



**COĞRAFİ PLANLAMA VE HAVZA YÖNETİMİ  
AÇISINDAN PORSUK ÇAYI HAVZASI**

**2022  
DOKTORA TEZİ  
COĞRAFYA**

**Ayşe Nur UZUN TURAN**

**Danışman  
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**COĞRAFİ PLANLAMA VE HAVZA YÖNETİMİ AÇISINDAN PORSUK  
ÇAYI HAVZASI**

**Ayşe Nur UZUN TURAN**

**Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**T.C.**

**Karabük Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Coğrafya Anabilim Dalında**

**Doktora Tezi**

**Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK**

**Şubat 2022**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER .....	II
TEZ ONAY SAYFASI .....	II
DOĞRULUK BEYANI .....	III
ÖNSÖZ .....	IV
ÖZET.....	VI
ABSTRACT .....	VIII
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ .....	X
ARCHIVE RECORD INFORMATION .....	XI
KISALTMALAR .....	XII

### BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ .....	1
1.1.Araştırma Konusu ve Kapsamı.....	1
1.2. Araştırmanın Önemi ve Amacı .....	2
1.3.Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Sınırları .....	3
1.4. Kavramsal Çerçeve .....	14
1.5. Kuramsal Çerçeve .....	17
1.6.Materyal, Yöntem, Teknikler ve Sınırlılıklar .....	19
1.7. Araştırma Alanı ve Konusuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	24
1.7.1. Araştırma konusuyla ilgili çalışmalar .....	25
1.7.2. Araştırma alanıyla ilgili çalışmalar .....	29

### İKİNCİ BÖLÜM

2. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NIN DOĞAL ORTAM KOŞULLARI .....	44
2.1. Jeolojik Yapı .....	44
2.1.1. Prekambriyen dönem .....	47
2.1.2. Paleozoyik dönem .....	47
2.1.3. Mesozoyik dönem .....	49
2.1.4. Tersiyer dönem .....	49

2.1.5. Kuvaterner dönem .....	51
2.2. Jeomorfolojik Birimler .....	55
2.2.1. Plato yüzeyleri .....	56
2.2.2. Ova ve vadi tabanı ovaları .....	59
2.2.2.1. Aslanapa-Altıntaş Ovaları .....	60
2.2.2.2. Kütahya Ovası .....	61
2.2.2.3. Köprüören Ovası .....	62
2.2.2.4. Yoncalı Ovası .....	63
2.2.2.5. Porsuk Ovası .....	64
2.2.2.6. İnönü Ovası .....	65
2.2.2.7. Eskişehir-Alpu Ovaları .....	66
2.2.3. Dağlık alanlar .....	67
2.2.4. Çentik vadiler .....	71
2.2.5. Tepelik alan ve münferit tepeler .....	71
2.3. İklim Özellikleri .....	72
2.3.1. İklim üzerinde etkili olan planeter ve coğrafi faktörler .....	73
2.3.1.1. Planeter faktörler .....	73
2.3.1.2. Coğrafi faktörler .....	75
2.3.2. İklim Elemanları .....	78
2.3.2.1. Sıcaklık .....	78
2.3.2.2. Basınç .....	94
2.3.2.3. Rüzgarlar .....	97
2.3.2.4. Nemlilik .....	100
2.3.2.5. Bulutluluk .....	103
2.3.2.6. Yağış .....	105
2.3.3. İklim tipinin belirlenmesi .....	110
2.4. Toprak Özellikleri .....	122
2.4.1. Zonal topraklar .....	123
2.4.1.1. Kahverengi orman toprakları .....	124
2.4.1.2. Kahverengi topraklar .....	126
2.4.1.3. Kireçsiz kahverengi orman toprakları .....	127
2.4.1.4. Kireçsiz kahverengi topraklar .....	128

2.4.1.5. Kırmızımsı kestanerengi topraklar ve kestanerengi topraklar .....	128
2.4.1.6. Kırmızımsı kahverengi topraklar .....	129
2.4.2. Intrazonal topraklar .....	129
2.4.2.1. Hidromorfik topraklar .....	130
2.4.3. Azonal topraklar .....	130
2.4.3.1. Alüvyal topraklar .....	130
2.4.3.2. Kolüvyal topraklar .....	130
2.4.4. Çıplak kaya ve molozlar .....	130
2.5. Doğal Bitki Örtüsü .....	131
2.5.1. Orman formasyonu .....	133
2.5.1.1. Karaçam-meşe ormanları .....	133
2.5.1.2. Karaçam ( <i>Pinus nigra</i> ) ormanları .....	137
2.5.1.3. Ardıç ( <i>Juniperus sp.</i> ) ormanları .....	140
2.5.1.4. Kızılçam ( <i>Pinus brutia</i> ) ormanları .....	141
2.5.1.5. Sarıçam ( <i>Pinus sylvestris</i> ) ormanları .....	143
2.5.2. Ot formasyonu .....	144
2.6. Hidrografik Özellikler .....	147
2.6.1. Akarsular .....	148
2.6.1.1. Beşkarış Deresi (Kokar Çay) .....	149
2.6.1.2. Pürtek Deresi .....	149
2.6.1.3. Candıraz Deresi .....	149
2.6.1.4. Sarısu Deresi .....	151
2.6.1.5. Mihaliçcik Deresi .....	151
2.6.1.6. Kocaçay Deresi .....	151
2.6.1.7. Felent Çayı .....	152
2.6.1.8. Kunduzlu Deresi .....	153
2.6.1.9. Sabuncu Deresi .....	154
2.6.1.10. Değirmen Dere (Kureyşler Deresi) .....	154
2.6.1.11. Sarıyar Deresi (Yağcılar Deresi) .....	154
2.6.1.12. Ilıca Deresi .....	154
2.6.1.13. Porsuk Çayı .....	155

2.6.2. Göller .....	158
2.6.2.1. Baraj ve göletler .....	159
2.6.2.2. Kaynaklar .....	165
2.6.2.3. Sondaj kuyuları .....	167
2.6.2.4. Akiferler .....	167
2.7.Porsuk Çayı Havzası'nın Morfometrik Özellikleri .....	168
2.7.1. Çizgisel morfometrik parametreler .....	173
2.7.1.1. Havza uzunluğu ( $L_d$ ) .....	173
2.7.1.2. Maksimum havza genişliği ( $W$ ) .....	174
2.7.1.3. Ana akarsu uzunluğu ( $L_m$ ) .....	175
2.7.1.4. Ortalama akarsu uzunluğu ( $L_a$ ) .....	175
2.7.1.5. Akarsu uzunluk oranı ( $R_I$ ) .....	176
2.7.1.6. Yatak eğim oranı ( $R_m$ ) .....	178
2.7.1.7. Yatak kıvrımlılığı oranı ( $R_{si}$ ) .....	180
2.7.1.8. Yüzeysel akış uzunluğu ( $L_o$ ) .....	181
2.7.1.9. Uygunluk oranı ( $R_i$ ) .....	182
2.7.2. Alansal morfometrik parametreler .....	183
2.7.2.1. Havza alanı ( $A$ ) .....	183
2.7.2.2. Havza çevresi ( $P$ ) .....	184
2.7.2.3. Dairesellik oranı ( $R_c$ ) .....	185
2.7.2.4. Havza uzunluk oranı ( $R_e$ ) .....	186
2.7.2.5. Yoğunluk oranı ( $R_k$ ) .....	187
2.7.2.6. Form faktörü/havza şekli ( $R_f$ ) .....	188
2.7.2.7. Biçim/şekil katsayısı ( $R_{cf}$ ) .....	192
2.7.2.8. Havza şekil faktörü ( $R_s$ ) .....	192
2.7.2.9. Havza görünüm oranı ( $V$ ) .....	193
2.7.2.10. Vadi yoğunluğu ( $D_d$ ) .....	194
2.7.2.11. Akarsu sıklığı ( $F_s$ ) .....	196
2.7.2.12. İnfiltrasyon sayısı ( $I_f$ ) .....	197
2.7.3. Yüzeysel morfometrik parametreler (rölyef özellikleri) .....	199
2.7.3.1. Yükselti ( $E$ ) .....	199
2.7.3.2. Eğim ( $S_1$ ) .....	202

2.7.3.3. Bakı (A_s) .....	204
2.7.3.4. Havza rölyefi (B_h) .....	207
2.7.3.5. Rölyef oranı (R_r) .....	209
2.7.3.6. Nispi alan (A_r) .....	211
2.7.3.7. Nispi yükselti (E_r) .....	211
2.7.3.8. Hipsometrik Eğri (H_c) .....	211
2.7.3.9. Hipsometrik integral (H_i) .....	213
2.7.3.10. Havza asimetri faktörü (B_a) .....	215

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NDA DOĞAL KAYNAKLARDAN YARARLANMA .....	221
3.1. Jeolojik Oluşumlar .....	221
3.2. Jeomorfolojik Birimler .....	224
3.3. Hidrografik Unsurlar .....	227
3.4. Toprak Örtüsü .....	229
3.5. Doğal Bitki Örtüsü .....	234

### DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NIN NÜFUS POTANSİYELİ .....	238
4.1.Nüfus Gelişimi .....	238
4.1.1.Normal nüfus artış dönemi .....	240
4.1.2.Nüfusun en fazla arttığı dönem .....	247
4.1.3.Tedrici nüfus artış dönemi .....	250
4.1.4.Nüfusun en az arttığı dönem .....	252
4.1.5.Yavaş nüfus artış dönemi .....	258
4.2.Nüfus yoğunluğu .....	266
4.3.Nüfusun sosyoekonomik yapısı .....	272
4.3.1.Nüfusun cinsiyet yapısı .....	272
4.3.2.Nüfusun yaş yapısı .....	273
4.3.3. Nüfusun eğitim durumu .....	275
4.3.4. Nüfusun ekonomik özellikleri .....	276

4.3.4.1.	İş gücüne katılım oranı .....	276
4.3.4.2.	İşsizlik oranı .....	276
4.3.4.3.	Çalışan nüfusun sektörel dağılımı .....	278
4.3.4.4.	Çalışan nüfusun işteki statüsü .....	280
4.3.4.5.	İşgücünde olmayan nüfus .....	281

## BEŞİNCİ BÖLÜM

5.	PORSUK ÇAYI HAVZASI'NIN YÖNETİMİ .....	282
5.1.	Havzanın İdari Coğrafyası: Mülki İdare ve Yerel Yönetim Alanları Tarafından Havzanın Paylaşımı ve Yönetimiyle İlgili Sorunlar .....	282
5.2.	Havzanın Arazi Kullanım Bakımından Yönetimi: Fonksiyonel Arazi Bölünüşü ve Arazi Kullanımı .....	292
5.2.1.	Fonksiyonel arazi bölünüşü .....	292
5.2.2.	Arazi kullanımı .....	298
5.2.2.1.	Afyonkarahisar ili .....	300
5.2.2.2.	Ankara ili .....	304
5.2.2.3.	Bilecik ili .....	305
5.2.2.4.	Eskişehir ili .....	306
5.2.2.5.	Kütahya ili .....	308
5.2.2.6.	Uşak ili .....	309
5.2.3.	Arazi kabiliyet sınıfları .....	309
5.2.3.1.	I. sınıf araziler .....	309
5.2.3.2.	II. sınıf araziler .....	312
5.2.3.3.	III. sınıf araziler .....	314
5.2.3.4.	IV. sınıf araziler .....	316
5.2.3.5.	V. sınıf araziler .....	318
5.2.3.6.	VI. sınıf araziler .....	318
5.2.3.7.	VII. sınıf araziler .....	320
5.2.3.8.	VIII. sınıf araziler .....	322
5.2.4.	Yerleşim Alanları .....	329
5.2.5.	Sanayi Alanları .....	351
5.2.6.	Tarım Alanları .....	354



5.2.6.1.	Ekili tarım alanları .....	355
5.2.6.2.	Dikili tarım alanları .....	357
5.2.7.	Otlak Alanları .....	360
5.2.8.	Maden Alanları .....	363
5.2.9.	Avcılık-Toplayıcılık Alanları .....	368
5.3.	Havzada Sürdürülen Ekonomik Faaliyetler .....	368
5.3.1.	Tarım .....	368
5.3.1.1.	Tahıllar .....	369
5.3.1.2.	Yem bitkileri .....	383
5.3.1.3.	Yumrulu bitkiler .....	387
5.3.1.4.	Baklagiller .....	395
5.3.1.5.	Yağ bitkileri .....	400
5.3.1.6.	Sebzeler .....	406
5.3.1.7.	Dikili tarım ürünleri .....	410
5.3.2.	Hayvancılık .....	415
5.3.2.1.	Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık .....	416
5.3.2.2.	Kümes hayvancılığı .....	425
5.3.2.3.	Arıcılık ve ipekböcekçiliği .....	427
5.3.2.4.	Kültür balıkçılığı .....	428
5.3.3.	Ormancılık .....	429
5.3.4.	Madencilik .....	435
5.3.5.	Avcılık ve toplayıcılık .....	439
5.3.6.	Sanayi .....	441
5.3.6.1.	Evsel sanayi .....	441
5.3.6.2.	Atölye sanayi .....	442
5.3.6.3.	Modern sanayi .....	443
5.3.4.	Hizmetler .....	452
5.4.	Havzanın Turizm Potansiyeli ve Sorunları .....	457
5.4.1.	Doğal çekicilikler .....	458
5.4.2.	Tarihi ve kültürel çekicilikler .....	463
5.4.2.1.	Prehistorik dönem ve Antik çağ .....	463
5.4.2.2.	Roma ve Bizans dönemi .....	465

5.4.2.3. Selçuklu ve Osmanlı dönemi .....	466
5.4.2.4. Kurtuluş Savaşı ve Cumhuriyet dönemi .....	468

## ALTINCI BÖLÜM

6. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NDA ÇEVRE SORUNLARI .....	470
6.1.Suyun Kalitesi .....	470
6.2.Toprak Kirliliği .....	473
6.3.Açık Maden Ocağı İşletmelerinin Oluşturduğu Çevresel Kirlilikler ...	474

## YEDİNCİ BÖLÜM

7. HAVZA YÖNETİMİNE DAİR GELİŞTİRİLEN KARARLAR VE PLANLAMA ÖNERİLERİ .....	476
7.1. Mülki İdare Yerel Yönetimlerle İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri .....	477
7.2. Doğal Kaynaklardan Yararlanma ile İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlanma Önerileri .....	480
7.3. Arazi Kullanımıyla İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri .....	485
7.3.1 Yerleşme alanlarıyla ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri.....	485
7.3.2. Sürdürülen ekonomik faaliyetlerle ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri .....	490
7.3.2.1.Tarımsal faaliyetlere ilişkin öneriler .....	490
7.3.2.2. Hayvanlık faaliyetlerine ilişkin öneriler .....	495
7.3.2.3. Ormancılık faaliyetlerine ilişkin öneriler .....	499
7.3.2.4. Madenler ve sanayi üretim faaliyetlerinin planlanmasına ilişkin öneriler .....	503
7.3.2.5. Turizm faaliyetlerinin planlanmasına ilişkin öneriler .....	508
7.3.3. Çevre sorunları ile ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri .....	513

## SEKİZİNCİ BÖLÜM

<b>8. SONUÇ VE TARTIŞMA.....</b>	<b>517</b>
<b>8.1. Porsuk Çayı Havzası Özelinde Geliştirilen Planlama</b>	
<b>Önerileri .....</b>	<b>529</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>535</b>
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ .....</b>	<b>557</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>	<b>564</b>
<b>HARİTALAR LİSTESİ .....</b>	<b>569</b>
<b>FOTOĞRAFLAR LİSTESİ .....</b>	<b>571</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>580</b>

## TEZ ONAY SAYFASI

Ayşe Nur UZUN TURAN tarafından hazırlanan “COĞRAFI PLANLAMA VE HAVZA YÖNETİMİ AÇISINDAN PORSUK ÇAYI” başlıklı bu tezin Doktora Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr.Mücahit COŞKUN .....

Tez Danışmanı, Coğrafya Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Coğrafya Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 25/02/2022

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Ali ÖZÇAĞLAR ( KBÜ) .....

Üye : Prof.Dr. Ülkü Eser ÜNALDI ( GÜ) .....

Üye : Prof. Dr.Turhan ÇETİN ( GÜ) .....

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

Üye : Prof.Dr. Fatih AYDIN ( KBÜ) .....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Doktora derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ .....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## DOĞRULUK BEYANI

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içerisinde yer alan tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallara uygun şekilde elde ettiğimi,
- Elde ettiğim tüm bilgi ve sonuçları etik kurallara uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun şekilde atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum tüm eserleri kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan bilgi ve verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya farklı bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Ayşe Nur UZUN TURAN

Şubat 2022

## ÖNSÖZ

“Bütün coğrafyanın esasını oluşturan insan” durdurulamaz bir biçimde çoğalırken doğal ortam üzerindeki baskısını da giderek artırmaktadır. Gelecek nesillerden ödünç alınan doğal kaynakların azalması ve kirlenmesi, bir öngörü süreci olan planlamayı elzem kılmaktadır. Özellikle doğal ve beşerî kaynakların bir bütün olarak ele alınmasıyla oluşan coğrafi planlama, havza yönetimi çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Kirlilikleriyle ön planda olan Porsuk Çayı Havzası'nın çalışma alanı olarak seçilmesinde havzanın sahip olduğu özellikler önemlidir.

10.838 km<sup>2</sup> alana yayılan havzadaki çalışmanın il merkezlerinden en küçük idari birim olan köylere, hatta çiftlik ve yaylalara kadar inmiş olması kullanılabilir, sürdürülebilir ve gerçekçi planlama önerilerinin ortaya konmasını sağlamıştır. Çalışma alanı geniş ve kapsamlı olan bu tezin ortaya çıkmasında ve bugünlere gelmesinde yardımlarını esirgemeyen, her zaman yanımda olduğunu hissettiğim, değerli bilgi, görüş ve deneyimlerini benimle paylaşan ve bana yol gösteren, çalışmamı yöneten değerli hocam sayın Prof.Dr. Mücahit COŞKUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmam sırasında özellikle beşerî ve ekonomik özelliklerin ortaya konulmasında kendisinden çok şey öğrendiğim, fikirleriyle bana yol gösteren ve yetişmemde katkısı bulunan değerli hocam Prof.Dr. Ali ÖZÇAĞLAR'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın başından sonuna kadar desteğini esirgemeyen, çalışmanın fiziki coğrafya özellikleri bölümünde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Prof.Dr. Ülkü ESER ÜNALDI'ya çok teşekkür ederim. Çalışma alanının gezilmesi sırasında gösterdikleri nezaket, ilgi, alçak gönüllük ve bilgi paylaşımları için tez izleme komitesi üyesi sayın COŞKUN'a, sayın ÖZÇAĞLAR'a ve sayın ESER ÜNALDI'ya ayrı ayrı bir kez daha teşekkür etmek isterim.

Tez verilerin temini ve sayısallaştırılması konularında yardımcı esirgemeyen sayın sayın Öğrt.Görv. Fatih OCAK'a, havzanın morfometrik hesaplamalarda yardım eden sayın Nurettin POLAT'a, her zaman güler yüzüyle beni karşılayan sayın Prof.Dr. Fatih AYDIN'a, her gördüğünde ilgisini esirgemeyen sayın Doç.Dr. Sevda COŞKUN'a, doktora sürecindeki yol arkadaşım ve beni cesaretlendiren Dr. Öğretim üyesi Mesut GÖK'e ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Kardeşim kadar yakın ve manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim, yabancı dil konusunda yardımcı olan arkadaşım Elvan DEMİR'e, Türkçe dil düzeltmeleri konusunda yardım eden arkadaşım canım Selma GÜL'e, objektif bakış açısına güvendiğim ve her türlü desteği ile yanımda olan arkadaşım değerli Dr. Melek ALEMDAR'a, görsellerin düzenlenmesinde yardımcı olan ve her türlü teknik sorunun çözümünde yardımını esirgemeyen Yasin KAYNAK'a, Dr. Ayşe AYDIN AKKURT'a ve Ali DEMİR'e çok teşekkür ederim.

Doğduğum günden bugüne eğitimimin her aşamasında yanımda olan, her ne şartta olursa olsun desteğini bir an olsun esirgemeyen annem Halime UZUN'a, babam Kazım UZUN'a ve kardeşlerim Fatoş UZUN ile Ali Fuat UZUN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak doktora sürecine başladığım andan bugüne kadar geçen sürede karşılaştığım her türlü zorlukta benimle birlikte olan, çözüm arayan, tezimin her aşamasında -beşerî özelliklerin veri analizinden muhtarlarla olan görüşmeye, arazi gezilerine kadar- her türlü yardımını esirgemeyen ve gösterdiği sabırla her zaman dağ gibi arkamda durarak varlığını ve desteğini hissettiğim değerli eşim Haydar TURAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Zamanlarından çaldığımı düşündüğüm çok sevgili çocuklarım Nehir Dilda TURAN ve Deniz TURAN'ın annelerinin bilimsel çalışmasına saygı duyup gösterdikleri sabırdan dolayı çok teşekkür ederim.

Ayşe Nur UZUN TURAN  
Karabük-2022

## ÖZ

### COĞRAFİ PLANLAMA VE HAVZA YÖNETİMİ AÇISINDAN PORSUK ÇAYI HAVZASI

Bu araştırmada, Porsuk Çayı Havzası'nın, doğal ve beşerî kaynak potansiyeli belirlenerek coğrafi planlanma ve havza yönetimi bağlamında sürdürülebilir ve gerçekçi öneriler sunmak amaçlanmıştır. Çalışma alanının hidrografik özellikleri morfometrik analizlerle güçlendirilmiştir. Havzanın ortaya konan özellikleri doğrultusunda havza yönetimini etkileyen faktörler dikkate alınarak, planlamaya yönelik kararlar geliştirilmiştir.

Hidrografik bir havza olan Porsuk Çayı Havzası'nda ovalık alanlar, ovalık alanları çevreleyen plato ve dağlık alanların oluşturduğu iç bükey bir jeomorfoloji kendini göstermektedir. Havza tabanındaki ovalık alanlarda gelişme gösteren tarım alanları özellikle kırsal alandaki halkın temel geçim kaynağını oluşturmaktadır. Havzanın sınırını çizen yüksek dağlık kütleler ve plato alanlardaki ormanlar ve özellikle küçükbaş hayvancılık için kullanılan otlak alanlar yine kırsal kesim için temel ekonomik kaynaktır. Karasal iklim özelliklerinin görüldüğü havzada, Eskişehir ve Kütahya illeri, sosyal olanak ve sanayi faaliyetlerindeki artışla nüfusun toplandığı merkezlerdir. Havza tabanından sınırlarındaki yüksek alanlara kadar yerleşim birimlerinin görüldüğü çalışma alanı, sahip olduğu özellikleri ile ülke içinden ve dışından göç almaktadır. Nüfusu giderek artan havzada, insanın varlığı, bir ekonomik bir güç oluşturmasının yanında doğal kaynakların kirletilmesi ve yok edilmesinde de en büyük etkidir.

Havza ile ilgili yapılan çalışmaların odak noktası kirlilik olmuştur. Ancak gözden kaçırılmaması gereken temel nokta idari sınırlardan bağımsız hidrografik havza alanın yönetimidir. Havzanın yönetimi, havzada yetki alanı bulunan mülki ve yerel yönetim birimleri ile havzadan sorumlu kurum ve kuruluşların arasında yetki karmaşası oluşturmamalıdır. Havza alanındaki il idari alanlarından en küçük yerleşim birimi olan köy, yayla ve çiftliklere kadar inen bu çalışma, planlamanın coğrafi planlama doğrultusunda yapıldığında ve kırsal alandan başladığında ve havzaya özgü



yerinden bir havza yönetim modeli oluşturulduğunda, sürdürülebilir ve gerçekçi olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Porsuk Çayı Havzası, coğrafi planlama, havza yönetimi, SWOT analizi.

## **ABSTRACT**

### **GEOGRAPHICAL PLANNING AND BASIN MANAGEMENT FOR THE PORSUK RIVER BASIN**

The goal of this study is to give sustainable and practical recommendations in the framework of geographical planning and watershed management by estimating the natural and human resource potential of the Porsuk Stream Basin, which is located in the northwest of the Central Anatolia Region. Morphometric analysis has helped to reinforce the hydrographic characteristics of the studied region. Planning choices have been created in accordance with the basin's features and taking into consideration the elements that impact basin management.

A concave topography generated by the plains, the plateau around the plains, and the mountainous regions shows itself in the Porsuk Stream Basin, which is a hydrographic basin. Agriculture, which develops on the basin's plains, is the people's primary source of income, particularly in rural areas. The high mountainous masses that surround the basin, as well as the forests on the plateaus and, in particular, the grazing grounds dedicated for sheep and goat herding, are the major economic resources for rural areas. With the growth in social possibilities and industrial activity, Eskişehir and Kütahya provinces are the centers where the population gathers in the basin where terrestrial climatic features are seen. The study region, which includes communities from the basin floor to the highlands on the country's borders, welcomes immigrants from both inside and outside the country, each with their own character. The existence of humans is the most significant influence in the contamination and destruction of natural resources in the basin, as well as in the creation of economic power.

Pollution has been the subject of studies on the basin. The essential aspect to remember is that the hydrographic basin region should be managed independently of administrative borders. The basin's management should avoid creating a conflict of power between the civil and local government units with jurisdiction in the basin and the institutions and organizations in charge of the basin. This research, which goes

down from the basin's provincial administrative regions to the smallest settlement units, villages, plateaus, and farms, indicates that when planning is done in accordance with geographical planning in the rural area with a basin-specific localized watershed management model, it is both sustainable and feasible.

**Keywords:** Porsuk Stream Basin, geographical planning, watershed management, SWOT analysis.

## ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

<b>Tezin Adı</b>	<b>COĞRAFİ PLANLAMA VE HAVZA YÖNETİMİ AÇISINDAN PORSUK ÇAYI HAVZASI</b>
<b>Tezin Yazarı</b>	Ayşe Nur UZUN TURAN
<b>Tezin Danışmanı</b>	Prof.Dr. Mücahit COŞKUN
<b>Tezin Derecesi</b>	Doktora Tezi
<b>Tezin Tarihi</b>	24.02.2022
<b>Tezin Alanı</b>	Coğrafya
<b>Tezin Yeri</b>	KBÜ/LEE
<b>Tezin Sayfa Sayısı</b>	580
<b>Anahtar Kelimeler</b>	Porsuk Çayı Havzası, coğrafi planlama, havza yönetimi, SWOT analizi

## ARCHIVE RECORD INFORMATION

<b>Name of the Thesis</b>	<b>GEOGRAPHICAL PLANNING AND BASIN MANAGEMENT FOR THE PORSUK RIVER BASIN</b>
<b>Author of the Thesis</b>	Ayşe Nur UZUN TURAN
<b>Advisor of the Thesis</b>	Professor Mücahit COŞKUN
<b>Status of the Thesis</b>	Doctoral Thesis
<b>Date of the Thesis</b>	24.02.2022
<b>Field of the Thesis</b>	Geography
<b>Place of the Thesis</b>	KBU/LEE
<b>Total Page Number</b>	580
<b>Keywords</b>	Porsuk Stream Basin, geographical planning, watershed management, SWOT analysis.

## KISALTMALAR

**AB:** Avrupa Birliği

**ADNKS:** Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi

**BEBKA:** Bursa Bilecik Eskişehir Kalkınma Ajansı

**BKB:** Batı Kuzey Batı

**BTK:** Bilgi Teknolojileri Kurumu

**CBS:** Coğrafi Bilgiler Sistemi

**ÇED:** Çevresel Etki Değerlendirmesi

**DDY:** Devlet Demir Yolları

**DEM:** Digital Elebation Model

**DGD:** Doğu Güney Doğu

**DİE:** Devlet İstatistik Enstitüsü

**DSİ:** Devlet Su İşleri

**FRİGKUM:** Frigya Kültürel Mirasını Koruma ve Kalkınma Birliği

**hPa:** Hectopascal Sıcaklığı

**İGKO:** Nüfusun işgücüne Katılım Oranı

**KOSGEB:** T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

**KYK:** Kuzey Yarım Küre

**m:** Hava Kütleleri

**MGM:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü

**MTA:** Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

**NNW:** Kuzey Kuzey Batı

**NW:** Kuzey Batı

**OSB:** Organize Sanayi Bölgesi

**P:** Kutupsal Hava Kütleleri

**S:** Güney

**SÇD:** Su Çerçeve Direktifi

**SKKY:** Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği

**STK:** Sivil Toplum Kuruluşları

**SSE:** Güney Güney Doğu

**SSW:** Güney Güney Batı  
**SW:** Güney Batı  
**SWOT:** Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler  
**SYM:** Sayısal Yükseklik Modeli  
**T:** Tropikal Hava Kütleleri  
**TCDD:** Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları  
**TM:** Tematik Haritalayıcı  
**TMDL:** Toplam Maksimum Günlük Yük  
**TUBİTAK:** Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu  
**TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu  
**TUSAŞ:** Türkiye Uçak Sanayi Anonim Ortaklığı  
**TÜLOMSAŞ:** Türkiye Lokomotif ve Motor Sanayi A.Ş.  
**UA:** Uzaktan Algılama  
**UNESCO:** Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu  
**USDA-ARS:** Birleşik Devletler Tarım Bakanlığı Tarımsal Araştırma Servisi  
**W:** Batı  
**W:** Maksimum Havza Genişliği  
**WNW:** Batı Kuzey Batı  
**WSW:** Batı Güney Batı  
**YHT:** Yüksek Hızlı Tren

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. GİRİŞ

#### 1.1. Araştırma Konusu ve Kapsamı

Yaşam suların etrafında başlamıştır. Bu nedenle ilk insanlar akarsuların kenarlarında yaşamaya başlamışlar ve medeniyetlerini de bu alanlarda geliştirmişlerdir. Ancak zamanla Dünya nüfusunun artması ve teknolojideki gelişmelerle, insanlar akarsulardan daha uzak alanlarda da yaşamayı becerebilmişlerdir. Ancak, insanoğlunun suya olan ihtiyacı bitmemiş, tersine, artış göstermiştir. Giderek artan Dünya nüfusu, hızla azalan tatlı su kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle su kaynaklarının bulunduğu havzaların coğrafi açıdan iyi planlanıp, yönetilmesi çok hayatidir.

Havzalar, kendine özgü özellikleriyle diğer havzalardan ayrılırlar. Havzaların taşıdığı fiziki, beşerî ve ekonomik özelliklerine göre, o havzaya özel çalışmalar yapılmalıdır. Bu noktada coğrafi bir bakış açısının olması havzanın potansiyelinin, risklerinin ve bunlara bağlı olarak alınacak önlemleri çok doğru bir yönde etkileyecektir. Günümüzde Coğrafya, Özçağlar'ın (2013) belirttiği gibi “yeryüzünün var olan potansiyelinden nasıl yararlanabileceğinin yollarını araştıran ve geleceğe yönelik somut öneriler sunan bir planlama bilimi” olmuştur. Bu nedenle havza yönetim planlarının oluşturulmasında, havzanın var olan potansiyelini ortaya çıkarmak ve kullanabilmek, ayrıca geleceğe dönük önlemler alabilmek için coğrafi planlama son derece önemlidir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSİ gibi kurumlar ya da bazı dernek ve kuruluşlar, ülkemizdeki havzalarla ilgili havza yönetimi ve öncelikli eylem planları oluşturmuşlardır. Ancak bu kurumların yaptığı çalışmalar, havzaları genel olarak ele



almış ve çoğunlukla alt havzalara inmemişlerdir. DSI'nin yaptığı alt havza çalışmalarında da doğal ve beşerî ortama ait bütün bileşenlere yeterince dikkat edilmemektedir. Bu durum çalışma alanımız olan Porsuk Çayı Havzası için de geçerlidir. Bu nedenle çalışma alanı olarak Sakarya ırmağının en önemli kollarından biri olan Porsuk Çayı Havzası seçilmiştir.

Araştırma, arazi çalışmalarında elde edilen verilerle Porsuk Çayı Havzasının planlaması ve yönetimini kapsamaktadır. Bu kapsamda, araştırmanın mekânsal kapsamı Porsuk Çayı Havzası ile sınırlandırılmıştır. Araştırmada, öncelikle havzanın doğal yapısını oluşturan jeolojik, jeomorfolojik, iklimik, hidrografik ve edafik unsurlar, sonrasında beşerî ve ekonomik unsurlar açıklanacaktır. Porsuk Çayı Havzası sahip olduğu kaynakları oranında, havzanın daha etkin kullanımı için coğrafi planlaması bilimsel veriler ışığında yapılacaktır. Coğrafi planlaması oluşturulan havzanın, havza yönetimine ilişkin kararlar geliştirilmeye çalışılacaktır. Bu noktada, havzanın doğal, beşerî ve ekonomik özellikleri, bu özelliklere göre coğrafi planlaması ve havza yönetiminin yapılması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi, araştırmanın kapsamını oluşturan temel başlıklardır. Bu kapsamda Porsuk Çayı Havzasının;

- Doğal ortam koşulları,
- Doğal kaynaklardan yararlanma
- Nüfus potansiyeli,
- İdari coğrafya ve arazi kullanım bakımından yönetimi,
- Çevre sorunları,
- Yönetimine dair geliştirilen kararlar ve planlama önerileri araştırmanın ana kapsamını oluşturmaktadır.

## **1.2. Araştırmanın Önemi ve Amacı**

Daha çok kirliliği ile gündemde olan Porsuk Çayı Havzası ile ilgili yapılmış pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmaların büyük çoğunluğunun, havza yönetimi çalışmaları da dâhil olmak üzere, havza kirliliğine odaklandığı görülmektedir. Bu çalışmada, Porsuk Çayı Havzası coğrafi planlama ile değerlendirilip, elde edilen bulgular doğrultusunda havza yönetimine ilişkin öneriler

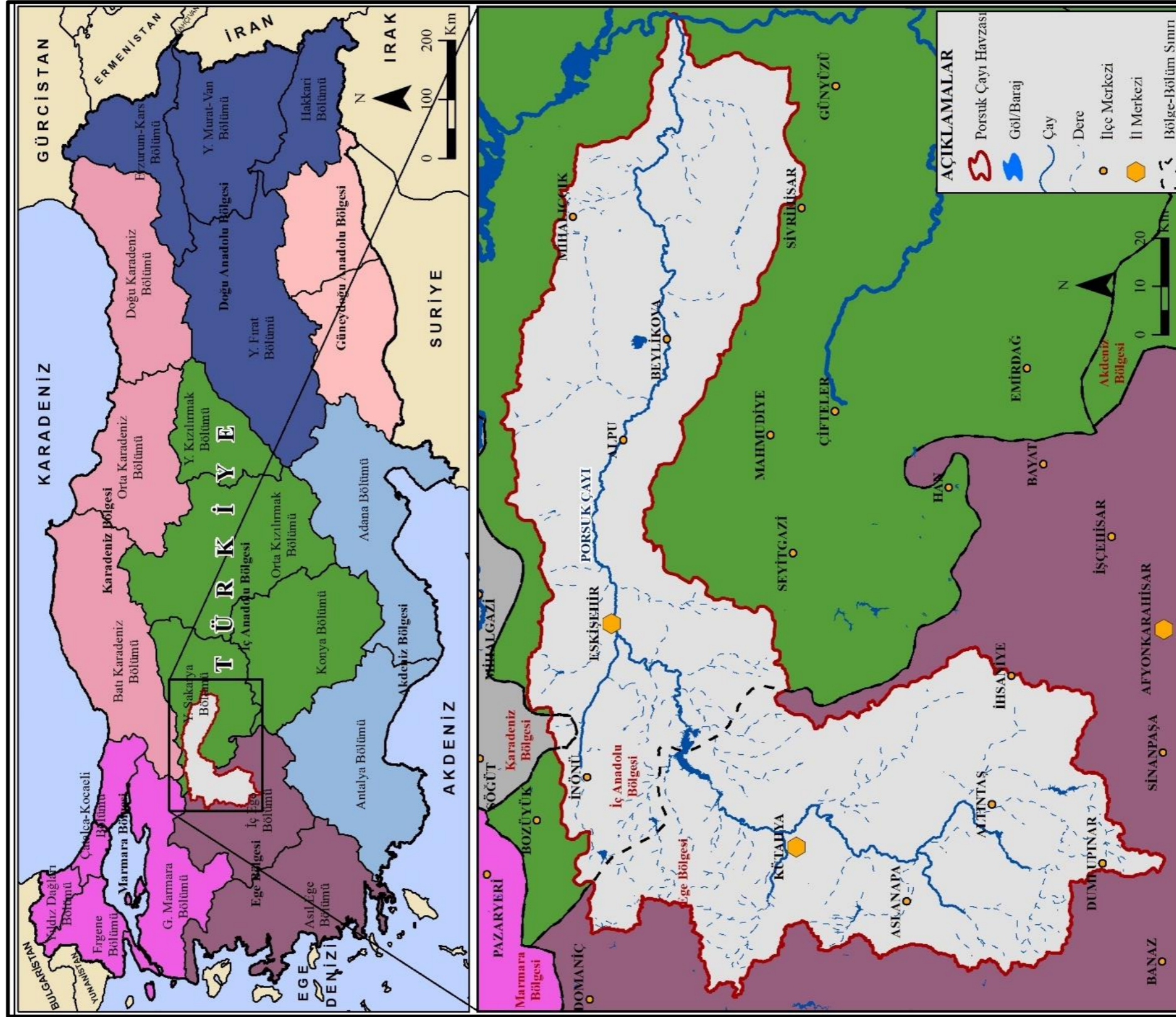
sunulacaktır. Bu bağlamda, çalışmanın sonuç ve önerilerinin, Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan idari birimlere değerli veri kaynağı sunacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın temel amacı Porsuk Çayı Havzasının doğal ve beşerî potansiyelini belirlemek, var olan duruma göre neler yapılacağına karar vererek mekânı planlamaktır. Ayrıca, çalışma alanının mülki ve yerel yönetimler tarafından yönetimi ve arazi kullanım bakımından yönetiminin ortaya çıkarılması planlama için yapılacak işlerin saptanması da çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Araştırmanın bahsi geçen amaçları doğrultusunda; Porsuk Havzası'nın doğal ortam koşulları saptanmış ve çalışma alanında doğal kaynaklardan nasıl yararlandığı ortaya koyulmuştur. Havzanın nüfus potansiyeli belirlendikten sonra çalışma alanının yönetimi, havzanın idari coğrafyası ve arazi kullanımı bakımından yönetimi ele alınmıştır. Son olarak çalışma alanının çevre sorunlarına etraflıca değinilmiş, havza yönetimine ilişkin geliştirilmiş karar ve planlama önerileri belirtilmiştir.

### **1.3. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu ve Sınırları**

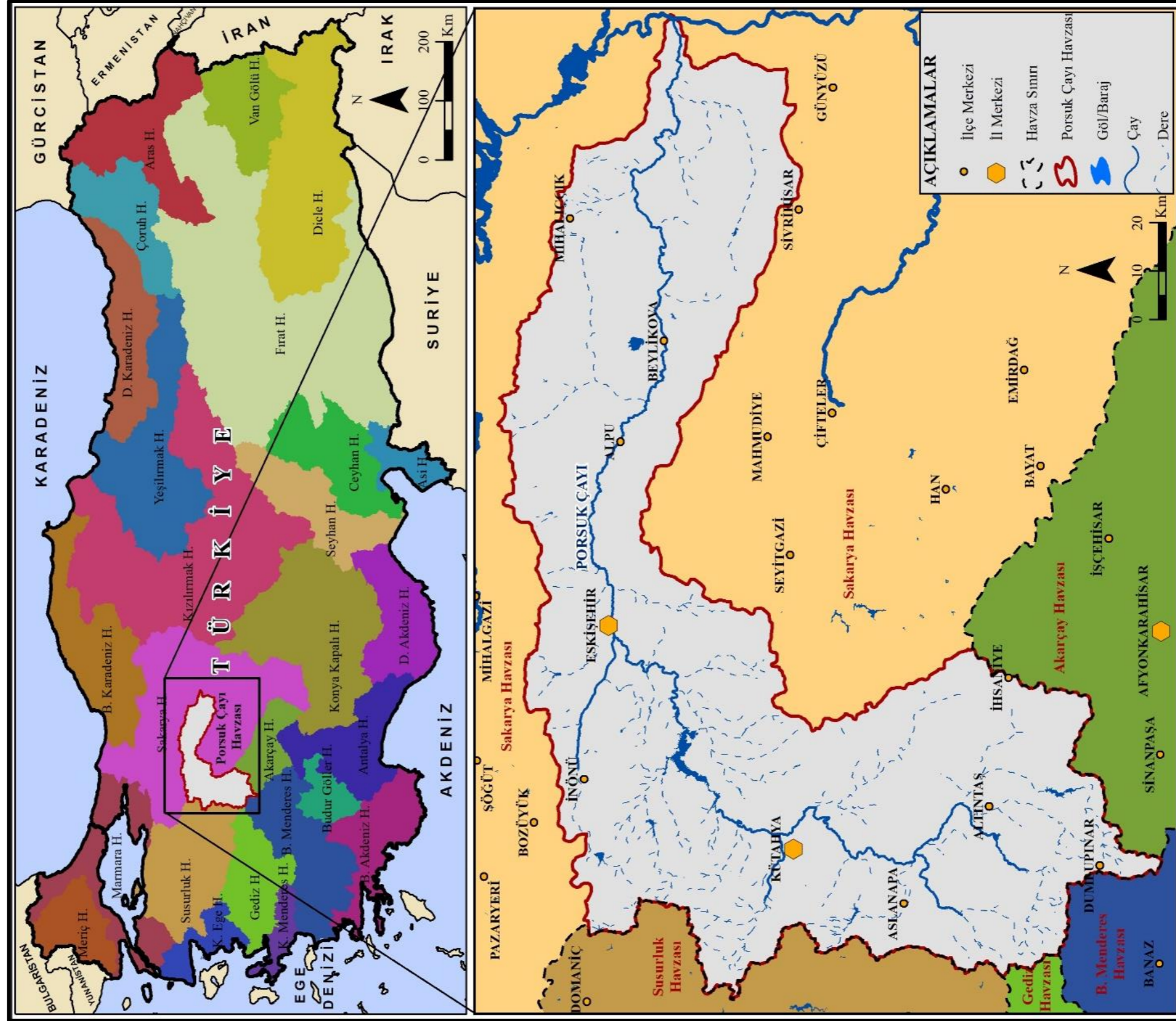
Araştırma alanı olan Porsuk Çayı Havzası, Türkiye'nin coğrafi bölge sistematiği içinde Marmara, Karadeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgeleri'nde yer kaplamaktadır. Hidrografik havza, daha çok İç Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Sakarya Bölümü ve Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü sınırları içerisinde yer alırken; az da olsa Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü kuzeybatısı ile Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü'nün güneyinde de dağılışı sergilemektedir (Harita 1). Havzada yükselti değişimi, Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağına bağlandığı yerde 657 m iken, havzanın yukarı çıkırında yer alan Murat Dağında 2185 m'ye kadar çıkmaktadır.



**Harita 1:** Porsuk Çayı Havzası'nın Coğrafi Bölgelere Göre Konumu

10.838 km<sup>2</sup> alan kaplayan Porsuk Havzası ters bir “L” harfi gibidir. “L” harfinin kısa ucu Porsuk Çayı’nın kaynaklandığı yukarı çığırı; “L” harfinin uzun ucu Porsuk Çayı’nın orta ve aşağı çığırlarını göstermektedir. Çalışma alanı bir akarsu havzası olduğundan, alanın sınırları da Porsuk Çayı’nın beslenme alanıyla ilgilidir. Belirtilen akarsuya karışan derelerin kaynak kısımlarından geçen su bölümü çizgileri aynı zamanda havzayı sınırlayan dağların zirvelerinden de geçmektedir. Havza sınırı, Porsuk Çayı Havzası’nı, Sakarya Irmağı’nın alt havzaları olan Göksu, Orta Sakarya, Ankara, Yukarı Sakarya Alt Havzalarından ve ayrıca komşu olduğu Akarçay Kapalı Havzası, Büyük Menderes Havzası, Gediz Havzası ve Susurluk Havzalarından da ayırmaktadır (Harita 2).

Havza alanını iki bölüme ayırarak, çalışma alanının sınırları çizilebilir. Buna göre çalışmada önce havzanın yukarı çığırının, sonra ise havzanın orta ve aşağı çığırlarının sınırları belirtilecektir. Porsuk Çayı Havzası’nın yukarı çığırının doğu sınırı kuzeyde Türkmen Dağından (Yaylaçiplak Tepesi 1709 m) başlar. Havza sınırı Yazılıkaya Platosundan sonra Resul Baba Dağında sona erer. Kabaca kuzey-güney yönünde olan bu sınır, yaklaşık olarak 145,52 km uzunluğundadır. Çalışma alanının yukarı çığırının güney sınırı daha çok doğu-batı yönünde ve yaklaşık olarak 100,76 km uzunluğundadır. Havzanın sınırı batıda Murat Dağından (Büyük Egerbeli Tepesi 2185 m) başlayarak, doğuda Resul Baba Dağında (1555 m) son bulur. Porsuk Çayını oluşturan Kızıltaş Suyu ve Bayatçık Deresinin kaynaklandığı dağlar bu sınırdadır. Porsuk Çayını oluşturan Kızıltaş Suyu, Murat Dağından kaynaklanırken; diğer kol olan Bayatçık Deresi de Sandıklı Dağları’nın kuzey yamaçlarından kaynağını alır. Bu nedenle havzanın güney sınırı, Bayatçık Deresini de içine alabilecek şekilde, Dumlupınar ilçesinden Sandıklı Dağlarına doğru bir girinti yapmıştır.



**Harita 2:** Sakarya Irmağı Havzası'nın Alt Havzası Olan Porsuk Çayı Havzası'nın Hidrografik Havzalara Göre Konumu

Porsuk Çayı Havzası'nın batı sınırı, kuzeyde Domaniç Dağlarından (Kale Tepe 1771 m) başlar ve güneyde Murat Dağına kadar uzanır. Yaklaşık olarak 177,36 km uzunluğundaki sınır kuzey-güney yönünde uzanış göstermektedir. Buraya kadar olan bölümde havzanın yukarı çığırının sınırları belirtilmiştir. Porsuk Çayı Havzası'nın orta ve Sakarya Irmağına bağlandığı aşağı çığırının sınırları ise şu şekildedir: Çalışma alanının en uzun sınırı olan kuzey sınır 215,49 km'dir. Sınır, Kuzeybatıdaki Domaniç Dağlarından başlayarak Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağına bağlandığı yere kadar devam etmektedir. Havzanın kuzey sınırı Doğu-Batı yönünde Sündiken (Uzunyatak Tepesi 1781 m) ve Bozdağların (1339 m) su bölümü çizgisini takip etmektedir.

Havzanın doğu sınırı yaklaşık olarak 102,04 km uzunluğundadır. Bu sınır, Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağıyla kavuştuğu yeri kapsamaktadır. Aynı zamanda belirtilen sınırdaki, çalışma alanının en alçak noktası olan, 657 m ile Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağına bağlandığı yer de bulunmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'nın orta ve aşağı çığırını oluşturan bölümün güney sınırı Kuzeybatı-Güneydoğu yönünde uzanış göstermektedir. Yaklaşık olarak 105,57 km uzunluğunda olan sınır, Doğuda Sivrihisar Dağlarından (Çürükçal Tepesi 1687 m) başlayarak, Batıda Türkmen Dağı'nın (Yaylaçıpak Tepesi 1709 m) doğu uzantısına kadar devam etmektedir.

