igneada.bel.tr/sayfa/tarihce/> (Erişim Tarihi: 13.06.2022)

**URL-2:** <https://ozhanozturk.com/2017/12/28/karadeniz-adalari/> (Erişim Tarihi: 06.20.2022)

**URL-3:**  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Published\\_geological\\_map\\_european\\_turkey\\_1870.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Published_geological_map_european_turkey_1870.jpg) (Erişim Tarihi: 08.08.2021)

**URL-4:** <https://bolge1.tarimorman.gov.tr/Link/5/Igneada-Longoz-Ormanlari-Milli-Parki> (Erişim Tarihi: 05.04.2022)

**URL-5:** <http://bolge1.ormansu.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 19.05.2019)

**URL-6:** <https://www.dogayagel.com/igneada-longoz-ormanlari-milli-parki.html> (Erişim Tarihi: 30.07.2022)

**URL-7:** <tr.pinterest.com/pin/mert-glneadarklareli-trakyann-en-gzel-yry-rotalarnda-biridir-mert-gl-etraf-neada-longoz-ormanlarnn-kalb--646618458972053513/> (Erişim Tarihi: 01.08.2021)

**URL-8:** <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/kirklarelindeki-hamam-golu-guz-renklerine-burundu/2421912> (Erişim Tarihi: 10.08.2021)

**URL-9:** <https://seyahatdergisi.com/igneada/> (Erişim Tarihi: 20.08.2021)

**URL-10:** [http://www.dayko.org.tr/Haber-S\\_O\\_S\\_PEDiNA\\_GOLU\\_-978551.html](http://www.dayko.org.tr/Haber-S_O_S_PEDiNA_GOLU_-978551.html) (Erişim Tarihi: 20.08.2021)

**URL-11:**  
<https://avesis.istanbul.edu.tr/resume/downloadfile/tolga.gorum?key=1056c0f4-5ced-45e9-a87c-aa66e0d0b683>

**URL-12:** [https://kipdf.com/trkiye-jeomorfolojisi-ne-genel-bak-trkiye-akarsular-ve-drenaj-tipleri\\_5b2a8fde097c47f9728b47d4.html](https://kipdf.com/trkiye-jeomorfolojisi-ne-genel-bak-trkiye-akarsular-ve-drenaj-tipleri_5b2a8fde097c47f9728b47d4.html)

**URL-13:**

<https://svn.osgeo.org/grass/grassaddons/grass7/raster/r.stream.order/r.stream.order.html>  
1 (Erişim Tarihi: 10.05.2022)



## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Hidrografya Kapsamında Eser Düzeyinde Yapılmış Belli Başlı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.....	38
<b>Tablo 2:</b> Hidrografya Kapsamında Doktora Düzeyinde Yapılmış Belli Başlı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.....	38
<b>Tablo 3:</b> Hidrografya Kapsamında Yüksek Lisans Düzeyinde Yapılmış Belli Başlı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.....	39
<b>Tablo 4:</b> Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonların Özellikleri.....	65
<b>Tablo 5:</b> İğneada Longoz Ormanları ve Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarının Verilerinden İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).....	67
<b>Tablo 6:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Meteoroloji İstasyonlarının Mevsimlere Göre Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).....	73
<b>Tablo 7:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Yükselti (M), Yer Aldığı Enlem, Yıllık Ortalama Sıcaklık, Uzun Yıllar Ortalama En Düşük ve En Yüksek Sıcaklıklar (°C), Amplitüd (°C) ve Conrad Metodu'na Göre Karasallık Değerlerini (%). .....	74
<b>Tablo 8:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri (°C). ....	76
<b>Tablo 9:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C). ....	77
<b>Tablo 10:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık En düşük ve En Yüksek (Ekstrem) Değerleri (°C). ....	78
<b>Tablo 11:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) ve Minimum Sıcaklık Yılları.....	79
<b>Tablo 12:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) ve Maksimum Sıcaklık Yılları. ....	79
<b>Tablo 13:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Sıcaklığın 0 °C'nin Altında olduğu Aylık Günlerin Sayısı.....	81
<b>Tablo 14:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Sıcaklığın 0 °C'nin Altında olduğu Günlerin Sayısının Mevsimsel Oranlanması.....	81