Bölge, tanımını Özçağlar (2016) şu şekilde yapmaktadır: “Yeryüzünün mekânsal ölçekte (küresel, kıtasal-denizel, ülkesel ve alansal) çeşitli yaklaşım veya bakış açılarına göre ayrılmış bölümleridir”. Bölgeler, bölgesel coğrafyanın bölge tasnifindeki sistematığına göre doğal bölgeler, sosyo-ekonomik (kültürel) bölgeler ve coğrafi bölgeler olarak üçe ayrılır. Doğal bölge; yeryüzünde bütünüyle doğal faktörlerin karşılıklı etkileşimiyle oluşan, sahip oldukları özellikleriyle genel anlamda bütünlük sağlayan büyük alanlı ortamlardır. Doğal bölgeler, yeryüzü şekillerine göre (jeomorfojenetik bölge), iklim tiplerine göre (klimatik bölge), hidrografik şartlara göre (hidrografik bölge), doğal bitki örtüsüne göre (flora bölgesi), hayvan topluluklarına göre (fauna bölgesi), toprak tiplerine göre (pedojenetik bölge) ve doğal afetlerin etkin olma durumuna göre (doğal afet bölgesi) yedi alt bölüme ayrılır. Sosyo-ekonomik

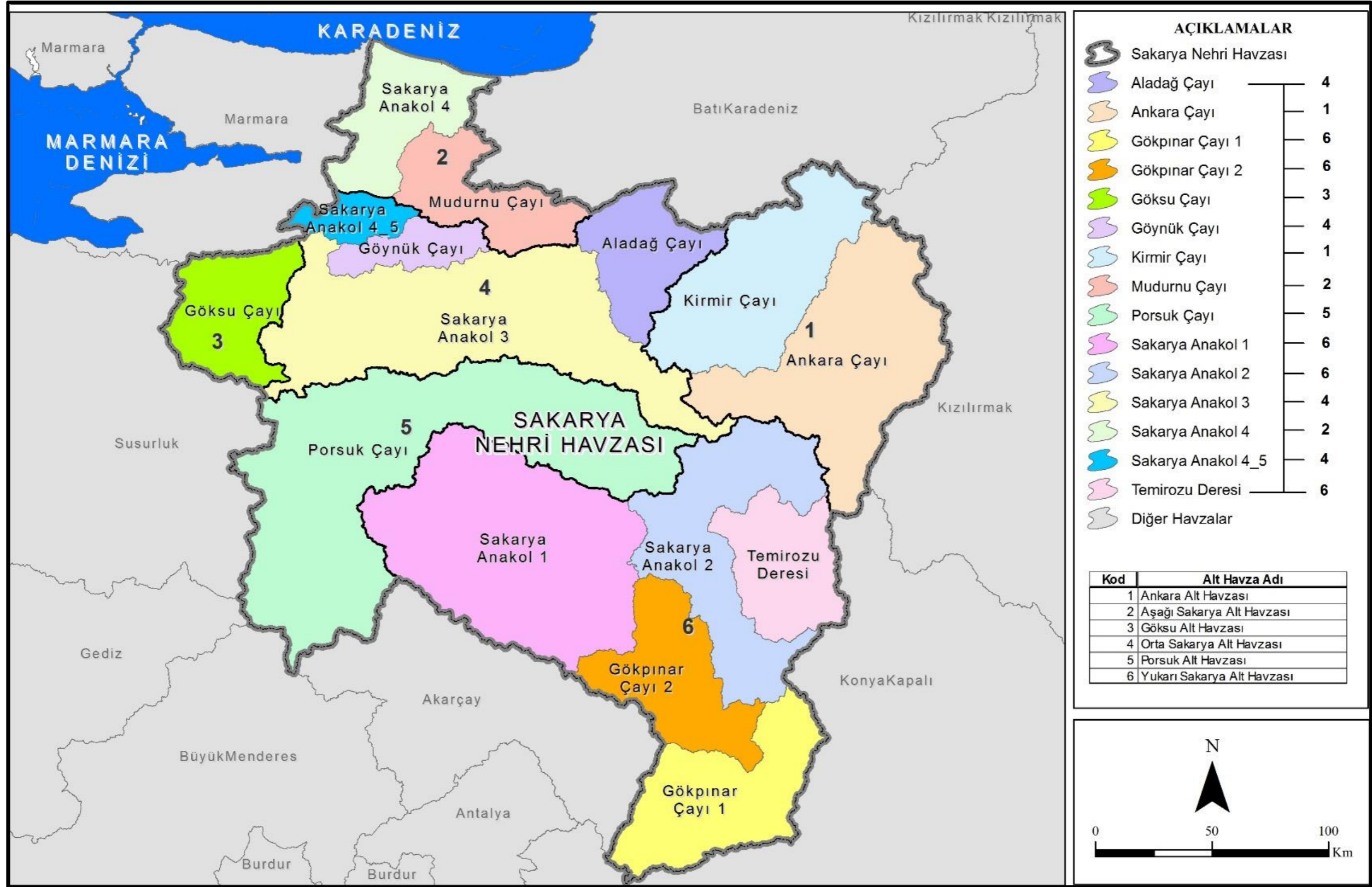
bölgelerse, kendi içinde yerleşim bölgeleri, nüfus bölgeleri, kültür bölgeleri, hammadde bölgeleri, sanayi bölgeleri ve hizmet bölgeleri olarak altı alt başlığa ayrılır. Bölgesel coğrafyanın bölge tasnifindeki sistematiğe göre de ülkemizde yedi coğrafi bölge bulunmaktadır (Özçağlar, 2003). Burada yer alan bilgiye göre, Porsuk Çayı Havzası, bölge sistematiği içinde yer alan doğal bölgenin bir alt dalı olan hidrografik bölge içerisinde alt havzadır. Ülkemizde 26 hidrografik bölge bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nın da içinde bulunduğu Sakarya Irmağı havzası ülkemizin 26 hidrografik bölgesinden biridir. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %7'sini kaplayan Sakarya Havzası'nda, altı alt havza yer almaktadır (Harita 3).

Sakarya Irmağı'nın alt havzaları;

- Yukarı Sakarya Alt Havzası
- Porsuk Çayı Alt Havzası
- Ankara Çayı Alt Havzası
- Göksu-Karasu Alt Havzası
- Orta Sakarya Alt Havzası
- Aşağı Sakarya Alt Havzası

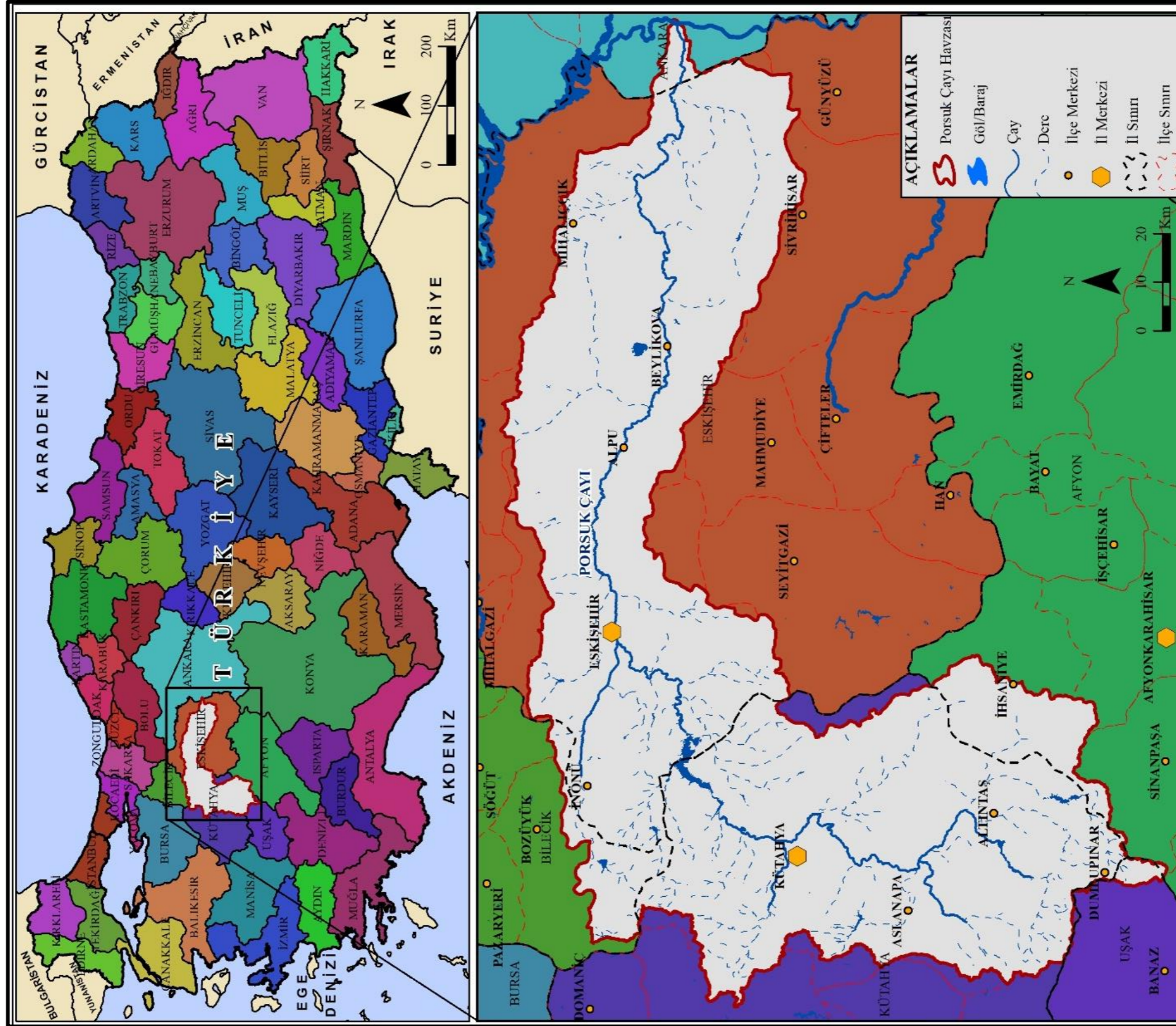
Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'nın orta ve aşağı çığrıları Sakarya Havzası ile çevrilidir. Havzanın yukarı çığrı ise Güneydoğudan Akarçay Kapalı Havzası ile Güneybatıdan Büyük Menderes Havzası ve Batıdan da Gediz ve Susurluk Havzaları ile komşudur.

Porsuk Çayı Havzası'nda idari birimler olarak Eskişehir, Kütahya, Afyonkarahisar, Bilecik, Ankara ve Uşak illeri yer almaktadır. Eskişehir, Kütahya ile birlikte havzanın büyük kısmını oluşturmaktadır (Harita 4). Havza içinde, Eskişehir, Kütahya ve Afyonkarahisar (merkez ilçeye bağlı 3 mahalle) illerinin merkez ilçeleri ile 24 ilçe merkezi yer almaktadır. 2021 yılı nüfus verilerine göre çalışma alanında 1 168 252 kişi yaşamaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda yaşayan kişilerin 580 205'i erkek, 588 047'si kadındır. Yine bu kişilerin 108 797'si kırsal nüfusu oluştururken; 1 059 455 kişisi şehir ve kasaba nüfusunu meydana getirmektedir.



**Harita 3:** Sakarya Irmağı Alt Havzaları (Kaynak: DSİ 3. Bölge Porsuk Alt Havzası Master Planı Nihai Raporu)





Harita 4: Porsuk Çayı Havzası'nın İl ve İlçelere Göre Konumu

Porsuk Çayı'nın oluşturduğu havzada arazi çok eğimli değildir. Çalışma alanı daha çok akarsuyun birikme alanı olduğundan sade bir görünüm oluşturur. Havzanın eğim haritası dikkate alındığında; genel anlamda, akarsu yatağının bulunduğu birikme alanının eğiminin az olduğu, ancak akarsuya kaynaklık eden havzanın sınırlarını oluşturan alanlarda eğimin arttığı görülmektedir.

Daha çok İç Anadolu Bölgesi ile Ege Bölgesinin geçiş kuşağında olan Porsuk Çayı Havzası'nda yer şekilleri çeşitlilik göstermektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda yükselti, Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağına bağlandığı noktadan (657 m) başlayarak, Porsuk Çayına kaynak oluşturan dağlardan biri olan Murat Dağı'nın (2185 m) zirvelerinde son bulur. Çalışma alanında yükselti farkı yaklaşık olarak 1528 m'ye kadar çıkmaktadır. Havzada ovalar, ovaları çevreleyen dağlar ve platolardan oluşan bir iç bükey jeomorfoloji görülmektedir.

Porsuk Çayı'nın kaynağını aldığı, havzanın yukarı çığır bölümü oldukça engebeli, dağlık bir yapı görünümündedir. Yellice Dağları, Kulaksız Dağı ve Elma Dağı havza sınırları içinde kalırken; Türkmen Dağları, Resul Baba Dağı, Sandıklı Dağları, Murat Dağı, Domaniç Dağ'larının havzaya bakan yamaçları ile Yazılıkaya Platosunun batısı da havza sınırları içerisinde kalmaktadır. Dağların arasındaki düzlüklerde Altıntaş, Aslanapa, Köprüören, Kütahya, Yoncalı gibi ovalık alanlar bulunmaktadır. Burada yer alan dağların arasındaki alçalmış düzlüğe Kütahya şehri yerleşmiştir. Kütahya'nın ortalama yükseltisi 1200 m'dir. Kütahya'nın 7 ilçe merkezi çalışma alanı içerisinde (Çizelge 1). Kütahya ilinin idari sınırlarının %38,3 kadarı havza içerisinde kalmaktadır.

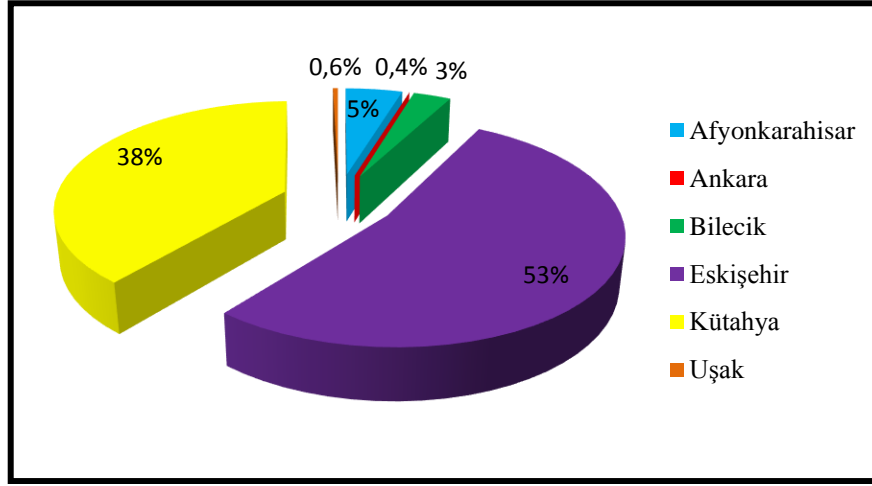
**Çizelge 1:** Porsuk Çayı Havzası'nın Sınırları İçerisinde Kalan İller ve Bunlara Bağlı İlçeler

İl Adı	İlçe Adı	İlçe Alanı (km <sup>2</sup> )	Havza İçindeki Alanı (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
<b>KÜTAHYA</b>	Merkez	2464	2285	21,1
<b>ESKİŞEHİR</b>	Merkez	2521	2019	19
<b>ESKİŞEHİR</b>	Sivrihisar	2744	988	9,1
<b>KÜTAHYA</b>	Altıntaş	939	937	9
<b>ESKİŞEHİR</b>	Mihalıççık	1805	793	7,1
<b>ESKİŞEHİR</b>	Alpu	1026	789	7
<b>ESKİŞEHİR</b>	Beylikova	714	702	6,5
<b>KÜTAHYA</b>	Aslanapa	730	582	5,4
<b>ESKİŞEHİR</b>	İnönü	344	344	3
<b>AFYONKARAHİSAR</b>	İhsaniye	850	342	3
<b>BİLECİK</b>	Bozüyük	860	309	3
<b>KÜTAHYA</b>	Dumlupınar	249	245	2,3
<b>KÜTAHYA</b>	Tavşanlı	1896	88	0,8
<b>ANKARA</b>	Polatlı	3612	76	0,7
<b>ESKİŞEHİR</b>	Seyitgazi	1577	48	0,4
<b>AFYONKARAHİSAR</b>	Sinanpaşa	889	46	0,4
<b>UŞAK</b>	Banaz	1110	44	0,4
<b>ESKİŞEHİR</b>	Mahmudiye	659	31	0,3
<b>BİLECİK</b>	Söğüt	523	26	0,2
<b>ESKİŞEHİR</b>	Günyüzü	828	17	0,2
<b>KÜTAHYA</b>	Gediz	1191	9	0,08
<b>KÜTAHYA</b>	Çavdarhisar	430	3	0,02
<b>AFYONKARAHİSAR</b>	Hocalar	505	0,2	0
<b>TOPLAM</b>	-	<b>29 722</b>	<b>10.838,2</b>	<b>100</b>

Kaynak kısmında güney-kuzey yönde ilerleyen Porsuk Çayı, Kütahya ilini geçip, Porsuk Barajına giriş yapıp çıktıktan sonra Sakarya Irmağı ile birleşmek üzere Doğuya doğru yönelir. Porsuk Çayı'nın orta ve aşağı çığırını oluşturan bu bölümde, yukarı çığırına göre nispeten yükselti azalmıştır. Bu bölümde havza jeomorfolojisi daha çok Porsuk ve kolları tarafından taşınan malzeme ile birikmiş geniş ovalardan oluşmaktadır. Bu bölümde, Bozdağlar-Sündiken Dağları ve Sivrihisar Dağları, Porsuk Çayını Sakarya Irmağına bağlandığı yere kadar kuzeyden ve güneyden çevrelemişlerdir. Dağlık alanlar dışında İnönü, Porsuk, Eskişehir, Alpu ovaları da havzanın orta ve aşağı çığırında yer almaktadır. Havza sınırları içinde kalan en büyük il olan Eskişehir, geniş bir ova üzerine kurulmuştur. İlde var olan geniş ovalar, ildeki geçim kaynaklarını olumlu yönde etkilemektedir. Eskişehir ilinin yaklaşık olarak %52,8'i havza içerindedir. Eskişehir ilinin 9 ilçesi Porsuk Çayı Havzası sınırları içerisinde kalmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1’de Porsuk Havzası sınırlarında kalan 24 ilçe merkezi ve bu ilçelerin bağlı oldukları iller gösterilmektedir. Çizelgeye göre havzada en çok yer kaplayan Eskişehir ilinin 9 ilçesi, Kütahya ilinin 7 ilçesi, Afyonkarahisar ilinin 4 ilçesi, Bilecik ilinin 2 ilçesi, Ankara ve Uşak illerinin de 1’er ilçeleri havzada yer almaktadır.

Porsuk Çayı Havzası’nda yer alan illerin oranları Şekil 1’de gösterilmektedir. Havza içerisinde en büyük yer kaplayan iller; %53 oranla Eskişehir ve %38 oranla Kütahya’dır. Ankara %0,6 ve Uşak da %0,4 oran ile havzada en az yer kaplayan illerdir. Bunların dışında havza içerisinde Afyonkarahisar %5 ve Bilecik ili de %3 oranında yer kaplamaktadır.



**Şekil 1:** Porsuk Çayı Havzası’nın Sınırları İçerisinde Kalan İller

Zamanın acımasız izlerinden giderek daha çok etkilenen, sahip olduğu tarihi ve doğal güzellikleriyle unutulmaya yüz tutmuş Frigya Vadisinin bir kısmı da çalışma alanı içerisinde kalmaktadır. Doğal, tarihi ve kültürel özellikleri oldukça fazla olan Frigya Vadisi 2015 yılında UNESCO Dünya Miras Geçici Listesine alınmıştır ([www.kulturvarliklari.gov.tr/](http://www.kulturvarliklari.gov.tr/)). Özellikle Friglerin ana yayılım bölgesi içerisinde kalan vadiye, pek çok tarihi eserin yanı sıra doğal güzelliklere de rastlanmaktadır. Örneğin; çalışma alanı içerisinde kalan Afyonkarahisar iline bağlı İhsaniye ilçesinin Döğer beldesinde peribacalarını görmek mümkündür (Özer, 2001). Aslında Frigya Vadisinin tamamında, Türkmen Dağından çıkan lavların oluşturduğu peribacalarına rastlanmaktadır. Döğer beldesi ve Üçlerkayası köyü, sahip oldukları zengin tarihi

yapılarıyla da Kültür ve Turizm Bakanlığı Eskişehir Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu 20.01.2017 tarihi kararı ile III. Derece sit alanı kabul edilmişlerdir.

#### **1.4.Kavramsal Çerçeve**

**Havza;** İzbirak (1992) havzayı (İng. Basin, Fr. Bassin, Alm. Becken) “yeryüzünün geniş alanlı çukurları” olarak tanımlamaktadır. Havzanın fiziki coğrafya açısından birbirinden üç farklı anlamı vardır (İzbirak, 1977 ve Garipağaoğlu, 2012): Jeolojik havza, jeomorfolojik havza, maden havzası ve hidrografik havza.

**Jeolojik Havza;** “Eski veya daha çok eski arazi üzerine tortulanmış nispeten yeni tabakaların geniş bir sahaya doğru bir çukurluk teşkil edecek şekilde uzandıkları yerdir” (İzbirak, 1977). Başka bir ifade ile, jeolojik havzaların havza sınırını oluşturan dağlar, eski masiflerle diğer eski arazilerin bulunduğu alanlardır. Taban kısımları ise çevresindeki yükseltiye göre daha yeni olan üçüncü ve dördüncü zaman arazileri ile örtülüdür. Yani jeolojik havzalarda, tabandan çevreye doğru formasyonlar yeniden eskiye doğru düzgün bir sıralanma gösterir (Garipağaoğlu, 2012). Havzanın tabanındaki yeni tabakalar, genellikle kıvrılmamış olarak bulunur. Ancak daha dipteki eski temel arazi kırılmalara uyarak, kırılmış olarak bulunabilir. Eski arazinin üzerini örten bu yeni tabakalar havzanın ortasına doğru eğimli olabilir (İzbirak, 1977).

**Jeomorfolojik Havza;** bu tür havzanın düz veya düze yakın bir tabanı ve genellikle plato ya da dağlardan oluşan havza tabanından daha yüksek bir çerçevesi vardır. Jeomorfolojik anlamıyla jeomorfolojinin ana ünitelerinden birine karşılık gelen havza tabanında, derince yarılmış alanlar ve tepeler görülebilir. Ayrıca tabanda yer alan düzlükler bazen dar olabilir; bazen de genişleyerek bir ova oluşturabilir. Havzanın çevresini çizen plato ve dağlar, havza tabanında çok yüksekte olabilecekleri gibi, tabanla çevre arasındaki yükselti farkı da önemsiz olabilir. Jeomorfolojik havzalar; flüvyal, glasyal ya da karstik kökenli olabilir (Garipağaoğlu, 2012).

**Hidrografik Havza;** bir nehrin tüm kollarının toplanarak aktığı alandır ve bu alanın sınırları havzayı oluşturan akarsuyun su bölümü çizgisidir (Atalay, 2016). Başka bir ifade ile bir akarsu tarafından suları boşaltılan alana da akarsu havzası denir

(Omernik ve Bailey, 1997). Buna göre hidrografik havzalar, dışa akışlı (eksoreik) ve içe akışlı (andoreik) olarak ikiye ayrılırlar. Dışa akışlı alanlardaki akarsular denize ulaşır sularını denize boşaltırlar. Ancak içe akışlı alanlardaki akarsular denize ulaşamazlar. Akarsuların içe akışlı olmalarının nedenleri, kapalı havzada bulunmaları ya da kurak iklim koşullarına bağlı olmalarıdır (Hoşgören, 2013).

Günümüzde havzalar birbirinden çok farklı anlamlarda kullanılmaktadır. **Tarım havzaları, orman havzaları, su havzaları, toprak havzaları, maden havzaları** gibi. Garipağaoğlu'na (2012) göre havzaların bu şekilde adlandırılmalarının nedeni; daha çok bu alanların kullanım özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Havzalar gerçekte fiziki yapıları ve beşerî-ekonomik özellikleriyle bir bütünlük göstermektedirler. Fiziki yapı beşerî dokuyu ve hayat tarzını belirlediği gibi beşerî faaliyetler de havzaların fiziki durumlarını değişikliğe uğratabilmektedir. Yani havzada karşılıklı bir etki vardır.

**Planlama;** yapılacak bir işin, gerçekleştirilebilmesi için uyulması gereken düzene “plan” denir. Plan yapma eylemine de “planlama” denir. Planlama kavramı, bir öngörü süreci olup, pek çok bilim dalıyla sıkı ilişkisi vardır.

**Coğrafi Planlama;** yeryüzüne ait planlama, mekânsal planlamadır. Erinç (1959) “bir bütünün parçası olarak mekânın, bünye ve imkanlarına en uygun ve cemiyet bakımından en faydalı tarzda kullanılmasını sağlamak maksadı ile bir tanzim ve geliştirme programı” biçiminde planlamanın tanımını yaparken planla mekân arasındaki ilişkiye vurgu yapmaktadır. Planlanacak mekânlar, bütünüyle coğrafyanın kontrolünde olduğundan planla coğrafya arasında da çok yakın bir ilişki vardır. Kaldı ki coğrafya, sahip olduğu bilim dalları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile günümüzde popüler bir planlama bilimi haline gelmiştir. Kalkınmanın temel aracı olarak, yeryüzünün tümünde ya da bir kısmındaki doğal ve beşerî kaynaklardan en verimli şekilde nasıl yararlanılabileceğini tespit etmek ve uygulamaya geçirmek amacıyla yapılan yönlendirici coğrafi çalışmaların bütünü planlama coğrafyası kapsamındadır (Özçağlar, 2014). Bu bağlamda planlanacak olan Porsuk Çayı Havzası coğrafi bir mekandır. Yeryüzünün bir parçası olan çalışma alanı bir hidrografik havzadır. Bu

havza, bölge sistematiğine göre doğal bölgelerden bir hidrografik bölge, yani, Sakarya hidrografik bölgesinin bir alt bölümüdür. Havzanın sınırlarını, Porsuk Çayı'nın su bölümü çizgisi belirlemektedir. Sınırları hidrografik olarak çizilen çalışma alanındaki doğal unsurların insanlar tarafından nasıl değerlendirildiği son derece önemlidir.

**Arazi Kullanımı;** Arapça “yer” anlamına gelen arazi sözcüğü, yeryüzü veya toprak parçası olarak tanımlanmaktadır. Tanımda geçen yer, kara ve su alanlarının tamamını içine almaktadır. Özçağlar (2014) araziye “iklim, toprak, su, mineral maddeler ve canlıların fonksiyonel etkisi altında, biyo-üretken doğal bir varlık olup, hayatın sürdürülmesi veya kolaylaştırılması için ihtiyaç duyulan pek çok şeyin üretildiği yegâne doğal kaynak” biçiminde tanımlamıştır. Tükenmeyen bir doğal kaynak gibi düşünülen arazi, sınırlı bir kaynak olup, kullanımı bulunduğu yerin iklim, toprak, jeolojik ve jeomorfolojik yapısıyla sınırlıdır. Ekolojik, ekonomik ve toplumsal pek çok fonksiyonu olan arazi, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde temel öğedir (Gülersoy, 2014). Bu nedenle sınırlı bir kaynak olan araziden maksimum verim alabilmek için arazinin kullanımı son derece önemlidir. Bu noktada Gözenç (1980) arazi kullanımını genel olarak, arazinin halihazır kullanma tespiti, değer bakımından sınıflandırılması ve kullanma tarzının planlanması olarak tanımlamıştır. Özçağlar (2014) ise (İng. Land Use) arazi kullanımını “doğal ortamla insan arasındaki karşılıklı etkileşimlere bağlı olarak insanların yeryüzünden yararlanma biçimi” veya “belirli bir arazi örtü tipi üzerinde yapılan tüm düzenlemeler, faaliyetler ve girdilerin tamamı; arazinin sosyal ve ekonomik amaçlar için yönetim seçimi” olarak ifade etmiştir.

**Arazi Kullanım Planlaması;** Gülersoy (2014) arazi kullanım planlamasını “..., toprağın ve diğer çevresel kaynakların bozulmasını önlemek için ekolojik, toplumsal ve ekonomik şartlar gözetilerek sürdürülebilirlik ilkesine uygun, farklı arazi kullanım şekillerini oluşturmaya yönelik toprak ve su potansiyelinin belirlenip, sistematik olarak değerlendirilmesini ve birbirleriyle olan ilişkilerini ortaya koymadır” biçiminde tanımlamaktadır. Ülkeler için çok önemli bir kaynak olan arazinin kullanımının planlanması çok gereklidir. Artan ihtiyaçlar ve azalan kaynaklar göz önüne alındığında, arazi varlığından maksimum verim alınmalıdır. Bu nedenle sürdürülebilir bir kalkınma için arazi kullanım planları yapılmalıdır (Eser Ünaldı vd., 2011).

**Havza Yönetimi;** Garipoğlu (2012) yazdığı makalede havza yönetimini; “toprak ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmeksizin arzu edilen ürün veya hizmetleri sağlamak amacıyla bir havza üzerindeki toprak ve diğer doğal kaynakların kullanımını yönlendirme ve organize etme sürecidir” olarak tanımlamıştır. Bu noktada sorunların çözümünde havzanın bütünü değerlendirilmeli ve yapılacak çalışmalarda havzanın doğal kaynaklarının (su, toprak, ormanlar, çayır ve meralar) hepsi bir arada düşünülmelidir. Dolayısıyla günümüzde sadece havza içerisinde yer alan doğal kaynakların değil aynı zamanda sosyokültürel ve ekonomik özelliklerini de içine alan havza yönetimi çalışmaları yapılmalıdır.

### **1.5. Kuramsal Çerçeve**

Suyun kullanımına ilişkin tarihte bilinen ilk düzenleme Hammurabi Yasalarıdır. İlgili yasada, depolanmış suyun adil kullanımı ve aşırı kullanımına ilişkin düzenlemeler yer almaktadır. Sonrasında, günümüzden 2 bin yıl öncesinde, Çin’de, havza planlamaya dair izlere rastlanmaktadır. Çin’de, sel kontrolü, taşımacılık ve sulama yapıları oluşturularak havza planlaması yapılmıştır. İlk uygarlıklardan günümüze yapılan havza planlamalar 19. Yüzyıl ortalarında yaygınlaşmaya başlamıştır. Geniş çaplı havza yönetimi ve planlamaları, ABD’nin batısında sel kontrolü ve yönlendirilmesi ile ilgiliyken Avrupa’da daha çok yüksek sanayi bölgelerine su sağlama, hidroelektrik üretimi ve tarımsal sulama konularında gelişme göstermiştir. 20. Yüzyılın ortalarına doğru teknolojinin gelişimiyle birlikte, geniş çaplı ve koordinasyon gerektiren planlamalar yapılabilmektedir. Özellikle 1920-1970 yılları arasında ABD’nin batısında ve güney Avrupa’da çok büyük barajlar, sulama sistemleri ve hidroelektrik üretim tesisleri planlanarak kurulmuştur. Gelişmekte olan diğer ülkeler de bu gelişmeleri hızla takip ederek uygulamışlardır (Speed vd., 2013).

Gelişmiş ülkelerde çevre hareketinin başladığı 1960’lı yıllarda, hızla ve çok sayıda gerçekleştirilen su alt yapılarının doğal çevreye büyük zarar verdiğine ilişkin eleştiriler duyulmaya başlamıştır. Ancak zaman içinde, çevre hareketlerinin toplumlar tarafından benimsenmesi ve kurumsallaşmasıyla su yönetiminde önemli dönüşümler yaşanmıştır. Böylece, su kaynakları tarım, içme suyu, sanayi ve hizmetler yanında çevreye de ayrılarak ekosistemin dengesi korunmaya çalışılmıştır. 1980’lerin sonunda



gelişmiş ülkelerde “suyun ekonomik bir meta” olduğu paradigması benimsenerek, 1990’lı yılların sonunda da “bütüncül su kaynakları yönetimi” paradigması öne çıkmaya başlamıştır. Bu paradigma çerçevesinde, su yönetimi havza bazında planlanırken yalnızca enerji ve sulama üzerinde odaklanılmayacak; havza içindeki ve komşu havzalardaki çevresel ve sosyal etkileşimler de göz önünde bulundurulacaktır (Kibaroglu, 2006). Böylece, geçen yüzyılda akarsu havzalarında yapılan planlamalardan beklenti tarımsal amaçlı sulama, sanayiye su sağlama, enerji üretimi ya da sel kontrolüyen günümüzde havza planlamalarından beklenti daha çok suyun korunma amaçlı yönetimi ve sürdürülebilirliğidir.

Her ülkenin sahip olduğu şartlara göre planlanmasını gerekli kılan havza yönetimi açısından ülkemiz değerlendirildiğinde, Bilin’in (2009) belirttiğine göre önceleri vakıflar eliyle yönetilen su kaynakları, Cumhuriyet ile birlikte giderek karmaşıklaşan bir yapı ile ele alınmıştır. Türkiye’de, 1923-1950’li yıllar arasında, su ile ilgili çerçeve kanunlar çıkarılmış ve su yönetimi yasal bir düzleme yerleştirilmeye çalışılmıştır. Bu dönemin önde gelen yasaları arasında Köy Kanunu, Sular Hakkında Kanun ve Belediyeler Kanunu sayılabilir. Cumhuriyetin ilk otuz yılını kapsayan bu dönemde tekil projeler yapılmış ve kamu sağlığını korumaya yönelik tedbirler alınmıştır. 1950 ile 1980 yılları arasında ise su kaynaklarının sistematik olarak geliştirilmesi için kurumsal alanda önemli gelişmeler olmuştur. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nün 1954’te kurulması bu dönemin en önemli gelişmesidir (Demir, 2001). 1980’lere kadar su kaynaklarından optimum düzeyde faydalanma şeklinde özetlenebilecek su yönetimi; 1980’lerin ilk yarısından başlayan üçüncü aşama ile “su kalitesi” yavaş yavaş gündeme oturmaya başlamıştır. Ancak, su kaynaklarının geliştirilmesi yine de temel öncelik olmayı sürdürmüştür. Bu aşamanın ilk yıllarında yapılan önemli yasal düzenlemelerden üçü 1983 yılında çıkarılan Çevre Kanunu, 1988 yılında kabul edilen Su Kirliliğinin Kontrolü yönetmeliği ve 1991 yılında Çevre Bakanlığı’nı kuran yasal düzenlemedir (Sümer, 2012). Son dönemde su konusundaki bu yeni yaklaşımın altında yatan neden su kirliliklerinin artmasıdır. Ülkede yaşanan hızlı şehirleşme hareketi ve sanayileşme ile ortaya çıkan olumsuzluklar, beraberinde su kirliliklerini ciddi boyutta artırmıştır.

Sınırları doğal koşullarla belirlenmiş üniteler olan havzaların yönetimi uzun yıllar boyunca kamu ağırlıklı olarak devam etmiştir. 1940'lı yıllarda, Türkiye'de yapılan havza tabanlı planlamalar, uzmanlar tarafından daha çok erozyon, islah ve kalkınma ağırlıklı çalışmalardır. Daha sonraki yıllarda ülkenin birçok Havzası'nda kamu kurumlarının desteği ile erozyon ve sedimentasyonu önleme amaçlı araştırma ve projeler yapılmıştır. Türkiye'nin su kaynakları kalite ve miktar bakımından da TÜBİTAK, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından değerlendirilmektedir. Bu noktada, havzaların coğrafi bakış açısı ile planlanması son derece gereklidir. Doğal ve beşerî unsurların bir arada bulunduğu havzaların yönetim planlamaları yapılırken doğal faktörlerin beşerî faktörler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak temel havza yönetim felsefesi olmalıdır. Ayrıca, doğal kaynakların sundukları imkanların, sürdürülebilir bir biçimde devam etmesi fikri de havza planlamalarında yer almalıdır (Garipağaoğlu, 2012). Dolayısıyla, fiziki ve beşerî unsurların bir arada bulunduğu havzaların yönetiminin planlanmasında coğrafi bir yaklaşımla doğal unsurların beşerî unsurlarla ilişkisi ve etkileşimi ortaya konmalıdır.

#### **1.6. Materyal, Yöntem, Teknikler ve Sınırlılıklar**

Tez çalışmasının başında araştırma alanı ve konusu ile ilgili olarak çok yönlü literatür taraması yapılmıştır. Literatür taramasında, çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası ile ilgili yapılan çalışmalar, tezler, makaleler, dergiler incelenmiş; istatistiki veriler ve bültenler derlenmiştir. Ayrıca, havzanın coğrafi planlamasının yapılabilmesi için de planlama çalışmaları araştırılmıştır. İnceleme ve araştırma sonuçlarına göre gerekli olan çalışmalar, tez çalışmaları sırasında kullanılmıştır. Çalışma alanının haritalanmasında ArcMap 10.3 programından yararlanılmıştır. Çalışma alanı akarsu havzası olduğundan sınırlarının net bir biçimde ortaya konulması gereklidir. Havzanın sınırları, 1/25.000 ölçekli topografya haritasından ve hava fotoğraflarından yararlanılarak, hidrografik havza olması nedeniyle morfolojik üniteler de göz önünde bulundurularak, su bölümü çizgisine göre belirlenmiştir. Elde edilen havza sınırının doğruluğunu teyit etmek amacıyla, DSI'den Porsuk Çayı Havzası'nın sınırı ArcMap formatında temin edilerek karşılaştırılmıştır. Ayrıca Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) verisine bağlı ArcGIS 10.3 programında Strahler yöntemine göre en küçük dizileri oluşturan kollar dikkate alınarak çizilen sınır kontrol edilmiştir. Bunlara ek olarak hem

sınır çizimi hem de akarsuların akış yönünü belirlemek için Jenson ve Domingue (1988)'nin geliştirdiği 'D8' yönteminden de yararlanılmıştır. Havza sınırının net ve doğru olması özellikle yapılacak morfometrik analizlerin sonuçları açısından son derece önemlidir.

Porsuk Çayı Havzası'nın Harita Genel Müdürlüğüne ait 1/25.000 ölçekli topografik paftalar kullanılarak daha önce tasarlanan veri tabanında yer alan eşyüksekti eğrileri, hidrografik veriler (akarsu, göl), yerleşim ve zirve noktaları ekran üzerinden çizim tekniği ile sayısallaştırılmıştır. Bu işlem sırasında çalışma alanının değişimini daha iyi fark edebilmek ve karşılaştırabilmek için havza çevresi dikkate alınarak jeolojik, litolojik ve hidrografya haritaları üretilmiştir. Ayrıca SYM kullanılarak alanın fiziki haritası ve baki haritası oluşturulmuştur. Eğim aralık derecesi, Atalay (2016)'ın belirlediği aralık ve alanın genel durumu göz önünde bulundurularak eğim haritası üretilmiştir.

Çalışma alanında yayılış gösteren toprakların görselleştirilmesi, 1/25.000 ölçekli toprak haritaları Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden ArcMap formatında elde edilerek, toprak haritası oluşturulmuştur. Elde edilen toprak haritası arazi gözlemleri ile doğrulanmıştır. Porsuk Çayı Havzası'nda dağılış gösteren bitki örtüsünün tespiti, Orman İşletme Müdürlüklerinden temin edilen meşcere haritaları, literatür kaynakları ve arazi gözlemleri sonucunda elde edilmiştir. Havzanın iklimsel özelliklerinin belirlenmesi için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Çalışma alanı sınırları içerisinde kalan 9 meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler, havzanın tamamına sağlıklı veri sunma noktasında yetersizdir. Bu nedenle havzanın iklim özelliklerini daha doğru yansıtabilmek için çalışma alanının dışında bulunan 8 meteoroloji istasyonuna ait veriler de kullanılmıştır. Çalışma alanının iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için toplam 17 istasyona ait veri değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışmada kullanılan meteorolojik istasyonların il merkezi dışında kalanlarının rasat sürelerinin kesintili olması, havzanın kapladığı alanın geniş olması, çalışma alanının topografyasında yükseltinin kısa mesafelerde değişmesi, yükselti amplitüd değerinin fazla çıkması gibi nedenlerden dolayı var olan istasyon merkezleri yetersiz bulunmakla birlikte, alanın her kesiminde

daha sağlam sonuçlar elde etmek için yeni sanal istasyon veri noktaları belirleme gereği duyulmuştur. Var olan istasyonların etki alanı, yakınlık analizi yöntemlerinden biri olan Thiesen Poligonları oluşturularak belirlenmiştir. Manuel olarak belirlenen sanal istasyonlardaki sıcaklık dağılışı durumu, her 100 m yükselti için 0,5 °C sıcaklık azalması meydana gelecek şekilde hesaplanarak noktasal veriler çoğaltılmıştır. Yağış haritaları için ise “Schreiber” yöntemine göre sanal istasyonların sayıları arttırılmıştır. Havzadaki topografik çeşitliliğin yanında yükselti farkının (1528 m) fazla olması nedeniyle üretilecek iklim haritalarında hata oranını minimum seviyeye indirmek açısından birçok yöntem denenmiştir. Bunlar IDW, Spline, Krigging ve Natural Neighboring’tir. Ancak belirtilen yöntemlerden alanın koşullarına en uygun ve en doğru sonucu Krigging yönteminin verdiği gözlemlenmiştir. Böylece sıcaklık ve yağış verilerinin Krigging yöntemine göre enterpole edilmesiyle havza ve çevresinin sıcaklık ve yağış dağılışı haritaları üretilmiştir. Sıcaklık haritaları; yıllık ortalama, ocak ve temmuz aylarına ait sıcaklık dağılışı haritalarından; yağış haritaları ise yıllık ortalama, ocak ve temmuz aylarına ait yağış dağılışı haritalarından oluşmaktadır. Porsuk ayı Havzası’nda karasallık derecesi hesaplanmasında “Conrad” formülü kullanılmıştır. Belirtilen formüle göre havzada değerlendirmeye alınan her meteoroloji istasyonu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Çalışma alanına ait sıcaklık verilerinden günlük ortalama sıcaklıkların yıl içindeki gidişine göre oluşturulan gerçek mevsim süreleri ve ortalama sıcaklık değerleri, aylara göre ortalama 5 cm toprak sıcaklığı, aylara göre ortalama donlu günler grafik ve diyagramları oluşturulmuştur. Havzaya ait yağış verilerinden gerçek mevsimlere yıllık yağışın mevsimlere dağılışı, kar yağışlı gün sayısı, kar örtülü gün sayısı ve maksimum kar kalınlığı grafik ve diyagramları hazırlanmıştır. Çalışma alanının basınç ve nemlilik verilerinden grafikler üretilmiştir. Havzada rüzgârla ilgili çalışmalarda ise hâkim rüzgâr yönü “Rubinstain” formülünden yararlanılmıştır. Rüzgâr gülü diyagramları 2010 Microsoft Excel programı ile hazırlanmıştır. Havzanın iklim sınıflandırılmasındaki yeri ise “Eri” ve “Thonthwaite” yöntemlerine göre belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar tablolaştırılmıştır. Ayrıca Thonthwaite yöntemine göre her istasyon için ayrı ayrı su bilânçosunu gösteren diyagramlar üretilmiş, değerlendirilmesi ve yorumlanması yapılmıştır.

Porsuk Çayı Havzası'nın drenaj ağı 1/25.000 ölçekli topografya haritaları ve üretilen SYM verisine bağlı olarak alanın hidrografya haritası oluşturulmuştur. Fakat topografya haritası ve DEM'den üretilen haritanın eşleştirilmesiyle uyumsuz olan yerler olabildiğince yerinde tespit edilip düzenlenmiştir. Ancak mesafenin uzak, ulaşımın elverişsiz olduğu ya da can güvenliği açısından tehlikeli olan alanlardaki drenaj uyumsuzlukları ise topografya haritaları referans alınarak, uyumsuz olan yerler yeniden düzenlenmiştir. Aynı zamanda drenaj sıklığı, alt havza sınırı, akış yönü, akarsu dizileri ve drenaj tiplerini belirlemekte mümkün olmuştur. Havzanın hidrografik ve hidrometrik özelliklerinin ortaya konması için Devlet Su İşleri'ne ait envanter kayıtları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Akarsulara, göletler ve barajlara ait nicel ve nitel özellikler tablolaştırılmıştır. Çalışmada en çok hesaplama ve uygulamanın yer aldığı morfometrik özellikler çizgisel, alansal ve yüzeysel morfometrik parametreler şeklinde üç ayrı grupta değerlendirilmiştir. Yapılan analizler, hem Porsuk Çayı Havzası'nın geneli için hem de belli başlı koşullar göz önünde bulundurularak seçilen 29 alt havza için ayrı ayrı olmak üzere toplam 30 farklı havzaya uygulanmıştır. Morfometrik analizlerde yararlanılan formüllere ait ayrıntılı bilgiler metin içerisinde belirtilmiştir. Uygulamalardan elde edilen sonuçlar tablolara, grafiklere ve haritalara işlenerek ortaya konulmuştur. Ayrıca uygulamalarla elde edilen sonuçlar kendi aralarında karşılaştırılarak, neden sonuç ilişkisi kurulmuş ve havza morfometrisi açısından değerlendirmeleri yapılmıştır.

İnsana ait faaliyet özelliklerini ortaya koymak için valilikler ve kaymakamlıklar, belediyeler, tarım il müdürlükleri gibi çeşitli resmi daireler ziyaret edilmiş gerek sözlü görüşmede tutulan notlar gerek havza ile ilgili arşivlenen dokümanlar irdelenmiştir. Nüfus ve istatistik verileri için Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri referans alınmıştır. Çalışmanın amacına uygun olarak bir dizi uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Doğal ortam ve üzerinde yaşam olanağı bulan halkın, arazi kullanımına yönelik faaliyetlerinin ilişkilendirilmesine yönelik coğrafi gözlemler yapılmıştır. Bu kapsamda araştırma alanı içindeki yerleşim birimlerine ve araziye tez izleme komitesi üyeleri ile yılın değişik dönemlerinde iki kez gidilerek gözlem yapılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından da çoğunlukla yaz dönemleri olmak üzere pek çok defa gidilerek havzada coğrafi gözlem yapılmıştır. Çeşitli istatistiklerden

mülâkatlardan, gözlemlerden ve CBS uygulamalarından elde edilen bilgi ve bulguların yardımıyla, güncel arazi kullanımının, havzanın kullanımından kaynaklanan sorunların belirlenmesiyle planlamaya yönelik öneriler gerçekleştirilmiştir.

2012 yılında çıkarılan 6360 sayılı Kanun ile Büyükşehir Belediyesi olan illerin tüm yönetsel alanları şehir nüfusu kabul edilmiştir; bu nedenle bu illerde kır-kent nüfus ayrımı yapılması güçleşmiştir. Havza sınırları içinde Büyükşehir Belediyesi olan Eskişehir'in kır-kent nüfus ayrımı yapılırken, Özçağlar'ın 2016 yılında Ankara ili örneği üzerinde uyguladığı çalışma yöntemi temel alınmıştır. İlgili çalışma doğrultusunda, Google Earth uydu görüntüleri izlenerek, Eskişehir'in kır ve şehir nüfusu belirlenmiştir.

Çalışmanın son aşamasında Porsuk Çayı Havzası'nın temel ekonomik faaliyetler baz alınarak SWOT analizi uygulanmış ve planlamaya yönelik öneriler geliştirilmiştir. SWOT analizi bir anlamda var olan durumun tüm önemli yönleriyle iç ve dış dinamiklerinin de göz önünde bulundurulmasıyla, fotoğrafının çekilmesidir (Özçağlar ve diğ., 2006: 14). Bu amaçla Porsuk Çayı Havzası'ndan yararlanma durumu göz önüne alınarak coğrafi gözle ekonomik anlamda güçlü ve zayıf yönleri belirlenerek fırsatlar ve tehditler ortaya konulmuş ve bunun sonucunda planlamaya yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak, öncelikle çalışma alanı içerisinde yer alan kamu kurumlarındaki uzmanlarla görüşme ve saha gözlemi yapılmıştır. Belirtilen veri toplama yöntemleri araştırmanın birincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Birincil veri kaynaklarına ulaşmak için nitel araştırma yöntemleri kullanılmaktadır. Çalışma alanındaki kurumlardan alınan veri setleri ve datalar ise ikincil veri kaynaklarını meydana getirmektedir. İkincil veri kaynaklarının değerlendirilmesi için haritaların yapımında, çizelge ve şekillerin oluşturulmasında kullanılan hesaplama yöntemlerinde betimsel tarama modelinden yararlanılmıştır. İkincil veri kaynaklarının değerlendirilmesinde nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmada kullanılan araştırma modeli, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasıyla ortaya çıkan grift bir modeldir. Dolayısıyla Coşkun'un da (2017)

belirttiği gibi tezin araştırma deseni; *karma araştırma modeli* olarak ortaya çıkmaktadır.

Araştırma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'nın geniş bir alan kaplaması çalışmayı sınırlandıran en büyük etkidir. 10.838 km<sup>2</sup> alan kaplayan çalışmanın köy, yayla, çiftlik gibi en küçük yerleşim birimlerine kadar inmiş olması verilere ulaşmada zorluk oluşturmuştur. Çalışmada yaşanan bir diğer sınırlılık, havzaya ait güncel ekonomik veri teminin yapılamamış olmasıdır. Ülke ve çalışma alanı için nerdeyse tüm istatistiki verileri toplayan TÜİK'nun ekonomik verileri içeren bilgileri 2000 yılına aittir.

Çalışma, ülkeyi ve Dünya'yı derinden etkileyen Covid 19 pandemisi nedeniyle zaman zaman kesintiye uğramış; daha çok arazi gezisi yapılamamış, kurumlarla ve havzadaki kırsal alanda bulunan yerleşim birimlerine ait bilgilerin edinildiği muhtarların bir kısmıyla yüz yüze görüşülemeyip telefon aracılığıyla görüşmeler yapılmıştır.