<b>Tablo 15:</b> Demirköy İstasyonunu Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık, Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri (hPa). .....	83
<b>Tablo 16:</b> Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Rüzgar Esme Sıklıkları. ....	84
<b>Tablo 17:</b> Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri (%). .....	86
<b>Tablo 18:</b> Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarları (mm). .....	88
<b>Tablo 19:</b> Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Yağışlı Gün Sayıları.....	88
<b>Tablo 20:</b> Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı (mm) ve Oranları (%). .....	89
<b>Tablo 21:</b> Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlarda Ortalama Yağışın Aylara Göre Miktarı (mm) ve Oranları (%). .....	95
<b>Tablo 22:</b> Erinç Yağış Etkinlik İndeksi ve Buna Bağlı İklim Sınıfları ve Bitki Örtüsü (Erinç, 1959'dan yararlanılmıştır). .....	98
<b>Tablo 23:</b> Erinç Formülüne Göre Demirköy İstasyonunun Aylık, Mevsimlik ve Yıllık İndis Değerleri (MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir). .....	99
<b>Tablo 24:</b> Erinç Formülüne Göre İğneada İstasyonunun Aylık, Mevsimlik ve Yıllık İndis Değerleri (MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir). .....	100
<b>Tablo 25:</b> Thornthwaite Metodu'na Göre Demirköy Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu. ....	102
<b>Tablo 26:</b> Demirköy Meteoroloji İstasyonuna Ait Verilerin Thornthwaite Yöntemine Göre İklim Sınıfı.....	103
<b>Tablo 27:</b> Thornthwaite Metodu'na Göre İğneada Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu. ....	104
<b>Tablo 28:</b> İğneada Meteoroloji İstasyonuna Ait Verilerin Thornthwaite Yöntemine Göre İklim Sınıfı.....	105
<b>Tablo 29:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Toprak Gruplarının Kapladıkları Alanlar ve Yüzdeleri.....	106
<b>Tablo 30:</b> İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Ağaç Türlerinin Dağılımı (URL-4). .....	130
<b>Tablo 31:</b> Ekosistem Çeşitlerinin Sahada Kapladıkları Alanlar. ....	136

<b>Tablo 32:</b> Araştırma Sahası ve Çevresinin Nüfus Dağılımı.....	146
<b>Tablo 33:</b> Araştırma Sahasında ve Çevresinde Bulunan Köylerin Nüfus Dağılımı. .	147
<b>Tablo 34:</b> E02A057 No'lu Bulanık Deresi Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn). .....	177
<b>Tablo 35:</b> D02A057 No'lu Elmalı Deresi Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn).....	180
<b>Tablo 36:</b> D02A151 No'lu Değirmen Deresi Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerleri (m <sup>3</sup> /sn).....	180
<b>Tablo 37:</b> Araştırma Sahasındaki Göllerin Kapladıkları Alanlar (Ha). .....	183
<b>Tablo 38:</b> Bulanık Deresi Havzasının Çizgisel Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	203
<b>Tablo 39:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Çizgisel Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	203
<b>Tablo 40:</b> Efendi Deresi Havzasının Çizgisel Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	203
<b>Tablo 41:</b> Bulanık Deresi Havzası R <sub>b</sub> ve R <sub>l</sub> Değerleri.....	213
<b>Tablo 42:</b> Çavuşköprü Deresi Havzası R <sub>b</sub> ve R <sub>l</sub> Değerleri.....	214
<b>Tablo 43:</b> Efendi Deresi Havzası R <sub>b</sub> ve R <sub>l</sub> Değerleri.....	214
<b>Tablo 44:</b> Bulanık Deresi Havzasının Alansal Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	217
<b>Tablo 45:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Alansal Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	218
<b>Tablo 46:</b> Efendi Deresi Havzasının Alansal Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	219
<b>Tablo 47:</b> Bulanık Deresi Havzasının Rölyef Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	228
<b>Tablo 48:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Rölyef Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	228
<b>Tablo 49:</b> Efendi Deresi Havzasının Rölyef Morfometri Parametrelerinin Değerleri. ....	228
<b>Tablo 50:</b> Havza Alanının Yükselti Gruplarına Göre Alansal ve Yüzdesel Dağılışı.	231

<b>Tablo 51:</b> 25 Metrelik Yükselti Basamaklarına Göre Alansal Dağılışı. ....	232
<b>Tablo 52:</b> Çalışma Sahasının Yükseklik Modelindeki Renklerin Temsil Ettiği Yükseklikler. ....	234
<b>Tablo 53:</b> Çalışma Sahasının Eğim Haritasında Kullanılan Eğim Gruplarının Yüzde Cinsinden Morfometrik Tanımları (Erol, 1993'den yararlanılmıştır). ....	237
<b>Tablo 54:</b> Eğim Haritasından Yararlanılarak Hazırlanmış Olan Eğim Grupları, Kapladıkları Alanlar ve Yüzdeleri. ....	237
<b>Tablo 55:</b> Araştırma Sahası ve Çevresinin Bakı Haritasından Yararlanılarak Hazırlanmış Bakı Yönlerinin Kapladıkları Alanlar ve Yüzdeleri. ....	241
<b>Tablo 56:</b> Araştırma Alanında Kuzey- Güney Bakıların Alansal Dağılışı. ....	242
<b>Tablo 57:</b> Bulanık Deresi Havzasının Nispi Yükselti ( $E_r$ ) ve Nispi Alan ( $A_r$ ) Dağılımı. ....	245
<b>Tablo 58:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Nispi Yükselti ( $E_r$ ) ve Nispi Alan ( $A_r$ ) Dağılımı. ....	245
<b>Tablo 59:</b> Efendi Deresi Havzasının Nispi Yükselti ( $E_r$ ) ve Nispi Alan ( $A_r$ ) Dağılımı. ....	245
<b>Tablo 60:</b> Ekoturizm Potansiyelinin SWOT Analizi .....	265

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Araştırma Sahasının En Alçak ve En Yüksek Noktası Arasındaki Yükselti Profili .....	51
<b>Şekil 2:</b> Yıldız Dağları'nın Doğu ve Batı Aklanını Gösteren Yükselti Profili.....	53
<b>Şekil 3:</b> Demirköy Meteoroloji İstasyonu Verilerinden İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Oransal Dağılışı (°C). .....	67
<b>Şekil 4:</b> İğneada Meteoroloji İstasyonu Verilerinden İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri Oransal Dağılışı (°C). .....	68
<b>Şekil 5:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Aylık Ortalama Sıcaklık Grafiği. ....	75
<b>Şekil 6:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerlerinin Grafiği (°C). .....	77
<b>Şekil 7:</b> Demirköy ve İğneada Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık Değerlerinin Grafiği (°C). .....	78
<b>Şekil 8:</b> Demirköy İstasyonunu Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık, Ortalama Basınç, Maksimum Basınç ve Minimum Basınç Değerleri (hPa) Grafiği. ....	83
<b>Şekil 9:</b> Demirköy İstasyonu Hakim Rüzgar Yönleri. ....	85
<b>Şekil 10:</b> İğneada İstasyonu Hakim Rüzgar Yönleri. ....	85
<b>Şekil 11:</b> Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Aylık Ortalama Nispi Nem Değerleri Grafiği (%). ....	86
<b>Şekil 12:</b> Demirköy ve İğneada İstasyonlarının Aylık Ortalama Yağış Miktarları Grafiği (mm). ....	88
<b>Şekil 13:</b> Araştırma Sahasında Bulunan İstasyonlardan İstifade Edilerek Hazırlanan Uzun Yıllar Aylık ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı (%). .....	89
<b>Şekil 14:</b> Erinç Formülü (Erinç, 1969). ....	97
<b>Şekil 15:</b> Demirköy Meteoroloji İstasyonunun Thornthwaite Diyagramı.....	103
<b>Şekil 16:</b> Demirköy Meteoroloji İstasyonunun Thornthwaite Diyagramı.....	105
<b>Şekil 17:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Toprak Gruplarının Kapladıkları Alanlar... ..	107