### **1.7. Araştırma Alanı ve Konusuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar**

Porsuk Çayı Havzası'nın coğrafi planlaması ve havza yönetimine ilişkin değerlendirilmesi yapılan tez çalışmasında, havza alanı ile ilgili yapılmış tez ve çalışmalar yol gösterici olmuştur. Kirlilikleri ile gündemde olan Porsuk Çayı ile ilgili olan araştırmaların çoğu havzadaki kirliliklerin saptanması ve yapılması gerekenlerle ilgilidir. Havzadaki kirliliklerle ilgili çalışmalar dışında, havzanın ve çevresinin doğal kaynakları incelenmiş ve planlama çalışmaları yapılmıştır. Porsuk Çayı Havzası'nın coğrafi planlamasının yapılarak bir havza yönetimi ortaya konulmaya çalışılan araştırmada, havza alanı ile ilgili yapılan çalışmalar, havzanın potansiyelinin belirlenmesinde yardımcı olmuştur. Özellikle havza kirlilik çalışmaları, çevre sorunlarının çözümünde planlama önerilerinde yardımcı olmuştur.

Tez çalışma konusu ile ilgili olan çalışmalar, tez planının ortaya konulmasında yol gösterici niteliktedir. Özellikle Özçağlar vd.'nin 2006 yılında yaptığı Rize İli Çamlıhemşin İlçesi'nde Doğal ve Beşerî Kaynakların Belirlenmesi ve Arazi Kullanım

Kararlarının Geliştirilmesi” projesi el kitabı niteliğinde çalışmaya ışık tutmuştur. Türkkan’ın (2012) “Beypazarı İlçesi’nde Arazi Varlığının Tespiti ve Arazi Kullanım Planlanmasına Yönelik Öneriler” ve Karabacak’ın (2015) “Kapaz Yarımadasının (KKTC) Arazi Kullanımı” doktora çalışmaları da yol gösterici olmuştur.

### **1.7.1. Araştırma konusuyla ilgili çalışmalar**

**Gürel (2020)**, “*Salda Gölü Havzası ve Yakın Çevresinin Entegre Havza Yönetimi*” isimli yüksek lisans çalışmasında, Salda Gölü Havzası'nın ve yakın çevresinin havza karakteristiklerini bir bütün halde ele alarak bölgenin sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasını sağlayacak şekilde doğal kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını gerçekleştirerek, Salda Gölünün entegre havza yönetimine ilişkin önerilerini sunmuştur.

**Öztürk (2020)**, “*Bütüncül Havza Yönetimi Yaklaşımının Ermenek Çayı Havzası Örneğinde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, bütüncül havza yönetimi yaklaşımının Ermenek Çayı Havzası örneğinde uygulanabilirliğini değerlendirmiştir.

**Akkaya (2019)**, “*Melen Çayı Havzası'nın Coğrafi Potansiyeli ve Sürdürülebilirlik Açısından Havza Yönetimi*” isimli doktora çalışmasında, Melen çayı Havzasını coğrafi bakış açısı ve bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmiştir. Bu yaklaşımla havzanın coğrafi potansiyelinin korunumu, sürdürülebilir çevre ve ekonomik kalkınma ilkesi doğrultusunda hareket edilmiştir. Araştırmanın tümünde çevreyi koruma ve sürdürülebilirlik yaklaşımı yer almıştır. Havza yönetimi yaklaşımı içinde beşerî faaliyetleri ile doğal çevre arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

**Demir (2019)**, “*Yarışlı Gölü Havzası'nın Fiziki Coğrafyası ve Havza Yönetimi Önerileri*” isimli yüksek lisans tezinde, Yarışlı Gölü Alt Havzası ve yakın çevresinin, havza yönetim unsurlarını belirleyerek ve elde edilecek verilerle havzanın daha sağlıklı planlanması ve yönetilmesi adına çeşitli öneriler sunmuştur.



**Acar (2018)**, “*Çorum Ahmetçe Mikrohavza Planının Havza Yönetimi ve Islahı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, çalışma alanına uygulanan havza ıslah çalışmalarının başarı/başarısızlık durumlarını, entegre havza yönetimi açısından değerlendirmiştir.

**Danacıoğlu (2017)**, “*Bakırçay Havzası'nda Ekolojik Risk Karakterizasyonuna Dayalı Havza Yönetimi*” isimli doktora çalışmasında, havza planlama ve yönetiminde ekolojik riskin değerlendirilmesi sürecine odaklanmıştır. Bu kapsamda Bakırçay Havzası ölçeğinde, doğal ve beşerî risk unsurlarının karakterizasyonunu gerçekleştirerek, havza yönetimi sürecinde ihtiyaç duyulan veri-bilgi dönüşüm sürecine yönelik bir model oluşturmuştur. Oluşturulan model çıktılarının sorgulanabilir, geliştirilebilir ve paydaş ihtiyacına yönelik şekillendirilebilir yapısıyla havza yönetim sürecinde daha doğru ve hızlı kararlar alınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Üçler (2015)**, “*Bütünleşik Havza Yönetimi Karar Verme Mekanizmasına Oyun Teorisinin Potansiyel Katkısının Belirlenmesi*” isimli doktora tezinde, Oyun Teorisi ve Bulanık Mantık yaklaşımı Namazgah Baraj Havzası'ndaki çevresel ve ekonomik etkiyi dengelemek amacıyla kullanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçların olası havza sorunlarını tespit etmek için karar vericilere yardımcı olacağı düşünülmektedir.

**Karabacak (2015)**, “*Karpaz Yarımadasının (KKTC) Arazi Kullanımı*” isimli doktora tezinde, Karpaz Yarımadası'nın mevcut arazi varlığı, potansiyeli ve kullanım şeklini belirleyerek, arazi kullanımına yönelik sorunlar saptamıştır. Yarımada'nın sahip olduğu potansiyel doğrultusunda ileriye yönelik arazi kullanım planlama önerileri geliştirilmiştir.

**Kayıkcı (2015)**, “*Akkaya Barajı Havzası'ndaki Su Kirliliğinin Havza Yönetimi Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Akkaya Baraj Gölü'ndeki su kirliliğini baraj havzasını dikkate alarak değerlendirmektedir. Akkaya Barajı'ndaki kirlilik probleminin ancak havza ölçeğinde yapılacak önleme çalışmaları ile çözümlenebileceği, bu noktada da kurumlar arası koordinasyonun sağlanmasının

gerekliliği ve havzanın bütünlüşik su yönetim planının hazırlanmasının sorunun çözümüne önemli katkı sağlayacağını ileri sürmektedir.

**Gül ve Özen (2014)**'in editörlüğünde yayımlanan “*I. Ulusal Havza Yönetimi Sempozyumu (Uygulamalar, Politikalar ve Yeni Yaklaşımlar)*” bildiriler kitabında havza yönetimi, havza yönetimini izleme ve değerlendirme, havza koruma eylem planları, havza yönetiminde modelleme ve yeni yaklaşımlar, mera yönetimi gibi konularda bildiriler sunularak havza yönetimi faaliyetlerine ilişkin deneyimleri değerlendirmek ve olası sorunlar için alınabilecek önlemleri tartışmaktadır.

**Baştemir Şimşek (2013)**, “*Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Bütünsel Havza Yönetimi: Mert Irmağı Havzası Örneği*” isimli yüksek lisans tezinde, Su Çerçeve Direktifi (SÇD) Kapsamında Havza Yönetimi değerlendirilmesi yapılarak, Mert Irmağı Havzasının Toplam maksimum günlük yük (TMDL) yaklaşımına göre su kalitesi ve havzanın mevcut durumu üzerine incelemeler ve öneriler sunmuştur.

**Canseven (2013)**, “*Avrupa Birliğine (AB) Uyum Süreci Kapsamında Ülkemizdeki Entegre Havza Yönetimi Çalışmaları ve Mevcut Durumun İncelenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Avrupa Birliğine (AB) uyum süreci kapsamında ve entegre havza yönetimi ile ilişkili olarak Türkiye’de yapılan çalışmaları (makale, tez, dergi, çalıştay, proje, kongreler, sempozyum vb.) derleyip değerlendirmiş, bu konuda Çevre ve Orman Bakanlığı (Orman ve Su İşleri Bakanlığı) tarafından atılan adımların/yapılan çalışmaları ortaya koymuş; AB ülkelerinden Fransa, İngiltere, İspanya ve diğer ülkelerdeki havza yönetimi örneklerini inceleyip değerlendirerek Türkiye için bu kapsamda yapılması gereken çalışmalara ilişkin önerilerde bulunmuştur.

**Çıvgın (2013)**, “*Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Türkiye’de Entegre Havza Yönetimi*” isimli yüksek lisans tezinde, Türkiye’de entegre havza yönetimi yaklaşımının uygulanabilirliğini irdelemiştir.

**Karagül (2013)**, “*Boğaçayı Havzası Sorunları ve Bunların Çözümlemesinde Havza Yönetimi Önerileri*” isimli yüksek lisans tezinde, Boğaçayı Havzası’nın mevcut arazi kullanımlarını, sosyoekonomik yapısını, çevre sorunlarını ve bunların sonucu ortaya çıkan problemleri detaylı olarak incelemiştir. İnceleme sonucunda ortaya çıkan çalışma alanının sorunlarına karşılık havza yönetimi prensipleri ışığında çözüm önerileri geliştirilmeye çalışmıştır.

**Özonat (2013)**, “*Entegre Nehir Havza Yönetimi: Büyük Menderes Nehir Havzası Örneği*” isimli yüksek lisans çalışmasında, Entegre Nehir Havza Yönetimi Planlaması yaklaşımını inceleyerek, bu yaklaşımın Türkiye’de uygulanabilirliğini, Büyük Menderes Havzası örneklemini üzerinde, planlama araçlarının yanı sıra yasal ve kurumsal yapı çerçevesinde değerlendirmektedir.

**Garipağaoğlu (2012)**, “*Havza Planlamalarında Coğrafyanın Rolü ve Türkiye’de Havza Planlamacılığı*” isimli araştırmasında, planlama çalışmalarında havza yönetiminin akılcıl bir yöntem olduğunu vurgulamıştır. İdari sınırlardan uzak, tamamen doğal koşulların oluşturduğu havzalar özellikleri ile özgündürler. Bu nedenle, havzalar, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımının planlanmasında çok uygun alanları oluşturmaktadırlar.

**Türkan (2012)**, “*Beyazırılı İlçesi’nde Arazi Varlığının Tespiti ve Arazi Kullanım Planlamasına Yönelik Öneriler*” isimli doktora çalışmasında, Beyazırılı ilçesinin doğal ve beşerî kaynaklar ile mevcut arazi varlığını belirleyerek, arazi kullanım durumuna ait sorunları saptamıştır. Sürdürülebilir kırsal kalkınma ve arazi kullanımı ilişkisi ile ilçenin sahip olduğu potansiyel doğrultusunda arazi kullanım planlama önerilerini sunmuştur.

**Gönenç (2006)**, “*Sürdürülebilir Havza Yönetimi Cilt 1 Havzalarda Doğal ve Sosyoekonomik Sistemin Özellikleri*” isimli kitabında su ve havzaların yönetiminin önemi, sürdürülebilirlik kavramı, bütünleşik sürdürülebilir ekosistem yaklaşımı, havza yönetiminde karar verme süreci ve havzaların yararlı kullanımı konusunda oldukça yararlı bilgiler vermektedir.

**Özçağlar vd. (2006)**, “*Rize İli Çamlıhemşin İlçesinde Doğal ve Beşerî Kaynakların Belirlenmesi ve Arazi Kullanım Kararlarının Geliştirilmesi*” isimindeki projelerinde Çamlıhemşin ilçesindeki doğal ve beşerî kaynaklar tespit ederek bunun sonucunda elde edilen bulgu ve bilgiler yardımıyla, ilçenin doğal ve beşerî potansiyeline uygun olarak arazi kullanım kararları geliştirmişlerdir.

**Şenkul (2006)**, “*İscehisar Çayı Havza Yönetimi ve Doğal Ortam-İnsan İlişkileri*” isimli yüksek lisans tezinde, İscehisar Çayı Havza'sının, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri kullanılarak havza yönetimi açısından mevcut durumunu saptamıştır. Havzada saptanan sorunların havza yönetimi ile çözülmesi için öneriler getirilmiştir.

**Benek (2005)**, “*Coğrafi Planlama Yönünden Şanlıurfa İlinin Tarımsal Yapısı*” isimli doktora tezinde, Güneydoğu Anadolu Projesi ile başta tarım sektörü olmak üzere her alanda bir değişim sürecine dahil olan Şanlıurfa ili idari sınırları içerisinde gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlerin mevcut durumunu, iyileştirilmesi gereken sorunlu alanları ve bu alanlara ilişkin çözüm önerilerine yer vermiştir.

**Ünver (1999)**, “*Havza Yönetimi Fırıncı Çukuru Örnek Olayı*” isimli yüksek lisans tezinde, Fırıncı Çukurundaki sorunları saptayarak, bunları havza yönetimiyle çözülebilmesi için önerilerini sıralamıştır.

### **1.7.2. Araştırma alanıyla ilgili çalışmalar**

**Ağaçsapan (2021)**, “*İklim Değişiklikleri ve Arazi Örtüsü Değişiminin Hidrolojik Parametrelere Etkisinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Analizi: Porsuk Havzası Örneği*” isimli doktora tezinde, Porsuk havzası arazi kullanımının değişimi ve iklim değişikliği etkileri bakımından değerlendirilerek havzanın su bütçesi bileşenlerinin geçmiş ve gelecekteki durumunu incelemiştir. 2010-2099 yılları arasında havzanın su temini açısından iyimser ve kötümser senaryolarını oluşturmuştur.

**Alkan (2021)**, “*Porsuk Çayı Havzası’nda İklim Değişikliğinin Kuraklığa ve Buğday Verimine Etkisinin Belirlenmesi*” isimli doktora tezinde, iklim değişikliğinin tarımsal, meteorolojik ve hidrolojik kuraklık ile buğday verimine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla gelecekteki (2018-2100 yılları) iklim verilerini kullanarak, çalışmasında havzanın kuraklık analizlerini ve buğday verim analizlerini yapmıştır.

**Şahin (2018)**, “*Porsuk Çayı’nın Su Kalite İndekslerine Göre Değerlendirilmesi ve Baraj Gölü Trofik Seviyesinin Belirlenmesi*” isimli doktora tezinde, su kalite indeksine bağlı olarak Porsuk Çayı’nın kaynağından başlayarak Sakarya ırmağı ile bulunduğu noktaya kadar su kalite sınıflarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmasında özellikle havzadaki endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin su kirliliğini artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca Porsuk baraj gölünden elde ettiği bulgulara göre, baraj gölünün sularının kullanımı oldukça sınırlıdır.

**Ahmady (2017)**, “*Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Porsuk Havzası’nda Baraj Planlama Çalışmalarının Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, havzanın hidroelektrik enerji potansiyelini ortaya koymuş ve havzanın uygun bir noktada yeni bir baraj planlaması yapmıştır. Planlanan barajın maliyetini ve barajdan elde edilecek hidroelektrik enerji miktarını da hesaplamıştır.

**Yılmaz (2017)**, “*Porsuk Çayı Su Örneklerinde Bazı Mikro ve Makro Elementlerin Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı boyunca seçilen 17 örnekleme istasyonundan bir yıl boyunca (2016-2017) aylık olarak aldığı yüzeysel su örneklerini incelemiştir. Alınan örnekler, ulusal ve uluslararası su kalitesi mevzuatlarına göre değerlendirilmiştir.

**Güney (2017)**, “*Porsuk Havzası’nda Küçük Ölçekli Hidroelektrik Enerji Potansiyelinin Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde havzanın hidroelektrik enerji potansiyelini hesaplayarak havzanın uygun bir noktada yeni bir beton baraj planlaması yapmıştır. Planlanan barajın maliyetini ve barajdan elde edilecek hidroelektrik enerji miktarını da hesaplamıştır.

**Bayazıt vd. (2016)**, “*Porsuk Havzası’nda Heyelan Risk Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Oluşturulması*” isimli araştırmasında, Porsuk Çayı Havza sınırları içerisinde kalan arazinin heyelan risk haritalarını Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yöntemlerinden yararlanarak oluşturmuşlardır.

**Özdeniz (2016)**, “*Porsuk Çayı Riparian Vegetasyonunun Sintaksonomik Analizi (Eskişehir-Kütahya)*” isimli doktora tezinde, çalışma alanının florasının tür ve alt türlerini Braun-Blanquet (1932) yöntemi ve JUICE 7.0 programı ile TWINSPAN kümeleme, NMDS ordinasyon yöntemleriyle analiz etmiş ve 10 bitki birliği belirlemiştir. Belirlenen bitki birliklerinden bir tanesi de bilim dünyası için yenidir.

**Erikan (2016)**, “*Porsuk Vadisi ve Çevresi Kalkolitik Dönem Yerleşimleri Yontmataş Endüstrisi ve Hammadde Kaynakları*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı Havzası’nda bulunan yerleşim birimlerinin yontmataş alet endüstrileri, hammadde kaynakları ve bu aletlerin diğer bölgelerle ilişkileri, benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymaya çalışmıştır.

**Tekkanat (2015)**, “*Porsuk Çayı Havzası’nda Yağış Şiddeti ile Akarsu Akımları Arasındaki İlişki ve Eğilimlerin Analizi*” isimli yüksek lisans tezinde, havzanın yağış şiddeti ve maksimum akım arasındaki ilişkiler ile alansal-zamansal değişkenlik desenlerinin anlaşılması için yağış şiddeti, akım rejimi özellikleri ve çeşitli hidroklimatolojik değişkenlerdeki uzun dönemli eğilimleri incelemiştir.

**Yenilmez (2014)**, “*Rezervuarlarda Seçilmiş Su Kalitesi Parametrelerini İzleme ve Tahmin İçin Mekansal Veri Analizi: Porsuk Baraj Gölü Örneği*” isimli doktora tezinde, Porsuk Baraj Gölü örnekleminde seçilmiş su kalitesi parametrelerinin mekânsal dağılımının jeoistatistiksel yöntemler kullanılarak oluşturulması ile örnekleme noktalarının belirlenmesi için yeni bir yaklaşım geliştirmiştir.

**Bayazıt vd. (2014)**, “*Porsuk Çayı’nın Eskişehir İli Taşkın Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Oluşturulması*” isimli araştırmalarında, Porsuk Çayı’nın

Eskişehir ili için taşkın risk haritalarını, uzaktan Algılama (UA) ve coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)ni kullanarak oluşturmuşlardır.

**Çelen (2014)**, “*Karar Destek Modeli ile Fosfor Kirliliğinin İncelenmesi-Porsuk Havzası Örneği*” isimli doktora tezinde, Almanya'da geliştirilen ve birçok uygulaması bulunan bir karar destek modeli olan MEPhos (Model for the Estimation of Phosphorus inputs to rivers from diffuse and point sources) modelini, Porsuk baraj Havzası'nda fosfor kirliliği kontrolüne yönelik olarak uygulamıştır.

**Küçük (2013)**, “*Porsuk Baraj Gölü Havzası'ndaki Noktasal Kaynaklı Olmayan Kirlenme Potansiyelinin Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, farklı tarımsal uygulamaların Porsuk Baraj Gölü Havzası'ndaki göreceli etkilerini belirlemek için kuramsal bir çalışma yürütmüştür.

**Yasin (2012)**, “*Porsuk Havzası (Eskişehir) Yeriçi Sularında Mevsimsel ve Depremselliğe Bağlı Hidrojeolojik Değişimlerin Araştırılması*” isimli doktora tezinde, Eskişehir bölgesinde bulunan akiferdeki gaz ve akışkan özelliklerindeki değişimleri izleyerek, bunlar içerisinde çalışma alanına yakın olan depremler ile olabilecek değişimleri gözlemlemiştir.

**Alptekin (2012)**, “*Kirlilik Parametreleri ile Yüzey Suyu-Yer içi Suyu İlişkisinin İrdelenmesi: Porsuk Nehri Örneği (Eskişehir)*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı'nın etrafındaki kuyulardan su örnekleri alarak, yer içi suyunun ağır metal, fenol, nitrat ve sülfat açısından kirliliğini ölçmeye çalışmıştır. Elde edilen bulgulara göre Porsuk Çayı başta olmak üzere, özellikle Sakarya Nehrine yakın olan yüzey suyu örneklerinde ve yer içi suyu örneklerinde ağır metal, fenol, arsenik, nitrat, sülfat bileşikleri yönünden kirlilik tespit edilmiştir.

**Başkurt (2012)**, “*Porsuk Baraj Gölü'nde (Eskişehir) Yaşayan Rutilus Rutilus (L.,1758) (Kızılöz Balığı) Populasyonun Büyüme Parametrelerinin Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, Temmuz 2010-Nisan 2011 ayları arasında Porsuk Baraj

Gölu'nden yakalanan ve incelenen Kızılgöz popülasyonunun bazı önemli biyolojik özelliklerini belirlemeye çalışmıştır.

**Köse (2012)**, “*Porsuk Çayı Su, Sediment ve Bazı Balık Türlerinde Ağır Metal Miktarlarının Araştırılması*” isimli doktora tezinde, Porsuk Çayı'nın, kaynağından Sakarya Nehri'yle birleştiği yere kadar olan alanda seçilen istasyonlardan, mevsimsel olarak örneklem aldığı su, sediment ve balık örneklerini (kas, solungaç ve karaciğer) incelemiştir. Ayrıca, Porsuk Çayı su kalitesinin değerlendirilmesi amacı ile fizikokimyasal parametreleri de araştırmıştır. Element analizleri (Pb, As, Hg, Al, Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Cr, Cd, B, Ca, Mg, K, Na, P) ICP-OES cihazı ile yapılmış ve elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Su, sediment ve balık örneklerinden elde edilen sonuçlar, ulusal ve uluslararası mevzuatlarda yer alan limit değerlerle karşılaştırılmıştır. Porsuk Çayı'nın kaynağı ile karşılaştırıldığında, Kütahya ve Eskişehir illeri çıkışında yoğun organik ve inorganik kirlilikten dolayı su kalitesinin düştüğü, sediment ve balık dokularında kirlilik yükünün önemli derecede yükseldiği tespit edilmiştir.

**Bakış vd. (2011)**, “*Porsuk Havzası Yüzeysel ve Yer içi Suyu Kirlilik Düzeyinin Araştırılması*” isimli makalelerinde, sanayi, tarım ve evsel atık sularla yoğun bir şekilde kirletilen Porsuk çayı ve Havzası'ndaki yüzeysel ve yer içi suyu kirlilik düzeyini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Kıta İçi Su Kaynakları sınıfları ve uluslararası standartlarla karşılaştırılmış ve şu sonuca ulaşılmıştır: Porsuk çayı ve Havzası'ndaki hem yüzey suyu hem de yer içi suyu IV. Kalite su sınıfındadır.

**Çetin (2011)**, “*Porsuk Çayı Havzası Yönetim Stratejilerinin Belirlenmesinde DPSIR Yaklaşımının Kullanılması*” isimli doktora tezinde, DPSIR yaklaşımını Porsuk Havzası üzerinde uygulamıştır. DPSIR yaklaşımından elde edilen sonuçlara göre gelecekte beklenen olası durumlarda havza, su kirliliği ve su miktarı (kıtlığı) açısından kapsamlı bir şekilde irdelenmiştir. İrdeme sonucuna göre halihazırda Porsuk çayından içme, kullanma ve sulama suyu taleplerinin karşılanamaması durumu



bulunmamakta ancak su kirliliği kriterleri açısından kabul edilebilir sınırların üzerinde olduğu belirtilmiştir.

**şentürk (2011)**, “*Porsuk ayı Kanal 1 Kolunda Bulunan Farklı Hidrofit Türlerde Makro ve Mikro Element Seviyelerinin İncelenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk ayı'na dökülen Kanal 1 suyundaki bazı hidrofit bitkilerinin çeşitli organlarındaki makro ve mikro elementlerin birikimlerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, Porsuk ayına dökülen Kanal 1 suyunda izin verilebilir sınır değerlerin üzerinde bir ağır metal kirliliğinin olduğu saptanmıştır.

**Altınmeşe (2011)**, “*Porsuk Barajında Bulunan Carassius Gibelio Türü Balıktan Karbonik Anhidraz Enziminin Saflaştırılması ve İzolasyonu*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Baraj gölünde yaşayan *Carassius Gibelio* balığından elde edilen homojenatın optimum pH, stabil pH, optimum sıcaklık ve iyonik şiddetini belirlemiştir.

**şimşek (2011)**, “*Akarsu ve Kentin Birlikte Varoluğu Üzerine Kentsel Akarsu Rehabilitasyonuna Bir Yaklaşım: Porsuk ayı ve Eskişehir Kenti Örneği*” isimli doktora tezinde, kentsel akarsular ve kentsel akarsuların rehabilitasyonunu, ekokent yaklaşımı ışığında ve akarsu-kent bütünleşmesi kapsamında Porsuk ayı-Eskişehir örnekleminde irdelenmektedir.

**Gürel (2011)**, “*Porsuk ayı Su Kalitesinin Belirlenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk ayı'nın su kalitesinin belirlemeye çalışmıştır. Bunun için Ocak 2009-Ekim 2009 tarihleri arasında mevsimsel olarak belirlenen 12 istasyondan alınan su örnekleri, fiziksel ve inorganik kimyasal, organik, inorganik gibi parametreler açısından incelenmiştir. İncelenen parametreler ayrı ayrı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucu Porsuk ayı sıcaklık, sülfat ve bor parametreleri açısından I. Sınıf, mangan açısından II. Sınıf, demir açısından III. Sınıf, pH, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, özünmüş oksijen, Biyolojik oksijen ihtiyacı, kimyasal oksijen ihtiyacı ve toplam Kjeldahl Azotu açısından IV. Sınıf su kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Güngör (2011)**, “*Aşağı Porsuk Çayı Havzası’nda Askıda Katı Madde Taşınımının Belirlenmesi ve Modellenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Aşağı Porsuk Çayı Havzası’nda akım ve sedimentin modellenmesi için Birleşik Devletler Tarım Bakanlığı Tarımsal Araştırma Servisi (USDA-ARS) tarafından geliştirilen SWAT modelini kullanmıştır. Model sonucunda 1978-2009 arası 32 yıllık zaman periyodunda havza üzerine düşen yağışın %25’inin akarsuyu beslediği ve sediment veriminin yılda 2 ton/ha olduğu belirlenmiştir.

**Yılmaz (2009)**, “*Porsuk Çayı ve Seydisuyu’nda Bulunan Cyanobacteri’lerin Karakterizasyonu*” isimli doktora tezinde, mikroskobik ve moleküler çalışmalarla Porsuk Çayı ve Seydisuyu’nda bulunan Siyanobakterileri kompozisyonunu ilk kez ortaya koymuştur.

**Solak (2009)**, “*Bazı Akuatik Organizmalara Bağlı Olarak Felent Çayı (Porsuk-Kütahya)’ndaki Kirliliğin Tespiti*” isimli doktora tezinde, Felent Çayı’ndaki su kalitesinin belirlenmesi amacıyla epilitik diatomeler kullanmıştır. Özellikle tarımsal ve evsel kirliliğe maruz kalan Felent Çayı, bu çalışmada bazı kimyasal parametreler ile sucul organizmalar açısından, Haziran 2006 ile Mayıs 2007 tarihleri arasında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar IDAP, WAT, CEE ve IPS indeksleri ile ölçülen kimyasal değerler arasında oldukça yüksek korelasyon olduğunu göstermiştir.

**Özaydın (2009)**, “*Porsuk Barajı Su Seviyesinin Öngörülerinin Elde Edilmesinde Yapay Sinir Ağları ve ARMAX Modellerinin Karşılaştırmalı İncelenmesi*” isimli doktora tezinde, yapay sinir ağları ve ARMAX modellerini karşılaştırarak, Porsuk barajı su seviyesini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, Porsuk barajı su seviyesi, bir önceki gerçekleşen değerlerine göre düşüş göstermiştir.

**Efelerli ve Büyükerşen (2008)** “*Porsuk Havzası Su Yönetimi ve Eskişehir Örneği*” isimindeki makalelerinde, su kirliliği ile öne çıkan Porsuk Havzası’nda, suyun havza yönetim anlayışı ile yönetilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Söz konusu çalışmada Porsuk havzası örnekleminde yapılanlar ve yapılması gerekenler belirtilmektedir.

**Bakış vd. (2008)**, “*Porsuk Havzası Su Potansiyelinin Hidroelektrik Enerji Üretimi Yönünden İncelenmesi*” isimli araştırmalarında, Porsuk Havzası’na ait küçük hidroelektrik enerji potansiyelini araştırmışlardır. Bütün Porsuk havzası dikkate alındığında, Porsuk ayı ve yan dereleri üzerinde planlaması öngörülebilecek 8 adet bölgede, yeni baraj yapımına uygun yerler tespit edilmiştir.

**Özden (2008)**, “*Enne ve Porsuk Barajı Sedimentine Bağlı Ağır Metallerin Cyprinus Carpio'nun Değişik Dokularına Biyoakümülyasyonunun Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, Enne ve Porsuk Baraj Gölleri (Kütahya/Türkiye) sedimentine bağlı ağır metal seviyeleri ve ağır metallerin *Cyprinus carpio*'nun farklı dokularına (Kas, deri, solungaç, karaciğer ve bağırsak) biyoakümülyasyon oranlarını araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, Porsuk Baraj Gölü sedimentine bağlı ağır metal yükünün Enne Baraj Gölü sedimentine bağlı ağır metal yükünden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**etin (2008)**, “*Porsuk Baraj Gölü ve Yakın evresi Doğal ve Kültürel Peyzaj Değerlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Baraj Gölü ve yakın çevresi sahip olduğu doğal ve kültürel karakteristikleri yönüyle bozulma ve yok olma riski taşıdığından dolayı var olan değerlerin koruma-kullanma dengesi içerisinde daha etkili kararların alınması ve değerlerin yönetilmesi için peyzaj potansiyeli ile değerlerin sürdürülebilirliğini amaçlamıştır. Porsuk Baraj Gölü'nün ve Frig Vadisi'nin korunma altına alınması için sahip olduğu değerlerin envanteri çıkarılarak kaynak kullanımı ve koruma dengesi ile birlikte Porsuk Baraj Gölü'ndeki halkının ihtiyaı dikkate alınarak çeşitli öneriler getirilmiştir.

**Öztürk ve Altan (2008)**, “*Porsuk ayı evre Sorunları ve Bunların özümlemesinde Havza Yönetimi Önerileri*” isimli makalelerinde, Porsuk ayı Havzası'ndaki evre sorunları ve oluşturduğu etkiler üzerine yapılan çalışmaları inceleyerek; havzadaki sorunların (kirlilik, erozyon, taşkın, bitki örtüsünün tahribi vb.) özülmesinde havza yönetimi ilkeleri doğrultusunda çözüm önerileri geliştirilmeye

çalışmışlardır.

**Öztürk (2007)**, “*Porsuk Çayı Çevre Sorunları ve Bunların Çözümlemesinde Havza Yönetimi Önerileri*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı Havzası'nın var olan durumunu ve çevre sorunlarını incelemiş ve bu konuya ilişkin geleceğe yönelik öneriler geliştirmiştir.

**Önen (2007)**, “*Kentsel Kıyı Mekânı Olarak Akarsuların Rekreatif Kullanım Potansiyelinin İrdelenmesi: Eskişehir Porsuk Çayı ve İstanbul Kurbağalıdere Örneği*” isimli yüksek lisans tezinde, kentsel kıyı mekânı olarak akarsular ve bu alanların rekreatif kullanım potansiyelini irdelenmiştir. Bu bağlamda ıslah ve çevre düzenlemesi projesi ile iyileştirilmiş Porsuk Çayı ile yetersiz ve kopuk çevre düzenlemesi olan Kurbağalıdere karşılaştırılarak akarsu kıyısı rekreatif planlama ve düzenleme önerileri getirilmiştir.

**Orak (2006)**, “*Porsuk Çayı'nın Su Kalitesinin Bulanık Mantık Metodu ile Değerlendirilmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, bulanık mantık yöntemini kullanarak Porsuk Çayı'nın kirlilik profilini ortaya koymaya çalışmıştır.

**Koçal (2006)**, “*Porsuk Barajında Su Kalitesinin Matematik Modellerle İncelenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Barajı su kalitesini özellikle ötrofikasyon açısından incelemiştir.

**Özkaya (2004)**, “*Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Bağlamında Türk Su Mevzuatının Değerlendirilmesi: Porsuk Çayı Havza Yönetim Planı Örneği*” isimli yüksek lisans tezinde, AB Su Çerçeve Direktifi ışığında AB su mevzuatını, ulusal su mevzuatımızla karşılaştırarak incelemiştir. Ayrıca, Aralık 2001 tarihinde Su Yapı Mühendislik ve Müşavirlik A.Ş. ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Porsuk Havzası Su Yönetim Planı Türkiye'de havza yönetimi çalışmalarının ilki olarak Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nin yükümlülükleri bağlamında değerlendirilmiştir. Türk su mevzuatının AB su mevzuatıyla karşılaştırılmasında, kullanılan tanımlamalar ile uygulamalar arasında eksikliklerin

olduğu görülmüş, yeni bir çerçeve su yasaının hazırlanması ve kurumlar arasında yeni bir görev dağımlarının yapılmasına ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmiş ve teknik altyapının iyileştirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

**zyurt vd. (2004)**, “*Porsuk Baraj Havzası'nın Kütahya Kökenli Kirlilik Problemi*” isimli araştırmalarında, 2003-2004 yılları arasında Kütahya ilindeki çeşitli sanayi kuruluşlarının Porsuk çayına bıraktıkları deşarj sularında kirlilik ölçümleri yapmışlardır. Başlıca kirlilik parametreleri olan pH, BOI, KOI, AKM, Kurşun, Kadmiyum, Yağ ve Gres, Toplam Fosfor analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Su Kalitesi Kontrol Yönetmeliği verilerine göre karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda, bazı sanayi kuruluşlarının deşarj sularından elde edilen verilerin Su Kalitesi Kontrol Yönetmeliği kriterlerine uygun olmadığı belirlenmiştir.

**Dilek (2004)**, “*Porsuk Nehri Mutajenitesinin Ames/Salmonella Test Metodu İle Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk nehrinin değişik rneklemeye istasyonlarından alınan su rnekleri Ames/Salmonella mutajenite test sistemi ile TA98 ve TA100 Salmonella typhimurium suşlarını kullanarak test etmiştir.

**Akdeniz (2004)**, “*Kirlenmiş Porsuk Sedimentlerinin İlave Malzemeler ile İyileştirilmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk nehrinin farklı noktalarından alınan dip sedimentleri üzerinde iyileştirme öncesi ve sonrasında geoteknik, fiziko-kimyasal ve mikro-yapısal özellikleri belirlemiştir. Yapılan deneyler sonunda Porsuk nehri sedimentlerinin geoteknik özellikleri, kirlilik durumu ve mikro-yapısal özellikleri belirlenmiştir ve bunlar kirlilik sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır.

**Apaydın (2003)**, “*Stabilizasyon/Solidifikasyon Yöntemiyle İyileştirilmiş Porsuk Nehri Sediment Atık Çamurunun Geoteknik, Fiziko-Kimyasal ve Mikro-Yapısal zelliklerinin Belirlenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Nehri sediment atık çamurunun stabilizasyon/solidifikasyon yöntemi ile iyileştirilmesini amaçlamıştır.

**Karakaya (2003)**, “*Eskişehir-Porsuk Baraj Gölü Ornitofaunası Üzerine Çalışmalar*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Baraj Gölü ve çevresindeki çalışma alanında 13 ordodan 34 familyaya ait 81 tür tespit etmiştir.

**Yıldırım (2003)**, “*Aşağı Porsuk Çayı Ovaları ve Çevresinin Uygulamalı Jeomorfoloji İncelemesi*” isimli doktora tezinde, Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan "Aşağı Porsuk Çayı Ovaları ve Çevresi"nin jeomorfolojik özellikleri ile bunların ortaya koyduğu uygulamalı jeomorfoloji özelliklerini araştırmıştır. Çalışma alanının başlıca uygulamalı jeomorfoloji problemleri; toprak erozyonu, taşkınlar, su noksanı, depremler, yerleşim yeri seçimi ve yanlış arazi kullanımı olarak tespit edilmiştir.

**Orhan (2003)**, “*Eskişehir Porsuk Çayı Hidrofitleri Üzerine Sistemik Bir Çalışma*” isimli yüksek lisans tezinde, doğal yapısı giderek bozulan Porsuk Çayı'nın hidrofitler yönünden floristik yapısını ortaya koymaya çalışmıştır. Bu bağlamda, çalışma alanında 60 familya ve 172 cinse ait 271 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Bunlardan 222'i tür, 34'ü alttür ve 15'ü varyete seviyesindedir.

**Ulukır (2002)**, “*Porsuk Barajı'nın Günümüz Şartlarında Statik ve Dinamik Analizi*” isimli yüksek lisans tezinde, işletme halinde bulunan Porsuk Barajı'nın analizini yapmıştır. Araştırma sonucuna göre, sonradan kretine ilave yapılan ve 3. derece deprem bölgesinde iken günümüzde 2. derece deprem bölgesinde bulunması nedeniyle ve de yapıldığı tarih itibari ile eski ağırlık barajı obuası nedeniyle mansabında bulunan yerleşim yerlerinin önemi göz önüne alındığında riski düşük bir baraj olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yeniden statik ve dinamik yönden incelenerek alınması gereken önlemler olduğunu belirtmiştir.

**Yaman (2002)**, “*Porsuk Barajında Sızma Kayıplarının Belirlenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Barajı sızma kayıplarını incelemiştir. Yapılan incelemeler sonucunda hazne yanal yüzey alanı arttıkça sızma kayıplarının da arttığı belirlenmiştir.

**Demir (2002)**, “*İçme, Kullanma ve Porsuk Sularından Aeromonas İzolasyonu ve İdentifikasyonu*” isimli yüksek lisans tezinde, Eskişehir'de kullanılan içme ve kullanma suları ile Porsuk Çayı'nda Aeromonas cinsine ait bakterilerin varlığını araştırarak, bu suların sağlık açısından herhangi bir risk oluşturup oluşturmadığı belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucuna göre Eskişehir'de özellikle içme sularının Aeromonas'lar yönünden risk taşıdığı ortaya çıkmıştır.

**Celiloğlu Begenirbaş (2002)**, “*Porsuk Çayı (Kütahya Bölümü)'ndeki Tatlı Su Midyesi (Unio Sp.)'nde Bazı Ağır Metallerin Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı'nın Kütahya bölümündeki tatlı su midyesi (*Unio sp.*)'nde, bazı ağır metal birikimlerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ağır metal birikimlerinin çayın Kütahya öncesi, sonrası lokalitelere göre değiştiği, yoğunluk sıralamalarının da lokalitelere göre değişiklik gösterdiği görülmüştür.

**Erzincanlıoğlu (2001)**, “*Porsuk Vadisi (Kütahya) Florası*” isimli yüksek lisans tezinde, 1998-2001 yılları arasında, Kütahya ve Eskişehir il sınırları içerisinde ve Grid sistemine göre B2-B3 karesinde, 61 familyaya ve 205 cinse ait 279 takson tespit etmiştir. Çalışma alanının endemizm oranı %12,2' dir.

**Özen (2000)**, “*Alünit-Sülfat Asidi Karışımının Porsuk Çayı Suyunun Arıtılmasında Alüminyum Sülfata Alternatif Olarak Kullanımının İncelenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, alünitin özelliklerini incelemiş, klasik ve aletli analiz yöntemleri ile Şaphane bölgesi alünitlerinin kimyasal bileşimini belirlemiştir. Kalsine alünit-sülfat asidi karışımından elde edilen alüminyum sülfat çözeltisinin, akar sulardan şehir şebeke suyunun hazırlanmasında, alüminyum sülfata alternatif olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

**Mutlu (2000)**, “*Alüminyum Hidroksit-Sülfat Asidi Karışımının Porsuk Çayı Suyunun Arıtılmasında Alüminyum Sülfata Alternatif Olarak Kullanımının İncelenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, lüminyum hidroksitin özelliklerini incelemiş, klasik ve aletli analiz yöntemleri ile Şaphane bölgesi alüminyum hidroksitin kimyasal bileşimini belirlemiştir. Laboratuvar koşullarında alüminyum hidroksit-sülfat asidi karışımından elde edilen alüminyum sülfat çökeltisinin, şehir şebeke suyunun

akar sularından hazırlanmasında, alüminyum sülfata alternatif olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

**Emiroğlu (1999)**, “Porsuk Çayı Havzası’nda Yaşayan Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus Cephalus L.*) Büyüme Performansının Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinde, Haziran 1997-Ekim 1998 tarihleri arasında Porsuk Çayı’nda 506 adet *Leuciscus cephalus (Linnaeus, 1758)* yakalamış ve biyo-ekolojik özelliklerini incelemiştir.

**Sülün (1998)**, “Porsuk Göleti Alg Florası Üzerine Bir Araştırma” isimli yüksek lisans tezinde, Nisan 1996 Ekim 1996 tarihleri arasında Porsuk göletinin fitoplankton ve bentik alglerin kompozisyonu, yoğunlukları ve mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Yapılan fiziksel ve kimsayal analizler gölet suyunun alkali ve sert su olmayan özellikte olduğunu göstermiş ve besin tuzları az olmasına karşın alglerin gelişmesini engellememiştir.

**Çakır (1998)**, “Porsuk Çayı’nda Deterjanları Parçalayan Mikroorganizmaların Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı’nda deterjanları parçalayan mikroorganizmalar ile bu mikroorganizmaların doğal ortamdaki deterjanları ve ortama ilave edilen SLES, LAB, ALES, ALS ve NI deterjan aktif maddelerini parçalama oranlarını araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, Porsuk Çayı’ndaki doğal mikrobiyal flora, deterjanları parçalayabilmektedir. Ancak deterjan kirliliğinin belli bir konsantrasyonu aşmaması gerekmektedir.

**Yılmaz (1997)**, “Porsuk Baraj Gölü’nde Yaşayan (*Cyprinus Carpio L. 1758* ve *Tinca Tinca L. 1758*)’nin Biyo-Ekolojileri Üzerine Bir Araştırma” isimli doktora tezinde, Mart 1995, Şubat 1997 periyodu içerisinde avlanan 335 adet *Cyprinus carpio* ve 328 adet *Tinca tinca*’nın büyüme, kondisyon faktörü ve üreme özelliklerini incelemiştir.

**Bilge (1997)**, “Porsuk Baraj Gölü Su Kalitesi İzleme Çalışmalarında Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması” isimli yüksek lisans tezinde,



Porsuk Baraj Gölü su kalite parametreleri ile Landsat-4 Tematik Haritalayıcı (TM) arasındaki ilişkiyi saptayarak gölün kirlilik haritalarını oluşturmuştur.

**Sandıkçı (1996)**, “*Porsuk Nehir Kirliliği*” isimli yüksek lisans tezinde, Eskişehir ve Kütahya illerinde bulunan sanayilerin meydana getirdiği atık su kirliliğinin, DSI'nin oluşturduğu 11 istasyonda, 15 yıl içerisinde alınan ölçüm değerlerinden, kirliliğin derecesi ve niteliğini belirlemiştir. Elde ettiği verilerle, Porsuk Nehrinin kirlilik haritasını oluşturmuştur.

**Mısırhoğlu (1995)**, “*Porsuk Çayında Ephemeroptera Faunasının Mevsimsel Dağılışı*” isimli yüksek lisans tezinde, Eylül 1994-Ağustos 1995 tarihleri arasında Porsuk Çayı üzerinde belirlenen 5 ana istasyonda, her mevsim bir kez olmak üzere *Ephemeroptera* örnekleri toplamış ve teşhislerini yapmıştır. Söz konusu istasyonlardan 6 familyaya ait 6 cins ve 10 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen örneklerin mevsimlere göre dağılışının yanısıra Porsuk Çayı'nın kirliliği biyolojik olarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Çünkü su kalitesi açısından daha kirli olan (Eskişehir Şeker Fabrikası, Porsuk barajı gibi) alanlarda *Ephemeroptera* örneğine hiç rastlanmamıştır.

**Şirin (1995)**, “*Porsuk Çayında Gammarus (Amphipoda) Türlerinin Yaşam Olanaklarının Araştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde, Eylül 1994-Ağustos 1995 tarihleri arasında Porsuk çayı üzerinde belirlenen 5 istasyonda Gammarus türlerinin populasyon yoğunluklarını araştırılarak, su kirliliğinin populasyon yoğunluğu üzerindeki olumsuz etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, Porsuk Çayı'nda kimyasal kirliliğin maksimum düzeyde olduğu bölgelerde (Kütahya Azot Fabrikaları sonrası, Eskişehir Şeker Fabrikası ve Mezbaha sonrası) Gammarus sp. örnekleri bulunamamıştır.

**Arı (1994)**, “*Eskişehir Porsuk Çayı Çevre Düzenlemesi Üzerine Bir Araştırma*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Çayı'nın Eskişehir için önemine değinmiştir. Porsuk Çayı'nın kirliliğinden bahsederek kurtarılması gereken bir değer olduğu, peyzaj içindeki yerini alması gerektiği ve korunmasına ilişkin öneriler sunmuştur.

**Kefli (1994)**, “*Porsuk Nehri Modelinin Belirsizlik Analizi*” isimli yüksek lisans tezinde, Porsuk Nehrin Modelinin kalibrasyonu ve QUAL2E-UNCAS programı ile modelin belirsizlik analizini yapmıştır.

**Malkaçoğlu (1993)**, “*Eskişehir'de Porsuk Çayı ile Sulanan Bazı Sebzelerde Meydana Gelen Mikrobiyal Nitrit Miktarının Belirlenmesi*” isimli yüksek lisans tezinde, Eskişehir ilinin çeşitli bölgelerinden toplanan sebze örneklerini ve Porsuk çayından alınan su örneklerini nitrat-nitrit değerleri açısından incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen örneklerin bir kısmında, halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlikenin var olduğu görülmüştür.

**Tanatmış (1998)**, “*Enne Çayı (Porsuk Irmağı) Omurgasız Limnofaunası ile İlgili Ön Çalışmalar*” isimli yüksek lisans tezinde, Mayıs 1987-Eylül 1987 tarihleri arasında örnekler toplamıştır. Çalışma bölgesinde 48 familyaya ait 63 taksonun bulunduğunu saptamıştır. Araştırma sonuçlarına göre Enne Çayı fauna elementlerinin, Kütahya iline kadar olan bölgede su kirliliğini sevmeyen, Kütahya ve sonrasında ise kirli su indikatörü sayılan bazı türlerden oluştuğunu belirlemiştir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NIN DOĞAL ORTAM KOŞULLARI

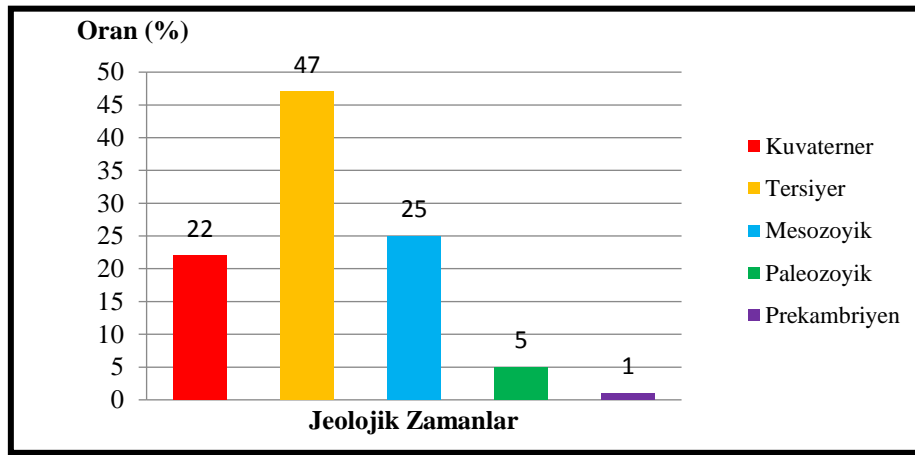
Sürdürülebilir kalkınma planlamalarının hazırlanabilmesi için öncelikli olarak araştırılacak alanın doğal ortam özelliklerinin ortaya konulması ve incelenmesi zorunludur. Bir bölgedeki insanın yaşamı ve sosyo-ekonomik etkinlikleri üzerinde tümüyle arazinin doğal özellikleri etkilidir. Dolayısıyla araştırılacak alanın öncelikli olarak doğal özelliklerinin belirlenip ortaya konulması gereklidir. Bu bağlamda Porsuk Çayı Havzası'nın doğal ortam özellikleri bu bölümde ele alınacaktır. Çalışmada ilk sırada Porsuk Çayı Havzası'nın jeolojik ve jeomorfolojik yapısı değerlendirilecektir. Coğrafi ortamın şekillenmesinde birinci derecede rol oynayan iklim ve iklim elemanlarının etkisi açıklanacaktır. Toprak özellikleri ile doğal bitki örtüsünün dağılışı arasındaki yakın ilişki, toprağın oluşumunda ise ana materyal, iklim ve hidrografyanın doğrudan etkili olması bu bölümde önce toprak özelliklerinin daha sonra doğal bitki örtüsünün incelenmesini gerekli kılmıştır. Son olarak çalışma alanının hidrografik özellikleri morfometrik analizlerle birlikte ayrıntılı bir biçimde ele alınacaktır.