<b>Şekil 18:</b> İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Ağaç Türlerinin Şematik Görünümü. ....	130
<b>Şekil 19:</b> Ekosistem Tipleri ve Kapladıkları Alanların Dağılışı Grafiği. ....	136
<b>Şekil 20:</b> Araştırma Sahasındaki Köylerin Oransal Dağılışı. ....	147
<b>Şekil 21:</b> E02A057 No'lu Bulanık Deresi Longoz Orman Fidanlığı Akım Gözlem İstasyonunun Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerlerinin ( $m^3/sn$ ) Grafiği. ....	178
<b>Şekil 22:</b> D02A128 No'lu Elmalı Deresi ve D02A151 No'lu Değirmen Deresi Akım Gözlem İstasyonlarının Uzun Yıllar Ortalama Akım Değerlerinin ( $m^3/sn$ ) Grafiği. .	181
<b>Şekil 23:</b> Araştırma Sahasındaki Gölleri Birbirleri Arasında Kapladıkları Alanların Oranları. ....	184
<b>Şekil 24:</b> Dandritik Drenaj Ağı Örneği (URL-11). ....	192
<b>Şekil 25:</b> Bulanık Deresinde Görülen Dandritik Drenaj Ağı. ....	192
<b>Şekil 26:</b> Paralel ve Subparalel Drenaj Ağı Örnekleri (URL-12). ....	193
<b>Şekil 27:</b> Efendi Deresi Paralel ve Subparalel Drenaj Ağı. ....	193
<b>Şekil 28:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Hidrometrik İstasyonların Ortalama Akımı ( $m^3/sn$ ). ....	194
<b>Şekil 29:</b> Havza Morfometrisi Araştırmalarında Kullanılan Çatallanma Evreleri Metodları (URL-13). ....	207
<b>Şekil 30:</b> Strahler'in Uyguladığı Dizinlerden Oluşan Çatallanma Evresi Metodu (Strahler, 1973). ....	207
<b>Şekil 31:</b> Araştırma Sahasını Oluşturan Yükselti Gruplarının Şematik Dağılışı. ....	231
<b>Şekil 32:</b> Araştırma Alanının 25 Metre Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı. ....	233
<b>Şekil 33:</b> Araştırma Sahasının Doğu Tarafından ve Ufuk Çizgisinden Üç Boyutlu Yükselti Modeli. ....	234
<b>Şekil 34:</b> Araştırma Sahasının Doğu Yönü Açısından ve 45 Derecelik Açılı ile Sahanın Üç Boyutlu Yükselti Modeli. ....	235
<b>Şekil 35:</b> Araştırma Sahasının Batı Yönü Açısından ve 45 Derecelik Açılı ile Sahanın Üç Boyutlu Yükselti Modeli. ....	236
<b>Şekil 36:</b> Araştırma Sahasındaki Eğim Gruplarının Şematik Dağılışı. ....	239
<b>Şekil 37:</b> Araştırma Sahası ve Çevresinde Bakı Yönlerinin Kapladıkları Alanlar. ....	242



<b>Şekil 38:</b> Araştırma Alanında Kuzey- Güney Bakı Yönlerinin Oransal Dağılımı. ....	242
<b>Şekil 39:</b> Bulanık Deresi Havzasının Hipsometrik Eğrisi. ....	247
<b>Şekil 40:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Hipsometrik Eğrisi. ....	248
<b>Şekil 41:</b> Efendi Deresi Havzasının Hipsometrik Eğrisi. ....	248
<b>Şekil 42:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Havzaların Hipsometrik Eğrileri. ....	249
<b>Şekil 43:</b> İğneada Yerleşim Merkezi'nin Konumu. ....	257
<b>Şekil 44:</b> Erikli Gölü'nün Göl Yüzey Alanı. ....	259
<b>Şekil 45:</b> Erikli Gölü'nün Göl Yüzey Alanı. ....	260
<b>Şekil 46:</b> İğneada Arazi Kullanımının Yıllara Göre (1984-2030) Değişimi . ....	261

## HARİTALAR LİSTESİ

<b>Harita 1:</b> Araştırma Sahasının Türkiye ve Bölgedeki Lokasyonu.....	26
<b>Harita 2:</b> Araştırma Sahasının Jeolojik Zamanlarını Gösteren Harita.....	46
<b>Harita 3:</b> Araştırma Sahasının Litoloji Haritası.....	48
<b>Harita 4:</b> Araştırma Sahasının Topografya Haritası.....	59
<b>Harita 5:</b> Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası.....	70
<b>Harita 6:</b> Araştırma Sahasının Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.....	71
<b>Harita 7:</b> Araştırma Sahasının Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.....	72
<b>Harita 8:</b> Araştırma Sahasının Yıllık Toplam Yağış Haritası.....	91
<b>Harita 9:</b> Araştırma Sahasının Ocak Ayı Ortalama Yağış Haritası.....	92
<b>Harita 10:</b> Araştırma Sahasının Temmuz Ayı Ortalama Yağış Haritası.....	93
<b>Harita 11:</b> Araştırma Sahasının Toprak Haritası.....	108
<b>Harita 12:</b> Araştırma Sahasının Vejetasyon Haritası.....	113
<b>Harita 13:</b> Araştırma Sahasının Hidrografya Haritası.....	174
<b>Harita 14:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Göllerin Uydu Görüntüsü ve Lokasyonları.....	185
<b>Harita 15:</b> Bulanık Deresi Havzasının Alt Havzalarını Gösteren Harita.....	197
<b>Harita 16:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Alt Havzalarını Gösteren Harita.....	198
<b>Harita 17:</b> Efendi Deresi Havzasının Alt Havzalarını Gösteren Harita.....	199
<b>Harita 18:</b> Bulanık Deresi Havzasının Başlıca Alan ve Uzunluk Özellikleri.....	200
<b>Harita 19:</b> Çavuşköprü Deresi Havzasının Başlıca Alan ve Uzunluk Özellikleri.....	201
<b>Harita 20:</b> Efendi Deresi Havzasının Başlıca Alan ve Uzunluk Özellikleri.....	202
<b>Harita 21:</b> Bulanık Deresi Havzası'nın Strahler Metodu'na Göre Çatallanma Evreleri ve Kol Sayıları ( $N_u$ ) ile Dizin Uzunlukları (km) Haritası.....	210
<b>Harita 22:</b> Çavuşköprü Deresi Havzası'nın Strahler Metodu'na Göre Çatallanma Evreleri ve Kol Sayıları ( $N_u$ ) ile Dizin Uzunlukları (km) Haritası.....	211

<b>Harita 23:</b> Efendi Deresi Havzası'nın Strahler Metodu'na Göre Çatallanma Evreleri ve Kol Sayıları ( $N_u$ ) ile Dizin Uzunlukları (km) Haritası.....	212
<b>Harita 24:</b> Araştırma Sahasının Yükselti Haritası. ....	230
<b>Harita 25:</b> Araştırma Sahasının Eğim Haritası. ....	238
<b>Harita 26:</b> Araştırma Sahasının Bakı Haritası. ....	240