#### 2.1. Jeolojik Yapı

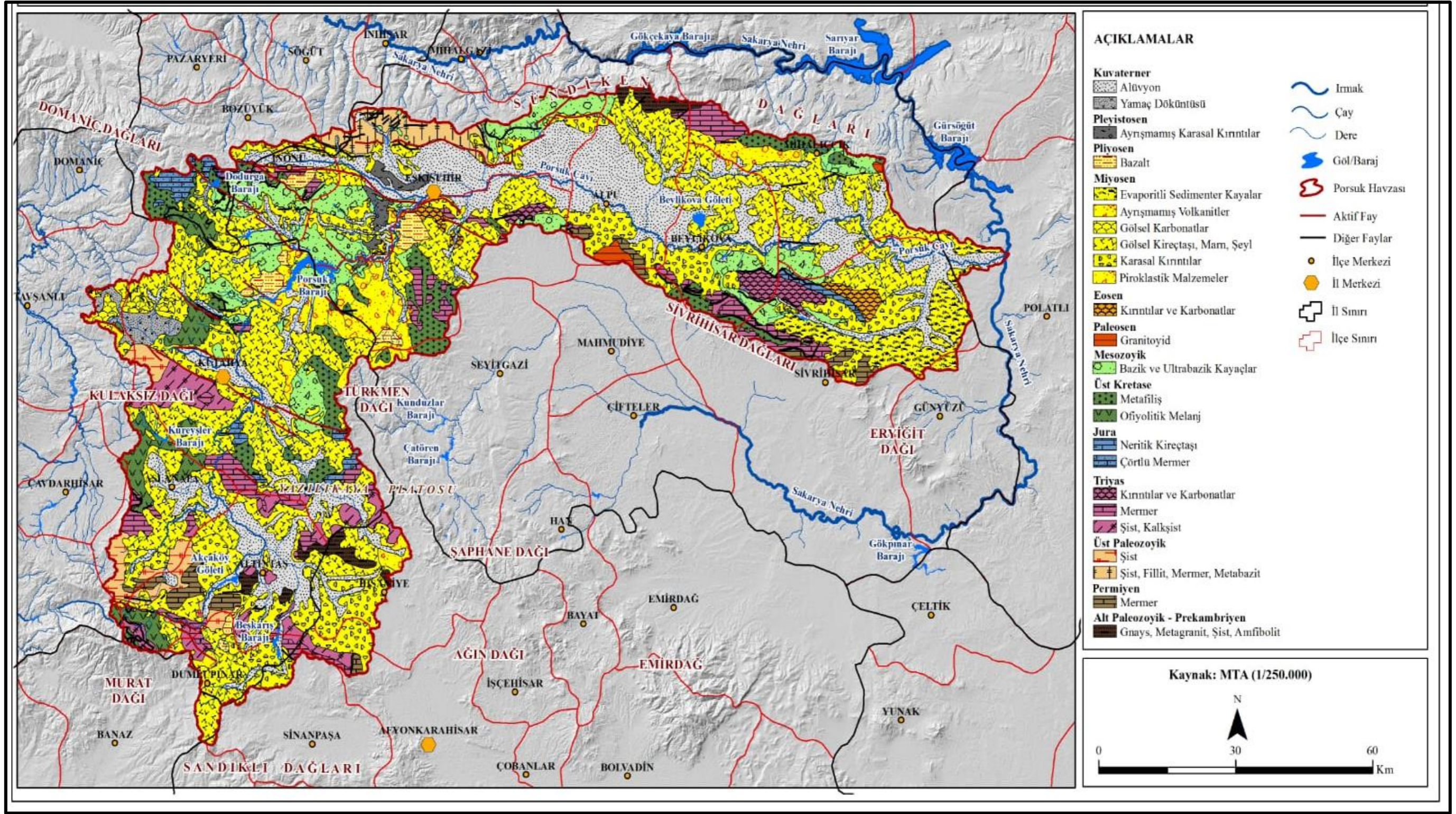
Jeolojik yapının, yer şekilleri, toprak, hidrografya ve bitki örtüsü üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası, jeolojik yapı özellikleri bakımından değerlendirildiğinde çok çeşitli yaştaki birimlerden oluşmaktadır. Çalışma alanı jeoloji haritası (Harita 5) incelendiğinde, Prekambriyen'den Kuaterner'e hemen hemen her yaşta formasyon olduğu görülmektedir. Çalışma alanının temeli; Anatolid kuşak içinde Tavşanlı, Afyon, Ankara ve Menderes zonlarına ait birimler içermektedir. Porsuk Çayı Havzası'nın jeolojik zamanlara göre araziye dağılımı Çizelge 2 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

**Çizelge 2:** Porsuk Çayı Havzası'nın Jeolojik Zamanlara Göre Araziye Dağılımı

Jeolojik Zamanlar	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Kuvaterner	2425	22
Tersiyer	5026	47
Mesozoyik	2750	25
Paleozoyik	519	5
Prekambriyen	118	1
<b>TOPLAM</b>	<b>10.838</b>	<b>100</b>



**Şekil 2:** Porsuk Çayı Havzası'nın Jeolojik Zamanlara Göre Araziye Dağılım Oranları



Harita 5. Porsuk Çayı Havzası Jeoloji Haritası

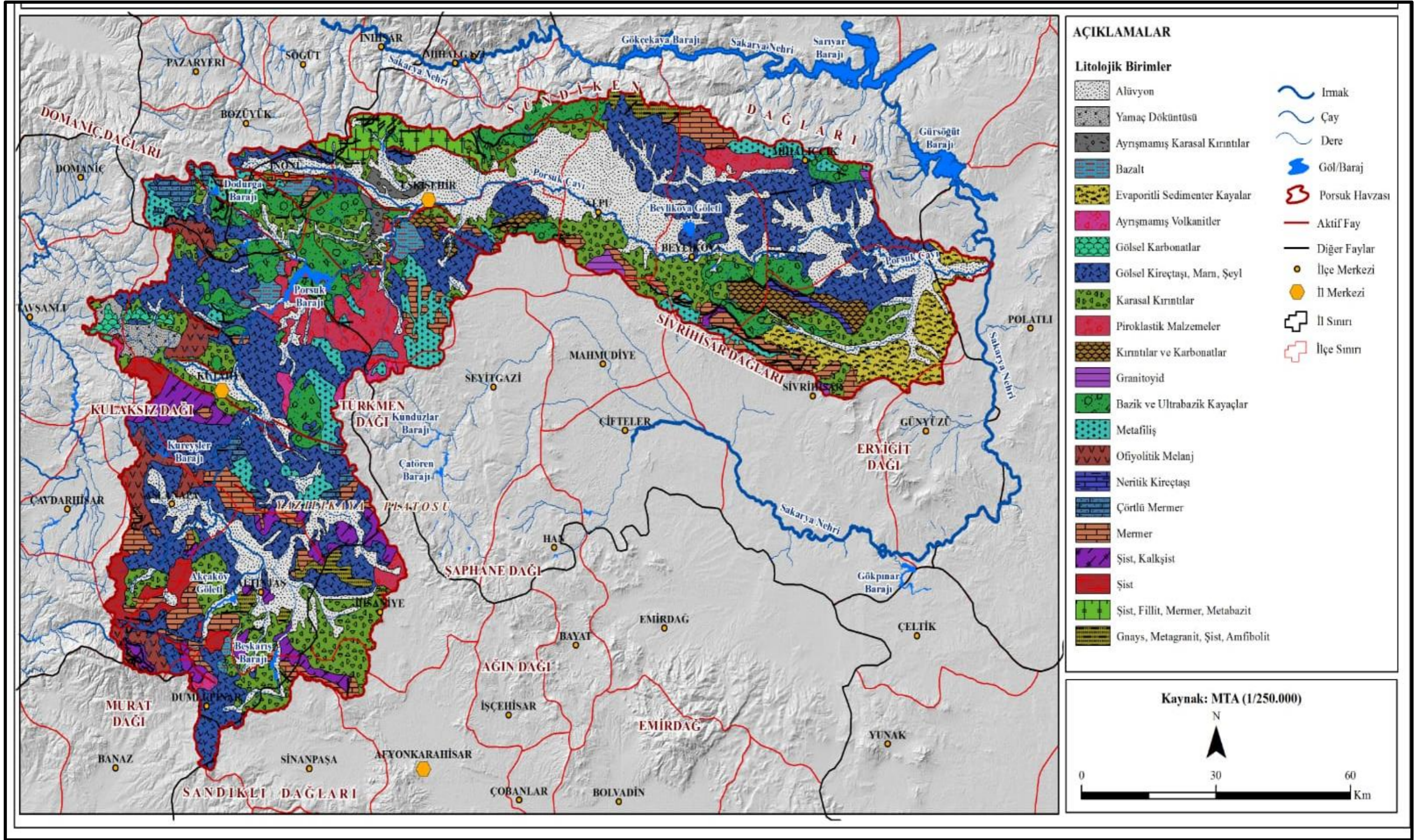
Çizelge 2 ve Şekil 2 incelendiğinde; Porsuk Çayı Havzası'nda en çok bulunan arazinin %47 (5026 km<sup>2</sup>) ile Tersiyer döneme ait olduğu görülmektedir. Daha sonra %25 (2750 km<sup>2</sup>) ile Mesozoyik dönem, %22 (2425 km<sup>2</sup>) ile Kuvaterner, %5 (519 km<sup>2</sup>) ile Paleozoyik dönem ve en az da %1 (118 km<sup>2</sup>) ile Prekambriyen döneme ait araziler olduğu görülmektedir.

### **2.1.1. Prekambriyen dönem**

Çalışma alanındaki en yaşlı ve en az olan birimler Prekambriyen yaşlıdır. Zaman yönünden diğer jeolojik zamanlara göre süre açısından 4 milyar yıl kadar önceye ait bir jeolojik dönem olan Prekambriyen, yaklaşık olarak 4 milyar yıl sürmüştür (Atalay, 2016). Porsuk Çayı Havzası'nda Prekambriyen yaşlı araziler; Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırlı bölümünde Altıntaş ve İhsaniye ilçesi yakınlarında ve havzanın orta çığırlı bölümünde Dereköy Göleti yakınlarında görülmektedir (Harita 5). Prekambriyen yaşlı bu arazilerde gnays, metagranit, şist ve amfibolitlere rastlanmaktadır (Harita 6).

### **2.1.2. Paleozoyik Dönem**

Eski zaman anlamına gelen Paleozoyik dönem günümüzden yaklaşık olarak 370 milyon yıl önce yaşanmıştır. Bu dönemde, Dünya üzerinde iklim değişimleri yanında çok şiddetli orojenik hareketler gerçekleşmiştir (Atalay, 2001). Şekil 2'de görüldüğü üzere, Porsuk Çayı Havzası arazilerinin %5'i (519 km<sup>2</sup>) Paleozoyik yaşlıdır. Çalışma alanına ait jeoloji haritası incelendiğinde Paleozoyik yaşlı olan metamorfiklerin daha çok havza kenarlarındaki yükseltilerde yüzeyletiği görülmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırlı bölümünde Altıntaş ilçesi ve Kütahya ilinin batı kısımlarında; havzanın orta çığırlı bölümünde İnönü ilçesinin kuzeydoğusunda Paleozoyik yaşlı araziler bulunmaktadır (Harita 5). Paleozoyik yaşlı bu arazilerde şist, fillit, mermer ve metabazitler görülmektedir (Harita 6). DSİ'nin (2016) çalışmalarına göre Paleozoik dönemde, havzanın geniş bir alanı jeosenklinal biçimindedir. İnönü çevresinde, bölgesel metamorfizma sonucunda şistler, gnayslar ve mermerler oluşmuştur. Havza, Hersinyen orojenezinde kara haline gelirken; Kütahya ve Köprüören çevresi de kara haline geçtikten sonra günümüze kadar kara olarak varlığını sürdürmüştür.



**Harita 6:** Porsuk Çayı Havzası'nın Litoloji Haritası

### **2.1.3. Mesozoyik dönem**

Günümüzden yaklaşık 165 milyon yıl önce yaşanmış olan Mesozoyik dönemde Alp sıradağlarının oluşumunun ilk evreleri görülmüştür (Hoşgören, 2013). Çizelge 2'ye göre havzada %25 (2750 km<sup>2</sup>) oranında Mesozoyik döneme ait araziler bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nın jeoloji haritası incelendiğinde genel olarak bu döneme ait arazilerin havzanın kenarlarındaki yüksek düzlüklerde bulunduğu görülmüştür (Harita 5). Bunun dışında DSI'nin (Anonim, 2016) yaptığı çalışmalarda Mesozoyik döneme ait formasyonların yoğun olarak bulunduğu yerler isimleri ile adlandırılmıştır. Buna göre şu formasyonlar görülmektedir. Karkın Formasyonu, Zeyköy Formasyonu, Çöğürler Formasyonu, Kınık Formasyonu.

Sivrihisar'a bağlı Karacakaya köyü yakınlarındaki Karkın Formasyonu, Triyas yaşlı metamorfitlet üzerinde gelişme göstermiştir. Akbulut (2006), yaptığı çalışmada Karkın Formasyonuna ait arazilerin yüzeyde pek görülmediğini belirtmiştir. Karkın Formasyonu üzerine, konglomera ve kireçtaşıdan oluşan (Usta ve Kutluk, 2014) Zeyköy Formasyonu yerleşmiştir.

Kütahya ili Merkez ilçesine bağlı Çöğürler köyünde bulunan Çöğürler Formasyonu Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı ofiyolitlerden oluşmaktadır. Ultramafik kayalarla temsil edilen Kınık Formasyonu, Üst Kretase sonrası Üst Paleosen öncesi Çöğürler Formasyonu üzerine yerleşmiştir (Güner ve Güner, 2002). Ayrıca Porsuk Çayı Havzası, Mesozoyik dönemde oluşan Thetys jeosenklinali dahiline girerek deniz altında kalmıştır. Deniz altında kalan havzada ofiyolitik seriler oluşmuştur. Alpu çevresinde oluşan ofiyolitik seriler büyük ölçüde magnezit ve krom cevheri yatakları içermektedir. Denizel etki altında kalan havzada kalkerler çökelmiştir. Havzada deniz altında kalan bölgeler Laramiyen orojenezi ile kara haline gelmiştir. (Anonim, 2016).

### **2.1.4. Tersiyer Dönem**

Günümüzden yaklaşık olarak 65 milyon yıl önce yaşamaya başlayan Tersiyer dönemde Dünya, aşağı yukarı bugünkü görünümüne almaya başlamıştır. Göl ortamlarının egemen olduğu bu dönemde, özellikle orojenik kuşaklar boyunca



yükselme ve bazı alanlarda da çökme hareketleri devam etmiştir (Atalay, 2001). Şekil 2'ye göre Porsuk Çayı Havzası'nda en çok %47 (5026 km<sup>2</sup>) oranıyla Tersiyer döneme ait araziler bulunmaktadır. Altıntaş, Aslanapa, Kütahya ve Alpu çevresi Neojende çok uzun süre göller altında kalmıştır. Bu nedenle göller altında kalan bölgelerde marnlar ve kalkerler geniş yüzlekler vermektedir (Fotoğraf 1). Çalışma alanının jeoloji ve litoloji haritaları incelendiğinde Neojen seriler arasında görülen tüfitler, Neojen dönemi boyunca volkanizmanın aktif olarak devam ettiğini göstermektedir. Neojende oluşan formasyonlar genelde yatayıdır. Alpin orojenezine maruz kalarak aşırı kıvrımlanma ve kırıklar sergileyen formasyonlar, paleosen sonunda oluşan transgresyonla daha çok aşınmıştır. Bu olay sonucunda şarap renkli konglomeralar oluşmuştur. Düzenli tabakalanmanın olmadığı ve zayıf çimentolu arazide bulunan formasyonlar şunlardır: Değirmendere formasyonu, Mamuca formasyonu, Hüyükli formasyonu, Porsuk formasyonu, Ilıca formasyonu, Akçay formasyonu (Anonim, 2016).



**Fotoğraf 1:** *Alpu ve çevresinde neojen yaşlı litolojik seriler görülmektedir.*

Usta ve Kutluk (2014) yaptıkları araştırmada Paleosen yaşlı Değirmendere formasyonunun, konglomera ve kumtaşlarından oluştuğunu, havzanın tamamında yaygın olmadığını belirtmişlerdir. Kıltaşı, marn ve kireçtaşlarıyla devam eden

Mamuca Formasyonu, Sazak (Mihalıççık), Biçer (Sivrihisar) ve Gençali (Polatlı) köylerinde yüzlek vermektedir (Karakaş vd., 2007). Bu birimler üzerine Miyosen ve Pliyosen yaşlı konglomera, kilitaşı, linyit, marn, tuf ve kireçtaşı litolojilerinden oluşan Porsuk ve Ilica formasyonları ve volkanik kayalar uyumsuz olarak gelir (Fotoğraf 2). En genç birim ise Pleyistosen yaşlı Akçay formasyonu olup gevşek tutturulmuş kum, çakıl ve kilitaşıdan oluşmaktadır (Usta ve Kutluk, 2014).



**Fotoğraf 2.** *İnönü, Oklubalı Selakar mevkiinde bazalt ve aglomera örnekleri yer almaktadır.*

### 2.1.5. Kuvaterner Dönem

Jeolojik zamanlar içerisinde yaklaşık 1 milyon yıllık süre ile en kısa fakat Dünya üzerindeki etkileri yönünden çok önemli olan Kuvaterner’de sık sık iklim değişimleri yaşanmıştır (Ardos, 1996). Havzada %22 (2425 km<sup>2</sup>) oranında bulunan Kuvaterner döneme ait araziler çalışma alanındaki Porsuk Çayı Havzası’nın tabanıdır. DSİ (Anonim, 2016) kaynaklarına göre bu arazilerde düzenli tabakalanma görülmez ve zayıf çimentoludurlar.

Aslanapa çevresinde tektonik faaliyetlere bağlı olarak oluşan birçok irili ufaklı fay bulunmaktadır. Karaağaç ile Kütahya merkezden geçerek Akoluk’a kadar uzanan

kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu Holosen'deki tektonik hareketlere bağlı olarak oluşan Kütahya fayı bulunmaktadır. Çevredeki diğer faylara göre genç olan Yazılıkaya fay sistemi, Kütahya fay ile aynı doğrultuda ilerlemektedir. Anadolu'nun bugünkü tektonik haline gelmesinde rol oynayan Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay sistemleri bu bölgeyi de etkisi altına almıştır. Erenköy ile Sobran boyunca uzanan kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu Dodurga fayı (Fotoğraf 3) ile Kandilli ile Eskişehir'in güneydoğusunda Kalkanlı'ya kadar uzanan İnönü Eskişehir fay hattı, sözü geçen büyük fay hatlarından oldukça etkilenmişlerdir.

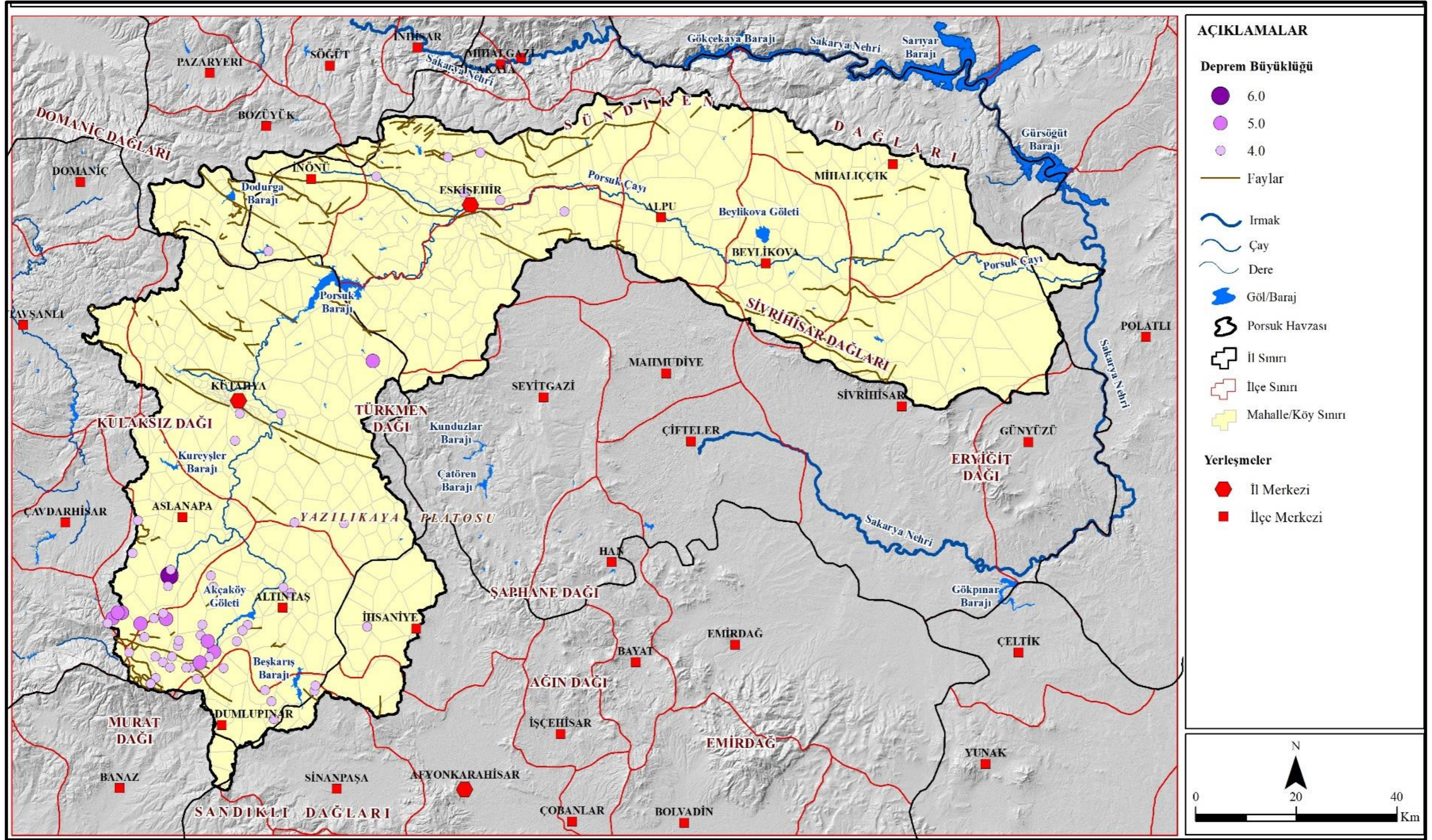


**Fotoğraf 3:** Dodurga baraj göleti ve Dodurga fay hattı (Dodurga fay hattı Fotoğraf üzerinde kırmızı çizgi ile gösterilmiştir).

İnönü-Eskişehir Fay Sistemi'ni ilk kez Dirik ve Erol (2000) "Eskişehir-Sultanhanı Fay Sistemi" olarak adlandırmışlardır. Daha sonraki çalışmalarında Özsayın ve Dirik (2007) fay sisteminin merkezinin İnönü olması ve farklı birçok fay zonundan oluşması nedeniyle "sistem" olarak kabul etmişler, "İnönü-Eskişehir Fay Sistemi" olarak yeniden adlandırmışlardır. Eskişehir fay zonu; İnönü-Eskişehir Fay Sistemi'nin batıdaki kısmıdır ve batıda Uludağ'dan başlayarak yaklaşık BKB-DGD doğrultusunda doğuda Kaymaz'a (Eskişehir) kadar ulaşmaktadır. Bu zon, Ege-Batı Anadolu bloğunu, kuzeydoğuda Orta Anadolu bloğundan ayırmakta olup genel karakteri sağ yönlü doğrultu atımlıdır ve bir miktar normal bileşene de sahiptir. Bu zon içerisinde Pleyistosen ve Holosen birimlerinde görülen depolanma sırasına ve sonrasına ait faylanmalar bölgenin en az Pleyistosen'den beri aktif olduğunu

kanıtlamaktadır (Altunel ve Barka, 1998). İlk olarak Şaroğlu vd. (1987) tarafından tanımlanan bu kısım, kendi içinde İnönü-Dodurga, Eskişehir ve Kaymaz alt zonlarına ayrılmaktadır.

Aktif fayların bulunduğu Porsuk Çayı Havzası'nda, 1950-2021 yılları arasındaki 71 yıllık süreçte büyüklüğü 4 ve 4'ten büyük 63 deprem yaşanmıştır (Harita 7). Bu süreçte yaşanan 63 depremin 52'si 4 ve 4'ten büyük, 10'u 5 ve 5'ten büyük, yalnızca biri 6 büyüklüğündedir. Çalışma alanının kuzeyinde yer alan Kuzey Anadolu Fay Zonu ile havzanın batısında yer alan Batı Anadolu Fay Zonundaki depremler havzayı etkilemektedir. Havza, depremselliği yüksek bir alan değildir. Havzanın deprem büyüklüğünü gösteren Harita 7 incelendiğinde, havzada oluşmuş depremlerin, daha çok havzanın yukarı çıkırında olduğu görülür. Özellikle havzanın güneybatısında yaşanan deprem etkinliği, havzanın diğer alanlarına göre yoğundur. Bu alanda kalan Kütahya çevresi, Batı Anadolu'nun en önemli deprem yörelerindedir. Kütahya çevresi; Gediz–Emet Fay Zonu, Simav Fay Zonu ve Kütahya Fay Zonu'nun denetlediği Kütahya deprem yöresi, Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Gediz Graben Sistemi ile Sultandağı Fay Zonu ve Eskişehir Fay Zonu gibi komşu illerdeki fay zonlarının deprem tehdidi altındadır (Sezer, 2010). Bu bağlamda özellikle havzanın yukarı çıkırında Aslanapa, Altıntaş ve Dumlupınar ilçeleri arasında kalan alanda sık sık depremler yaşanmaktadır (Harita 7). 71 yıllık süreçte, havzada yaşanmış en büyük deprem, 1978 yılında Aslanapa Yağcılar köyünde, 6 büyüklüğündedir.



Harita 7: Porsuk Çayı Havzası'nın Deprem Büyüklüğü Haritası

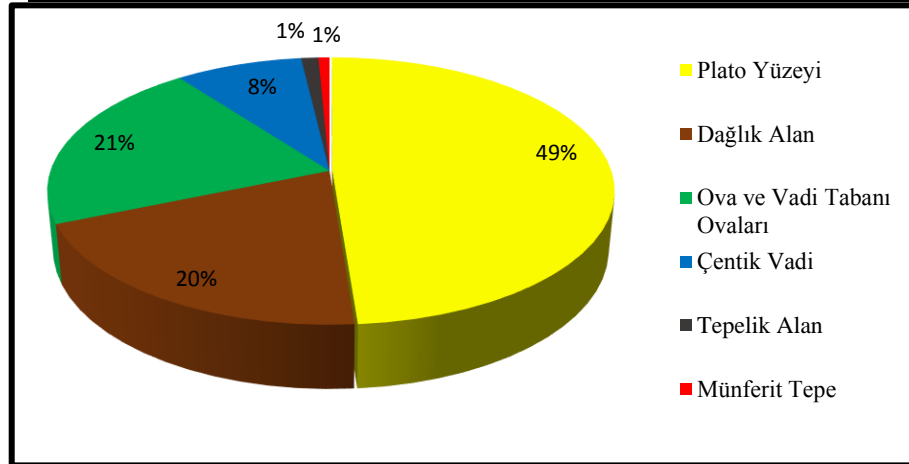
## 2.2. Jeomorfolojik Birimler

Porsuk Çayı Havzası'nda ovalar, ovaları çevreleyen platolar ve dağlardan oluşan bir iç bükey arazi kendini göstermektedir. Havzanın jeomorfoğrafya haritası (Harita 7) incelendiğinde, yer şekillerinin çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Çalışma alanında, genel hatlarıyla morfolojik özellikler bakımından ovalar ve ovaları çevreleyen plato ve dağların oluşturduğu yüksek alanlar bulunmaktadır.

Çizelge 3 ve Şekil 3 incelendiğinde; çalışma alanında en çok bulunan jeomorfoğrafik birimin %49 (5287 km<sup>2</sup>) ile plato yüzeyleri olduğu görülmektedir. Daha sonra %21 (2273 km<sup>2</sup>) ile ova ve vadi tabanı ovaları, %20 (2160 km<sup>2</sup>) ile dağlık alanlar, %8 (915 km<sup>2</sup>) ile çentik vadiler, %1,2 (124 km<sup>2</sup>) ile tepelik alanlar ve en az da yine %0,8 (79 km<sup>2</sup>) ile münferit tepeler sıralanmaktadır.

**Çizelge 3:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Jeomorfoğrafik Birimlerin Araziye Dağılımı

Jeomorfoğrafik Birimler	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
Plato Yüzeyi	5287	49
Ova ve Vadi Tabanı Ovaları	2273	21
Dağlık Alan	2160	20
Çentik Vadi	915	8
Tepelik Alan	124	1,2
Münferit Tepe	79	0,8
<b>TOPLAM</b>	<b>10.838</b>	<b>100</b>

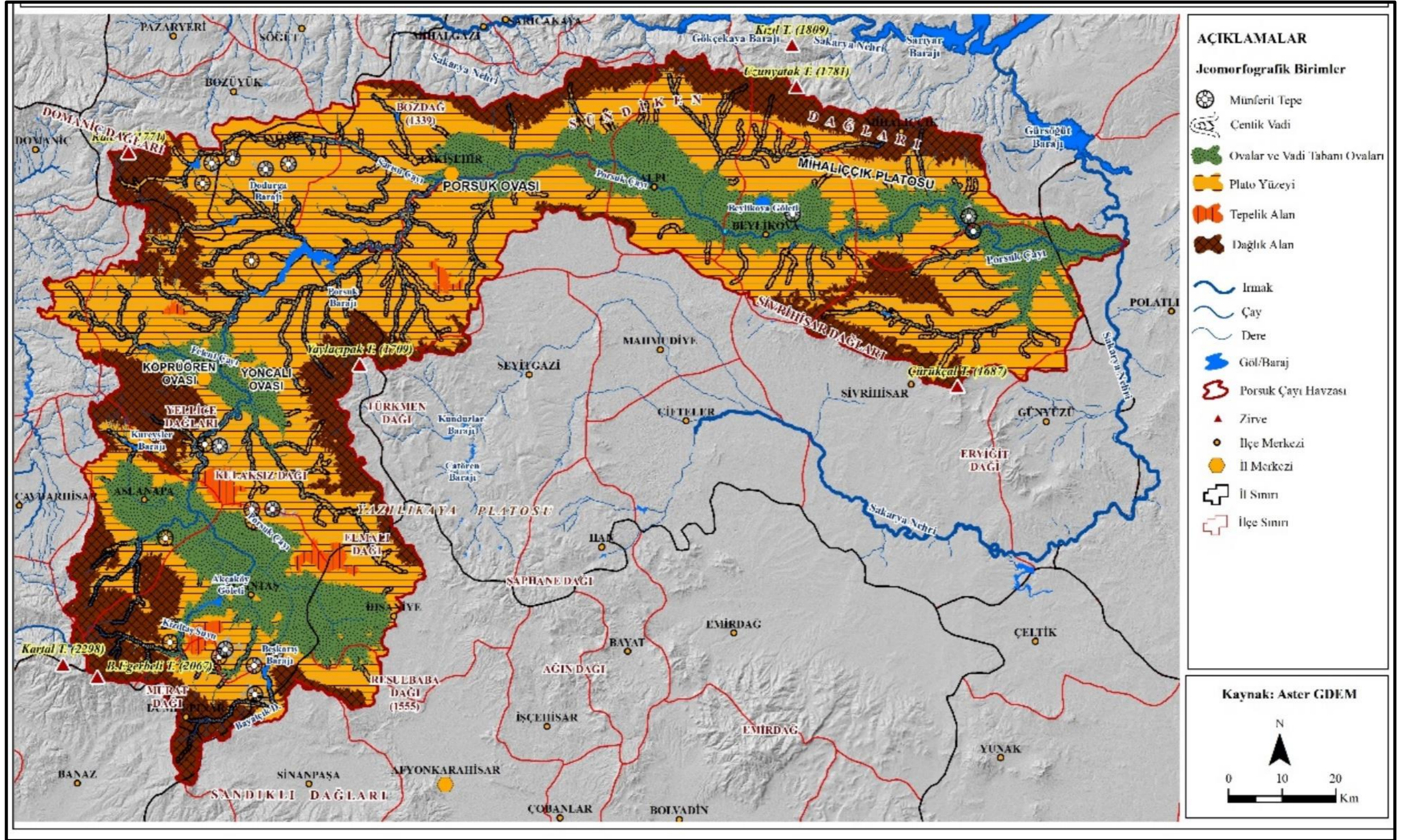


**Şekil 3:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Jeomorfoğrafik Birimlerin Araziye Dağılım Oranları

### 2.2.1. Plato yüzeyleri

Porsuk Çayı Havzası, Türkiye’de en çok plato alanlarının bulunduğu bölge olan İç Anadolu Bölgesi ile Ege Bölgesi arasında yer almaktadır. Dolayısıyla çalışma alanında %49 (5287 km<sup>2</sup>) oranına sahip olan plato alanları, neredeyse havzanın yarısını kaplamaktadır. Havzada yer alan ovalar ve vadi tabanı ovalarının tamamına yakını plato alanlarıyla çevrilmiştir (Harita 8).

Porsuk Çayı ve kollarının kaynaklandığı havzanın yukarı çığı bölümünde plato alanları daha geniş yer kaplamaktadır. Murat Dağı’nın Aslanapa ve Altıntaş ovalarına doğru uzanan etekleri plato alanlarını oluşturmaktadır. Ayrıca Altıntaş ve Aslanapa ovalık alanları ile Kütahya ovası arasında bir plato alanı vardır. İki ovalık alan arasında kalan bu aşınım sahası üzerinde Yellice Dağları bulunmaktadır. Kütahya ile Eskişehir il merkezleri arasında ise oldukça geniş bir plato alanı yer almaktadır (Fotoğraf 4). Bu alanı Dönmez (2014) 11. Coğrafya Meslek Haftasında sunduğu bildiride, Kütahya ovasının sınırını belirtirken “ovanın kuzeyinde bulunan geniş neojen platosu” olarak bahsetmiştir. Bu geniş neojen alanın güneyinde Yazılıkaya Platosunun batı uzantısı havza sınırları içinde kalmaktadır.



Harita 8: Porsuk Çayı Havzası'nın Jeomorfolojya Haritası





**Fotoğraf 4:** *Eskişehir Kütahya arasında geniş neojen bir plato alanı bulunmaktadır (Fotoğraf Kütahya Sabuncupınar köyü yakınlarında çekilmiştir).*

Havzanın orta ve aşağı çığırlı bölümlerinde ortada yer alan ovalarla havza sınırlarını çizen dağlar arasında kalan kısımda plato alanları bulunmaktadır. Sözü edilen bölümlerde yer alan platoları, İzbirak (1945) 1940 ve 1944 yıllarında çeşitli nedenlerle Eskişehir ve çevresine yaptığı arazi gezilerinde şu şekilde anlatmıştır: Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağı ile birleştiği Sazılar köyü ile Bozüyük arasında kalan kısmını Eskişehir-Alpu düzlüğü olarak ifade etmiş ve bu alanın kuzeyinde ve güneyinde devamlı ya da parçalar halinde masavari platolar olduğunu belirtmiştir. Platolar Sazılar çevresinde geniş bir alan kaplarken Alpu ovasına doğru dar şeritler halinde uzanmaktadır. Platoları oluşturan yatay duruşlu neojen tabakaları marnlı kalker ve kumtaşlarından oluşmaktadır. Bu tabakaların temelini kıvrımlı daha eski kütleler oluşturmaktadır ki bunlar yer yer yeni tortullar üzerinde adalar gibi görünmektedir.

İzbirak (1945) Eskişehir ve çevresine yaptığı gezilerde Porsuk Havzanın kuzeyinde yer alan Sündiken kütesinin genel durumuyla ilgili olarak “bir aşınma ve taşınma alanı” olduğunu belirtmiştir. Bu aşınma ve taşınma alanında birbirinden az çok belli basamaklarla ayrılmış penneplen yüzeylerinin Sarıköy ile Mihaliççik arasında üç basamak halinde görülebildiğini ifade etmiştir. Daha sonra Bilgin 1980 yılında

yaptığı araştırmada Sündiken kütlelerinin üzerindeki düzlükler ve dalgalı bir görünümünden dolayı “plato” ifadesini kullanmayı uygun bulduğunu belirtmiştir. İçinde mermerlerin görüldüğü geniş bir metamorfik şist sahası olan Sakarya Irmağı kolları tarafından parçalanarak plato alanı haline gelmiştir (Fotoğraf 5). Ayrıca bu platonun doğusunu oluşturan Mihaliççik kütleleri de hem Sakarya ırmağı kolları ile parçalanarak hem de Doğu-Batı yönlü faylanmaya uğramıştır (Bilgin, 1980).



**Fotoğraf 5:** Sündiken kütlelerinin Doğu ucunu oluşturan Mihaliççik platosu, Sakarya Irmağı ve kolları ile parçalanmıştır (Mihaliççik-Diközü köyü yolu).

Çalışma alanının orta ve aşağı çıkırı bölümleri genel anlamda, Porsuk Çayı ve kolları tarafından alüvyal bir örtüyle kaplanmış ovalık alanlar biçimindedir. Ancak, aşağı çıkırdaki bu ovalık alanları birbirinden ayıran kuzeybatı ve kuzeyde yer alan bir eşik bulunmaktadır.

### **2.2.2. Ova ve vadi tabanı ovaları**

Porsuk Çayı Havzası'nda ova ve vadi tabanı ovaları havzanın %21'ini (2273 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır (Şekil 3, Çizelge 3). Havza içerisinde akarsuyun getirdiği alüvyonların uygun alçak alanlarda birikmesi ile oluşan ovalar ve ovaları besleyen akarsuların oluşturduğu vadi tabanlarının ağzında oluşan vadi tabanı ovaları

bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda bulunan ovalar aşağıda sıralanmış, sonrasında tek tek açıklanmıştır:

- Aslanapa-Altıntaş Ovaları
- Kütahya Ovası
- Köprüören Ovası
- Yoncalı Ovası
- Porsuk Ovası
- İnönü Ovası
- Eskişehir-Alpu Ovaları

Çalışma alanında bulunan ovalar Ardos'a (1995) göre tektonik kökenli alüvyal dolgulu çöküntü ovalarıdır. Bu ovalar, ülkemizin geçirdiği orojenik ve epirojenik hareketler sırasında oluşmuştur. Şöyle ki; bu hareketler sırasında kıvrılma özelliğini kaybetmiş kütleler çökmüş, yükselmiş, bir tarafa doğru eğimlenmiş, geniş çapta kırılmış ya da kıvrılmıştır. İşte bu kırılma ya da geniş çaptaki kıvrılmalar birtakım çukurlukların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Dairesel, ince-uzun oluklar gibi birbirinden farklı şekillerdeki bu çukurluklar zamanla çevreden gelen malzeme ile dolmuştur. Bu çukurlukların bazıları deniz veya göl haline dönüşerek bugünkü alüvyal dolgular ortaya çıkmıştır.

#### **2.2.2.1. Aslanapa-Altıntaş Ovaları**

Tektonik kökenli ovalardan olan Aslanapa-Altıntaş ovaları, Kütahya ilinin güneyinde ve güney batısında yer alır. Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığı bölümünde, Porsuk Çayı'nın yan kolları tarafından sulanan bu ova, kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanmaktadır. Ovanın dış çevresi Paleozoik yaşlı metamorfik formasyonlardan oluşmaktayken metamorfizma derecesi doğudan batıya doğru azalmaktadır. Ovanın merkezi kısımlarında, alüvyonlar hariç nerdeyse tamamen Neojen yaşlı gölssel formasyonlar yer almaktadır. Pre-Neojen oluşuklar üzerine diskordant olarak gelen bu seri, en altta konglomeralarla başlayıp, bunun üzerine kalın bir marn-kil-kalker tabakası ile örtülmüştür. En üstte de Pliyosen dönemine ait kil, kum, çakıl ve konglomera bulunmaktadır. Yer yer de kalker ve kumtaşlarına rastlanmaktadır. Genel anlamda bir havza niteliğinde olan Altıntaş-Aslanapa ovası kuzeybatı-güneydoğu yönünde gelişmiş faylarla parçalanmıştır. Faylar, daha çok

Paleozoik formasyonları ile Neojen formasyonlarını birbirinden ayırmıştır (Ardos, 1995). Altıntaş ve Aslanapa ilçe merkezlerinin yer aldığı tektonik ovalar, Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırının önemli tarım alanları arasındadır (Fotoğraf 6).



**Fotoğraf 6:** *Aslanapa ovasında, önde buğday, arkada sulamayla yetiştirilen şekerpancarı tarlaları yer almaktadır.*

#### **2.2.2.2. Kütahya Ovası**

Kütahya ilinin kuzeydoğusunda görece geniş bir çöküntü alanında oluşan Kütahya ovası güneyden Yellice Dağı ve Gümüş Dağı, kuzeyden Yeşil Dağ, batıdan Türkmen Dağı'nın batı uzantısı ile çevrelenmiştir. Ovanın kuzeybatısında ise oluşum ve gelişimleri aynı özellikleri gösteren Köprüören ve Tavşanlı ovaları yer almaktadır. Bütün bu çöküntü alanlarının genel uzanımları kuzeybatı-güneydoğu yönlüdür. Bunların kuzeyinde ise daha küçük olan Kükürt, Ağızören ve Gümüşgölcük alüvyal alanları vardır (Ardos, 1995). Ardos'un (1995) Dönmez'den aktardığına göre ovanın merkezi kısmında yeni alüvyonlar, çevresinde ise çoğunlukla kuzeybatısında eski alüvyonlar yer almaktadır. Ovanın sularını boşaltan Felent Çayı, eski alüvyonları parçalayarak kenarlarda taraçalar halinde kalmalarına neden olmuştur. Kütahya ovasının oluşumu ise şu şekildedir; Kütahya ovasının Pre-Neojen temelinin arızalı oluşu, o zamanki arazinin henüz peneplenleşmeden, Neojen göllerinin istilasına

uğradığını göstermektedir. Zaten, Neojen depolarının kalınlığı ovanın her yerinde aynı değildir. Neojen depolarının en kalın olduğu kısım, 300 m kadarlık bir dolguyla ovanın merkezi kısmıdır. Kenarlara doğru ise kalınlık azalır ve yer yer alttaki temel arazi ortaya çıkar. Bu durum ovanın doğusunda daha belirgindir. Böylece göl ortamında oluşan esasını kumtaşı, marn ve killerin oluşturduğu Neojen depolarının bir kısmı sonraki aşınım ile süpürülüp götürülmüş ve bu kısımlara Kuaterner'de çevreden gelen akarsuların bıraktıkları alüvyonların dolmasıyla ova, bugünkü görünümünü kazanmıştır (Dönmez,1972; Ardos, 1995). Ovanın oluşumuna yol açan tektonik çökme hareketleri Neojen öncesi ve sonrası olmak üzere en az iki aşamalı biçimde gerçekleşmiştir. Çünkü Neojen tabakaları oluşuktan sonra geniş çapta bir aşınım sahne olmuştur. Oluşan bu aşınım yüzeyi daha sonra aşınım ile yarılar ve bazı kısımları ortadan kalkarken bugünkü depresyon alanı da çökmüştür (Ardos, 1995).

DSİ'nin (2016) hazırladığı rapora göre Kütahya ovasının alanı 9 300 ha ve deniz seviyesinden yüksekliği 930 m'dir. Porsuk Çayı ve yan kolu boyunca yer yer genişleyen ve daralan Kütahya Ovası'nın en geniş yeri Merkez ilçede Porsuk Çayı'nın ova dışına çıktığı kesimde olup, yaklaşık 5,5 km'dir. Doğuya doğru gittikçe daralan ovanın genişliği İkizhöyük ve Siner köyleri arasında 1 km'ye iner. Ovanın güney kenarında birdenbire yükselen Yellice Dağı'nın eteğine Kütahya şehri kurulmuştur. Kütahya İç Batı Anadolu bölümünün önemli şehirlerinden biridir.

### **2.2.2.3. Köprüören Ovası**

Kütahya ovasının sularını boşaltan Felent Çayı'nın getirdiği malzeme ile oluşan bir diğer ova Köprüören ovasıdır. Kütahya Ovası'nın kuzeybatısında ve yine bu ova gibi kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan, buna karşılık daha küçük ve uzunluğu 6 km, genişliği 4 km olan Köprüören Ovası'nın rakımı 1000 m civarındadır. Felent Çayı'nın güneyden gelen kollarının oluşturduğu birikinti konileri nedeniyle kuzeye doğru hafifçe meyillidir (Anonim, 2016). Felent Çayı'nın getirdiği verimli alüvyonlarla oluşan Köprüören ovası, çevresindeki yerleşim alanları için önemli bir tarım alanıdır (Fotoğraf 7).



**Fotoğraf 7:** *Çoğunlukla kuru tarım uygulamalarının yapıldığı Köprüören ovasında buğday tarlaları görülmektedir.*

#### **2.2.2.4. Yoncalı Ovası**

Kütahya Ovası'ndan alçak tepelerle ayrılan Yoncalı Ovası'nın ortalama rakımı 1000 m'dir. Ovadaki sıcak su kaynakları, orta kesimlerdeki kuzey ve güney doğrultulu kırık hat boyunca sıralanmıştır. Ova düzlüğü, Felent Çayı ve kolları tarafından önce doğu-batı, sonra kuzey-güney doğrultusunda oluşmuştur (Anonim, 2016). Yoncalı ovasında yer alan Kütahya'nın Yoncalı ilçesi şifalı sıcak suları ile termal turizm bakımından gelişmektedir (Fotoğraf 8).



**Fotoğraf 8:** *Felent Çayı ve kısmen Yoncalı Ovası gerisinde, termal turizmi ile gelişme göstermeye çalışan Yoncalı yerleşim biriminde yer alan termal tesislerinden biri görülmektedir.*

#### 2.2.2.5. Porsuk Ovası

Porsuk ovası, Kütahya il sınırından Eskişehir il merkezine kadar oldukça eğimli, dar bir vadi şeklindedir. Porsuk ovası Eskişehir il merkezine yaklaştıkça genişlemeye başlar. Ovanın, Muttalip ve Sultandere köyleri arasında yaklaşık 13 km'ye ulaşan genişliği, doğuda Çavlum Köyü yakınlarında daralır ve 1 km'ye iner. Bu boğazdan sonra yeniden genişler ve en geniş durumunu burada kazanır. Ovanın genişliği, bu yöredeki Sepetçi ve Fevziye Köyleri arasında 21 km'ye ulaşır. Daha sonra yeniden daralmaya başlar. Ova, özellikle Refahiye Köyü'nden sonra dar bir vadide ilerler. Batı-doğu yönünde eğimli olan Porsuk Ovası'nda eğim fazla değildir. Ovanın denizden yüksekliği; Sultandere Köyü yöresinde 836 m, Söğütönü yöresinde ise 835 m'dir. Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağı'na karıştığı yerde ovanın yüksekliği 650-700 m arasında değişmektedir. Kalın alüvyal bir toprak tabakası ile kapalı olan Porsuk Ovası, çok verimlidir. Ovada buğday, arpa, çavdar, yulaf, mısır, çeltik ve şeker pancarı ekimi yapılır. Porsuk Ovası'nın batı uzantısı, "Sarısu Ovası" olarak adlandırılan bir yerde noktalanır (Fotoğraf 9). Sarısu Çayı'nın her iki yanında kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanır. Kuzeyde Bozdağ (1 359 m), güneyde Küçük Türkmen Dağı ile çevrili olan ovanın denizden yüksekliği 840 m'dir. İnönü'nün kuzeyinden başlayan ova, doğu yönüne akışlıdır ve fazla eğimli değildir. Sarısu Ovası'nın en geniş yeri İnönü ile İstasyon arasındadır. Burada yaklaşık 4 km genişliğe ulaşır. Doğuya gidildikçe ova yavaş yavaş daralır. Sarısu Ovası, Okubalı yöresinde bir boğazı aştıktan sonra yeniden genişler. Ova, Eskişehir il merkezi yakınlarındaki Karagözler Köyü'nün batısında Porsuk Ovası ile birleşir (Anonim, 2016).