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

<b>Fotoğraf 1</b> : Hochstatter'in (1870) Balkanlar ve Trakya Bölgelerini Gösteren Jeoloji Haritası (URL-3).....	42
<b>Fotoğraf 2</b> : Türkiye'nin Tektonik Birlikleri .....	44
<b>Fotoğraf 3</b> : İğneada, Erikli ve Mert Gölleri Arasında Bulunan Halk Plajından Kumul Formasyonunu Gösteren Görsel. ....	50
<b>Fotoğraf 4</b> : Kuzey Cepheden (İncesirt Mevki) Yıldız Dağları Mahya Tepesi. ....	54
<b>Fotoğraf 5</b> : Armutveren – İncesirt Köyleri Arasından Mahya Tepe'ye Bakış. ....	55
<b>Fotoğraf 6</b> : Demirköy İlçe Merkezi yakınlarından Istrancalar'a Bakış. ....	57
<b>Fotoğraf 7</b> : İğneada – Limanköy Yapısının Alt Tabakalarını Gösteren Kesitin Görünümü. M: Mahya Dağı Formasyonuna Ait Sert Yapı, İĞ: İğneada Formasyonuna Ait Kireçtaşı, Kumtaşı ve Bivalvalı (Midye) Kumtaşları. ....	58
<b>Fotoğraf 8</b> : Balaban – Hamdibey Yolu Üzerinde Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı Gelişimi.....	109
<b>Fotoğraf 9</b> : İğneada – Limanköy Arasında Görülen Alüvyal Topraklar. ....	110
<b>Fotoğraf 10</b> : Mert Gölü'nün Batı Kesiminde Sazlık Sahaya Girerken Görülen Alüvyal Sahil Toprağı.....	111
<b>Fotoğraf 11</b> : İğneada Belde Merkezi Kıyısında Görülen Kıyı Kumsalı ve Gerisinde Gelişen Alüvyal Sahil Toprağı. ....	111
<b>Fotoğraf 12</b> : Araştırma Sahasında Bulunan Gürgen Ağaçları (Genel Olarak Hamam, Deniz ve Saka Gölleri Civarında Longoz Ormanları Milli Parkı İçerisinde Yer almaktadır). ....	115
<b>Fotoğraf 13</b> : Araştırma Sahası İçerisinde Görülen Sarıçam (Avcılar – Hamdibey Köyleri Arasında Karaçam ile Beraber Görülmektedir). ....	116
<b>Fotoğraf 14</b> : Araştırma Sahasında Bulunan Meşe Ağaçları (Fotoğraftaki Tür Sapsız Meşe ( <i>Quercus petraea</i> ), İğneada'nın Kuzey Kısmında Çekilmiştir (Haritadaki Yeşil Alan). ....	117
<b>Fotoğraf 15</b> : Araştırma Sahasında Bulunan Saf Kayın Ağaçları (Efendi Deresi Kaynak Kesimi Mevki). ....	118
<b>Fotoğraf 16</b> : Araştırma Sahasında Bulunan Kızılağaç Türü (Hamdibey Köyünün Güney Kısmı Kolağa Tepesi Yakınları). ....	118

<b>Fotoğraf 17:</b> Araştırma Sahasında Bulunan Mert Gölü Civarında Sık Orman Örtüsü. ....	119
<b>Fotoğraf 18:</b> Araştırma Sahasının Orta Kesiminde Bulunan Saf Karaçam Ormanlar (Demirköy İlçe Merkezinin Kuzeyi, Hamdibey Köyünün Doğusu ve Avcılar Köyünün Kalan Gri Bölge).....	119
<b>Fotoğraf 19:</b> Orman Altında Oluşan Çalı Toplulukları (İğneada Longoz Mevki). ...	121
<b>Fotoğraf 20:</b> Yıldız Dağları Eteğinde Görülen Mor Çiçekli Ormangülü ve Otsu Bir Tür Olan Ayıgülü.....	122
<b>Fotoğraf 21:</b> Mahya Dağı Etekleri ve Araştırma Sahası Sınırları Arasında Kalan Bölgede Maktada Kayın Ağacı Kesimi Yapan Köylüler.....	123
<b>Fotoğraf 22:</b> Dupnisa Mağarası. ....	125
<b>Fotoğraf 23:</b> İğneada Longoz Ormanları İçerisinde Bulunan Meşe Ağaçları ve Ormanın Sular Altında Kalmasını Gösteren Görsel. ....	127
<b>Fotoğraf 24:</b> Tavşan Kirazı ( <i>Ruscus aculeatus subsp. angustifolius</i> ).....	128
<b>Fotoğraf 25:</b> Kafkas Dişbudağı ( <i>Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa</i> ) . ....	128
<b>Fotoğraf 26:</b> Çınar Yapraklı Akçaağaç ( <i>Acer platanoides</i> ) . ....	128
<b>Fotoğraf 27:</b> Üvez ( <i>Sorbus</i> ) (İnce vd., 2000-2008)(URL-5). ....	129
<b>Fotoğraf 28:</b> Sapsız Meşe ( <i>Quercus petraea</i> ).....	129
<b>Fotoğraf 29:</b> Alıç ( <i>Crataegus monogyna</i> ) . ....	131
<b>Fotoğraf 30:</b> Kofa ( <i>Juncus</i> ) . ....	132
<b>Fotoğraf 31:</b> Gül Soğanı ( <i>Leucojum aestivum</i> ). ....	132
<b>Fotoğraf 32:</b> Göl Kestanesi ( <i>Trapa natans</i> ) . ....	133
<b>Fotoğraf 33:</b> Nilüfer ( <i>Nymphaea alba</i> ).....	133
<b>Fotoğraf 34:</b> Karadeniz Salkımı ( <i>Silene sangaria</i> ).....	134
<b>Fotoğraf 35:</b> Peygamber Çiçeği ( <i>Centaurea kilaea</i> ). ....	134
<b>Fotoğraf 36:</b> Hindiba ( <i>Crepis macropus</i> ). ....	135
<b>Fotoğraf 37:</b> Kum Zambağı ( <i>Pancretium maritimum</i> ).....	135
<b>Fotoğraf 38:</b> Milli Park İçerisinde Su Seviyesinin Yükseldiği Dönemde Oluşan Sulak Ekosistem Örneği.....	138

<b>Fotoğraf 39:</b> Saka Gölü Güneyinde Oluşan Kıyı Kumulları (Limdik Koyu).....	139
<b>Fotoğraf 40:</b> Mert Gölü Üzerinde Görülen Leylek.....	140
<b>Fotoğraf 41:</b> Küçük Yeşil Ağaçkakan .....	141
<b>Fotoğraf 42:</b> Akkuyruklu Kartal .....	141
<b>Fotoğraf 43:</b> Küçük Kerkenez .....	142
<b>Fotoğraf 44:</b> Deniz İğnesi .....	142
<b>Fotoğraf 45:</b> Pürtüklü Semender .....	143
<b>Fotoğraf 46:</b> Avcılar Köyünde Bulunan Eski Bir Rum Mezarlığı.....	144
<b>Fotoğraf 47:</b> Araştırma Sahası İçerisinde Bulunan Hamdibey Köyü'nde Mesken Tipleri. .....	149
<b>Fotoğraf 48:</b> İğneada Beldesi'ndeki Mesken Tipleri.....	150
<b>Fotoğraf 49:</b> Limanköy – Beğendik Köyleri Arasındaki Mevkide Köylü Halkın Kesim İşini Bitirdikten Sonra İş Veren Firma Tarafında Nakliye Edilmeyi Bekleyen Odunlar. .....	153
<b>Fotoğraf 50:</b> Araştırma Sahasına yakın bir konum olan Limanköy'de Bulunan Tarihi Deniz Feneri.....	155
<b>Fotoğraf 51:</b> Avcılar Köyü Cami.....	158
<b>Fotoğraf 52:</b> Avcılar Köyü Muhtarlığı. ....	158
<b>Fotoğraf 53:</b> Avcılar Köyündeki Eski ve Yeni Mezarlık Alanları (Sol: Eski – Sağ: Yeni). .....	159
<b>Fotoğraf 54:</b> Avcılar Köyünde Modern Tarzda Yapılmış Mesken Tipi.....	159
<b>Fotoğraf 55:</b> Hamdibey Köyü Meydanı, Muhtarlık ve Köy Misafirhanesi.....	160
<b>Fotoğraf 56:</b> Hamdibey Köyü Cami.....	161
<b>Fotoğraf 57:</b> Hamdibey Köyü Sivil Mimari ve Sokak Sağlıklaştırma Projesi Sonucu Dış Cepheleri Değişmiş Evler.....	162
<b>Fotoğraf 58:</b> Hamdibey Köyünün Merkezinden Uzak Olan Yerleşme Konut Tipleri. .....	163
<b>Fotoğraf 59:</b> Sivrilere Köyü Meydanı.....	164
<b>Fotoğraf 60:</b> Sivrilere Köyünde Bulunan Cami ve Mesken Tipleri.....	164