**Fotoğraf 9:** *Eskişehir, Oklubalı, Selakar mevkiinden, Porsuk Ovasının batı uzantısı konumunda bulunan Sarısu Ovası görülmektedir.*

#### **2.2.2.6. İnönü Ovası**

İnönü ovasının çevresi Paleozoyik yaşlı metamorfitlelerden oluşmaktadır (Fotoğraf 10). Ovanın güneyinde kalsit damarlı, çatlaklı ve eklemlili, blok yapılu mermerler kendini göstermektedir. Bunların üzerine Kretase yaşlı peridotitler, serpantin, gabro ve dioritler gelmektedir. Bütün bu formasyonlar, Paleosen yaşlı konglomeralar diskordant olarak örtülmüştür. Bu örtünün üzerine de yine aynı yaştaki kalkerler gelmiştir. Ovanın güneyinde bulunan volkanitler sedimanter Neojen formasyonları yarararak üzerlerini örtmüştür. Örneğin İnönü'nün güneyinde yer alan Kuzudoruğu Tepesinin bazalt olması durumu kanıtlamaktadır. Ovadaki fay diklikleri net bir biçimde görülmektedir. Kuzeydeki blok çökmüş, güneydeki ise yükselmiştir. Böylece fay dikliği üzerinde asılı bir durumda flüvyal vadilerin kalmasına neden olmuştur. Ayrıca ovada üzeri alüvyonlarla örtülmüş “örtülü faylar”da bulunmaktadır (Ardos, 1995).





**Fotoğraf 10:** *İnönü-Kandilli köyü yolu üzerinde görüntülenmiş İnönü Ovası ve ovayı çevreleyen Paleozoyik yaşlı kütleler görülmektedir.*

#### **2.2.2.7. Eskişehir-Alpu Ovaları**

İç Anadolu Bölgesinin Yukarı Sakarya bölümünde yer alan Eskişehir-Alpu ovaları havzanın orta kesimlerinde başlayıp doğuya doğru uzanır. Yaklaşık 70 000 ha alana sahip olan ovanın yükseltisi 740-890 m arasındadır. İzbırak (1945) yılındaki arazi gezisinde Eskişehir-Alpu ovalarının sınırını şöyle çizmiştir: Ova kuzeyden Sündiken kütlesi, güneyden Sivrihisar Dağları, güneybatıdan Türkmen Dağı ile çevrilidir. Ovanın oluşumunu Ardos (1995) şöyle açıklamaktadır: Ovanın bulunduğu alanda Nümmülitik sonunda oluşan tektonik hareketlerle, bugünkü ovanın bulunduğu yerde büyük bir çöküntü havzası ortaya çıkmıştır. Bu havza suyla dolarak bir “Neojen Gölü” haline gelmiştir. Göl Neojen tortulları ile dolarken büyük ihtimalle bu hareketlerle bağlantılı olarak ovanın güneyinde volkanizma baş göstermiştir. Daha sonra göller kurumuş, sedimanların çoğu dış drenajla birlikte süpürülmüştür. Bu süpürülen alana alüvyonlar birikmiş, eski alüvyonlar da taraçalar halinde yüksekte kalmıştır. Ovanın kuzeyi ve güneyi faylanmaya uğramıştır. Ovanın kuzeyinde ve güneyinde var olan faylara paralel olarak alüvyal örtü altında “örtülü faylar” bulunmaktadır. Güneydeki fayların Eskişehir sıcak su kaynaklarının çıkışına neden olan faylar olduğu düşünülmektedir. Porsuk Irmağı'nın verimli alüvyonları ile

kaplanmış olan bu ovada Eskişehir, Alpu ve Beylikova yerleşim birimleri yer almaktadır (Fotoğraf 11).



**Fotoğraf 11:** Porsuk Çayı'nın getirdiği alüvyullarla oluşan Alpu ovası üzerinde verimli tarım alanları, Eskişehir iline ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır (Fotoğraf Alpu Camisi minaresinden çekilmiştir).

### 2.2.3. Dağlık alanlar

Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan dağlık alanlar, havzada %20 (2160 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır. Havzada yer alan dağlar; havza sınırını oluşturan dağlar ve havza içindeki dağlar olarak ele alınabilir. Havza sınırını çizen dağların tamamı havza içinde kalmamaktadır ki bu dağlar: Türkmen Dağı, Resul Baba Dağı, Murat Dağı, Sandıklı Dağları, Domaniç Dağları, Sivrihisar Dağlarıdır. Havza içinde kalan dağlar, Porsuk Çayı'nın kaynağını aldığı, havzanın yüksek ve engebeli bölümü olan yukarı çığırda çoğunluktadır. Havzanın yukarı çığı Ege Bölgesinin İç Batı Anadolu Bölümünde yer almaktadır. Bu bölüm, pek çok coğrafyacının kabul ettiği biçimde İç Anadolu Bölgesi ile Ege Bölgesi arasında yer alan bir eşiktir. Atalay ve Mortan'a (1997) göre bu eşik üzerinde yüksek dağ sıraları uzanmaktadır. Bu bölümde yer alan dağlara örnek olarak Kütahya ili sınırlarında Elmalı Dağ, Çal Tepesi, Tavşan Dağı, Tava Dağı, Gök Dağ, Karaçal, Kızıldağ, Kozkavak Dağı, Demirlik Dağı, Kulaksız Dağı, Kocadağ, Yellice Dağı, Gümüş Dağ, Afyon ili sınırlarında yer alan Çığıl, Dumlu Tepe, Kızıldağ, Bilecik ili sınırlarında ki Yeşildağ örnek verilebilir.

Çalışma alanının yukarı çığırı bölümünün doğu sınırında yer alan Türkmen Dağı'nın en yüksek noktası 1326 m'dir (Harita 9). Dağda kuzey-güney doğrultusunda sıralanan birçok tepe mevcuttur. Bu tepeler yaklaşık olarak 1400–1680 metre civarında yükselmektedirler. Eski bir yanardağ olan Türkmen Dağından çıkan volkanik malzemeler etrafındaki plato alanları örtmüştür (Fotoğraf 12). Dağın çeşitli yerlerinde kaynak suları bulunmaktadır.



**Fotoğraf 12:** *Türkmen Dağı'ndan çıkan tüflerle oluşan kayalar erozyona karşı koyamayarak zamanla erimektedir (Fotoğraf Kütahya Sabuncupınar köyünden çekilmiştir).*

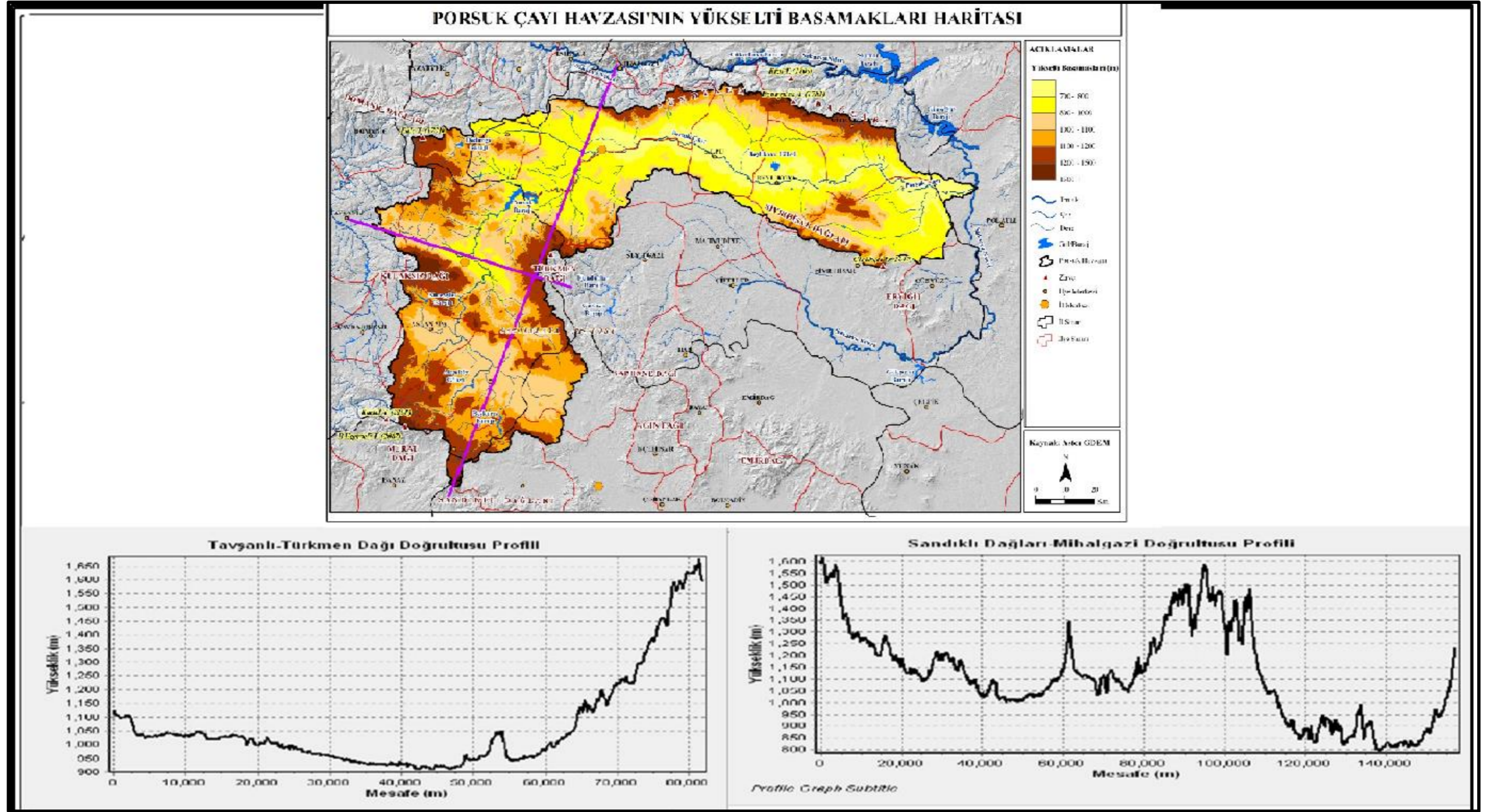
Havza sınırında yer alan dağlık kütlelerden bir diğeri, Murat Dağı'dır (Fotoğraf 13). Murat Dağı, Gediz ve Altıntaş ilçeleri ile Uşak ili arasında, doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Genelde dağlık-engebeli bir jeomorfolojiye sahip olan Murat Dağı, Kartal tepe zirvesiyle 2309 m'ye ulaşmakta ve Honaz Dağından (2528 m) sonra Ege Bölgesinin en yüksek dağıdır (Harita 9). Çoğunlukta Paleozoik'e ait metamorfik kütlelerden oluşan Murat Dağı masifinin batı yamaçları boyunca, sıcak su kaynakları bulunmaktadır (Özav, 1995). Murat dağlık kütlelerinde derin vadilerle ortaya çıkan flüvyal jeomorfolojinin yanı sıra buzul jeomorfolojisi ve ana kaya çeşitliliğine bağlı olarak volkanik, karstik ve granit jeomorfolojisi de kendini göstermektedir. Ege Denizi ve Karadeniz havzalarına yönelen akarsuların önemli kollarının kaynağını

aldığı kütle, bölgenin su deposu durumundadır (Keser, 2013). Porsuk Çayı da iki kol halinde Murat Dağından doğmaktadır. Birinci kol olan Porsuk Çayı, Murat Dağı'nın kuzey yamacından çıkan Kızıлтаş Suyunun Bayatçık Deresi ile birleşmesi ile oluşur. Diğer kol olan Porsuk Suyu da kaynağı Murat Dağı'nın doğu yamaçlarından almaktadır.



**Fotoğraf 13:** *Frig tanrıçası Kibele'nin dağı kabul edilen Murat Dağı ve dağın önünde Banaz (Uşak) ilçesinin fotoğrafıdır.*

Porsuk Çayı Havzası'nın orta ve aşağı çığırı bölümlerinde Porsuk Çayı biriktirme faaliyetlerinde bulunmaktadır. İzbirak'ın (1945) Eskişehir ve çevresinde yaptığı arazi gözlemlerinde Eskişehir-Alpu ovalarında-daha çok ova kenarlarına yakın yerlerde- yer yer alçak tepeler bulunduğunu ifade etmiştir. Bu tepeler ya neojen tabakalarının plato parçaları ya da kuvaterner tortulları ile alüvyonlar arasında sıkışmış eski temeli oluşturan kıvrımlı tabakalardır. Çalışma alanının orta ve aşağı çığırında yer alan Kızıl, Türkmenbaba, Karaçam, Dereçal, Hamam, Yağarslan, Kırgız, Göngerçalı Tepesi, Yediler, Binas Tepesi bu tepelere örnektir. Daha batıda ise Kozdoğru Tepesi ile Göktepe bulunur. Dağlar, Porsuk Çayı Havzası'nın aşağı çığırı bölümünde ovaları çeşitli yönlerden kuşatır. Dağlık alanlarında, farklı aşınma ve çözünme sonucu ortaya çıkan şekiller, genellikle belirgindir.



**Harita 9:** Porsuk Çayı Havzası'nın Fiziki Haritası

Porsuk Çayı Havzası'nın orta ve aşağı çığırını oluşturan bölümün güney sınırını çizen Sivrihisar Dağları Kuzeybatı-Güneydoğu yönlü uzanmaktadır. Daha çok eşik görünümlü bir yayla üzerinde yer alan Sivrihisar dağlık kütlesi dikdörtgen biçimindedir ve üzerinde pek çok tepe bulunmaktadır. Mesozoik ve Tersiyer yaşlı arazilerin geniş miktarda bulunduğu Sivrihisar Dağlarında Paleozoik yaşlı araziler temeldedir (Harita 5). Paleozoik döneme ait mermer, Mesozoik döneme ait mermer, şist ve kalkışistler, metafliş, bazik ve ultrabazik kayalara rastlanmaktadır (Harita 6). Dağlık kütlede Tersiyer dönemde oluşan Neojen göl oluşukları ile Kuvaternere ait fluvial dolgular da görülmektedir. Özellikle dağlık kütlede kuzeydoğusunda yer alan gölsel depolarda karasal kırıntılar ile gölsel kireçtaşı, marn ve şeyl bulunmaktadır.

#### 2.2.4. Çentik vadiler

Porsuk Çayı Havzası'nda dağılım gösteren jeomorfolojik birimler arasında çentik vadiler, %8 (915 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır (Çizelge 3). Havzadaki ovalık alanları besleyen derelerin oluşturduğu uzun ince kollar biçimindeki çentik vadiler, akarsuyun getirdiği alüvyonlarla verimli hale gelmiştir.

#### 2.2.5. Tepelik alan ve münferit tepeler

Çalışma alanındaki jeomorfolojik ünitelerden olan tepelik alanlar havzada 124 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki jeomorfolojik ünitelerden en az yer kaplayanı %0,8 oranıyla (79 km<sup>2</sup>) münferit tepelerdir (Çizelge 4).

**Çizelge 4:** Porsuk Çayı Havzası Sınırları İçinde Bulunan Münferit Tepeler

Münferit Tepenin Adı	Bulunduğu İl-İlçe-Köy Adı		
	İlin Adı	İlçenin Adı	Köyün Adı
Babadüzü Tepe	Bilecik	Bozüyük	Çokçapınar
Kocababa Tepe	Bilecik	Bozüyük	Kandilli
İsimsiz Tepe	Eskişehir	İnönü	Orta
Gök Tepe	Eskişehir	İnönü	Esnemez
Taş Tepe	Eskişehir	Beylikova	Aşağığdeaağcı
Karayatak Tepe	Eskişehir	Mihalıççık	Sazak
Beşik Tepe	Eskişehir	Mihalıççık	Üçbaşlı
Küçükçiftarkaç Tepe	Kütahya	Merkez	Işıkkara
Kocakur Tepe	Kütahya	Merkez	Koçak
Kuzpınar Tepe	Kütahya	Merkez	Koçak
Kabakdede Tepe	Kütahya	Altıntaş	Sadikkırı
İsimsiz tepe	Kütahya	Merkez	Karaca
İsimsiz Tepe	Kütahya	Altıntaş	Sadikkırı

**Çizelge 4 Devam:** Porsuk Çayı Havzası Sınırları İçinde Bulunan Münferit Tepeler

Münferit Tepenin Adı	Bulunduğu İl-İlçe-Köy Adı		
	İlin Adı	İlçenin Adı	Köyün Adı
Tülüce Tepe	Kütahya	Aslanapa	Çal
Yanuk Tepe	Kütahya	Altıntaş	Yeşilyurt
Akpirin Tepe	Kütahya	Altıntaş	Zafertepe
Ala Tepe	Kütahya	Altıntaş	Beşkarış
Gölyeri Tepe	Kütahya	Altıntaş	Mecidiye
Gökseki Tepe	Kütahya	Dumlupınar	Hamur
Tülü Tepe	Kütahya	Dumlupınar	Arpalı

### 2.3. İklimi

Doğal ve beşerî ortamın, şekillenmesinde doğrudan etkili olan iklimin, Porsuk Çayı Havzası üzerindeki etkileri bu bölümde ele alınacaktır. “Yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca gözlenen tüm hava koşullarının ortalama özelliklerinin yanı sıra bu olayların yaşanma sıklıklarının zamansal dağılımların, gözlemlenen uç değerlerin, şiddetli olayların ve tüm değişkenlik çeşitlerinin biresimi” iklim olarak tanımlanmaktadır (Türkeş, 2017). Bir alanın ya da bölgenin iklim özelliklerini en iyi şekilde ortaya koyabilmek için, o alanda uzun süreden beri gözlem yapan ve bunları sağlıklı bir şekilde kaydeden meteoroloji istasyonlarına gereksinim duyulmaktadır. Bir alanda meteorolojik gözlem istasyonları ne kadar fazla ve rasat süresi uzun ise o alanın iklim özellikleri hakkında daha doğru sonuçlara erişilebilir. Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde 9 adet meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. Ancak çalışma alanının sınırlarını akarsu su bölümü çizgisi oluşturduğundan dolayı, idari sınırlardan bağımsızdır. Meteoroloji istasyonları da idari merkezlerde olduğundan çalışma alanı içinde yer alan istasyonlar yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla havzanın iklim özelliklerini daha doğru yansıtabilmek için çalışma alanının dışında bulunan 8 meteoroloji istasyonuna ait veriler de kullanılmıştır. Porsuk Çayı Havzası'nın iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için toplam 17 istasyona ait veri değerlendirilmeye alınmıştır. Ancak, il merkezleri dışında kalan meteoroloji istasyonlarına ait meteorolojik rasatlar kesintili ve rasat süreleri çok eski değildir. Çalışma alanında ana yer şekilleri; ovalar, ovaları çevreleyen platolar ve dağlar olarak sıralanmıştır. Bu açıdan Altıntaş, Aslanapa, Kütahya, Eskişehir, Alpu ve Beylikova meteoroloji istasyonları verileri çalışma sahasının ovalık alanlarının özelliklerine; İhsaniye, Hocalar, Tavşanlı, Bozüyük, Mahmudiye ve Seyitgazi meteoroloji istasyonlarına ait

veriler de havzanın plato alanlarının özelliklerine; Sinanpaşa, Dumlupınar, Çavdarhisar, Mihaliççık ve Sivrihisar meteoroloji istasyonlarının verileri de çalışma alanın dağlık alanlarının özelliklerine ve ışık tutması amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmanın bu bölümünde, Porsuk Çayı Havzası üzerinde etkili olan iklim ve elemanları ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Ancak iklim elemanlarına geçmeden önce araştırma sahasındaki iklim elemanlarını yöneten planeter ve coğrafi faktörleri açıklamak yerinde olacaktır. Çünkü araştırma sahasındaki iklim parametrelerinin durumu ve sahanın iklim karakteri tamamen belirtilen etmenlerin karşılıklı etkileşimi sonucunda şekillenmektedir.

### **2.3.1. İklim üzerinde etkili olan planeter ve coğrafi faktörler**

Dünya üzerindeki herhangi bir yerin iklim özelliklerinin oluşmasında planeter ve coğrafi faktörler etkilidir. Dünya iklimleri genel olarak atmosfer sirkülasyonuna bağlı olarak ortaya çıksa da bulunulan Yer'in Dünya üzerindeki mutlak ve göreceli konumları da iklim üzerinde belirleyicidir. Buna göre yüksek dereceli enlemlerde kutup ve kutup altı iklimler görülürken, orta enlemlerde ılıman iklimler, tropikal bölgelerde ise ekvatorial ve tropikal iklimler görülmektedir. Ancak bu iklimlerin özelliklerini, yer-hidrosfer-atmosfer ilişkileri, morfolojik özellikler, karasallık, yükselti ve bakı etkisi gibi yerel iklim koşulları etkilemektedir (Koçman, 1984; Erol, 1993). Ülkemizin sahip olduğu coğrafi konum sonucu gerek planeter koşullar gerekse coğrafi şartlar farklı iklim tiplerinin oluşmasında etkili olmuştur.

#### **2.3.1.1. Planeter faktörler**

Oluştukları bölgenin hava karakterini gittikleri yerlere taşıyan hava kütleleri, iklim özelliklerinin oluşmasında oldukça etkilidir. Genelde yüzeyin soğuk olduğu kutup bölgelerinde oluşan soğuk hava kütleleri, kutupsal hava kütleleri (P); tropiklerden kaynaklanan sıcak hava kütleleri, tropikal hava kütleleri (T); su kütleleri üzerinde oluşan hava kütleleri denizel hava kütleleri (m); karalar üzerinde oluşan hava kütleleri karasal hava kütleleri (m); olarak adlandırılmaktadır. Bu bölgesel kategorilerin karıştırılıp, eşleştirilmesi sonucunda dört temel hava kütlesi tipi elde edilmektedir: cP, cT, mP ve mT (Ackerman ve Knox, 2015). Türkiye, Dünya üzerinde



Ekvator'un kuzeyinde 36°-42° kuzey paralelleri ile Başlangıç Meridyeninin doğusunda 26°-45° doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Ülkemizin Dünya üzerinde bulunduğu konumdan dolayı hem tropikal hem de polar hava kütleleri etkilemektedir. Türkiye'yi etkileyen hava kütlelerini birçok bilim insanı açıklamıştır: Kurter (1971), Türkiye hava kütleleri bakımından bir geçiş sahasında olduğunu; Koçman (1993) ise Türkiye'nin, yıl içerisinde sürekli değişen hava akımlarının etkisi altında olduğunu belirtmiştir. Atalay'a (2013) göre de Türkiye, herhangi bir hava kütesinin kaynak sahası üzerinde olmadığından mevsimlere göre başka bölgelerden gelen hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Dolayısıyla, orta kuşağın Doğu Akdeniz Havzası'nda yer alan ülkemiz ve çalışma sahası olan Porsuk Çayı Havzası farklı hava kütlelerin geçiş güzergâhındadır. Bu hava kütleleri ülkemizi yaz ve kış dönemlerinde farklı karakterde ve farklı yoğunlukta etkilemektedir.

#### ***Yaz durumu***

Genel atmosfer dolaşımına bağlı olarak, ülkemizde, kuzeye çekilen polar cephenin yerini yaz mevsiminde tropikal hava kütleleri almıştır. Ağırlıklı olarak mT ve cT hava kütlelerinin hâkim olduğu yaz mevsiminde, zaman zaman mP ve cP hava kütleleri serin hava dalgalarının hissedilmesine neden olmaktadır. mT hava kütlesi, yaz başlarından itibaren Asor antisiklonunun etkisiyle nerdeyse Anadolu'nun tamamını kaplamaktadır. mT hava kütesinin etkisinde kalan Anadolu'da güneşli, yağışsız ve sıcak hava şartları görülmektedir. Güneyden veya güneydoğudan ülkeye gelen cT hava kütlesi ise Karadeniz ardına kadar ilerleyerek kuru ve sıcak hava şartlarının yaşanmasında etkili olmaktadır. Yaz döneminde kuzeye çekilen polar cephe, zaman zaman Kuzey Marmara'da ve Batı Karadeniz'de yağışlara neden olabilmektedir (Kurter, 1971; Koçman, 1993; Atalay, 2013). Ülkedeki hava koşullarına uygun olarak, çalışma sahasında da yaz mevsimi genel olarak sıcak ve yağışsız geçmektedir.

#### ***Kış durumu***

Yaz mevsimindeki hava koşullarının tersinin yaşandığı kış mevsiminde, ülkemizin sahip olduğu mutlak konumu nedeniyle cephe (frontal) koşulları egemendir. Kuzeydeki polar hava kütlesi güneye doğru ilerleyerek Akdeniz üzerinde tropikal hava

kütlesi ile karşılaşmaktadır. Bu karşılaşma sonucunda oluşan frontal (cephe) faaliyetleri, özellikle ülkemizin kıyı şeridinde günlerce süren yağışlara neden olmaktadır.

Türkiye, kış döneminde, farklı özellikteki hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Bu dönemde ülkemizi ve çalışma sahasını mP ve cP hava kütleleri etkilemektedir. Kuzeydoğudan gelerek ülkemizi ve araştırma sahasını da etkisi altına alan soğuk ve kuru karakterdeki cP hava kütlesi, Anadolu'nun içlerine kadar sokularak, ülkemizde yüksek basınç koşullarının yaşanmasına neden olur. Bu durumun sonucunda çalışma sahasında açık gökyüzü ve soğuk havanın etkili olduğu günler yaşanmaktadır (Koçman, 1993; Türkeş, 2010, Atalay, 2013; Erol, 2014). mP hava kütlesi kaynak bakımından Baltık ve Atlantik mP olarak iki gruba ayrılmıştır. Soğuk karakterli her iki hava kütlesi de ülkemize girerken Karadeniz'i aşmak durumundadır. Karadeniz'i aşarken mP hava kütleleri alttan ısınarak yağışlara neden olmaktadır (Kurter, 1971; Atalay, 1997). Ancak, kış mevsiminde Karadeniz kıyı şeridini etkileyen bu yağışlar, dağları aşır çalışma sahasına gelememektedir.

### **2.3.1.2. Coğrafi faktörler**

#### ***Coğrafi konum***

Türkiye, KYK'de orta kuşakta yer alan bir ülkedir. Porsuk Çayı Havzası ise daha çok İç Anadolu Bölgesinin Yukarı Sakarya bölümü ile Ege Bölgesinin İç Batı Anadolu bölümlerinde yer almaktadır. Havzanın mutlak konumu, 29°38'D-31°59'D boylamları ile 38°44'K-39°49'K enlemleri arasındadır. En güneyi ile en kuzeyi arasında 1°5 dakikalık enlem farkı, en doğusu ile en batısı arasında da 2°21 dakikalık boylam farkı bulunmaktadır. Başka bir ifadeyle kuzey-güney yönlü uzunluğu kuş uçuşu yaklaşık 120km, doğu-batı yönlü zaman farkı yaklaşık 9 dakikadır.

#### ***Güneş ışınlarının geliş açısı ve güneşlenme süresi***

Dünyanın kendine özgü şeklinden dolayı Güneş ışınlarının her yere aynı açıyla düşmesi söz konusu değildir. Güneş ışınları Ekvator ve çevresine daha dik ve dike yakın açılarla düşerken, Kutup noktalarına doğru daha dar açılarla gelir. Araştırma sahasının en güney ucu 38°44' kuzey ve en kuzey ucu ise 39°49' kuzey enleminindedir.

Soltist ve ekinoks tarihlerinde, Porsuk Çayı Havzası'nın en güney ve en kuzey ucunda Güneş ışınlarının yıl içindeki geliş açıları hesaplamıştır. Araştırma sahası ülkemiz ile birlikte yıl içinde Güneş ışınlarını farklı açılarla almaktadır ve yıl içinde Güneş ufuk düzlemine farklı açılarla gelmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nın en kuzey noktası 39°49' kuzey enlemidir. Güneş ışınlarının ekvatora dik açılarla geldiği 21 Mart ve 23 Eylül tarihlerine sahanın en kuzey ucu güneş ışınlarını 51°11' dakikalık açıyla almaktadır. Güneş ışınlarının Yengeç Dönencesine dik açıyla geldiği 21 Haziran tarihinde ise havzaya Güneş ışınları 73°38' dakikalık açıyla ulaşmaktadır. Güneş ışınlarının Oğlak dönencesine dik geldiği 21 Aralık tarihinde ise açının değeri 26°44' olmaktadır. Araştırma sahasının en güney noktası 38°44' kuzey enlemidir. Bu noktada güneş ışınlarının en dik açıyla geldiği 21 Haziran tarihinde 74°43', 21 Mart ve 23 Eylül'de 51°16' ve 21 Aralık tarihinde ise ufuk düzlemindeki açısı 27°49' olmaktadır. Burada belirtildiği gibi Güneş ışınlarının geliş açısındaki bu farklılık başta iklim parametrelerine yansımakla beraber birçok fiziki ve beşerî etmenler üzerinde de güçlü etki yapmaktadır. Sıcaklık üzerinde etkili olan güneşlenme süresi, yıl içinde Güneşin ufuk düzlemindeki açısının değişimiyle havzadaki güneşlenme süresini de etkilemektedir.

#### ***Yer şekilleri (yükselti, dağların uzanışı, eğim ve bakı)***

Yükselti, dağların uzanışı, eğim ve bakı gibi yer şekilleri, bir sahanın iklim özellikleri üzerinde etkili olmakta ve daha dar alanlarda iklimsel farklılıklara yol açabilmektedirler. Kısa mesafelerde yükselti farkının arttığı bölgelerde farklı iklim şartları oluşmaktadır. Çalışma sahasının bir hidrolojik havza olması nedeniyle, havzanın çevresi dağlık ve yüksek platolarla çerçevesi çevrilmiştir. Havzanın deniz seviyesinden en yüksek noktası, havzanın yukarı çıkışında yer alan Murat Dağında 2189m olup, en alçak noktası ise Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağına bağlandığı yerde 653m'dir. Yükselti-sıcaklık ilişkisinden dolayı, havzada sıcaklık değerleri, genel olarak yükseltinin arttığı havza sınırlarından, havza tabanındaki ovalık alanlara doğru artmaktadır. Aynı şekilde, yükselti-yağış ilişkisi de havza tabanından havza sınırlarına doğru genel anlamda yağışı artırmaktadır. Havza tabanı ile sınırları arasındaki ilişkiye benzer şekilde havzanın yukarı çıkışı ile aşağı çıkışı arasında da sıcaklık-yağış farklılıkları bulunmaktadır. Yükseltinin arttığı havzanın yukarı çıkışında sıcaklıklar

nispeten düşük, yağış da genel anlamda aşağı çığıra göre fazladır. Sıcaklık ve yağış değerlerindeki bu değişim bitkilerin vejetasyon sürelerini değiştirmektedir. Yükseltinin arttığı havza sınırlarında ve yukarı çığırda iğne yapraklı ağaçlar ve düşük sıcaklığa dayanıklı bitki türleri yaşam alanı bulurken, havza tabanına doğru otsu formdaki bitkilerin varlığı görülmektedir.

İklim üzerinde önemli derecede etkisi olan bir diğer faktör dağların uzanışıdır. İç Anadolu'nun batıya açılan kapısı konumunda olan çalışma sahası, doğu-batı doğrultulu Batı Karadeniz Dağları ile Torosların arkasında, Anadolu'nun batısı diyebileceğimiz bir noktadadır. Bulunduğu yer nedeniyle güneyden ve kuzeyden gelebilecek denizel etkiye kapalı bir konumdadır. Ülkemizdeki dağların genel uzanış yönü nedeniyle denizden gelebilecek nemli hava kütlelerinin havzaya yeterince ulaşamaması, havzadaki yağış azlığının temel nedenidir. Porsuk Çayı'nın uzanış doğrultusu da havza sınırını çizen dağların uzanışına paraleldir. Yükseltinin fazla olduğu havzanın yukarı çığırında, Porsuk Çayı, zaman zaman dar vadiler içerisinde akmaktadır. Havzanın sahip olduğu morfolojik özellikleri, havza sınırı-havza tabanı ve havzanın yukarı çığırı-aşağı çığırı arasında iklim farklılıklarına yol açtığı gibi, bitki örtüsü ve toprak tiplerinde de değişiklikler oluşturmaktadır.

Bir yerin iklim özellikleri üzerinde etkili olan bir diğer faktör bakı ve eğimdir. Güneş ışınların gelme açısının yamaç eğimine göre farklı değerler alması, sıcaklık üzerinde etki yapmaktadır. Bakı ise sadece güneşlenme üzerinde değil rüzgârın etki derecesi ve bir yerin yağmur alıp almaması üzerinde de etkilidir (Erol, 1993; Coşkun ve Akbaş, 2017). Porsuk Çayı'nın oluşturduğu havza daha çok akarsuyun birikim alanı olduğundan, havzada arazi çok eğimli değildir. Havzada eğim, havzanın genel şekline bağlı olarak havza tabanından havza sınırlarına doğru artmaktadır. Çalışma sahasının güney yönlü kesimlerinin kuzey yönlü kesimlerden daha çok olması olumlu bir durumdur. Çalışma sahasının bakı ve eğim durumu, havzanın iklim karakteri üzerinde etkili olduğu gibi buharlaşma, infiltrasyon, erozyon, kütle hareketleri, bitki örtüsü, hidrografik özellikler toprak tipi ve toprak nem koşulları gibi birçok unsur üzerinde de etkisini hissettirmektedir.

Deniz kıyılarından iç kesimlere gidildikçe karasallığın artmasıyla birlikte havadaki nem miktarı azalmaktadır. Buna bağlı olarak güneşten gelen enerjiyi tutacak ya da gece yerin aşırı soğumasını engelleyecek su buharının az olması, yıl içerisinde aylık ve günlük sıcaklık farklarını ortaya çıkarmaktadır. Denizel etkiye kapalı çalışma sahasında bu durum gözlemlenmektedir. Ülkenin sahip olduğu temel topografik özelliklerden dolayı denizel etki havzaya ulaşmamaktadır. Bu da deniz etkisinden uzak çalışma sahasında su buharı miktarının azalmasıyla birlikte, sıcaklık farklarını ve karasallık derecesini artırmaktadır.

### **2.3.2. İklim Elemanları**

#### **2.3.2.1. Sıcaklık**

Yaşanılan yerin coğrafi koşullarını ve yaşam etkinliklerini en yakından kontrol eden iklim elemanı sıcaklıktır. İklim elemanları içinde oldukça önemli olan sıcaklık, iklimin diğer önemli elemanları olan basınç ve yağışa da etki etmektedir. Basınç ve yağış, sıcaklığa bağlı olarak değişim göstermektedir (Dönmez,1990).

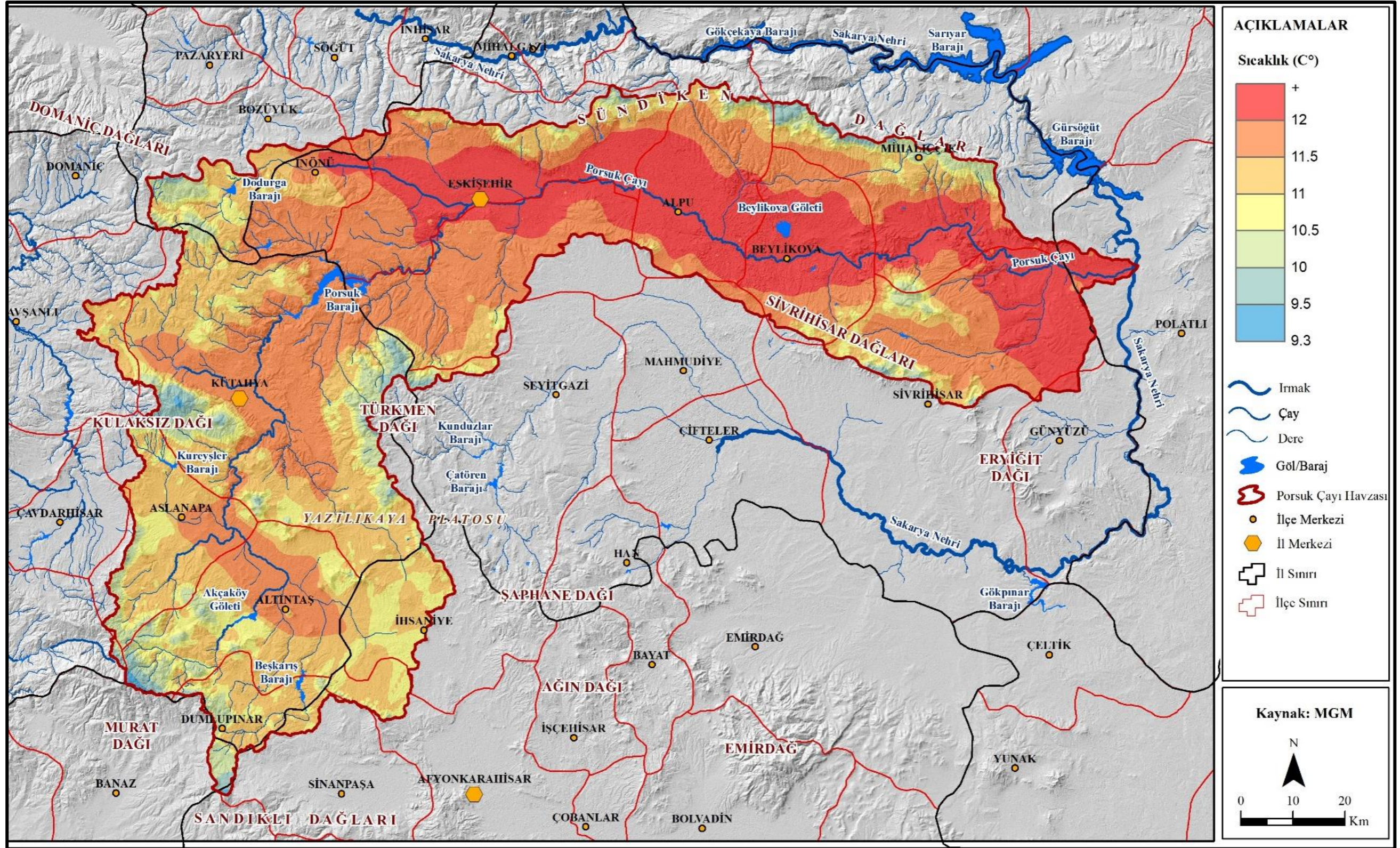
Sıcak ve soğuk hava dalgaları ile ekstrem sıcaklık olaylarının hidrografya üzerinde doğrudan ve dolaylı etkisi büyüktür. Havzada referans alınan istasyonların rasat verilerine, yağış etkinliğine, su bilançosuna ve buharlaşmanın hesaplanmasında yararlanılan yöntemlere (Thorntwaite ve Erinc metodu) ve arazi çalışmalarından elde edilen gözlemlere dayanılarak havza ile ilgili şu sonuçlara ulaşılmıştır; çalışma sahasındaki sıcaklıklarda gözlenen artışa bağlı olarak buharlaşmanın arttığı, terleme yoluyla bitkilerde su kaybı ve tarım arazilerinde sulamaya duyulan ihtiyaç yıllar içerisinde artmıştır. Havzada tüketilen suyun fazlalığı da yer içi ve yer üstü sularını etkilemektedir. Aynı zamanda sıcaklıkların artışı ya da azalışı akarsuların akım ve rejimi üzerinde de son derece etkilidir. İlkbahar aylarında sıcaklığın artması ile karların erimesine bağlı olarak çalışma sahasındaki akarsuların akımında artış gözlenirken, sıcaklıkların düşük kar yağışının yaşandığı kış mevsiminde düşük akımlar gözlenmektedir. Yaz aylarında yağışın azlığı, sıcaklığın artışı akımlarda görülen düşmenin yanında bazı akarsu kollarının kurummasına yol açmaktadır. Çalışma sahasının sıcaklık özellikleri, havza içinde ve dışında yer alan 17 meteoroloji istasyonuna ait verilerinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Bu istasyonlara ait

yıllık ortalama sıcaklık, maksimum-minimum ortalama sıcaklıklar ve en yüksek-en düşük ekstrem sıcaklıkların değerleri kullanılarak grafik ve çizelgeler üretilmiştir.

### ***Yıllık ortalama sıcaklık***

Porsuk Çayı Havzası'nda etkili olan hava sıcaklıklarını, uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerine göre ele alınıp, değerlendirilecektir. Buna göre, çalışma alanı ve çevresinde yer alan istasyonların uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerini gösterir Çizelge 6 incelediğinde; Alpu'da 11,8°C, Altıntaş'ta 10,1°C, Aslanapa'da 9,7°C, Beylikova'da 12°C, Bozüyük'te 11°C, Çavdarhisar'da 11°C, Dumlupınar'da 9,7°C, Eskişehir'de 12,2°C, Hocalar'da 11,5°C, İhsaniye'de 10,8°C, Kütahya'da 11°C, Mahmudiye'de 11°C, Mihaliççık'ta 9,3°C, Sivrihisar'da 11,6°C, Seyitgazi'de 11,4°C, Sinanpaşa'da 11,1°C ve Tavşanlı'da 11,6°C olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklıklar 9,3 °C ile 12,2 °C arasında değişmektedir. Havza ve çevresinin uzun yıllar ortalama sıcaklıklarının ortalama değerinin 11°C olduğu saptanmıştır. Havzada yer alan meteorolojik istasyonların ortalama sıcaklık değerlerinin ovalık alanlarda 11,1°C, plato alanlarda 11,2°C ve dağlık alanlarda 10,5°C olduğu tespit edilmiştir (Harita 10).

Çizelge 5 ve Şekil 4'te yer alan sıcaklık değerleri aylar bazında incelendiğinde ise şu sonuçlara ulaşılmaktadır: Havzada verisi kullanılan tüm istasyonların sıcaklıkları Ocak ayında en düşük seviyededir. Ocak ayında en düşük sıcaklığın olduğu istasyon -2,1°C'le havzanın kuzeyinde, Sündiken kütlesinin eteklerinde yer alan Mihaliççık'tır. Ayrıca, Altıntaş -1,7°C, Aslanapa -1,5°C, Dumlupınar -1,3°C, Mahmudiye'de -1,2°C ve Seyitgazi -0,2°C sıcaklık değerleri ile Ocak ayında sıcaklıkları 0°C'nin altında olan diğer istasyonlardır. Dumlupınar Murat Dağ'larının, Mahmudiye'de Sivrihisar Dağ'larının yükseltilerinden kaynaklanarak Ocak ayında sıcaklıkları düşük çıkmıştır. Ancak Altıntaş ve Aslanapa'nın ovalık alan içinde yer almasına karşın Ocak ayı ortalama sıcaklıklarının düşük olmasının nedeni; iki istasyonun Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığı bölümünde yer alması ve ortalama yükseltisinin fazla olmasından dolayı düşük sıcaklıkların burada görülmesinin nedeni olduğu tahmin edilmektedir (Harita 11). Ayrıca, belirtilen alanlar, çevresine göre alçakta kalmakta, özellikle kış mevsiminde don çukuru niteliği taşımaktadır. Bu nedenle de ortalama sıcaklıklarının düşük olması normaldir.



Kaynak: MGM, 2021.