<b>Fotoğraf 61:</b> Demirköy İlçesi Meydanı .....	165
<b>Fotoğraf 62:</b> İğneada Beldesi Meydanı.....	166
<b>Fotoğraf 63:</b> İğneada Longoz Ormanlarında Bulunan Deniz, Orman ve Göl Ekosistemleri (URL-6). .....	168
<b>Fotoğraf 64:</b> Subasar Ormanlarında Derelerin Fazla Su Taşıdığı Dönemde Ortaya Çıkan Durum (İğneada).....	170
<b>Fotoğraf 65:</b> İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı Girişi. ....	171
<b>Fotoğraf 66:</b> Bulanık Deresi Üst Çığı. ....	175
<b>Fotoğraf 67:</b> Bulanık Deresi Longoz Fidanlığına Girmeden Önceki Görüntüsü. ....	176
<b>Fotoğraf 68:</b> Bulanık Deresinin Longoz Ormanları İçerisindeki Görüntüsü.....	176
<b>Fotoğraf 69:</b> Bulanık Deresinin Sularını Boşalttığı Deniz Gölü .....	177
<b>Fotoğraf 70:</b> Çavuşköprü Deresinin Kaynak Kısımına Yakın Bir Mevkide Bulunan Palabıyık Deresi.....	179
<b>Fotoğraf 71:</b> Çavuşköprü Deresinin Sularını Boşalttığı Mert Gölü .....	179
<b>Fotoğraf 72:</b> Longoz Ormanlarına Yakın Mevkide Efendi Deresi Görünümü. ....	182
<b>Fotoğraf 73:</b> Demirköy İlçe Merkezinde Bulunan Fatih Çeşmesi.....	183
<b>Fotoğraf 74:</b> Mert Gölü Kuş Bakışı Görünümü .....	186
<b>Fotoğraf 75:</b> Mert Gölü ve Sazlıkları. ....	186
<b>Fotoğraf 76:</b> Hamam Gölü.....	187
<b>Fotoğraf 77:</b> Hamam Gölü Kuş Bakışı Görünümü.....	187
<b>Fotoğraf 78:</b> Erikli Gölü, Mert Gölü ve İğneada Yerleşim Merkezi Kuş Bakışı Görünümü .....	188
<b>Fotoğraf 79:</b> Erikli Gölü ve Sazlıkları .....	188
<b>Fotoğraf 80:</b> Pedina (Koru) Gölü Kuş Bakışı Görünümü .....	189
<b>Fotoğraf 81:</b> Deniz Gölü Kuş Bakışı Görünümü.....	190
<b>Fotoğraf 82:</b> Saka Gölü'nün Kuş Bakışı Görünümü. ....	191

## ÖZGEÇMİŞ

İbrahim Ege, ilkokul ve ortaokul eğitimini İstanbul'da tamamladı. 2014 yılında İstanbul Atışalanı Lisesi'nden mezun oldu. Aynı yıl lisans eğitimine Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nde başladı. 2019 yılında Karabük Üniversitesi Coğrafya bölümünden mezun olup, yüksek lisans eğitimine devam etmiştir. Lisansüstü eğitim sürecinde 2020 yılında ‘‘Karabük İli’ndeki Rekreatyon Alanlarının Coğrafi Dağılışı’’ adlı makalesi, ‘‘Doğal Ortam İnsan İlişkilerinde Sanatoryum Hastaneleri: Ballıdağ Sanatoryum Hastanesi Örneği’’ ve ‘‘Türkiye’de Farklı Bir Ekosistem: İğneada Longoz Ormanları’’ adlı bildiri eserleri bulunmaktadır.