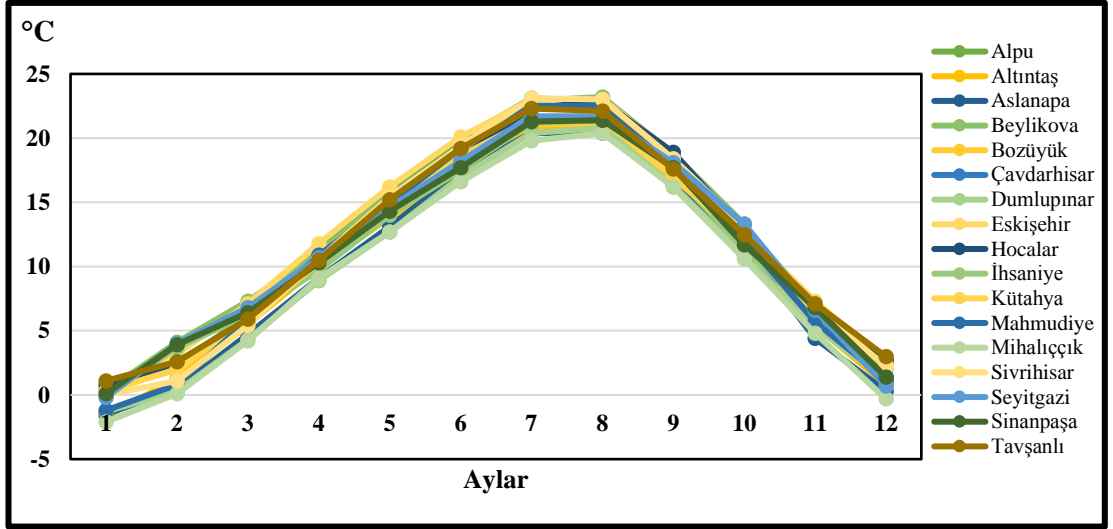
**Harita 10:** Porsuk Çayı Havzası Uzun Yıllar (1988-2021) Ortalama Sıcaklık Haritası

**Çizelge 5:** Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).

Meteoroloji İstasyonları	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
<b>Alpu</b> (1988-2002)(2012-2021)	0,5	2,3	6,2	11,3	16	19,9	23,1	22,9	18,3	12,6	6,1	2,1	<b>11,8</b>
<b>Altıntaş</b> (1988-1993)(2012-2021)	-1,7	1,3	5,5	10	13,8	17,5	20,9	21	16,2	11	5,4	0,8	<b>10,1</b>
<b>Aslanapa</b> (1988-1996)(2013-2021)	-1,5	0,5	4,7	9,1	13,1	17,4	20,4	20,4	16,4	11,6	4,4	0,3	<b>9,7</b>
<b>Beylikova</b> (2013-2021)	0,3	4,1	7,3	11,1	15,6	19,3	22,9	23,2	18,8	13,3	6,1	1	<b>12</b>
<b>Bozüyük</b> (1988-2021)	0,4	2	5,6	10,5	14,8	18,5	21,1	21,1	16,9	12,2	6,7	2,4	<b>11</b>
<b>Çavdarhisar</b> (2012-2018)	0	3,7	6,4	10,2	14,6	17,9	21,3	21,4	17,4	11,5	6,4	1,3	<b>11</b>
<b>Dumlupınar</b> (1988-1994)(2007-2021)	-1,3	0,3	4,3	8,9	12,7	17	20,4	20,8	16,3	10,9	5,3	1,2	<b>9,7</b>
<b>Eskişehir</b> (1988-2021)	0,3	3,2	7,1	11,8	16,2	20,1	23	23	18,9	12,8	7,3	2,6	<b>12,2</b>
<b>Hocalar</b> (1988-1995)(2014-2021)	0,8	2,5	5,8	10,3	14,2	18,5	22,3	22,9	18,9	12,8	6,2	2,7	<b>11,5</b>
<b>İhsaniye</b> (2012-2021)	0	3,7	6,2	9,7	14	17,5	21,2	21,4	17,2	11,4	6,3	1,2	<b>10,8</b>
<b>Kütahya</b> (1988-2021)	0,3	2	5,7	10,3	14,8	18,6	21,5	21,4	17,1	12	6,5	2,3	<b>11</b>
<b>Mahmudiye</b> (1988-1994)(2010-2021)	-1,2	0,8	5,8	10,9	14,9	19,2	22,5	22,5	18,1	12,1	5,7	1,2	<b>11</b>
<b>Mihalççık</b> (1988-1993)(2012-2021)	-2,1	0,1	4,2	9,1	12,7	16,6	19,8	20,4	16,2	10,6	4,8	-0,3	<b>9,3</b>
<b>Sivrihisar</b> (1988-2014)	0	1,1	5,4	10,6	15,4	19,4	23,1	23	18,4	13,1	6,9	2,2	<b>11,6</b>
<b>Seyitgazi</b> (2013-2021)	-0,2	4	6,8	10,7	14,6	18,2	21,7	21,7	18,1	13,3	6,6	0,7	<b>11,4</b>
<b>Sinanpaşa</b> (2012-2021)	0,1	3,9	6,4	10,3	14,3	17,7	21,3	21,4	17,7	11,7	6,8	1,4	<b>11,1</b>
<b>Tavşanlı</b> (1988-2021)	1,1	2,6	5,9	10,5	15,2	19,2	22,3	22,1	17,6	12,5	7,1	3	<b>11,6</b>
<b>ORTALAMA</b>	-0,2	2,2	5,8	10,3	14,5	18,4	21,7	21,8	17,6	12,1	6,2	1,5	<b>11</b>

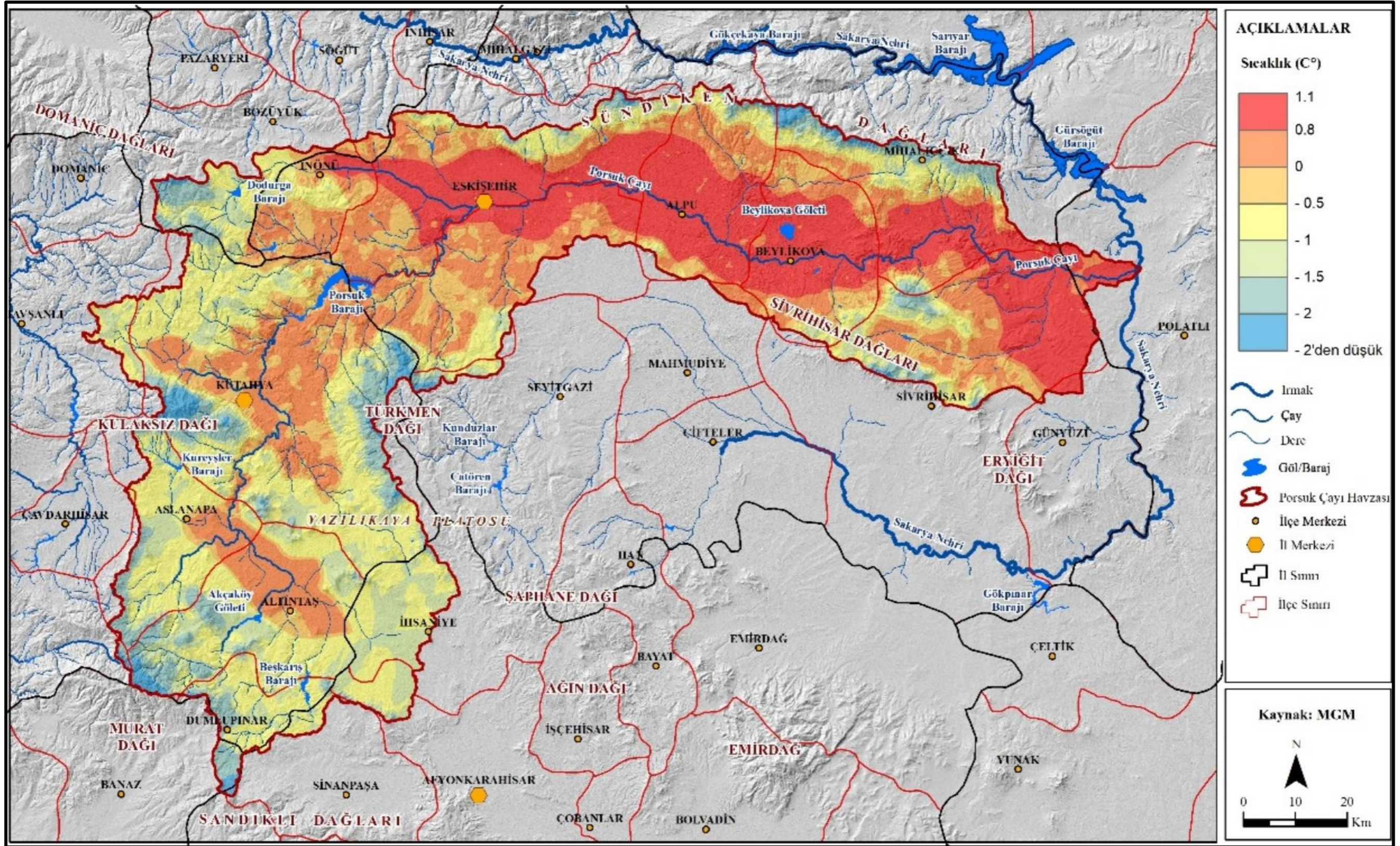
Kaynak: MGM, 2021





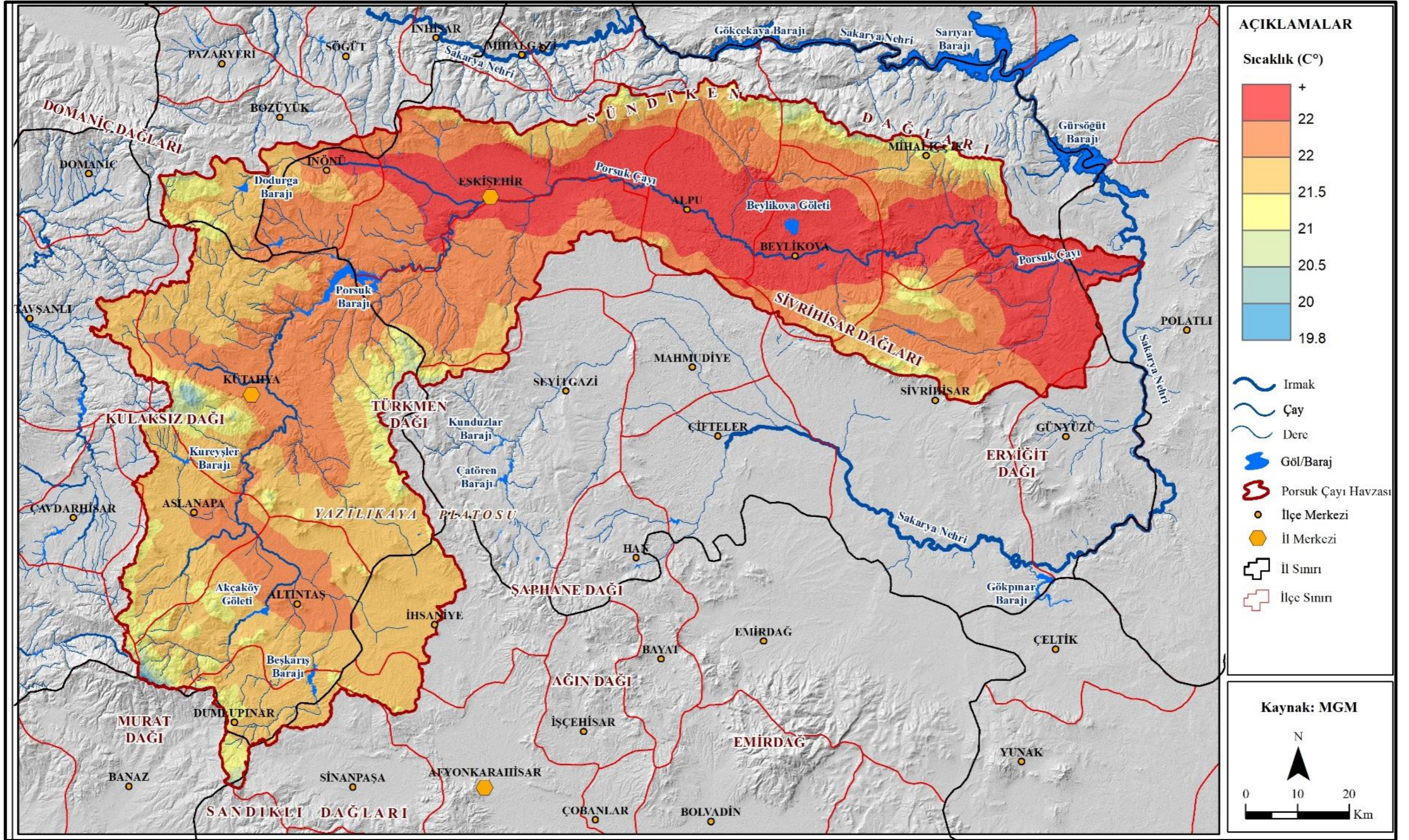
Kaynak: MGM, 2021

Şekil 4: Porsuk Çayı Havzası'ndaki İstasyonların Ortalama Sıcaklık Grafiği



Kaynak: MGM, 2021.

**Harita 11:** Porsuk Çayı Havzası Uzun Yıllar (1988-2021) Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası



Kaynak: MGM, 2021.

**Harita 12:** Porsuk Çayı Havzası Uzun Yıllar (1988-2021) Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.

Ocak ayında en yüksek sıcaklığın olduğu istasyon 1,1°C'le havzanın batısında, Ege'den gelebilecek ılıman etkiye açık olan Tavşanlı'dır. Çalışma alanı içinde kalan meteoroloji istasyonları içindeyse Ocak ayında en yüksek sıcaklık değeri Alpu'ya aittir. Havzanın aşağı çığırında, ovalık alan içinde bulunan Alpu'da Ocak ayı sıcaklığı 0,5°C olarak ölçülmüştür (Şekil 4).

Ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Porsuk Çayı Havzası'nda uzun yıllar Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 21,7°C, Ağustos ayında ise 21,8°C olarak ölçülmüştür. Ağustos ayında en yüksek sıcaklığın olduğu istasyon, 23,2°C'le havzanın aşağı çığırında yer alan Beylikova'dır. Ayrıca, Alpu 22,9°C, Eskişehir 23°C, Hocalar 22,9°C ve Sivrihisar 23°C sıcaklık değerleri ile Ağustos ayı ortalama değeri olan 21,8°C'nin üzerinde olan diğer istasyonlardır (Harita 12).

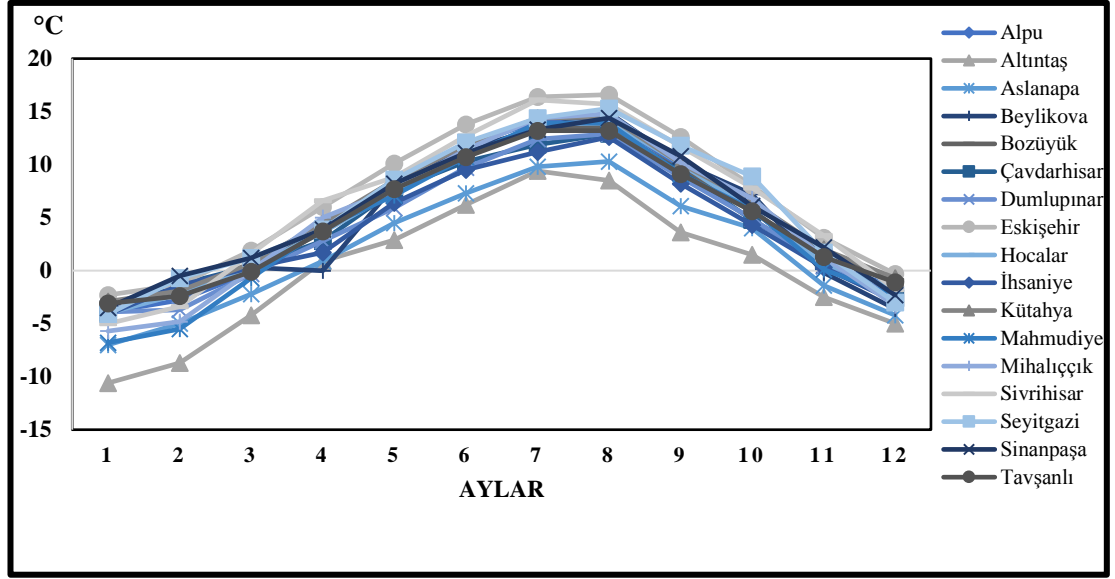
#### ***Porsuk Çayı Havzası'nda uzun yıllar en yüksek ve en düşük sıcaklıklar***

Araştırma sahasını ve çevresini etkileyen istasyonların uzun yıllar aylık minimum ekstrem değerlerini gösterir Çizelge 6 ile Şekil 5 incelendiğinde, en düşük sıcaklıklar, -4,6°C ile Ocak ayında gözlemlenmiştir. Havzada Ocak dışında Şubat (-2,4°C) ve Aralık (-2,3°C) aylarında da uzun yıllar en düşük sıcaklıklar ölçülmüştür. Çalışma alanındaki en düşük minimum sıcaklık, Ocak ayında, havzanın yukarı çığırında bulunan Altıntaş'ta -10,6°C'dir. Aslanapa istasyonunda -7°C, Mahmudiye -6,8°C, Mihaliççik -5,7°C, Sivrihisar -5°C, Seyitgazi -4,1°C, minimum sıcaklık değerleri ile havzanın diğer düşük sıcaklığa sahip istasyonlarıdır. En sıcak aylardaki yüksek minimum sıcaklıklar Ağustos (13,7°C) ve Temmuz (13,3°C) aylarındadır. Eskişehir istasyonu, Ağustos ayında 16,6°C ve Temmuz ayında da 16,4°C ile zirveye ulaşmaktadır. Sivrihisar'da Temmuz ayında 16,1°C ve Ağustos ayında 15,7°C ölçülen minimum yüksek sıcaklıklar havzanın diğer istasyonlarında, Ağustos ayında ve 14°C'den yüksek olarak şöyledir: Seyitgazi 15,3°C, Mihaliççik 14,8°C, Beylikova 14,9°C, Kütahya 14,5°C, Sinanpaşa 14,4°C, Alpu 14,2°C ve Hocalar 14,1°C'dir.

**Çizelge 6:** Araştırma Sahasındaki İstasyonların En Düşük Sıcaklıkları (°C).

<b>Meteoroloji İstasyonları</b>	<b>Ocak</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>	<b>Aralık</b>
<b>Alpu</b> (1988-2002)(2012-2021)	-3,9	-2,8	-0,2	4	8,5	11,8	14,1	14,2	9,8	5,7	0,6	-1,5
<b>Altıntaş</b> (1988-1993)(2012-2021)	-10,6	-8,7	-4,2	0,9	2,9	6,2	9,4	8,5	3,6	1,5	-2,5	-5
<b>Aslanapa</b> (1988-1996)(2013-2021)	-7	-5	-2,2	0,9	4,5	7,3	9,8	10,3	6,1	4	-1,4	-4,2
<b>Beylikova</b> (2013-2021)	-3,8	-2,1	0,3	2,2	8	11,4	13,4	14,9	10,2	7,2	-0,2	-3,6
<b>Bozüyük</b> (1988-2021)	-3,1	-2,2	0,2	4	7,7	10,9	13,4	13,5	9,4	6,3	1,9	-0,9
<b>Çavdarhisar</b> (2012-2018)	-4,1	-1,3	0,4	2,8	7,6	10,3	11,9	12,9	9,4	4,8	0,9	-2,6
<b>Dumlupınar</b> (1988-1994)(2007-2021)	-3,9	-3,7	-0,3	2,8	5,9	9,7	12,4	12,9	8,8	4,9	0,4	-2,2
<b>Eskişehir</b> (1988-2021)	-2,3	-1,3	1,9	6	10,1	13,8	16,4	16,6	12,6	8	3,1	-0,3
<b>Hocalar</b> (1988-1995)(2014-2021)	-4	-2,2	0,3	3,6	7,4	10,7	13,8	14,1	10,1	5,7	0,7	-1,7
<b>İhsaniye</b> (2012-2021)	-4,1	-1,4	0,3	1,7	6,4	9,5	11,2	12,6	8,2	4,3	0,3	-2,9
<b>Kütahya</b> (1988-2021)	-2,9	-1,9	0,7	4,5	8,5	11,8	14,4	14,5	10,1	6,5	2	-0,7
<b>Mahmudiye</b> (1988-1994)(2010-2021)	-6,8	-5,5	-0,7	4	7,1	10,7	13,9	13,9	9,1	5,8	0,1	-2,4
<b>Mihalççık</b> (1988-1993)(2012-2021)	-5,7	-4,8	0	5	7,7	11,4	14,4	14,8	10,2	6,8	1,3	-3,3
<b>Sivrihisar</b> (1988-2014)	-5	-3,4	1,6	6,6	8,8	12,7	16,1	15,7	11,7	7,8	3,3	-1,8
<b>Seyitgazi</b> (2013-2021)	-4,1	-0,7	1,2	3,9	8,6	12,1	14,4	15,3	11,8	8,9	1,7	-3
<b>Sinanpaşa</b> (2012-2021)	-3,5	-0,5	1,2	3,9	8,2	11,1	13,3	14,4	10,8	6,1	2,2	-2,3
<b>Tavşanlı</b> (1988-2021)	-3,1	-2,4	-0,1	3,7	7,7	10,7	13,2	13,2	9,1	5,6	1,3	-1,1
<b>ORTALAMA</b>	-4,6	-2,4	-0,1	3,7	7,7	10,7	13,3	13,7	9,5	5,9	0,9	-2,3

Kaynak: MGM, 2021



Kaynak: MGM, 2021.

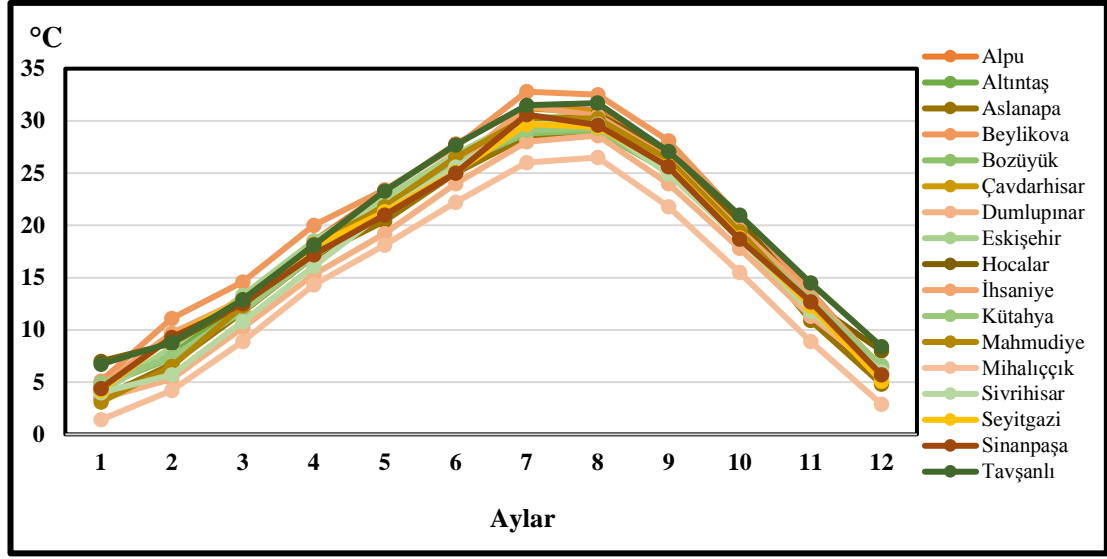
**Şekil 5:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki İstasyonların En Düşük Sıcaklıklar Grafığı

Çalışma sahası ve çevresinde yer alan istasyonlarının uzun yıllar maksimum ekstrem değerlerini gösterir Çizelge 7 ve Şekil 6 incelendiğinde, bütün istasyonlarda sıcaklık değerlerinin 0°C'nin üstünde olduğu ve özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek sıcaklıkların ölçüldüğü görülmektedir. En yüksek sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasına bakıldığında 30°C ile Temmuz en sıcak ay, 4,4°C ile de Ocak en soğuk aydır. Çalışma sahasında, en yüksek sıcaklık, havzanın tabanında yer alan Beylikova istasyonunda, Temmuz ayında 32,8°C ve Ağustos ayında da 32,5°C olarak ölçülmüştür. Havzada ölçülmüş uzun yıllar en yüksek sıcaklıkların 30°C'nin üzerinde olduğu istasyonlar ve aylar: Tavşanlı istasyonunda Ağustos ayında 31,7°C, Alpu ve İhsaniye istasyonlarında Temmuz ayında 31,4°C, Çavdarhisar istasyonunda Temmuz ayında 31,2°C, Hocalar istasyonunda Ağustos ayında 30,6°C, Sinanpaşa istasyonunda Temmuz ayında 30,6°C, Eskişehir istasyonunda Ağustos ayında 30,5°C, Mahmudiye istasyonunda Temmuz ayında 30,3°C ve Altıntaş istasyonunda Temmuz ayında 30°C'dir. Maksimum ekstrem değerler içinde en düşük sıcaklıklar incelendiğinde, tüm istasyonlarda Ocak ayında sıcaklık değerlerinin düştüğü gözlemlenmektedir. Havzadaki kuzeyindeki yüksek kütle üzerinde yer alan Mihaliççık istasyonunda 1,4°C ile en düşük sıcaklık ölçülmektedir. Mihaliççık dışında ekstrem değerler içinde sıcaklığı 4°C'nin altında olan diğer istasyonlar: Mahmudiye 3,1°C, Dumlupınar 3,4°C ve Aslanapa 3,5°C şeklindedir.

**Çizelge 7.** Araştırma Sahasındaki İstasyonların En Yüksek Sıcaklıkları (°C).

<b>Meteoroloji İstasyonları</b>	<b>Ocak</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>	<b>Aralık</b>
<b>Alpu</b> (1988-2002)(2012-2021)	4,4	7,9	13	18,5	23,2	27,8	31,4	31	26,7	20,3	12,5	5,9
<b>Altıntaş</b> (1988-1993)(2012-2021)	4,3	7,8	12,8	18	21,3	25,5	30	29,9	25,6	19,4	12,7	5,7
<b>Aslanapa</b> (1988-1996)(2013-2021)	3,5	6,7	11,7	17	20,4	25	28,5	29	25,2	19,1	10,9	4,8
<b>Beylikova</b> (2013-2021)	5,1	11,1	14,6	20	23,4	27,5	32,8	32,5	28,1	20,8	13,7	6,1
<b>Bozüyük</b> (1988-2021)	4,6	7,3	12	17,5	22	25,8	28,8	29,1	25,1	19,5	13	6,5
<b>Çavdarhisar</b> (2012-2018)	4,7	9,6	12,7	17,7	21,9	26	31,2	30,8	26,4	19,7	13,3	6,4
<b>Dumlupınar</b> (1988-1994)(2007-2021)	3,4	5,3	10,2	15,3	19,2	24	28	28,6	24	17,8	11,3	6
<b>Eskişehir</b> (1988-2021)	4	8,3	13,3	18,5	22,6	26,8	30,3	30,5	26,5	19,4	12,8	6,2
<b>Hocalar</b> (1988-1995)(2014-2021)	7	8,7	12,5	17,4	21,3	26	29,9	30,6	27	20,5	12,7	8
<b>İhsaniye</b> (2012-2021)	4,7	9,7	12,9	17,9	21,7	25,7	31,4	30,5	26,4	19,6	13,4	6,5
<b>Kütahya</b> (1988-2021)	4,9	7,4	11,8	17	21,8	25,8	29,1	29,3	25,1	19,2	12,8	6,6
<b>Mahmudiye</b> (1988-1994)(2010-2021)	3,1	6,5	12,3	18,2	21,8	26,5	30,3	30,2	26,3	19,4	12,3	5,7
<b>Mihalççık</b> (1988-1993)(2012-2021)	1,4	4,2	8,9	14,3	18,1	22,2	26	26,5	21,8	15,5	8,9	2,9
<b>Sivrihisar</b> (1988-2014)	4	5,7	10,8	16,1	21,3	25,6	29,7	29,7	24,9	18,7	11,8	6
<b>Seyitgazi</b> (2013-2021)	4,2	9,3	12,9	18	21,3	25,1	29,7	29,4	25,7	18,8	12,3	5,1
<b>Sinanpaşa</b> (2012-2021)	4,4	9,3	12,5	17,2	21	25	30,6	29,6	25,6	18,7	12,7	5,7
<b>Tavşanlı</b> (1988-2021)	6,7	8,8	12,9	18,1	23,3	27,7	31,5	31,7	27,1	21	14,5	8,4
<b>ORTALAMA</b>	4,4	7,9	12,2	17,5	21,5	25,8	30	29,9	25,7	19,3	12,4	6

Kaynak: MGM, 2021.



Kaynak: MGM, 2021.

**Şekil 6:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki İstasyonların En Yüksek Sıcaklık Grafiği

Gürsoy, (1950) yazdığı makalesinde yaz ve kış mevsimlerini, mevsim sıcaklığına göre bölümlere ayırmıştır: Günlük ortalama sıcaklığın 5°C ve altında olduğu günleri “gerçek kış devresi”, 5°C ile 10°C arasında olduğu günleri “ılık kış devresi”, 20°C ile 25°C arasında olduğu günleri “normal yaz devresi” ve 25°C'nin üzerinde olduğu günleri de “tropik yaz günleri devresi” olarak adlandırmıştır. Gürsoy'un belirttiği biçimde oluşturulan Çizelge 8'de çalışma alanındaki mevsim süreleri ve mevsimlerdeki ortalama sıcaklık gösterilmiştir. Buna göre, Porsuk Çayı Havzası'nda gerçek kış günlerinin 116 gün sürdüğü ettiği tespit edilmiştir. 25 Kasım ile 18 Mart tarihleri arasında yaşanan gerçek kış devresinde ortalama sıcaklık 2,4°C'dir. Çalışma alanında serin kış devresi 65 gün sürüp, ortalama sıcaklık 7,9°C'dir. Serin kış devresi; 19 Mart-22 Nisan ile 25 Ekim-24 Kasım tarihleri arasında yaşanmaktadır. Normal yaz devresi, 58 gün yaşanmakta olup, ortalama sıcaklık 21,3°C'dir. Normal yaz devresi 30 Haziran–26 Ağustos tarihleri arasındadır. Çalışma alanında günlük ortalama sıcaklık verilerine göre tropikal yaz yaşanmamaktadır. Ancak, Erlat ve Yavaşlı (2009) ve Deniz (2013) yaptıkları çalışmalarda yaz gününü ve tropikal yaz gününü günlük maksimum sıcaklık verilerine göre hesaplamışlardır. Araştırmacılar, “yaz günü”nü  $\geq 25^{\circ}\text{C}$  ve  $> 30^{\circ}\text{C}$ , “tropikal günleri” de  $> 30^{\circ}\text{C}$  değerleri baz almışlardır (Erlat ve Yavaşlı, 2009; Deniz, 2013). Çalışma alanı, araştırmacıların baz aldığı değerler çerçevesinde günlük maksimum sıcaklık verilerine göre



değerlendirildiğinde; havzada yaz günü 11 Haziran’da başlayıp 19 Eylül’de sona ermektedir. Porsuk Çayı Havzası’nda 101 gün yaz günü, 19 gün de tropikal gün yaşanmaktadır. 12 Temmuz-17 Ağustos aralığında yaşanan tropikal günlerin günlük ortalama maksimum sıcaklığı 30,3°C’dir.

**Çizelge 8.** Porsuk Çayı Havzası’nda Günlük Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyrine Göre Mevsim Süreleri, Mevsim Tarih Aralıkları ve Mevsimsel Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)

Mevsimler	Gün sayısı	Mevsimlere göre sıcaklık aralıkları	Tarih aralıkları	Ortalama sıcaklık (°C)
Gerçek kış	116	5°C’nin altındaki dönem	25 Kasım-18 Mart	2,4°C
Serin kış	65	10°C-5°C arası dönem	19 Mart-22 Nisan 25 Ekim-24 Kasım	7,9°C
İlkbahar	68	10°C-20°C arası dönem	23 Nisan-29 Haziran	14,8°C
Yaz	58	20°C-25°C arası dönem	30 Haziran-26 Ağustos	21,3°C
Tropikal yaz	-	25°C’nin üzerindeki dönem	-	-
Sonbahar	59	20°C-10°C arası dönem	27 Ağustos-24 Ekim	16,8°C

Kaynak: MGM, 2021.

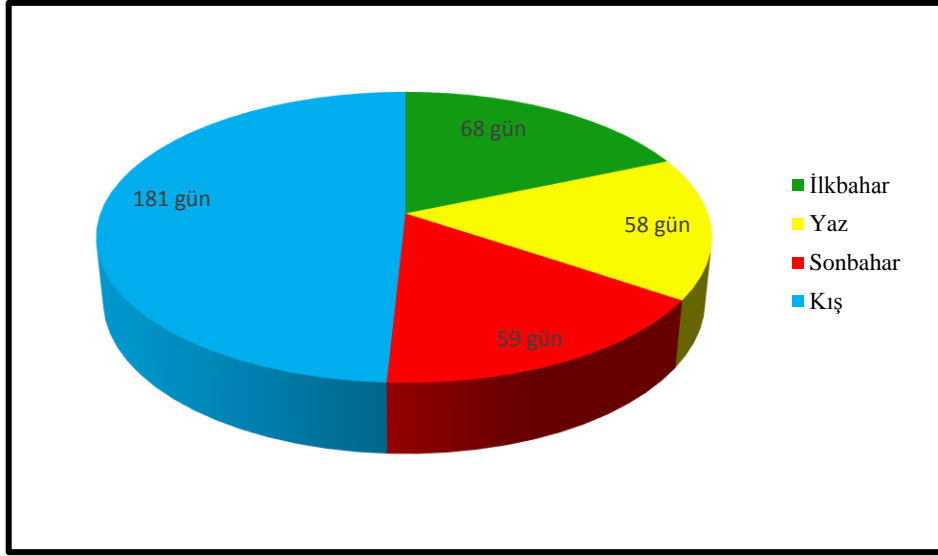
Günlük ortalama sıcaklıkların yıl içindeki gidişine göre yapılan ve gerçek mevsim sürelerini gösteren Şekil 7 incelendiğinde, Porsuk Çayı Havzası’nda en uzun süren mevsimin 181 gün ile kış olduğu görülmektedir (Fotoğraf 14, Fotoğraf 15). Neredeyse bir yılın yarısı kadar zamanda yaşanan kış mevsimi 25 Ekim’den başlayıp, 22 Nisan tarihine kadar sürmektedir. Kış mevsiminin ortalama sıcaklığı 5,1°C’dir. Ortalama sıcaklığı 14,8°C olan ilkbahar mevsimi, 23 Nisan tarihinde başlayıp, 29 Haziran tarihine kadar 68 gün sürmektedir. 59 gün süren sonbahar mevsimi havzada 27 Ağustos tarihinde başlayıp, 24 Ekim tarihine kadar devam etmektedir. Sonbahar mevsiminin ortalama sıcaklığı, 16,8°C olarak gerçekleşmektedir. Çalışma alanında en kısa süren mevsimin yaz olduğu belirlenmiştir. Yaz mevsimi 58 gün sürmektedir. Yaz mevsiminin başlangıç tarihi 30 Haziran, bitiş tarihi ise 26 Ağustos olup, mevsimin ortalama sıcaklığı 21,3°C olarak tespit edilmiştir.



**Fotoğraf 14:** *Havzada uzun süren ve soğuk geçen kış aylarında Porsuk Çayı etkilenerek zaman zaman donmaktadır.*



**Fotoğraf 15:** *Kış mevsiminin uzun sürdüğü havzada, Beylikova'dan bir kış manzarası görülmektedir (Fotoğraf Tolga Savaş tarafından dronla çekilmiştir).*



Kaynak: MGM, 2021.

**Şekil 7:** Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyrine Göre Porsuk Çayı Havzası'nda Mevsim Süreleri ve Tarih Aralıkları.

Çalışma sahasında gözlemlenen günlük ortalama sıcaklık değeri, havzadaki vejetasyon süresini de etkilemektedir. Vejetasyon süresi, bitkilerde büyümeyi başlatan sıcaklıkla, büyümenin durduğu sıcaklıklar arasında geçen zamandır. Bitki büyümesi için son derece önemli olan vejetasyon süresi için kabul edilen eşik günlük ortalama sıcaklık değeri çalışmalarına göre değişmektedir. Ancak, bu konudaki yapılan çalışmalarda genel kanı; vejetasyon süresi başlangıç ve bitiş tarihlerinin belirlenmesinde,  $+8^{\circ}\text{C}$  ve üzeri sıcaklık değerlerinin esas alınmasıdır (Atalay, 1976; Aydınözü, 2010; Sar vd., 2019). Porsuk Çayı Havzası'nda, günlük ortalama sıcaklık değerleri 1 Nisan'dan ( $8,8^{\circ}\text{C}$ ) başlayarak  $+8^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerine çıkmakta ve 31 Ekim ( $8,2^{\circ}\text{C}$ ) tarihine kadar  $+8^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde kalmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre çalışma sahasında vejetasyon süresi 7 ay sürmektedir.

Porsuk Çayı Havzası'ndaki sıcaklık koşulları, havzada önemli bir geçim kaynağı olan tarım etkinliklerini doğrudan etkilemiştir. Çalışma alanında kış mevsiminin çok uzun sürmesi tarımsal faaliyetler üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Porsuk Çayı Havzasının orta ve aşağı çığırlarındaki vadi tabanlarında, Ocak ayı sıcaklık ortalamalarının havza sınırlarına göre yüksek olması, burada yetiştirilen tarım ürünlerinin don olaylarından korunmasını sağlamaktadır (Harita 11). Ayrıca, Porsuk Çayına bağlanan derelerin vadi kenarlarında da bakı şartlarının

elverişli olmasıyla birlikte tarım ürünü don olayından etkilenmemektedir. Bitkinin yetişmesini don kadar etkileyen bir başka durum da toprak sıcaklığıdır. Özellikle tahılların ekim zamanlarında bitkilerin çimlenerek kök salıp gelişeceği 5cm derinliğe kadar olan toprak sıcaklığının, 5°C'nin üzerinde olması gerekmektedir. Çalışma alanında 5cm'ye kadar olan toprak sıcaklığı; Ocak, Şubat ve Aralık aylarında 5°C'nin altında iken, yılın diğer dönemlerinde 5°C'nin üzerindedir (Çizelge 9). Bu durum, çalışma alanındaki tarım üzerinde olumsuz bir etki yaratmamaktadır.

**Çizelge 9.** Porsuk Çayı Havzası'nda Ortalama 5cm Toprak Sıcaklığı (°c)

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama 5cm toprak sıcaklığı	2,1	3,5	7,2	12,6	18,1	22,7	26,6	26,1	21,2	14	7,3	3,6

Kaynak: MGM, 2021.

Porsuk Çayı Havzası'nın toprak sıcaklıkları değerlendirildiğinde, havzada yetiştirilen tarım ürünlerinin gereksinim duyduğu sıcaklıklara sahip olduğu görülmektedir. Ancak, tarımsal faaliyetleri ve insan hayatını olumsuz etkileyen sıcaklık koşullarının en önemlisi, zamansız oluşan don olaylarıdır. Sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü günler “donlu gün” olarak kabul edilmektedir. Don olayı bitkilere zarar verdiği gibi özellikle de meyve ve sebze yetiştiriciliğinde büyük zarara yol açmaktadır. Bitkilerin iç yapısındaki suyun donmasıyla birlikte bitkilerdeki fizyolojik olaylar gerçekleşmez. Bu durum da genelde bitkilerin ölümüne veya veriminin düşük olmasına neden olur. Havzadaki ortalama donlu günleri gösteren Çizelge 10'a göre, don olayı kış aylarında artarken Mayıs-Eylül ayları döneminde görülmemektedir. Çalışma alanında don olayı olasılığı 7 ay yaşanırken; yıllık ortalama donlu gün sayısı toplamda 85 gündür. Havzada don olasılığının en çok olduğu ay sıcaklık ortalamasının en düşük ay olduğu ay olan Ocak ayıdır. Ocak ayında ortalama donlu gün sayısı yaklaşık 21 gün olarak tespit edilmiştir. Ocak ayını Şubat (17 gün), Aralık (17 gün), Mart (13 gün) ve Kasım (10 gün) ayları takip etmektedir. Çalışma alanında en az donlu gün Ekim (2 gün) ve Nisan (4 gün) aylarında yaşanmaktadır. Doğal olarak, havza alanı içindeki yüksek kesimlerde donlu gün sayıları artmaktadır. Çalışma alanında yapılan görüşmelerde ve arazi gözlemlerinde, çiftçilerin don zararından korunmak için örtülü tarım teknikleri uyguladıkları görülmüştür. Tarlada ekilmiş bitki üzerine naylon türü

bir örtünün örtülmesiyle, don olayının zararı engellenmeye çalışılmaktadır. Bu teknikle ısı yalıtımı yapılarak, yaklaşık olarak 2°C-3°C ısı kaybı engellenmektedir.

**Çizelge 10:** Porsuk Çayı Havzası'nda Ortalama Donlu Gün Sayıları

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama donlu gün sayıları	21	17	13	4	-	-	-	-	-	2	10	17

Kaynak: MGM, 2021.

### 2.3.2.2. Basınç

Yerçekiminin etkisiyle atmosferdeki gazların yüzeye yaptığı ağırlığa “basınç” denir. Yükselti ile basınç arasında ters bir orantı vardır. Yani, yerden yükseldikçe basınç azalmaktadır. Ayrıca, atmosfer içindeki ısınma farkları ve hava hareketleri, bazı yerlerde havanın ısınıp yükselmesine; diğer yerlerde de soğuyup toplanarak yoğunlaşmasına dolayısıyla basınç değişikliklerine neden olur (Erol, 1993).

Porsuk Çayı Havzası'ndaki meteoroloji istasyonlarından Aslanapa, Beylikova, Dumlupınar, Hocalar ve Seyitgazi'ye ait basınç verilerine ait kayıtlar bulunmamaktadır. Çalışma alanındaki diğer istasyonların verileri kullanılarak oluşturulan ortalama basınç, maksimum basınç ve minimum basınç değerlerini gösteren Çizelge 11 incelediğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır:

**Çizelge 11:** Porsuk Çayı Havzası'nda Aylık Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerleri (hPa)

İstasyon	Para- metre	Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bozüyük 748m	Ort.B.	930,5	928,8	927,5	926,7	927,6	927,7	926,8	927,4	929,2	931,1	931,1	930,9	928,7
	Maks.B.	941,8	939,8	938,2	935,7	934,7	934	932,8	933,5	936,1	938,8	939,9	941,4	937,2
	Min.B.	915	914,8	912,9	914,8	918,6	919,6	919,4	920,2	920,4	921	917,7	916,4	917,5
Alpu 768m	Ort.B.	927,2	927,3	924,4	925,4	924,2	924,5	923,8	924,4	926,4	929,5	930,3	930,7	926,5
	Maks.B.	938	937,6	936,3	934,3	930,9	931	930	930,2	933,8	937,5	938	941	934,8
	Min.B.	909,5	915,4	911,7	914,2	916,4	916,6	917,1	917,8	918	917,7	920,8	916,6	915,9
Eskişehir 788m	Ort.B.	926,1	924,1	922,5	922,7	922,3	922	921,5	922,2	924,1	926,3	927	927,2	924
	Maks.B.	938,1	934,8	933,7	930,9	928,9	928,2	927,5	928,2	930,8	934,5	935,6	937,6	932,4
	Min.B.	908,3	910,9	908,3	911,7	913,9	914,2	914,4	915,3	916,3	915,9	915,1	912,6	913
Tavşanlı 849m	Ort.B.	920,5	919,1	918,3	918,1	918,9	918,9	918,6	919,2	920,8	922	921,6	921	919,7
	Maks.B.	931,4	929,7	928,4	926,8	925,9	925,1	924,5	925,2	927,3	929,1	930	931,1	927,8
	Min.B.	905,5	905,4	903,8	906,7	910,2	911	911,6	912	912,3	912,5	908,8	907,1	908,9
Mahmudiye 877m	Ort.B.	914,9	914,1	913,7	913	912,7	912,6	911,7	912,6	914,3	916,7	917,8	917,5	914,3
	Maks.B.	926,7	924,7	925,1	921,7	919	918,8	917,7	918,1	921	924,7	925,7	927,9	922,5
	Min. B.	898,4	901,5	900,3	901,7	904,2	904,8	904,6	905,8	906,2	906,1	908	902,9	903,7

**Çizelge 12 Devam:** Porsuk Çayı Havzası'nda Aylık Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerleri (hPa)

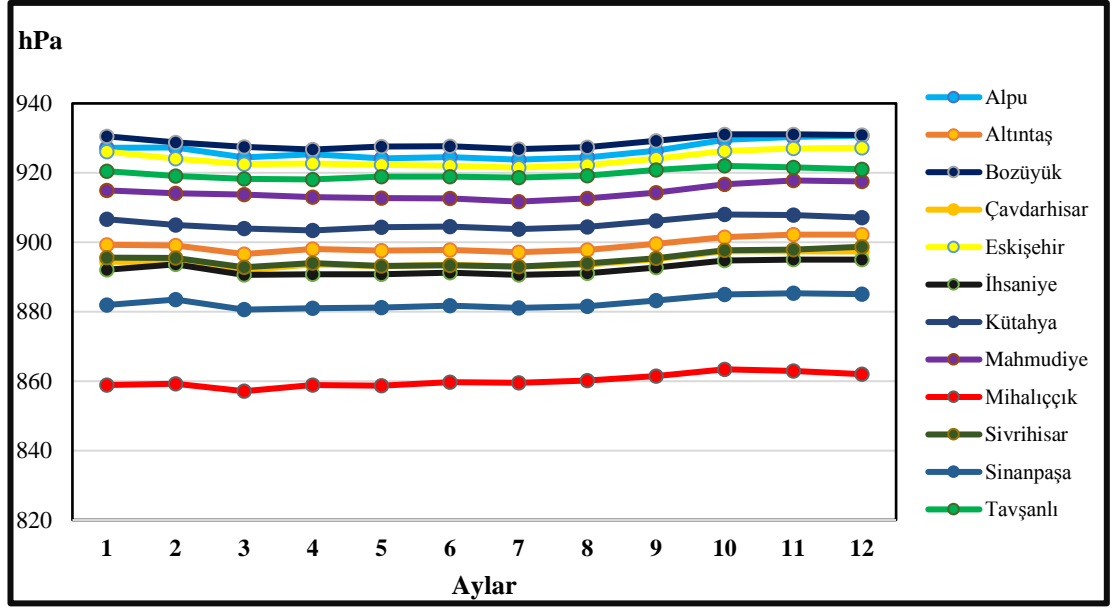
İstasyon	Para- metre	Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Kütahya 970m	Ort.B.	906,6	905	904	903,4	904,3	904,5	903,8	904,4	906,2	908	907,8	907,1	905,4
	Maks.B.	917,1	915,4	914	912	911,3	910,8	909,6	910,1	913,1	915,2	916,3	916,9	913,4
	Min.B.	891,6	891,4	890,1	892,4	896,1	896,8	897	897,6	898,2	898,8	895,4	893,6	894,9
Çavdarhisar 1017m	Ort.B.	894,4	894,4	891,9	893,6	893,1	893,5	893	893,5	895,1	897,4	897,4	897,3	894,5
	Maks.B.	906,1	904,1	902,1	901,2	899,3	899,4	898,5	898,4	901,5	904,6	904,2	906,8	902,1
	Min.B.	876,7	882,6	879,9	883,8	885,7	886	887,2	887,8	887,9	886	888	884	884,6
Altıntaş 1027m	Ort.B.	899,3	899,1	896,6	898,1	897,6	897,8	897,1	897,8	899,5	901,5	902,2	902,2	899
	Maks.B.	911,1	909	907,5	906,1	903,9	903,6	902,7	902,7	906,2	909,4	909,4	911,9	906,9
	Min.B.	881,1	887,2	884,6	887,5	890,1	890,3	891	891,8	892,1	890,9	892,7	889	889
Sivrihisar 1070m	Ort.B.	895,6	895,5	892,8	894	893,2	893,4	893	893,9	895,4	897,7	897,9	898,7	895
	Maks.B.	906,8	905,4	902,9	901,5	899	899,6	898,6	899,3	902,1	905,6	905,5	907,9	902,8
	Min.B.	876,3	883,3	881,7	883,2	885,6	886,1	886,8	888,1	887,5	886,3	887,8	885,3	884,8
İhsaniye 1100m	Ort.B.	892,1	893,6	890,6	890,8	890,8	891,2	890,6	891,1	892,7	894,7	895	895	892,3
	Maks.B.	903,6	902	901	899,1	897,4	897,2	896	895,9	899	902,2	902,1	904,5	900
	Min.B.	874,4	883,4	877,4	879,4	883	884,1	884,6	885,4	885,4	884,2	885,7	882	882,4
Sinanpaşa 1124m	Ort.B.	881,9	883,5	880,6	881	881,2	881,7	881,1	881,6	883,2	885	885,3	885,1	882,6
	Maks.B.	893,2	891,7	890,7	889	887,7	887,6	886,6	886,4	889,3	892,4	892,1	894,3	890
	Min.B.	864,4	873,5	867,6	869,8	873,5	874,6	875,2	876	876	874,7	875,5	872	872,7
Mihalıççık 1325m	Ort.B.	858,9	859,2	857,1	858,9	858,7	859,7	859,5	860,2	861,5	863,4	862,9	862	860,1
	Maks.B.	869,9	869	867,5	866,7	865	865,5	864,4	864,7	867,6	870,2	869,9	871,1	867,6
	Min.B.	841,5	848,3	845,7	847,9	851,1	852,9	854	855	853,8	852,3	853,7	848,7	850,4

Kaynak: MGM, 2021.

Alpu'da yıllık ortalama basınç 926,5 hPa'dır. Basıncın aylara dağılışı incelendiğinde 930,7 hPa değer ile Aralık ayında en yüksek, 923,8 hPa ile Temmuzda en düşük değerde olduğu görülmektedir. Altıntaş'ta yıllık ortalama basınç 899,1 hPa'dır. 896,6 hPa ile Mart ayı ortalama basıncın en düşük olduğu aydır. Kasım ve Aralık ayları 902,2 hPa ile en yüksek ortalama basıncın ölçüldüğü aylardır. Bozüyük 928,8 hPa ile yıllık ortalama basıncın en yüksek olduğu istasyondur. Basıncın yıl içindeki değişimine bakıldığında 926,8 hPa ile Temmuz ayında en düşük değer görülmektedir. 931,1 hPa ile Ekim ve Kasım ayları ortalama basıncın en yüksek olduğu aylardır. Çavdarhisar istasyonunda ise, yıllık ortalama basınç değeri 894,6 hPa'dır. Mart 891,9 hPa ile en düşük ay, Ekim ve Kasım 897,4 hPa ile en yüksek ortalama basınç değerinin görüldüğü aylardır. Eskişehir istasyonunda yıllık ortalama basınç değeri 924 hPa'dır. Temmuz ayı 921,5 hPa ile en düşük ortalama basınç değerinin, Aralık ayı ise 927,2 hPa ile en yüksek basınç değerinin görüldüğü aydır. İhsaniye istasyonunun basınç değerleri incelendiğinde ise, yıllık ortalama basınç değerinin 892,4 hPa olduğu görülmektedir. Kasım ve Aralık aylarında 895 hPa ile en yüksek değerine ulaşan ortalama basınç Mart ve Temmuz aylarında 890,6 hPa ile en düşük değerdedir. Kütahya'da yıllık ortalama basınç 905,4 hPa'dır. Basıncın aylara

dağılışı incelendiğinde 908 hPa değer ile Ekim ayında en yüksek, 903,4 hPa ile Nisanda en düşük değerde olduğu görülmektedir. Mahmudiye’de yıllık ortalama basınç 914,3 hPa’dır. 911,7 hPa ile Temmuz ayı ortalama basıncın en düşük olduğu aydır. Kasım ayı 917,8 hPa ile en yüksek ortalama basıncın ölçüldüğü aydır. Mihaliççik 860,2 hPa ile yıllık ortalama basıncın en düşük olduğu istasyondur. Basıncın yıl içindeki değişimine bakıldığında 857,1 hPa ile Mart ayında en düşük değer görülmektedir. 863,4 hPa ile Ekim ayı ortalama basıncın en yüksek olduğu aydır. Sivrihisar istasyonunda ise, yıllık ortalama basınç değeri 895,1 hPa’dır. Mart 892,8 hPa ile en düşük ay, Aralık 898,7 hPa ile en yüksek ortalama basınç değerinin görüldüğü aydır. Sinanpaşa istasyonunda yıllık ortalama basınç değeri 882,6 hPa’dır. Mart ayı 880,6 hPa ile en düşük ortalama basınç değerinin, Kasım ayı ise 885,3 hPa ile en yüksek basınç değerinin görüldüğü aydır. Tavşanlı istasyonunun basınç değerleri incelendiğinde ise, yıllık ortalama basınç değerinin 919,8 hPa olduğu görülmektedir. Ekim ayında 922 hPa ile en yüksek değerine ulaşan ortalama basınç Nisan ayında 918,1 hPa ile en düşük değerdedir.

Yıllık ortalama basınç değerleri incelendiğinde 928,8 hPa ile Bozüyük’ün en yüksek ortalama basınç değerine sahip olduğu görülmektedir. Yıllık en düşük ortalama basınç değeri ise 860,2 hPa ile Mihaliççik’a aittir. Şekil 8’de görüldüğü gibi çalışma alanında yer alan tüm istasyonlarda Ekim-Aralık aylarında basıncın en yüksek değere ulaştığı, Mart-Temmuz aylarında da en düşük değere indiği gözlemlenmektedir. Havzadaki istasyonların basınç değerleri ısınmanın etkisiyle Şubat ayı ya da ilkbahar mevsiminden itibaren yıllık ortalamasının altına düşmeye başlayarak yazın en alt düzeye inmekte ve sonbahar mevsiminde havaların soğumaya başlamasıyla birlikte tekrar yıllık ortalamasının üzerine çıkmaktadır. Ayrıca, havzanın iç kesimlerinden yüksek alanlara doğru çıkıldıkça yükselti ve sıcaklığa bağlı olarak hava basıncının azaldığı, özellikle de havza sınırını oluşturan dağlık alanlarda hava basıncının en düşük değerde olduğu görülmektedir (Şekil 8).



Kaynak: MGM, 2021.

**Şekil 8:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Meteoroloji İstasyonlarının Ortalama Basınç Değerlerinin Yıl İçindeki Seyri

### 2.3.2.3. Rüzgarlar

Hava basıncı ile birebir ilişki içinde olan rüzgâr, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru yatay yöndeki hava hareketidir (Erol, 1993). Rüzgâr özellikleri üzerinde yer şekillerinin etkisi büyüktür. Porsuk Çayı Havzası'nı karakterize etmesi için baz alınan 17 meteoroloji istasyonuna ait rüzgâr gülleri, arazinin rüzgâr özelliklerine ilişkin önemli işaretler sunmaktadır (Şekil 9). Çalışma alanında, Porsuk Çayı ve etrafındaki ovalık alanların oluşturduğu bir havza tabanı ile bu tabanı çevreleyen plato ve dağlık kütleler bulunmaktadır. Dolayısıyla rüzgâr, havzanın tabanında Porsuk Çayı boyunca kanalize olurken havza sınırını çizen plato ve dağlık kütleler de rüzgârın hızını ve yönünü etkilemektedir.

Havzanın yukarı çıkırında yer alan Altıntaş ve Aslanapa istasyonlarında en kuvvetli rüzgarlar güneybatı yönünden esmektedir. Çünkü bu iki istasyonun bulunduğu noktalarda Porsuk Çayı kuzeydoğu-güneybatı yönünde akmaktadır. Çayın oluşturduğu vadi boyunca kanalize olan rüzgâr; Altıntaş'ın kuzeydoğusunda bulunan Elmalı Dağı ve Aslanapa'nın kuzeydoğusunda bulunan Kulaksız Dağı nedeniyle bu

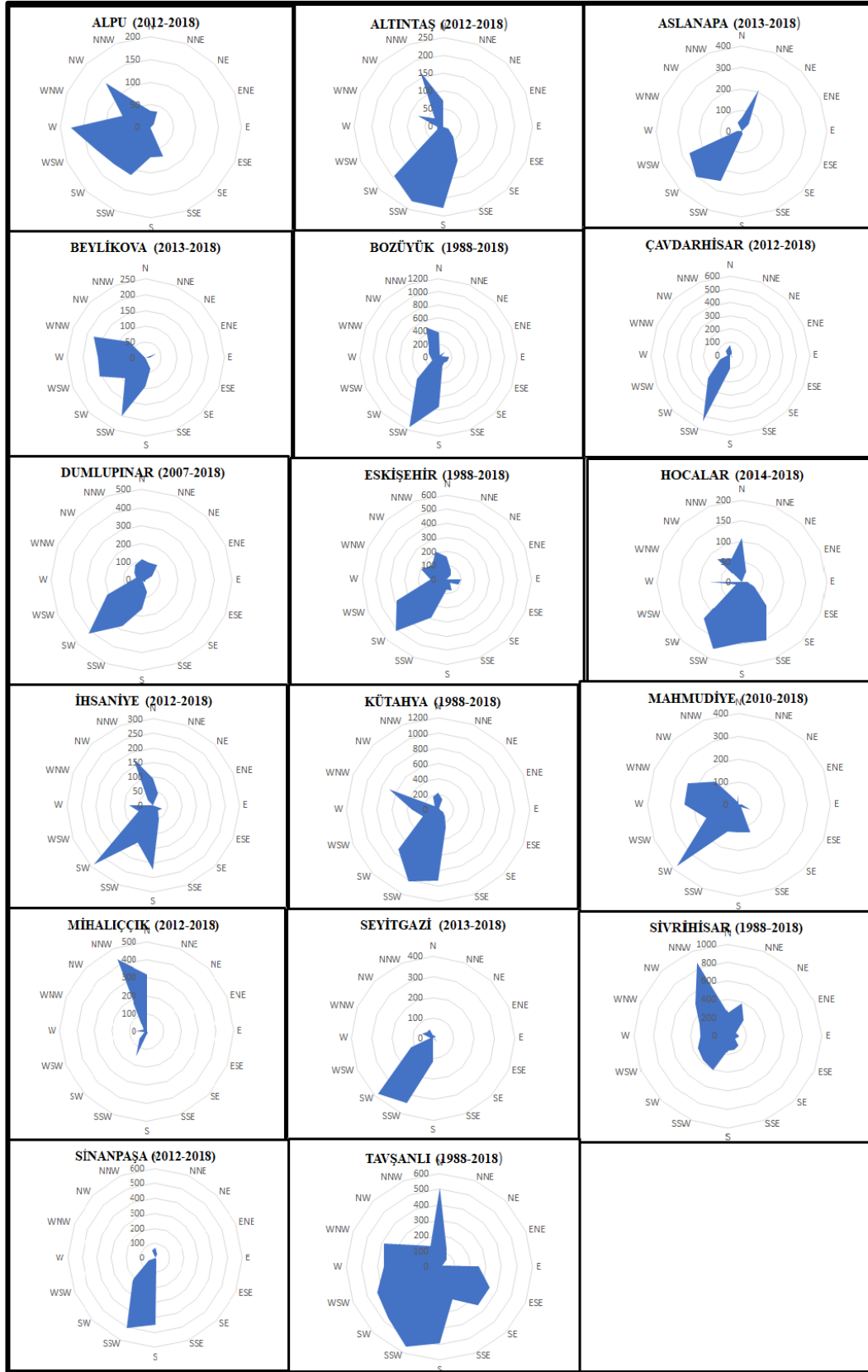


yönde etkili olamaz. Altıntaş'ta 228,2 ile S, 227,3 ile SSW, 195 ile SW yönünden; Aslanapa'da ise 303,9 ile SW, 265,6 ile WSW ve 252,6 ile SSW yönünden esmektedir.

Çalışma alanının yukarı çığırındaki havza tabanında bulunan bir diğer meteoroloji istasyonu olan Kütahya'da rüzgâr, güneybatı yönü ile kuzeybatı yönlerinde etkilidir. Kütahya'nın bulunduğu noktada Felent Çayı, Porsuk Çayına kuzeybatı yönünden karışmaktadır. Böylece istasyonda 700,2 ile WNW yönünden rüzgâr etkili olmaktadır. Ayrıca, Kütahya'da 1022,1 ile SSW, 933 ile S, 730,8 ile SW yönünde rüzgâr esmektedir.

Porsuk Çayı Havzası'nın orta çığırında yer alan Eskişehir meteoroloji istasyonunda rüzgâr 511,7 ile SW ve 382,8 ile WSW yönünden esmektedir. İstasyonun bulunduğu noktaya kadar Porsuk Çayı güneybatı yönünde akmaktadır. Dolayısıyla Eskişehir'de hâkim rüzgâr yönü güneybatı yönlüdür. Eskişehir'in kuzeyinde Bozdağ ve Sündiken kütlelerinin oluşturduğu yükselti nedeniyle, şehirde kuzeyli rüzgarlar etkili değildir.

Havzanın aşağı çığırındaki ovalık sahada yer alan Alpu'da hâkim rüzgâr yönü batı ve kuzeybatı yönlüdür. İstasyonun bulunduğu alanda Porsuk Çayı kuzeybatı-güneydoğu yönünde bir vadi oluşturmuştur. Alpu'nun güneydoğusundaki yükselti nedeniyle rüzgâr 175,9 ile W ve 140,3 ile de NW yönünden esmektedir. Çalışma alanının aşağı çığırında yer alan bir diğer istasyon Beylikova'dır. Beylikova'nın bulunduğu kesimde Porsuk Çayı doğu-batı yönünde uzanmaktadır. Beylikova'nın hâkim rüzgâr yönü daha çok batı yönlüdür. Çünkü istasyonun doğusunda yüksek bir plato bulunmaktadır. Bu platonun varlığı, rüzgarların daha çok batı yönlü olmasına neden olmaktadır. Beylikova'da 202,2 ile SSW, 177,6 ile WNW, 158,9 ile WSW ve 152,9 ile W yönlü rüzgarlar daha kuvvetli esmektedir.



**Şekil 9:** Porsuk Çayı Havzası ve Çevresinde Yer Alan Meteoroloji İstasyonlarının Yıllık Rüzgâr Gülleri

Çalışma alanının yukarı çıkırında yer alan Dumlupınar, Murat Dağ'larının eteklerinde yer almaktadır. Nerdeyse ilçeyi her yönden çevreleyen dağlık kütlelerin güneybatı yönünden gelen küçük bir derenin oluşturduğu oluk nedeniyle hâkim rüzgâr yönü güneybatı yönlüdür. Dumlupınar'da 417,6 ile SW, 276,1 ile SSW ve 206,9 ile WSW yönlü rüzgarlar etkilidir. Yukarı çıkırda yer alan bir diğer meteoroloji istasyonu İhsaniye'dir. Güneyli rüzgarların hâkim olduğu İhsaniye'nin kuzeyinde Yazılıkaya Platosu yer almaktadır. İhsaniye'de 291, 1 ile SW ve 224,2 ile S yönlü rüzgarlar etkilidir.

Çalışma alanı içinde bulunan bir diğer meteoroloji istasyonu Mihaliççık'tır. Sündiken kütlesi üzerinde korunaklı bir alanda yer alan Mihaliççık'ta etkili rüzgâr yönü kuzeybatıdır. İlçede rüzgâr, 435,3 ile NNW yönünden esmektedir.

Çalışma alanı sınırları içinde yer almamasına karşın havzaya yakın meteoroloji istasyonlarındaki rüzgâr özelliği şu şekildedir: Hocalar'da 174,7 ile SSW ve 151,8 ile SSE yönünde; Sinanpaşa'da 510,9 ile SSW ve 445,5 ile S yönünde; Çavdarhisar'da 537,8 ile SSW ve 238,4 ile SW yönünde; Tavşanlı'da 560,5 SSW, 494,8 ile S ve 497,8 ile SW yönünde; Bozüyük'de 1150,5 ile SSW ve 752,6 ile SSE yönünde; Sivrihisar'da 865,6 ile NNW ve 492,8 ile NW yönünde; Mahmudiye'de 383,2 ile SW ve 242,4 ile WNW yönünde ve son olarak Seyitgazi'de 381,1 ile SW ve 342,2 ile SSW yönünde etkilidir.

#### **2.3.2.4. Nemlilik**

Havada bulunan su buharı miktarının doymuş haldeki miktarına oranına bağlı nem denilmektedir. % olarak ifade edilen bağıl nem havadaki sıcaklıkla ters orantılı, yağışla doğru orantılıdır (Erol, 1993; Atalay, 2013). Porsuk Çayı Havzası ve çevresindeki istasyonların yıllık ortalama bağıl nem durumlarını gösterir Çizelge 13 incelendiğinde ortalama bağıl nemin %45,6 (Aslanapa) ile %91,5 (Beylikova) arasında değiştiği görülmektedir. Alpu istasyonunun en yüksek bağıl nem oranı %79,7 ile Aralık ayına aittir. Bu istasyonun en düşük bağıl nem değeri %50,4 ile Temmuz ayında görülmektedir. Altıntaş istasyonunda en düşük bağıl nem %55,8 ile Temmuz ayında, en yüksek bağıl nem %80,4 ile Aralık ayındadır. Aslanapa istasyonunda en yüksek

bağıl nem %79,1 ile Aralık ve Ocak aylarına aitken en düşük değer %45,6 ile Temmuz ayındadır. Beylikova istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %91,5 ile Aralık ayı, en düşük oran ise %58,1 ile Temmuz ayındadır. Bozüyük istasyonundaki en yüksek bağıl nem %80,6 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı %62 ile Temmuz ayındadır. Çavdarhisar istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %87 ile Ocak ayında, en düşük bağıl nem %60,9 ile Temmuz ayında görülmektedir. Dumlupınar istasyonu incelendiğinde en yüksek bağıl nem oranı %85,3 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı ise %52,7 ile Ağustos ayındadır. Eskişehir istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %84 ile Ocak ve Aralık aylarında, en düşük bağıl nem oranı %57,1 ile Temmuz ayıdır. Hocalar istasyonunda en düşük bağıl nem %51,4 ile Temmuz ayında, en yüksek bağıl nem %81,9 ile Ocak ayındadır. İhsaniye istasyonunda en yüksek bağıl nem %86,2 ile Ocak ayına aitken en düşük değer %56,7 ile Temmuz ayındadır. Kütahya istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %76,9 ile Aralık ayı, en düşük oran ise %56,6 ile Temmuz ayındadır. Mahmudiye istasyonundaki en yüksek bağıl nem %85 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı %52,7 ile Ağustos ayındadır. Mihaliççık istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %84,7 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem %48,7 ile Ağustos ayında görülmektedir. Sivrihisar istasyonu incelendiğinde en yüksek bağıl nem oranı %76,8 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı ise %47,2 ile Ağustos ayındadır. Seyitgazi istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %85,5 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı %46,9 ile Ağustos ayıdır. Sinanpaşa istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %85,5 ile Ocak ayı, en düşük oran ise %50,8 ile Temmuz ayındadır. Tavşanlı istasyonundaki en yüksek bağıl nem %77,4 ile Aralık ayında, en düşük bağıl nem oranı %57,9 ile Temmuz ayındadır.

Çalışma alanı ve çevresindeki istasyonların ortalama bağıl nem değerleri Aralık ve Ocak aylarında en yüksek değerlerine ulaşırken Temmuz ve Ağustos aylarında da en düşük değerindedir. Bu durum üzerinde çalışma alanı ve çevresindeki istasyonların aylık ortalama sıcaklık değerleri etkilidir. Havza ve çevresinde hava sıcaklığının arttığı yaz mevsiminde bağıl nemin azaldığı; sıcaklıkların düştüğü kış mevsiminde bağıl nemin arttığı görülmektedir (Çizelge 12).

**Çizelge 12:** Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki İstasyonların Aylık Ortalama Bağlı Nem Değerleri (%)

Meteoroloji İstasyonları	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
<b>Alpu</b> (1988-2002)(2012-2018)	78,7	74,8	68,2	64,4	61,9	56,4	50,4	51,5	53,4	64,1	72,5	79,7	<b>64,7</b>
<b>Altıntaş</b> (1988-1993)(2012-2018)	76	73,3	67,3	61,4	63,6	61,9	55,8	57,5	59,4	68,3	74,2	80,4	<b>66,6</b>
<b>Aslanapa</b> (1988-1996)(2013-2018)	79,1	74,8	68,9	60,8	59	51,7	45,6	47,1	49,1	61	70,2	79,1	<b>62,2</b>
<b>Beylikova</b> (2013-2018)	90,5	83,7	71,4	64,7	72,2	70,6	58,1	59,3	59,7	74,8	80,2	91,5	<b>73,1</b>
<b>Bozüyük</b> (1988-2018)	80,4	75,7	69,6	66,8	67,5	65,8	62	63,3	65,7	71,8	74,9	80,6	<b>70,3</b>
<b>Çavdarhisar</b> (2012-2018)	87	79,6	72,6	64,7	70,8	71,4	60,9	63,6	65	75,2	79,2	86,8	<b>73,1</b>
<b>Dumlupınar</b> (1988-1994)(2007-2018)	85,2	81,1	73,4	66,5	68,3	63,1	54,8	52,7	55,1	68,6	76,7	85,3	<b>69,2</b>
<b>Eskişehir</b> (1988-2018)	84	76,4	68,5	62,7	64,1	62,8	57,1	58,2	59	71,2	75,9	84	<b>68,6</b>
<b>Hocalar</b> (1988-1995)(2014-2018)	81,9	77,4	71,6	58,5	69,2	69,1	51,4	57	50	67,9	71,5	79,1	<b>67</b>
<b>İhsaniye</b> (2012-2018)	86,2	77,4	70,5	65,3	69,8	68,5	56,7	60,6	61,3	70,6	77,5	84,7	<b>70,8</b>
<b>Kütahya</b> (1988-2018)	76,1	70,7	64,7	61,5	61,6	59,9	56,6	58	60,9	67,8	70,9	76,9	<b>65,5</b>
<b>Mahmudiye</b> (1988-1994)(2010-2018)	84,6	78,6	68,7	63	63,8	59,5	53	52,7	53,4	67,3	75,5	85	<b>67,1</b>
<b>Mihalıççık</b> (1988-1993)(2012-2018)	81,9	77,4	66,3	58,6	59,5	60,8	51,6	48,7	50,9	65,7	75,8	84,7	<b>65,2</b>
<b>Sivrihisar</b> (1988-2014)	76	70,5	62,7	60,7	58,1	53,1	47,8	47,2	50,9	61,5	69,2	76,8	<b>61,2</b>
<b>Seyitgazi</b> (2013-2018)	85	74,9	67	57,4	65,9	68,2	49,1	46,9	58,1	69,5	73,6	85,5	<b>66,8</b>
<b>Sinanpaşa</b> (2012-2018)	85,5	75,2	69,9	65,5	65	62,3	50,8	56,1	55,6	66,7	70	82,7	<b>67,1</b>
<b>Tavşanlı</b> (1988-2018)	76,6	72,4	67,5	64,9	64,8	62,5	57,9	59,3	62,1	68,5	71,6	77,4	<b>67,1</b>
<b>TOPLAM</b>	82	76,1	68,8	62,8	65	62,8	54,1	55,3	57	68,3	74,1	82,4	<b>67,4</b>

Kaynak: MGM, 2021.

Yaşamı yakından etkileyen bağıl nemin azalması buharlaşmayı artırmaktadır (Erol, 1993). Havzada bağıl nemin düştüğü Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, buharlaşma şiddetinin artmasıyla birlikte toprak nemi azalmakta ve bitkilerde suya duyulan ihtiyaç artmaktadır. Yaşamın her alanında kendini hissettiren nemlilik, toprak su tutma kapasitesi ve yüzeysel akışa geçecek suyun miktarı ve süresini de etkilemektedir. Çünkü havanın ve zeminin nemlilik oranın yüksek ya da düşük olması, evaporasyon ve transpirasyon oranlarında da değişkenlik gösterdiği gibi aynı zamanda

toprakların sızma kapasitesi üzerinde de etkilemektedir. Dolayısıyla akım, rejim ve hatta akarsu drenaj yoğunluğu da bu durumdan etkilenmektedir.

### **2.3.2.5. Bulutluluk**

Bulutlar, Güneş ışınlarına engel olarak yeryüzünün ısınmasını kontrol ettikleri gibi hava koşullarını ve yağış olasılığını da geniş ölçüde etkilemektedir. Gökyüzünü kaplayan bulut örtüsünün sık ya da kalın olması, Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engeller. Bulutların gökyüzünü kaplama oranı, 0-10 arasında rakamlar kullanılarak belirtilir. Örneğin; gökyüzünün açık olduğu bir günde bulutluluk onda 0-2 ile gösterilirken kapalı bir günde bulutluluk onda 8-10 arasında gösterilmektedir (Erol, 1993).

Gökyüzünde bir örtü oluşturan bulutlar, yeryüzünde aşırı ısınma ve soğumayı engellemektedir. Bulutluluğun fazla olmasıyla buharlaşma azalır ve nem oranının yükselmesiyle kuraklıkta düşme yaşanır. Kuraklığın azalması başta iklim olmak üzere toprak, bitki, hidrografya ve insan aktiviteleri üzerinde etkilidir. Bulutluluğun az ya da hiç olmaması, yaz sıcaklığında buharlaşmada artış, soğuk kış aylarında ise ışımanın etkisiyle donma olaylarının gerçekleşmesi hem doğal özellikleri hem de tarım, hayvancılık gibi etkinlikler üzerinde olumsuz etki gösterecektir.

Çalışma sahasındaki iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için havza içinden ve dışından tercih edilen tüm istasyonlara ait bulutluluk verilerine ulaşılamamıştır. Eskişehir Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerin sonucunda, tüm istasyonlara ait bulutluluk verilerinin saklanmadığı öğrenilmiştir. Bu nedenle bulutluluk verisi olan Bozüyük (1988-2007), Eskişehir (1988-1990), Hocalar (1988-1996), Kütahya (1988-2021), Tavşanlı (1988-2006) istasyonlarının verileri kullanılarak, havzanın bulutluluk durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Havzanın ortalama bulutluluk oranları incelendiğinde (0-10/10); bulutluluk oranlarının 3,4/10 ile 4,1/10 arasında olduğu görülmektedir. Eskişehir 3,4/10, Kütahya ve Tavşanlı 3,6/10, Bozüyük 4/10 ve Hocalar 4,1/10'dur. Aylara göre değişiklikler gösteren bulutluluk oranı, Aralık ve Ocak aylarında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. Bu aylarda 4,4 ile 5,9 arasında değişen bulutluluk oranları görülmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında

sıcaklık değerlerinin artmasıyla bulutluluk oranları da düşmektedir. Bu aylarda 1,1 ile 3 arasında değişen bulutluluk oranları vardır (Çizelge 13).

**Çizelge 13:** Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki İstasyonların Ortalama Bulutluluk, Açık, Kapalı ve Bulutlu Gün Sayıları

İstasyonlar	Parametre	Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bozüyük (1988-2007)	Ort.Bulutluluk	5,6	5,1	4,6	4,5	3,6	2,6	2	2,2	2,7	4,2	4,6	5,9	4
	Ort.Bulutlu Günler Sayısı	13,7	15	14,5	17,6	17,1	14,5	12,4	14,6	15,1	18,5	15,8	14,6	183,4
	Ort.Açık Günler Sayısı	3,8	4,4	7,3	5	9,6	13,5	17,6	15,6	12,8	6,1	5,5	2,5	103,8
	Ort.Kapalı Günler Sayısı	14,2	9,8	9,6	7,7	4,5	2,5	1,7	2	2,5	6,4	8,7	14,6	84,2
Eskişehir (1988-1990)	Ort.Bulutluluk	4,4	3,8	3,6	4,2	3,5	2,9	1,8	1,1	1,2	4,1	4,8	5,7	3,4
	Ort.Bulutlu Günler Sayısı	14,7	15	16	19,7	16	17,7	12,7	6,7	13	18,5	20,5	13,5	183,8
	Ort.Açık Günler Sayısı	8	7,3	10,3	5	10,3	11	18,3	24,3	11,7	6,5	2,5	3	118,3
	Ort.Kapalı Günler Sayısı	8,3	6	4,7	8	4,7	2	-	-	-	6	7	14,5	61,2
Hocalar (1988-1996)	Ort.Bulutluluk	4,8	5	4,7	4,5	4,4	3,2	3	2,9	2,9	4	4,7	5,3	4,1
	Ort.Bulutlu Günler Sayısı	12,1	14	16,9	21,3	20,8	20,8	17,8	14,3	12,6	15,8	16,1	14,3	196,5
	Ort.Açık Günler Sayısı	4,3	2,9	2,7	2,6	3,3	4,9	5,3	5,6	5,1	4,4	4	4,3	49,2
	Ort.Kapalı Günler Sayısı	7,9	9	8,7	6,4	6	1,3	1,3	1,2	2	5,3	8,5	11	68,5
Kütahya (1988--2021)	Ort.Bulutluluk	5	4,7	4,4	4,2	3,7	2,7	1,8	1,7	2,2	3,4	3,9	5,3	3,6
	Ort.Bulutlu Günler Sayısı	16,6	15,5	16,3	18,9	18,4	15,1	11	10,4	12,6	16	15,7	16,8	183,2
	Ort.Açık Günler Sayısı	4,3	5,1	6,8	5,9	8,7	13	19,4	20,2	15,9	10,3	8,1	4	121,7
	Ort.Kapalı Günler Sayısı	10,3	8,1	8,2	5,8	4,3	3	1,9	1,7	1,7	5	6,6	10,5	67
Tavşanlı (1988-2006)	Ort.Bulutluluk	4,4	4,7	4,4	4,6	3,6	2,6	1,8	1,9	2,3	3,4	4,2	5,5	3,6
	Ort.Bulutlu Günler Sayısı	13,8	13,3	14,1	16,3	15,8	13,2	10,2	10,2	10,7	14,2	13,7	14,8	160,2
	Ort.Açık Günler Sayısı	6,9	6,4	7,6	5,3	9,8	14,2	19,8	19,3	16,8	11,3	8,2	4,1	129,7
	Ort.Kapalı Günler Sayısı	10,4	8,9	9,3	8,9	5,4	2,8	1,5	2,2	3	5,5	8,2	12,7	78,7

Kaynak: MGM, 2021.

Ortalama kapalı günler sayısı ise açık günler sayısı ile ters orantılıdır. Aralık ve Ocak kapalı günlerin en fazla olduğu aylardır. Bu aylarda 7,9 (Hocalar) ile 14,6 gün (Bozüyük) arasında değişen kapalı gün sayıları görülmektedir. En az kapalı günler Temmuz ve Ağustos aylarında görülmekte, sayısı ise 1,2 gün (Hocalar) ile 2,2 gün (Tavşanlı) arasında değişmektedir.

Yıllık ortalama bulutlu günler 160,2 gün (Tavşanlı) ile 196,5 gün (Hocalar) arasındadır. Eskişehir’de 183,8 gün, Bozüyük’te 183,4 gün ve Kütahya’da 183,2 gün bulutlu geçmektedir. Bulutlu günler sayısının aylara göre dağılımında da farklar bulunmaktadır. En az ve en fazla bulutlu günlerin görüldüğü aylar istasyonlara göre şöyledir: Eskişehir’de 6,7 (Ağustos)-20,5 (Kasım) gün, Tavşanlı’da 10,2 (Temmuz ve Ağustos)-16,3 (Nisan) gün, Kütahya’da 11 (Temmuz) -18,9 (Nisan) gün, Hocalar’da 12,1 (Ocak)-21,3 (Nisan) gün ve Bozüyük’te 12,4 (Temmuz) gün-18,5 (Ekim) gündür.

#### **2.3.2.6. Yağış**

Geniş bir kavramı içeren yağış, yerde yoğunlaşma biçiminde, katı ya da sıvı formlarda olmaktadır. Yağış; çığ, kırağı ve kırç biçiminde yerde yoğunlaşırken kar, dolu ve grezil olarak katı halde ya da yağmur olarak sıvı halde görülmektedir (Erol, 1993). Ancak bu yağış formları içinde iklim bilimi açısından yağmur ve kar biçiminde olanlar önemlidir. İklim elemanlarından olan yağış ile hidrografya arasında çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bir bölgenin yer içi ve yer üstü sularının kaynağını oluşturan yağış, aynı zamanda akarsuların oluşum ve gelişimi üzerinde de son derece önemli rol oynayan bir faktördür. Ayrıca yağışın miktarı, rejimi, şekli (biçimi) ve yağışın karakteri gibi özelliklerinin etkisinin de hidrografya üzerinde olan önemi göz ardı edilemez (Polat, 2019).

Porsuk Çayı Havzası ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarındaki aylık ortalama yağış değerlerini gösterir Çizelge 14 ve Harita 13 incelendiğinde, en az toplam yağışın düştüğü istasyon Eskişehir’dir. Yıllık yağış miktarı toplam 297 mm olan Eskişehir’de en az yağış 10 mm ile Eylül ayında, en çok yağış da 36,2 mm ile Haziran ayında düşmektedir. Yıllık yağış miktarının toplam 312,1 mm olan Mahmudiye’de en az yağış 7,8 mm ile Eylül ayında, en çok yağış da 49 mm ile Ekim ayında gerçekleşmektedir. Havzanın aşağı çığı bölümünde yer alan Beylikova’ya toplam 319,2 mm yağış düşmektedir. Bu yağışın yıl içindeki seyri değerlendirildiğinde en az düştüğü ay 13 mm ile Kasım ayı, en çok düştüğü ay da 53,6 mm ile Haziran ayıdır. Toplam yıllık yağışın 346,5 mm olduğu Aslanapa’da Eylül ayında en az 5,7 mm yağış, Ekim ayında en çok 47,3 mm yağış düşmektedir. İhsaniye’de en az yağış 15,8 mm ile Temmuz’da, en çok yağış da 61,7 mm ile Mayıs ayında görülürken,



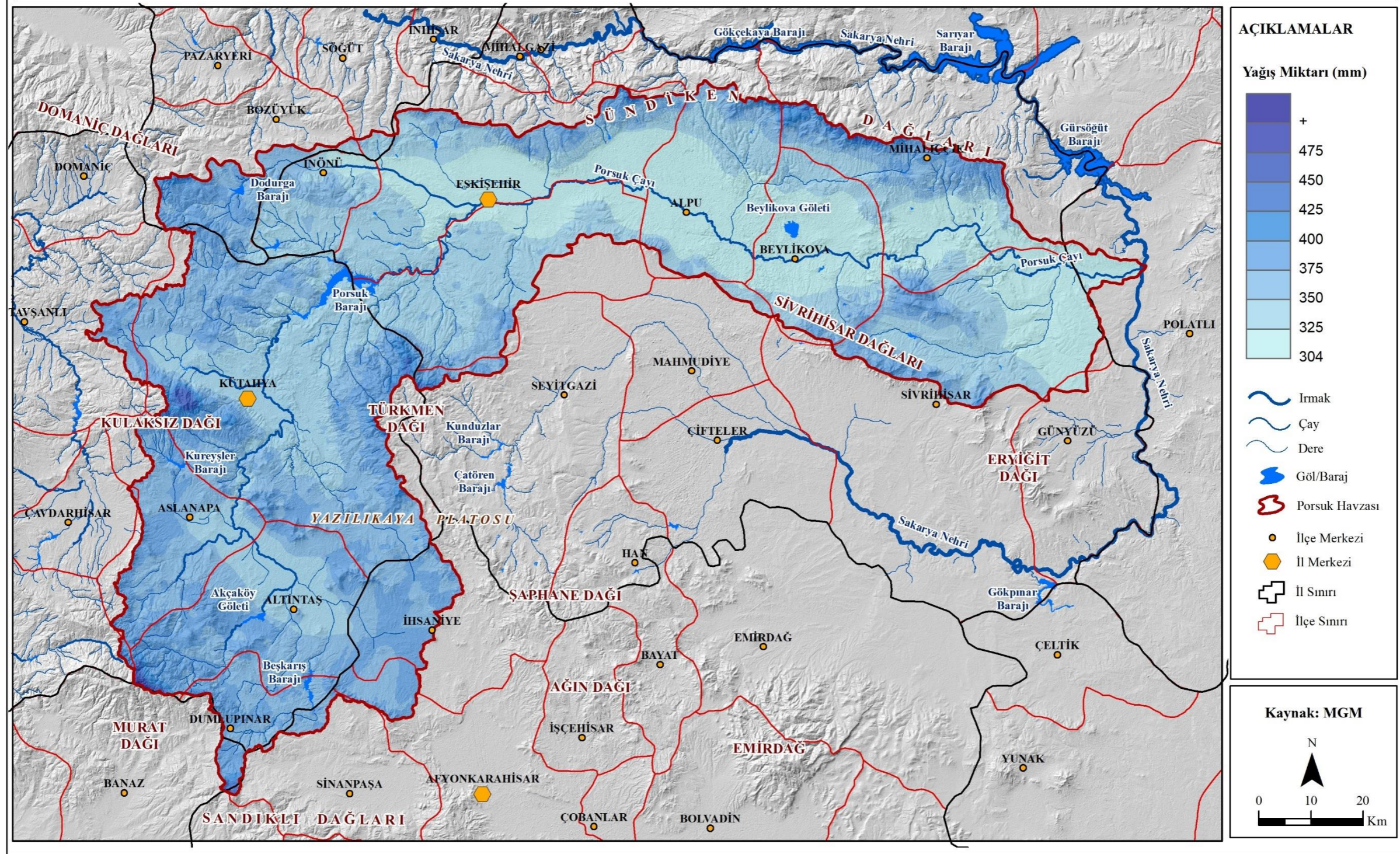
istasyona yıllık toplam 363,2 mm yağış düşmektedir. Toplam yıllık yağış miktarı 378,7 mm olan Seyitgazi’de Aralık ayında 17,6 mm yağış, Mayıs ayında 73,5 mm yağış görülmektedir. Hocalar’da Eylül ayında 7,2 mm yağış, Kasım ayında 60,6 mm yağış düşerken istasyona düşen toplam yıllık yağış miktarı 388,8 mm’dir. Alpu’ya düşen toplam yıllık yağış miktarı 391,4 mm’dir. Bu yağışın 11,3 mm’si Temmuz ayında 53,9 mm’si Aralık ayında düşmektedir. Sivrihisar’da Eylül ayında 15,3 mm yağış, Mayıs ayında 48 mm yağış düşerken istasyona düşen toplam yıllık yağış miktarı 392,2 mm’dir. Toplam yıllık yağışın 412,7 mm olduğu Altıntaş’ta Eylül ayında 7,3 mm yağış, Aralık ayında 63,2 mm yağış düşmektedir. Dumlupınar’a düşen toplam yıllık yağış miktarı 446,6 mm’dir. Bu yağışın 5,9 mm’si Eylül ayında 69,5 mm’si Aralık ayında düşmektedir. Toplam yıllık yağışın 461,7 mm olduğu Tavşanlı’da Temmuz ayında 18,3 mm yağış, Aralık ayında 55,8 mm yağış düşmektedir. Sündiken kütlesi üzerinde yer alan Mihaliççık’ta Ağustos ayında 9,5 mm yağış, Aralık ayında 69,7 mm yağış düşerken istasyona düşen toplam yıllık yağış miktarı 471,3 mm’dir. Toplam yıllık yağışın 474,4 mm olduğu Bozüyük’te Ağustos ayında 9,2 mm yağış, Aralık ayında 61,7 mm yağış düşmektedir. Çavdarhisar’da Temmuz ayında 21,3 mm yağış, Ocak ayında 75,8 mm yağış düşerken istasyona düşen toplam yıllık yağış miktarı 537,7 mm’dir. Çalışma alanında en çok yağışın düştüğü meteoroloji istasyonu 542,3 mm ile havzanın yukarı çıkışı bölümünde yer alan Kütahya’dır. Kütahya’ya en çok yağış 67,7 mm ile Aralık ayında düşerken, en az yağış da 18,5 mm ile Temmuz ayında düşmektedir.

**Çizelge 14:** Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki İstasyonların 2021 Yılına Ait Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm)

İstasyon	Aylar												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Alpu	28	29,2	33,5	50,6	46,8	24	13,3	14,3	11,3	44,1	42,6	53,9	391,4
Altıntaş	16,5	27	34,2	47,2	40,1	27,7	25,4	20,2	7,3	61,5	42,4	63,2	412,7
Aslanapa	19,2	19,1	28,7	34,6	36,6	27,2	23,5	20,5	5,7	47,3	40,5	43,7	346,5
Beylikova	33,6	23,5	30,7	18,5	48,4	53,6	13,7	26,4	16,7	24,8	13	16,4	319,2
Bozüyük	48,3	45,3	51	47,7	47,9	33	15,9	9,2	21,5	46	46,9	61,7	474,4
Çavdarhisar	75,8	39,3	39,3	34,8	72	75,3	21,3	39,4	28,9	43,3	32,2	36,2	537,7
Dumlupınar	23,7	35	44,9	54,5	49,5	19,9	19	12,9	5,9	44	67,8	69,5	446,6
Eskişehir	30,3	24,7	29,4	27,3	33,3	36,2	12,8	14,7	10	30,2	23,1	25	297
Hocalar	26,3	26	44,7	41,6	40	25,7	16,9	9,1	7,2	41,2	60,6	49,6	388,8
İhsaniye	37	20,4	35,3	28,5	61,7	41,4	15,8	36,4	16,7	30,1	19,4	20,5	363,2
Kütahya	57,8	51,3	52,5	53,6	56	40,1	18,5	23,2	25,1	47	49,5	67,7	542,3
Mahudiye	22,4	21,2	18,9	34,4	42,7	26,5	16,5	8	7,8	49	33,7	31,2	312,1
Mihaliççık	16,8	26,1	46,2	67	37,6	37	31,9	9,5	13,8	59,4	56,3	69,7	471,3
Seyitgazi	40	24	32,4	24,3	73,5	63,6	19,4	24,4	24,4	20	15,2	17,6	378,7
Sivrihisar	35,7	33,1	35,2	45,4	48	27,1	15,3	16,3	17,7	34,1	37,6	46,6	392,2
Sinanpaşa	71,4	26,8	39,4	35,4	61,1	56,8	17,8	36	24,9	35,5	33,3	30,8	469,1
Tavşanlı	42,6	41,5	44,4	52,6	42,9	28,8	18,3	20,4	24,5	42,7	47,3	55,8	461,7

Kaynak: MGM, 2021.

# PORSUK ÇAYI HAVZASI'NİN ORTALAMA YAĞIŞ HARİTASI

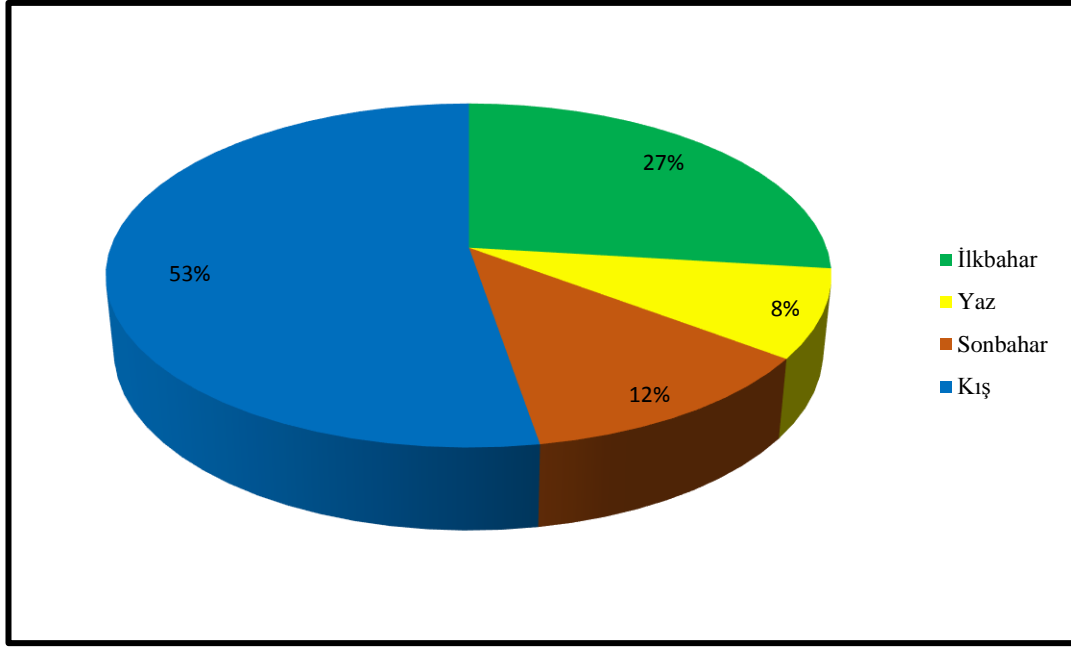


Kaynak: MGM, 2021.

**Harita 13:** Porsuk Çayı Havzası Yıllık Ortalama Yağışın Dağılışı Haritası

Porsuk ayı Havzası'nın geniş bir sahaya yayılmasıyla, havzayı farklı karakterde hava kütleleri etkilemektedir. Çalışma alanının hidrolojik havza olması nedeniyle iç bükey bir jeomorfolojiya sahip olması ve yükseltinin yukarı çığırdan aşağı çığıra doğru azalması gibi faktörler havzada farklı iklim şartlarının oluşmasına neden olmaktadır. Bu farklılıklar, yağışın miktarı ve yıl içerisinde dağılışı üzerinde rol oynadığı gibi yağışın şekli ve karakteri üzerinde de etkilidir. Bu durum, hidrografya üzerinde etkisini belirterek akarsuyun tipi, rejimi, debisi, drenaj yoğunluğu, aşınım ve birikim gibi faaliyetleri de etkilemektedir.

Tezin önceki bölümlerinde Gürsoy'un (1950) yaptığı çalışmaya göre gerçek mevsim süreleri belirtilmiştir (izelge 8). Buna göre çalışma alanı ve çevresinde yağışın gerçek mevsimlere göre dağılışını gösterir şekil 10 incelendiğinde en çok yağışın kış mevsiminde düştüğu görölür. Çünkü havzada kış mevsimi 181 gün ile en uzun süren mevsimdir. Kış mevsiminde düşen yağış miktarı 230,2 mm olup ayrıca yıl içinde düşen yağışın da yarısından fazlasıdır. Söz konusu mevsimde düşen yağış, yıllık toplam yağışın %53'üdür. Kışı, yağış miktarına göre takip eden mevsim ilkbahar mevsimidir (Fotoğraf 16). Bu mevsimde yağışın %27'si düşmektedir. Toplamda 68 gün süren ilkbahar mevsiminde düşen 117,7 mm'lik yağış, havzada gerek tahıl gerekse sebze ve meyve tarımını olumlu etkilemektedir. Sonbahar mevsiminde düşen yağış miktarı 52,9 mm'dir ve havzaya düşen yıllık yağışın %12'sini oluşturmaktadır. Çalışma alanına en az yağış yaz mevsiminde düşmektedir. 58 gün süren yaz mevsimi süresince 36,3 mm yağış düştüğu görölür. Havzadaki yağışın %8'i olan yaz yağış, buharlaşmanın artmasıyla birlikte tarım alanındaki ihtiyacı karşılamamaktadır. Bu ihtiyaç sahada açılan kuyular aracılığıyla giderilmeye çalışılmaktadır.



Kaynak: MGM, 2021.

**Şekil 10:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yıllık Yağışın Gerçek Mevsimlere Göre Dağılımı



**Fotoğraf 16:** Havzaya kışın düşen karların erimesi ve ilkbahar yağışları Porsuk Çayı'nın su seviyesini yükseltmektedir.

Yağışla ilgili olarak ele alınması gereken bir diğer özellik, yağış tarzı ya da çeşididir. Sağanak şeklinde düşen yağışlar, toprağın üst kesiminde bulunan organik maddeleri süpüreceğinden, toprağın verimsiz hale gelmesine neden olmaktadır. Bunun

yanında, özellikle kış mevsiminde meydana gelen kar yağışları, yüzeyi bir yorgan gibi kaplayarak, toprağı bir anlamda korumakta ve buğday gibi tahılların soğuktan zarar görmesine engel olmaktadır. Porsuk Çayı Havzası ve çevresindeki meteoroloji istasyonu verilerine göre, yıl içinde ortalama kar yağışlı gün sayısı 23,6'dır. Yılın ilk kar yağışı, Ekim ayında toprağı düşerken, son kar yağışı nisan ayına kadar sarkabilmektedir. Yıl içinde en fazla kar yağışı, 7 gün ile Ocak ayında gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, ortalama kar kalınlığının en fazla olduğu ay da Ocak ayıdır. Yıllık karla örtülü gün sayısı ise 36,1 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 15).

**Çizelge 15:** Porsuk Çayı Havzası'nda Kar Yağışlı Gün Sayısı, Kar Örtülü Gün Sayısı ve Maksimum Kar Kalınlığı.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Kar yağışlı gün sayısı	7	5,9	4	0,8	-	-	-	-	-	0,1	1,4	4,4	23,6
Kar örtülü gün sayısı	10	7,6	4,1	2,5	-	-	-	-	-	1	3,6	7,3	36,1
Maksimum kar kalınlığı (cm)	16	13	9	5	-	-	-	-	-	-	6	16	

Kaynak: MGM, 2021.

### 2.3.3. İklim tipinin belirlenmesi

Bir yerin iklim tipini belirlemek amacıyla daha çok yağış etkinliğine dayalı formüller yardımıyla oluşturulan su bilançosu kullanılmaktadır. İklim tipini saptamak için pek çok formül önerilmesine karşın en sık kullanılan Thornthwaite yöntemidir. Bu yöntemle göre bir yerin iklim tipi; yağış ve sıcaklık etkinlik indisi, kuraklık ve nemlilik indisi ve potansiyel evapotranspirasyon oranı hesaplanarak ortaya konabilmektedir (Çiçek, 1996; Çiçek ve Yılmaz, 2016). Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'nın iklim tipini ortaya koyabilmek için Thornthwaite yönteminin yanı sıra Erinç yönteminden de yararlanılmıştır.

Aylık ve yıllık ortalama yağış miktarının aylık ve yıllık en yüksek ortalama sıcaklık değerlerine oranı prensibine dayanan Erinç yağış etkinlik yönteminde, sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü ve evapotranspirasyonun gerçekleşmediği zamanlar

değerlendirme dışında tutulmaktadır (Erinç, 1984). Havzanın iklimini ortaya koyabilmek amacıyla 17 istasyonun iklim verisi kullanılmıştır. Bu noktada, yapılacak analizlerde havza sınırları içerisinde kalan ve meteorolojik ölçümleri 10 yıldan fazla olan 8 meteoroloji istasyonunun analizi yapılmıştır.

Erinç yağış etkinliği yöntemine göre Porsuk Çayı Havzasında değerlendirmeye alınan meteorolojik istasyonların yıllık indis değerleri 18,51 (Kütahya) ile 9,74 (Eskişehir) arasında değişmektedir (Çizelge 16). Yağış etkinliklerine yıllık olarak bakıldığında Dumlupınar, Kütahya ve Mihaliççık *yarı kurak*, Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Eskişehir ve Sivrihisar meteorolojik istasyonları ise *kurak* yağış etkinliği sınıfında yer almaktadır.

**Çizelge 16:** Erinç Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliççık ve Sivrihisar'da Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ile Yağış Etkinliği

İstasyonlar	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Alpu	76,4	44,4	30,9	32,8	24,2	10,4	5,1	5,5	5,1	26,1	40,9	109,6	12,47
	ÇN	N	YN	YN	YN	K	TK	TK	TK	YN	N	ÇN	K
Altıntaş	46	41,5	32,1	31,5	22,6	13	10,2	8,1	3,4	38	40,1	133,1	13,76
	N	N	YN	YN	YK	K	K	K	TK	YN	N	ÇN	K
Aslanapa	65,8	34,2	29,4	24,4	21,5	13,1	9,9	8,5	2,7	29,7	44,6	109,3	11,95
	ÇN	YN	YN	YN	YK	K	K	K	TK	YN	N	ÇN	K
Dumlupınar	83,6	79,2	52,8	42,7	30,9	10	8,1	5,4	3	29,7	72	139	15,62
	ÇN	ÇN	N	N	YN	K	K	TK	TK	YN	ÇN	ÇN	YK
Eskişehir	90,9	35,7	26,5	17,7	17,7	16,2	5,1	5,8	4,5	18,7	21,7	48,4	9,74
	ÇN	YN	YN	YK	YK	YK	TK	TK	TK	YK	YK	N	K
Kütahya	141,6	83,2	53,4	37,8	30,8	18,8	7,6	9,5	12	29,4	46,4	123,1	18,51
	ÇN	ÇN	N	YN	YN	YK	TK	K	K	YN	N	ÇN	YK
Mihaliççık	144	74,6	62,3	56,2	24,9	20	14,7	4,3	7,6	46	75,9	288,4	17,78
	ÇN	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YK	K	TK	TK	N	ÇN	ÇN	YK
Sivrihisar	107,1	69,7	39,1	33,8	27	12,7	6,2	6,6	8,5	21,9	38,2	93,2	13,2
	ÇN	ÇN	YN	YN	YN	K	TK	TK	K	YK	YN	ÇN	K
	ÇN	Çok Nemli	N	Nemli	YN	Yarı Nemli	YK	Yarı Kurak	K	Kurak	TK	Tam Kurak	

Yıl içerisinde ise indis değerlerinin en yüksek olduğu dönemler sıcaklığın ve buharlaşmanın düşük, buna karşılık yağış miktarının ise yüksek olduğu kış ve ilkbahar aylarıdır. En düşük indis değerleri ise yağış tutarının düşük, sıcaklığın ve buharlaşmanın yüksek olduğu yaz aylarına ve Eylül ayına karşılık gelmektedir (Çizelge 16). Buna göre değerlendirmeye alınan istasyonlar içerisinde indis değerlerinin en yüksek olduğu ay Alpu, Altıntaş ve Aslanapa, Dumlupınar ve Mihaliççık'ta Aralık ayıdır. Eskişehir, Kütahya ve Sivrihisar'da ise Ocak ayında en yüksek indis değerleri görülmektedir. Belirtilen aylarda yağışın yüksek, sıcaklığın ve buharlaşmanın düşük olmasından dolayı yağış etkinlikleri sınıfı **çok nemlidir**. Buna karşılık yağışın oldukça düşük, sıcaklığın ve buharlaşmanın ise daha yüksek olmasından dolayı indis değerlerinin en düşük olduğu aylar Kütahya ve Sivrihisar'da Temmuz, Mihaliççık'ta ağustos, Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar ve Eskişehir'de ise Eylül ayı olup yağış etkinlik sınıfı **tam kuraktır**. Koçman'ın (1989) belirttiği gibi sadece indis değerleri dikkate alınarak herhangi bir yerin iklim tipini ve bitki örtüsü özelliklerini belirlemek mümkün değildir. Dolayısıyla Porsuk Çayı Havzasında yer alan meteoroloji istasyonlarının verilerine bağlı olarak hesaplanan indis değerleri havzanın tamamı için belirleyici olamaz. Özellikle yükselti-sıcaklık ilişkisine bağlı olarak yağış miktarında meydana gelen değişimden hareketle havzanın alçak kesimlerine karşılık gelen vadi tabanları daha kurak yağış etkinliğine sahip iken dağların zirvelerine doğru çıktıkça yağışın artışına bağlı olarak daha nemli bir eğilim gösterdiği söz konusudur.

Thornthwaite iklim tasnifi, Charles Warren Thornthwaite tarafından geliştirilen, yağışla evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkiye dayanan (Dönmez, 1990) bu yöntem Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliççık ve Sivrihisar olmak üzere toplam 8 meteorolojik istasyona uygulanmıştır. Thornthwaite yönteminin en büyük avantajı birden fazla parametre konusunda bilgi vermenin yanında özellikle sel ve taşkın bakımından da son derece önemli olan yüzeysel akış miktarı ve toprakta birikmiş olarak bulunan suyun yıl içerisindeki değişimini ve potansiyel evapotranspirasyon değerlerinin verbilmesidir (Polat, 2019).

Thornthwaite formülüne göre Alpu, Aslanapa ve Sivrihisar meteorolojik istasyonlarında D B'1 s2 b3 olarak ifade edilen *“yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermal), su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim”* hüküm sürmektedir. Altıntaş, Dumlupınar, Kütahya ve Mihaliççik meteorolojik istasyonlarında ise C1 B'1 s2 b3 olarak ifade edilen *“kurak-az nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim”* görülmektedir. **Eskişehir’de** D B'2 s2 b3 olarak ifade edilen *“yarı kurak, orta sıcaklıkta, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim”* karakteri taşımaktadır (Çizelge 17).

**Çizelge 17:** Thornthwaite Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliççik ve Sivrihisar Meteorolojik İstasyonlarının Su Bilançosu ve İklim Tipleri.

ALPU	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0,5	2,3	6,2	11,3	16	19,9	23,1	22,9	18,3	12,6	6,1	2,1	11,8
Sıcaklık İndisi	0,03	0,31	1,38	3,44	5,82	8,1	10,15	10,01	7,13	4,05	1,35	0,27	52,04
Düzeltilmemiş PE	0,74	5,48	20,13	44,23	69,78	92,89	112,95	111,67	83,22	51,01	19,71	4,87	616,68
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0,63	4,6	20,73	49,1	85,83	115,18	142,32	131,77	86,55	48,97	16,56	3,99	706,23
Yağış (mm)	28	29,2	33,5	50,6	46,8	24	13,3	14,3	11,3	44,1	42,6	53,9	391,6
Depo Değişikliği	24,05	0	0	0	-39,03	-60,97	0	0	0	0	26,04	49,91	
Depolama	100	100	100	100	60,97	0	0	0	0	0	26,04	75,95	
GE	0,63	4,6	20,73	49,1	85,83	84,97	13,3	14,3	11,3	44,1	16,56	3,99	349,41
Su Noksanı	0	0	0	0	0	30,21	129,02	117,47	75,25	4,87	0	0	356,82
Su Fazlası	3,32	24,6	12,77	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	42,19
Yüzeysel Akış	1,66	13,13	12,95	7,22	3,61	1,8	0,9	0,45	0,22	0,11	0,06	0	42,11
Nemlilik Oranı	43,44	5,35	0,62	0,03	-0,45	-0,79	-0,91	-0,89	-0,87	-0,1	1,57	12,51	59,51
İklim Tipi	<b>D B'1 s2 b3 Yarıkurak, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												



**Çizelge 18 Devam:** Thornthwaite Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihalicçık ve Sivrihisar Meteorolojik İstasyonlarının Su Bilânçosu ve İklim Tipleri.

ALTINTAŞ	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1,7	1,3	5,5	10	13,8	17,5	20,9	21	16,2	11	5,4	0,8	10,1
Sıcaklık İndisi	0	0,13	1,16	2,86	4,65	6,66	8,72	8,78	5,93	3,3	1,12	0,06	43,37
Düzeltilmemiş PE	0	3,86	21,18	42,86	62,68	82,95	102,27	102,85	75,73	47,97	20,72	2,18	565,25
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0	3,24	21,82	47,57	77,1	102,86	128,86	121,36	78,76	46,05	17,4	1,79	646,81
Yağış (mm)	16,5	27	34,2	47,2	40,1	27,7	25,4	20,2	7,3	61,5	42,4	63,2	412,7
Depo Değişikliği	0	0	0	-0,37	-37	-62,63	0	0	0	15,45	25	61,41	
Depolama	100	100	100	99,63	62,63	0	0	0	0	15,45	40,45	100	
GE	0	3,24	21,82	47,57	77,1	90,33	25,4	20,2	7,3	46,05	17,4	1,79	358,2
Su Noksanı	0	0	0	0	0	12,53	103,46	101,16	71,46	0	0	0	288,61
Su Fazlası	16,5	23,76	12,38	0	0	0	0	0	0	0	0	1,86	54,5
Yüzeysel Akış	8,25	16,01	14,2	7,1	3,55	1,78	0,89	0,44	0,22	0,11	0,06	0	52,61
Nemlilik Oranı	16,5	7,33	0,57	-0,01	-0,48	-0,73	-0,8	-0,83	-0,91	0,34	1,44	34,31	56,73
İklim Tipi	<b>C1 B'1 s2 b3 Kurak-az nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												
ASLANAPA	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1,5	0,5	4,7	9,1	13,1	17,4	20,4	20,4	16,4	11,6	4,4	0,3	9,7
Sıcaklık İndisi	0	0,03	0,91	2,48	4,3	6,61	8,41	8,41	6,04	3,58	0,82	0,01	41,6
Düzeltilmemiş PE	0	1,39	18,42	39,45	60,05	83,31	100,08	100,08	77,81	52,2	17,07	0,77	550,63
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0	1,17	18,97	43,79	73,86	103,3	126,1	118,09	80,92	50,11	14,34	0,63	631,28
Yağış (mm)	19,2	19,1	28,7	34,6	36,6	27,2	23,5	20,5	5,7	47,3	40,5	43,7	346,6
Depo Değişikliği	19,2	17,93	0	-9,19	-37,26	-53,55	0	0	0	0	26,16	43,07	
Depolama	88,43	100	100	90,81	53,55	0	0	0	0	0	26,16	69,23	
GE	0	1,17	18,97	43,79	73,86	80,75	23,5	20,5	5,7	47,3	14,34	0,63	330,51
Su Noksanı	0	0	0	0	0	22,55	102,6	97,59	75,22	2,81	0	0	300,77
Su Fazlası	0	6,36	9,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,09
Yüzeysel Akış	0	3,18	6,46	3,23	1,62	0,81	0,4	0,2	0,1	0,05	0,02	0	16,07
Nemlilik Oranı	19,2	15,32	0,51	-0,21	-0,5	-0,74	-0,81	-0,83	-0,93	-0,06	1,82	68,37	101,14
İklim Tipi	<b>D B'1 s2 b3 Yarıkurak, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												

**Çizelge 18 Devam:** Thornthwaite Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihalicçık ve Sivrihisar Meteorolojik İstasyonlarının Su Bilânçosu ve İklim Tipleri.

DUMLU PINAR	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1,3	0,3	4,3	8,9	12,7	17	20,4	20,8	16,3	10,9	5,3	1,2	9,7
Sıcaklık İndisi	0	0,01	0,8	2,39	4,1	6,38	8,41	8,66	5,98	3,25	1,09	0,12	41,19
Düzeltilmemiş PE	0	0,79	16,81	38,71	58,2	81,32	100,23	102,49	77,49	48,85	21,36	3,89	550,14
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,1	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83	
Düzeltilmiş PE	0	0,66	17,31	42,58	71,59	100,84	125,29	119,91	80,59	46,9	17,94	3,23	626,84
Yağış (mm)	23,7	35	44,9	54,5	49,5	19,9	19	12,9	5,9	44	67,8	69,5	446,6
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-22,09	-77,91	0	0	0	0	49,86	66,27	
Depolama	100	100	100	100	77,91	0	0	0	0	0	49,86	100	
GE	0	0,66	17,31	42,58	71,59	97,81	19	12,9	5,9	44	17,94	3,23	332,92
Su Noksanı	0	0	0	0	0	3,03	106,29	107,01	74,69	2,9	0	0	293,92
Su Fazlası	23,7	34,34	27,59	11,92	0	0	0	0	0	0	0	16,13	113,68
Yüzeysel Akış	11,85	23,1	25,34	18,63	9,32	4,66	2,33	1,16	0,58	0,29	0,14	0	97,4
Nemlilik Oranı	23,7	52,03	1,59	0,28	-0,31	-0,8	-0,85	-0,89	-0,93	-0,06	2,78	20,52	97,06
İklim Tipi	<b>C1 B'1 s2 b3 Kurak-az nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												
ESKİŞEHİR	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0,3	3,2	7,1	11,8	16,2	20,1	23	23	18,9	12,8	7,3	2,6	12,2
Sıcaklık İndisi	0,01	0,51	1,7	3,67	5,93	8,22	10,08	10,08	7,49	4,15	1,77	0,37	53,98
Düzeltilmemiş PE	0,33	7,94	23,11	45,67	69,87	93,31	111,79	111,79	85,91	50,94	23,99	6,01	630,66
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0,28	6,67	23,8	50,69	85,94	115,7	140,86	131,91	89,35	48,9	20,15	4,93	719,18
Yağış (mm)	30,3	24,7	29,4	27,3	33,3	36,2	12,8	14,7	10	30,2	23,1	25	297,0
Depo Değişikliği	30,02	18,03	5,6	-23,39	-52,64	0	0	0	0	0	2,95	20,07	
Depolama	53,04	71,07	76,67	53,28	0,64	0	0	0	0	0	2,95	23,02	
GE	0,28	6,67	23,8	50,69	85,94	36,2	12,8	14,7	10	30,2	20,15	4,93	296,36
Su Noksanı	0	0	0	0	0	78,86	128,06	117,21	79,35	18,7	0	0	422,18
Su Fazlası	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yüzeysel Akış	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemlilik Oranı	107,21	2,7	0,24	-0,46	-0,61	-0,69	-0,91	-0,89	-0,89	-0,38	0,15	4,07	109,54
İklim Tipi	<b>D B'2 s2 b3 Yarıkurak, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												

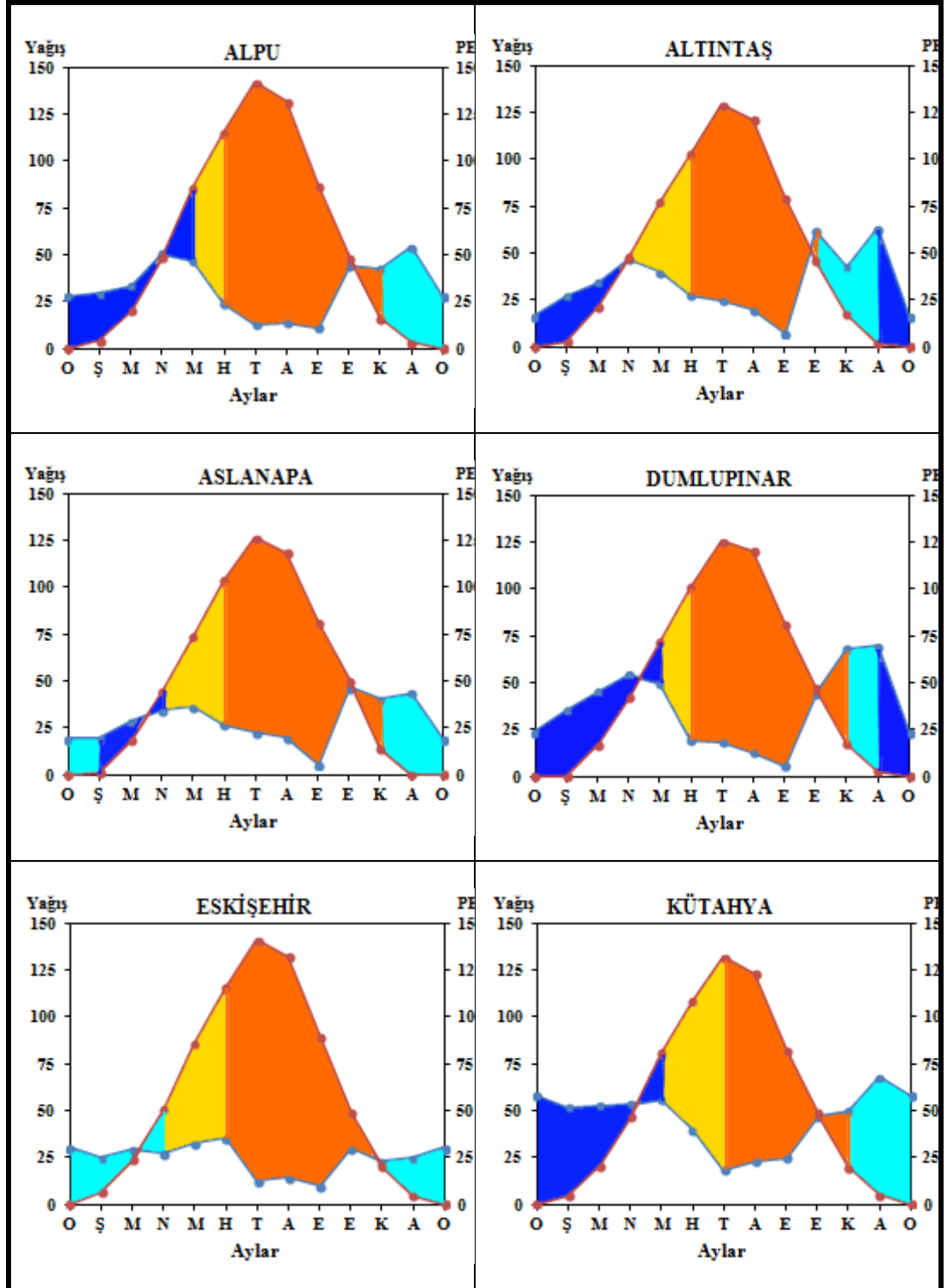
**Çizelge 18 Devam:** Thornthwaite Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihalicık ve Sivrihisar Meteorolojik İstasyonlarının Su Bilançosu ve İklim Tipleri.

KÜTAHYA	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0,3	2	5,7	10,3	14,8	18,6	21,5	21,4	17,1	12	6,5	2,3	11,0
Sıcaklık İndisi	0,01	0,25	1,22	2,99	5,17	7,31	9,1	9,04	6,43	3,76	1,49	0,31	47,08
Düzeltilmemiş PE	0,53	5,56	20,26	42,09	65,88	87,37	104,5	103,9	78,75	50,84	23,83	6,6	590,11
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0,45	4,67	20,87	46,72	81,03	108,34	131,67	122,6	81,9	48,81	20,02	5,41	672,49
Yağış (mm)	57,8	51,3	52,5	53,6	56	40,1	18,5	23,2	25,1	47	49,5	67,7	542,3
Depo Değişikliği	8,23	0	0	0	-25,03	-68,24	-6,73	0	0	0	29,48	62,29	
Depolama	100	100	100	100	74,97	6,73	0	0	0	0	29,48	91,77	
GE	0,45	4,67	20,87	46,72	81,03	108,34	25,23	23,2	25,1	47	20,02	5,41	408,04
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	106,44	99,4	56,8	1,81	0	0	264,45
Su Fazlası	49,12	46,63	31,63	6,88	0	0	0	0	0	0	0	0	134,26
Yüzeysel Akış	24,56	35,6	33,62	20,25	10,12	5,06	2,53	1,26	0,63	0,32	0,16	0	134,11
Nemlilik Oranı	127,4	9,99	1,52	0,15	-0,31	-0,63	-0,86	-0,81	-0,69	-0,04	1,47	11,51	148,74
İklim Tipi	<b>C1 B'1 s2 b3 Kurak-az nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												
MİHALIÇ ÇIK	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-2,1	0,1	4,2	9,1	12,7	16,6	19,8	20,4	16,2	10,6	4,8	-0,3	9,3
Sıcaklık İndisi	0	0	0,77	2,48	4,1	6,15	8,03	8,41	5,93	3,12	0,94	0	39,93
Düzeltilmemiş PE	0	0,25	16,94	40,52	59,01	79,82	97,38	100,72	77,66	48,13	19,69	0	540,12
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0	0,21	17,45	44,98	72,58	98,98	122,7	118,85	80,77	46,2	16,54	0	619,26
Yağış (mm)	16,7	26,1	46,2	67	37,6	37	31,9	9,5	13,8	59,4	56,3	69,7	471,2
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-34,98	-61,98	-3,04	0	0	13,2	39,76	69,7	
Depolama	100	100	100	100	65,02	3,04	0	0	0	13,2	52,96	100	
GE	0	0,21	17,45	44,98	72,58	98,98	34,94	9,5	13,8	46,2	16,54	0	355,18
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	87,76	109,35	66,97	0	0	0	264,08
Su Fazlası	16,7	25,89	28,75	22,02	0	0	0	0	0	0	0	22,66	116,02
Yüzeysel Akış	8,35	17,12	22,94	22,48	11,24	5,62	2,81	1,4	0,7	0,35	0,18	0	93,19
Nemlilik Oranı	16,7	123,29	1,65	0,49	-0,48	-0,63	-0,74	-0,92	-0,83	0,29	2,4	69,7	210,92
İklim Tipi	<b>C1 B'1 s2 b3 Kurak-az nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												

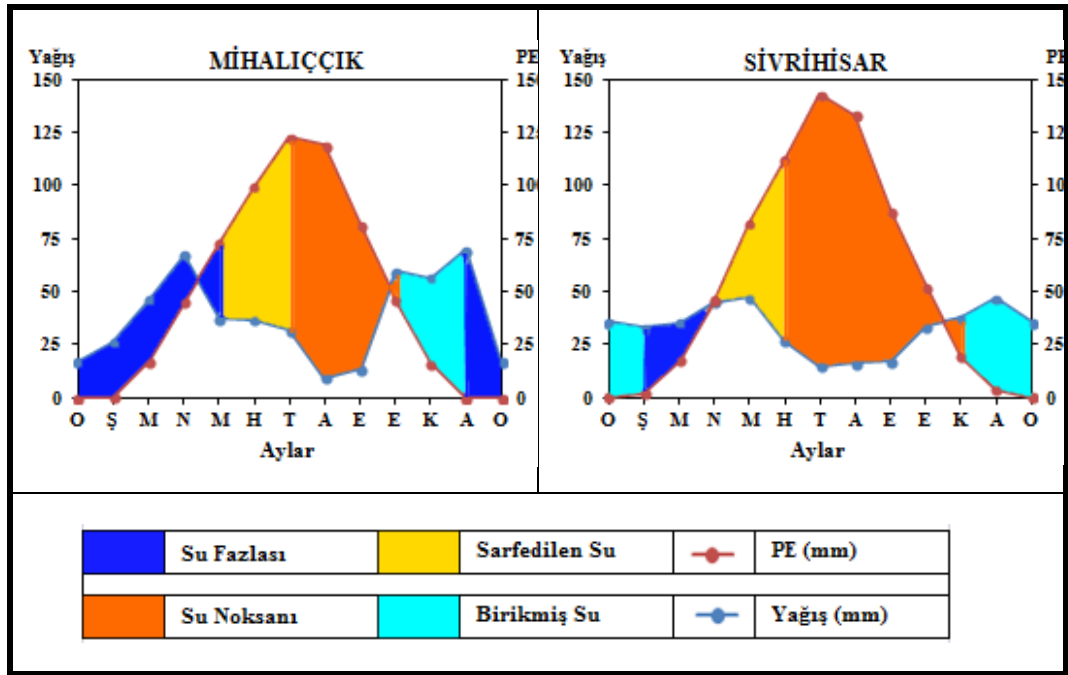
**Çizelge 18 Devam:** Thornthwaite Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliççık ve Sivrihisar Meteorolojik İstasyonlarının Su Bilânçosu ve İklim Tipleri.

SİVRİHİSAR	AYLAR												YILLIK
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0	1,1	5,4	10,6	15,4	19,4	23,1	23	18,4	13,1	6,9	2,2	11,6
Sıcaklık İndisi	0	0,1	1,12	3,12	5,49	7,79	10,15	10,08	7,19	4,3	1,63	0,29	51,26
Düzeltilmemiş PE	0	2,17	17,12	41,12	66,81	90,19	113,15	112,51	84,19	54,15	23,54	5,33	610,28
Güneşlenme K.	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82	
Düzeltilmiş PE	0	1,82	17,63	45,64	82,18	111,84	142,57	132,76	87,56	51,98	19,77	4,37	698,12
Yağış (mm)	35,7	33,1	35,2	45,4	48	27,1	15,3	16,3	17,7	34,1	37,6	46,6	392,1
Depo Değişikliği	35,7	31,28	0	-0,24	-34,18	-65,58	0	0	0	0	17,83	42,23	
Depolama	95,76	100	100	99,76	65,58	0	0	0	0	0	17,83	60,06	
GE	0	1,82	17,63	45,64	82,18	92,68	15,3	16,3	17,7	34,1	19,77	4,37	347,49
Su Noksanı	0	0	0	0	0	19,16	127,27	116,46	69,86	17,88	0	0	350,63
Su Fazlası	0	27,04	17,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,61
Yüzeysel Akış	0	13,52	15,54	7,77	3,88	1,94	0,97	0,48	0,24	0,12	0,06	0	44,52
Nemlilik Oranı	35,7	17,19	1	-0,01	-0,42	-0,76	-0,89	-0,88	-0,8	-0,34	0,9	9,66	60,35
İklim Tipi	<b>D B'1 s2 b3 Yarıkurak,, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, karasal şartlara yakın bir iklim</b>												

Değerlendirmeye alınan meteoroloji istasyonu verilerine göre Porsuk Çayı Havzası'nda yağışın buharlaşma sonucu kaybolan su miktarını karşılayamaması nedeniyle Alpu, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir ve Sivrihisar'da Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayı olmak üzere toplam 5 ay süreyle, Altıntaş ve Kütahya'da Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 4 ay süreyle, Mihaliççık'ta ise Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları olmak üzere 3 ay süreyle su noksanı yaşanmaktadır (Şekil 11). Dolayısıyla havzanın bazı yerlerinde ve farklı sürelerde yağın yağış tutarının, buharlaşma miktarından az olması sebebiyle belirtilen aylarda havzada kuraklık söz konusudur



Şekil 11: Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihalicçık ve Sivrihisar'ın Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Diyagramları.



**Şekil 11 Devam:** Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliçcik ve Sivrihisar'ın Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Diyagramları.

Kurak geçen yaz döneminin ardından sıcaklık ve buharlaşmanın azalmaya başladığı buna karşılık yağışların ise artış göstermesiyle beraber Dumlupınar'da Kasım ayı, Altıntaş ve Mihaliçcik'ta Ekim ve Kasım ayı, Alpu ve Kütahya'da Kasım ve Aralık ayı, Aslanapa ve Sivrihisar'da Kasım, Aralık ve Ocak aylarında, Eskişehir'de ise Kasım ayından itibaren Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında toprakta su birikmeye başlamaktadır (Şekil 11).

Yağış miktarının buharlaşma miktarından fazla olmasıyla beraber toprağında suya doymun hale geldiği Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında Alpu ve Kütahya'da su fazlalığı meydana gelmektedir. Dumlupınar ve Mihaliçcik'ta Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında, Altıntaş'ta Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında, Aslanapa ve Sivrihisar'da ise Şubat ve Mart aylarında toprakta su fazlası oluşmaktadır (Şekil 11). Burada dikkat çeken nokta Eskişehir'de en uzun süre toprakta su birikmesine

karşın, su fazlalığının gerçekleşmemesi yağış miktarının yetersizliğine ve buharlaşmanın ise fazlalığına bağlanmıştır.

Erinç yöntemine göre elde edilen sonuçlar ve Thornthwaite yöntemine göre hazırlanan diyagramlar incelendiğinde, Porsuk Çayı Havzası'nda önemli oranda su noksanının olduğu dikkat çekmektedir. İnceleme sahasında yüksek miktarda meydana gelen buharlaşmaya karşılık yağış miktarının azlığı nedeniyle gerçekleşen kuraklık, su kullanım ihtiyacını artırarak beşerî faaliyetleri ve vejetasyonu olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla havzada tahıl tarımının yaygın yapılmasıyla beraber havzada hayvancılık faaliyetlerinde önemli bir paya sahip olmasında iklim koşulların rolü büyüktür. Sulama amacıyla havzada birden fazla göletin inşa edilmesi de kuraklığın olduğunun bir diğer işaretidir.

Hidrografik bir havza olan Porsuk Çayı Havzası'nın iklim koşulları, çalışma alanının arazi kullanımı ve planlanmasında oldukça önemlidir. Havzaya doğrudan etkisi olan sıcaklık, basınç, rüzgârlar, nemlilik, bulutluluk, yağış gibi bütün iklim elemanları bir arada çalışma alanı üzerinde etkili olmaktadır. Çalışma alanında etkili olan iklim elemanları, havzanın yukarı çığırından aşağı çığına ve havza sınırlarından havza tabanına doğru değişim göstermektedir. Bu değişim de başta doğal koşullar olmak üzere insan aktivitelerini de etkilemektedir. Havzadaki bitki örtüsü ve toprak oluşumu gibi doğal koşullar iklim elemanları ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin sıcaklık değerlerinin havza tabanından sınırlarına doğru düşmesine karşın yağış değerlerinin artması ile çalışma alanının sınırlarında ve yukarı çığırında bulunan yüksek alanlarda ormanlar görülmektedir. Sıcaklık ve yağış koşullarının tersine bir değer gösterdiği havza tabanında ise daha çok stepler kendine yer bulmuştur. İklim elemanları ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiye benzer şekilde iklim elemanları, toprak oluşumu ve toprak tipleri üzerinde de belirleyicidir. İklim koşulları ve bitki örtüsünün de etkisiyle havzada oluşan verimli topraklar, havzanın orta ve aşağı çığı ile havza tabanında gelişme göstermiştir.

Hidrografik çalışma alanında iklim elemanları temelinde oluşan durumlar, doğal koşullar kadar beşerî ve ekonomik hayatı da şekillendirmiştir. Havzada etkili

olan iklim koşullarının havza tabanından havza sınırlarına doğru değişmesi yerleşmelerin dağılışı üzerinde etkili olmuştur. Yükselti arttıkça sıcaklık azaldığından, havzanın yükseklerinde kar yağışları, kar kalınlığı, karın yerde kalma süresi, donlu günlerin artması gibi olaylar, havza tabanına ve aşağı çığıra göre daha sık yaşanmaktadır. Havza tabanında sıcaklıkların artış göstermesiyle yerleşmelerin sayısı artmakta, tarımsal üretim ve çeşitlilik artış göstermektedir. Bu durumu destekler nitelikte, yükselti farkı 657m ile 2185m arasında değişen Porsuk Çayı Havzası'ndaki kırsal yerleşmeler, %75'i 700-1200m arasında bulunmaktadır. Ayrıca, çalışma alanındaki Kütahya ve Eskişehir, havza tabanında yer almaktadır. Havzanın sınırlarına doğru sürekli kırsal yerleşmeler azalmakta ve buralarda daha çok hayvancılığın yapıldığı yayla yerleşmeleri görülmektedir.

Havzada etkili olan iklim koşulları, havzanın nüfus yoğunluğu ve dağılışı üzerinde de etkilidir. Çalışma alanında nüfusun yoğun olduğu alanlar, sıcaklık değerlerinin arttığı havza tabanında artış göstermektedir. Havzada nüfus yoğunluğu 2000'in üzerinde olan 100 yerleşim birimi, havza tabanında bulunan Eskişehir ve Kütahya çevresindedir. Nüfus yoğunluğu 1-10 arasında bulunan 320 yerleşim birimi havzanın sınırlarını oluşturan yüksek alanlardadır.

İç bükey bir özellik gösteren Porsuk Çayı Havzası'ndaki iklim elemanları nüfus ve yerleşme dışında ekonomik özellikleri de etkilemektedir. Çalışma alanındaki sıcaklık koşulları, havza açısından çok önemli bir geçim kaynağı olan tarım etkinliklerini doğrudan etkilemiştir. Havzada kış mevsiminin çok uzun sürmesi, ürün çeşitliliğini azaltırken havzada sıcaklığın tabana doğru artmasıyla da tarım etkinlikleri havza tabanında artış göstermektedir. Sıcaklık koşullarının uygun olduğu Porsuk Çayı kenarlarında sulamanın da yapılmasıyla şekerpancarı, mısır, ayçiçeği, nohut gibi tarım ürünleri yetiştirilirken sulanamayan alanlarda kuru tarım yöntemleriyle buğday arpa gibi tahıl ürünleri yetiştirilmektedir. Tarımı olumsuz yönde etkileyen don olayı, havza içinde havza sınırlarından tabana doğru azalmakla birlikte 2021 yılı verilerine göre 7 ay zaman zarfında toplam 85 gün yaşanmıştır. Havzada zamansız yaşanan don olayından tarım ürününü korumak için çiftçiler, örtülü tarım tekniklerini kullanmaktadır. Sıcaklığın azaldığı, yağışın arttığı havzanın yükseklerindeki dikili



alanlarda meyvecilik yapılmaktadır. Örneğin yaz sıcaklarını çok sevmeyen Mihaliççik Kirazı, elma ve cevizin en çok yetiştirildiği yer, havzanın kuzey sınırını çizen Sündiken kütlesidir. Tarım alanlarının iyice azaldığı havzanın nispeten yüksek yerlerinde yağışların artmasıyla kendine yer bulan otlaklarda hayvancılık faaliyetleri gelişme göstermektedir. Kent nüfusunun hayvansal gıda ihtiyacını karşılayan besi hayvancılığı, havza tabanındaki şehirlerin çevresinde gelişme gösterirken otlakların arttığı yüksek havza sınırlarında açık mera hayvancılığı yapılmaktadır.

Havzanın iklim koşullarına bağlı şekillenen tarım, hayvancılık, ormancılıktan elde edilen hammadde kaynakları sanayinin temel taşıdır. Çalışma alanındaki evsel sanayinin ve atölye sanayinin temelini, tarım ve hayvancılık faaliyetleri oluşturmaktadır. Havzada yapılan modern sanayi içinde de en önemli sanayi kolu, çalışma alanında üretilen tarımsal ürünleri işleyen besin sanayisidir.

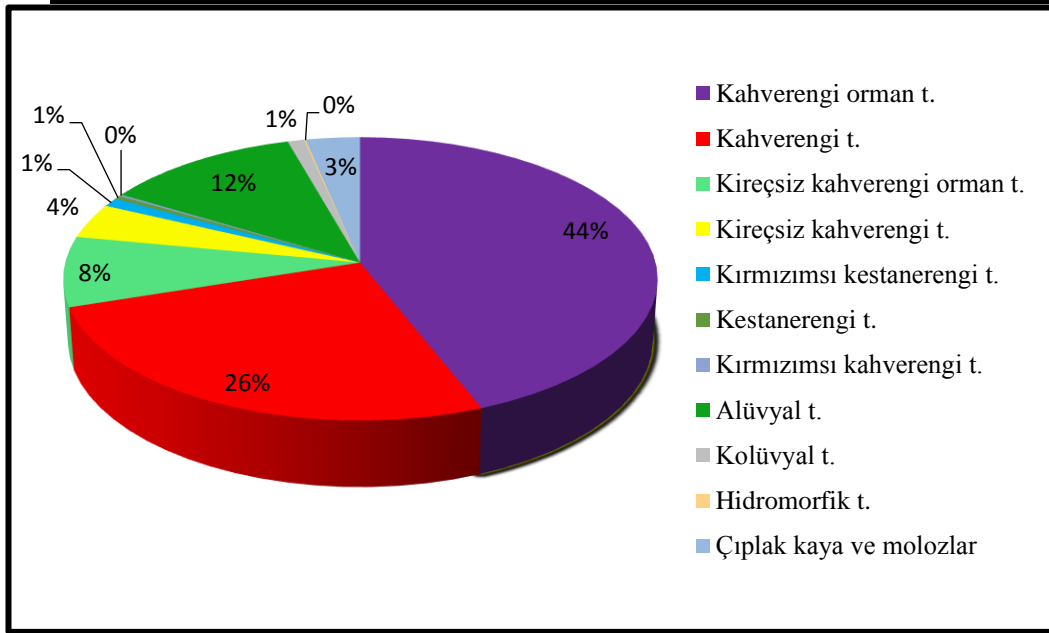
#### **2.4.Toprak Özellikleri**

Toprak; yer kabuğunda karaların yüzeyini kaplayan kayaçların ve organik maddelerin türlü ayrışma ürünlerinin karışımından oluşan, bünyesinde çok çeşitli canlılar barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan, belirli oranlarda su ve hava içeren bir oluşumdur. Yer kabuğunda kara ortamında yer alan kayaçların cinsi ve yapısal özellikleri, bunlar üzerinde oluşmuş yer şekilleri, iklim, bitki örtüsü ve hidrografiya şartları yeryüzünde farklı toprak tiplerinin oluşumunu sağlamıştır (Özçağlar, 2014). Ülkemizde de birbirinden farklı toprak tipleri bulunmaktadır. Alp-Himalaya dağ kuşağında bulunan ülkemizin engebeli olması ve her türlü ana materyalin bulunması nedeniyle farklı toprak tipleri oluşmuştur (Atalay, 2016). Porsuk Çayı Havzası sınırları içerisinde yer alan toprakların havzaya dağılımını gösteren Çizelge 18 ve Şekil 12 incelendiğinde, en büyük paya sahip zonal topraklar havzada 9082 km<sup>2</sup> alan kaplayarak havzanın %83,6'sını; 11 km<sup>2</sup> alan kaplayan intrazonal topraklar havzanın %0,1'ini ve 1369 km<sup>2</sup> alan kaplayan azonal toprakların da havzanın %13'ünü oluşturduğu görülmektedir.

**Çizelge 18:** Porsuk Çayı Havzası Büyük Toprak Gruplarının Araziye Dağılımı

Büyük Toprak Grupları	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
<b>Zonal Topraklar</b>		
Kahverengi Orman Toprakları	4799	44
Kahverengi Topraklar	2831	26
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	820	8
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	397	4
Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar	160	1
Kestanerengi Topraklar	50	0,4
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	25	0,2
<b>Toplam</b>	<b>9082</b>	<b>83,6</b>
<b>Intrazonal Topraklar</b>		
Hidromorfik Topraklar	11	0,1
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>0,1</b>
<b>Azonal Topraklar</b>		
Alüvyal Topraklar	1259	12
Kolüvyal Topraklar	110	1
<b>Toplam</b>	<b>1369</b>	<b>13</b>
Çıplak Kaya ve Molozlar	376	3,3
<b>TOPLAM</b>	<b>10.838</b>	<b>100</b>

Kaynak: TRGM, 2021.



Kaynak: TRGM, 2021.

**Şekil 12:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Toprak Guruplarının Bölünüşü (%).

#### 2.4.1. Zonal topraklar

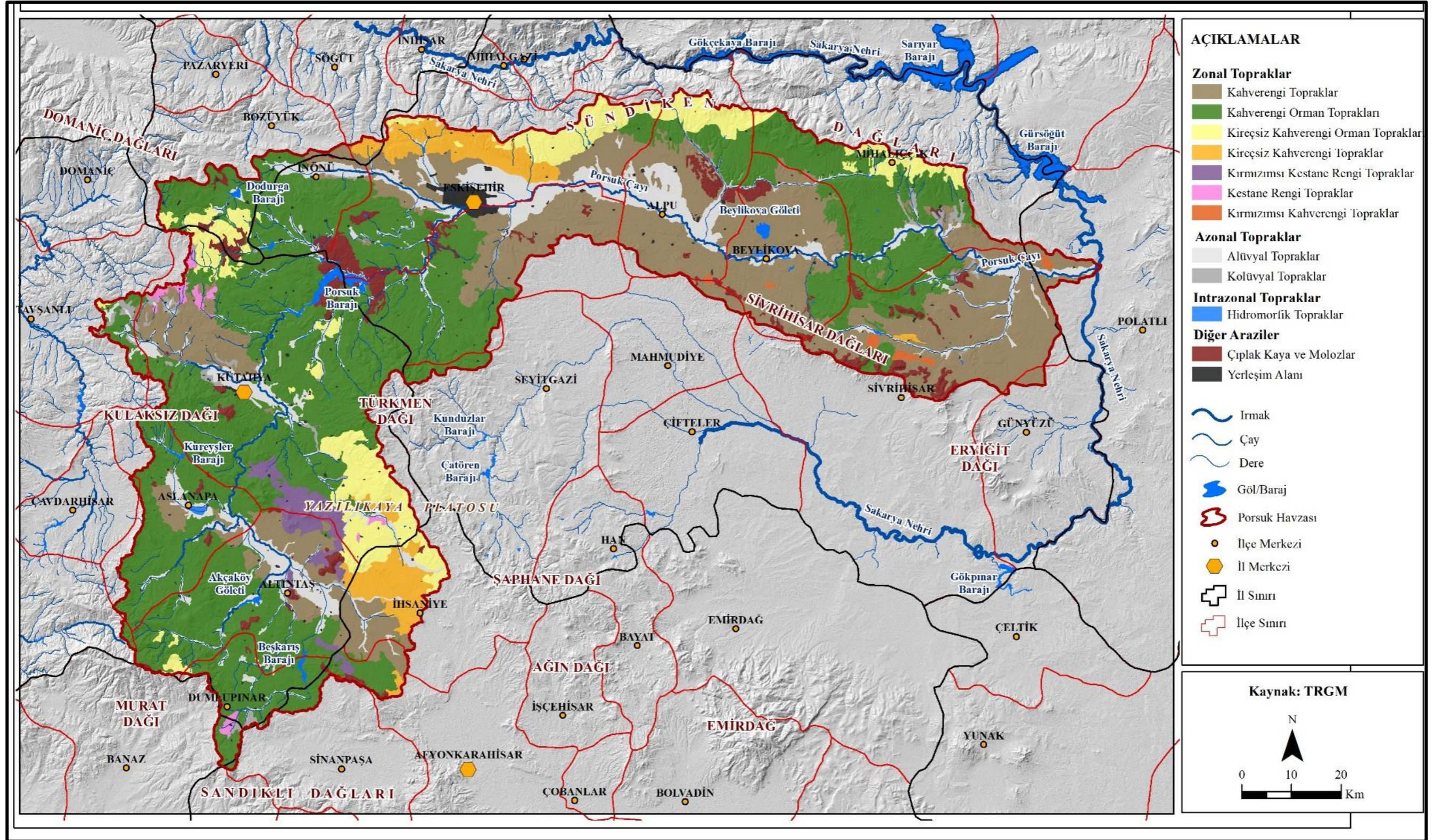
İyi gelişmiş profil özelliğine sahip zonal topraklar, özellikle iklim ve vejetasyonun özelliklerine göre oluşmuştur. Arazinin düz ve düze yakın ve drenajın

iyi olması gereken zonal topraklar, iklim ve vejetasyon kuşakları ile genellikle uyum içerisindedir (Atalay, 2016). Porsuk Çayı Havzası'nda %83,6'lık (9082 km<sup>2</sup>) bir oranla en büyük dağılım zonal topraklara aittir (Harita 14). Çalışma alanında zonal toprak grubu içerisinde yer alan kahverengi orman toprakları havzada %44 (4799 km<sup>2</sup>) alan kaplarken kahverengi topraklar %26 (2831 km<sup>2</sup>), kireçsiz kahverengi orman toprakları %8 (820 km<sup>2</sup>), kireçsiz kahverengi topraklar %4 (397 km<sup>2</sup>), kırmızımsı kestane rengi topraklar %1 (160 km<sup>2</sup>), kestanerengi topraklar %0,4 (50 km<sup>2</sup>) yer kaplamaktadır. Zonal topraklar içinde en az yer kaplayan kırmızımsı kahverengi topraklar %0,2 (25 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadırlar.

#### **2.4.1.1. Kahverengi orman toprakları**

Porsuk Çayı Havzası içerisinde 4799 km<sup>2</sup> alan kaplayan kahverengi orman toprakları, %44'lük payla havza alanı içerisindeki en büyük toprak grubunu oluşturmaktadır. Yarı kurak bozkır bölgelerde oluşan kahverengi orman toprakları, ülkemizde daha çok orman örtüsü altında gelişme göstermektedir (Atalay, 2016).

Kahverengi orman toprakları Atalay'ın (2016) belirttiğine göre İç Anadolu'da 1200 m'den yüksek kalan alanlarda dağılışı göstermektedir. Gerçekten de havzada yer alan dağlık ve plato alanların büyük çoğunluğunun bu topraklar tarafından örtüldüğü görülmektedir (Harita 14). Kahverengi orman toprakları, çalışma alanında yer alan paleozoyik yaşlı araziler ve alüvyal alan dışında nerdeyse her formasyon üzerinde gelişmiştir.



Harita 14: Porsuk Çayı Havzası Toprak Haritası

Toprağın doğal bitki örtüsü adından da anlaşılacağı gibi ormanlardır. Ancak son dönemlerde arazilerdeki açmalar sonucunda orman örtüsü azalmaya başlamıştır. Orman bitki örtüsünün çekildiği yerlerde tarım alanları görülmeye başlanmıştır (Fotoğraf 17).



**Fotoğraf 17:** *Eskişehir Karadere kırsal mahallesi yakınlarında çekilen fotoğrafta ormanlık alanların tahrip edilmesiyle ortaya çıkan kahverengi orman toprağında yapılan tarım faaliyeti görülmektedir.*

#### **2.4.1.2. Kahverengi topraklar**

2831 km<sup>2</sup> alan kaplayan kahverengi topraklar, %26'lık payla Porsuk Çayı Havzası'nın içerisindeki ikinci büyük toprak grubunu oluşturur. Atalay'a (2016) göre İç Anadolu Bölgesinin depresyon alanlarında görülen kahverengi topraklar, genel anlamda havzada yer alan alüvyal dolguyu çevrelemektedir. Porsuk Çayı Havzası'nın aşağı çığırı bölümünde daha çok yer kapladığı görülen topraklara, bu bölümde yer alan İnönü, Eskişehir, Alpu ovalık alanlarının etrafında, Beylikova ve Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağına bağlandığı Sivrihisar-Polatlı arasında daha çok rastlanmaktadır. Ayrıca, yukarı çığırda yer alan Kütahya Ovasının kuzeyinde ve Altıntaş-Aslanapa ovalarının çevresinde de kahverengi topraklar görülmektedir (Harita 14, Fotoğraf 18).



**Fotoğraf 18:** *Kütahya-Çavdarhisar yolu üzerinde yol çalışmaları ile ortaya çıkmış kahverengi toprak görülmektedir.*

Kahverengi topraklar, orta kuşakta karaların iç kısımlarında hüküm süren yarı kurak iklim ve step vejetasyonu sahalarının karakteristik topraklarıdır. Yağış azlığından dolayı alt horizontda karbonatlar birikmiştir. Bu bakımdan toprak besin maddeleri açısından oldukça zengin sayılabilir. Organik madde toprağa iyice karışmış durumda olup genellikle hafif alkali ve alkali reaksiyon gösterir (Atalay,1998).

#### **2.4.1.3. Kireçsiz kahverengi orman toprakları**

Porsuk Çayı Havzası'nda bulunan toprak grupları içerisinde %8'lik (820 km<sup>2</sup>) bir paya sahip olan kireçsiz kahverengi orman toprakları; havzanın yukarı çığırına doğudan sokulan Yazılıkaya Platosu üzerinde, Dodurga Barajı'nın güneybatısında ve havzanın aşağı çığırının kuzey sınırını çizen Sündiken kütleinde bulunmaktadır (Harita 14). Kireçsiz kahverengi orman toprakları Atalay'ın (2016) belirttiğine göre, yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde olduğu yarı-nemli alanlarda görülmektedir. Çalışma alanında üç büyük alanda görülen kireçsiz kahverengi orman topraklarının bitki örtüsü adından da anlaşılacağı üzere ormanlardır. Sündiken kütle ve Dodurga Barajı'nın güneybatısında görülen kireçsiz kahverengi orman topraklarında nispeten ormanlar görülürken, Yazılıkaya platosunun havzada kalan kesiminde bitki örtüsü kesintiye uğramıştır.

#### 2.4.1.4. Kireçsiz kahverengi topraklar

Çalışma alanında 397 km<sup>2</sup> alan kaplayan kireçsiz kahverengi topraklar, Porsuk Çayı Havzası'nın %4'ünü kaplamaktadır. Havza alanı içinde bu tür topraklar, İhsaniye ilçesi ve ilçenin kuzey ve kuzeybatısında, ayrıca Eskişehir ilinin kuzeyinde havza sınırında bulunmaktadır (Harita 14, Fotoğraf 19). Kireçsiz kahverengi topraklar, yıllık yağış ortalaması 400-600 mm arasında olan alanlarda görülmektedir. Bozkır veya kurakçıl orman örtüsü altında oluşan bu tür topraklar 1000-2000 m yükseltileri arasında granit, silisli şist, andezit kayalar üzerinde yaygındır. Kireçsiz kahverengi topraklarda kalsiyum karbonatın eksikliği, kil birikimini kolaylaştırmıştır (Atalay, 2016).



**Fotoğraf 19:** Kütahya Yoncalı'da (Ağaçköy yakınları) bir sonraki ekim dönemi için hazırlanmış kireçsiz kahverengi topraklar görülmektedir.

#### 2.4.1.5. Kırmızımsı kestanerengi topraklar ve kestanerengi topraklar

Kırmızımsı kestanerengi topraklar 160 km<sup>2</sup> alanla, Porsuk Çayı Havzası içerisinde %1'lik bir orana sahiptir. 50 km<sup>2</sup>'lik alanıyla kestanerengi topraklara havza içerisinde %0,4 oranda bulunmaktadır. Çalışma alanı içindeki kırmızımsı kestanerengi topraklarına Yazılıkaya Platosunun batısında rastlanırken; kestanerengi topraklara Dumlupınar ilçesinin güneyinde ve Kütahya ilinin kuzeybatısında rastlanmaktadır (Harita 14, Fotoğraf 20). Kırmızımsı kestanerengi ve kestanerengi topraklar, yıllık ortalama yağış miktarının 400 mm'nin üzerinde olduğu, yıllık ortalama sıcaklığın 6°C-

10°C arasında değiştiği İç Anadolu platolarında, İ Batı Anadolu Bölümündeki platolarda çeşitli ana materyal üzerinde, özellikle de neojen göl çökelleri üzerinde gelişme göstermektedir. Bu topraklar üzerinde uzun boylu bozkır, bozkır çayırları ile meşe ve karaamlardan oluşan kurakçıl ormanlar yaygındır (Atalay, 2016).



**Fotoğraf 20:** *Kütahya ilinin kuzeybatısında yer alan Kütahya-Altıntaş yolu üzerinde inşaat çalışması sırasında rastlanılan kırmızımsı kestane rengi topraklar görölmektedir.*

#### **2.4.1.6. Kırmızımsı kahverengi topraklar**

Zonal topraklar içinde, 25 km<sup>2</sup> alan kaplayan kırmızımsı kahverengi topraklar, %0,2 oranıyla çalışma alanında en az yer kaplayan topraklardır. Çalışma alanında, bu tür topraklara Porsuk ayı Havzası'nın aşağı çığırını bölümünün güneyinde lokal olarak az rastlanmaktadır (Harita 14).

#### **2.4.2. Intrazonal topraklar**

Porsuk ayı Havzası içerisinde yer alan toprakların yalnızca %0,1'ini (11 km<sup>2</sup>) intrazonal topraklar oluşturmaktadır. Genel anlamda toprak oluşumu yeteri kadar ilerlememiş olan intrazonal topraklarda tam bir horizonlaşma oluşmamıştır. Bu grupta yer alan topraklarda genellikle A ve C horizonu gelişme göstermiştir (Atalay, 2016). Çalışma alanında intrazonal toprak grubuna ait yalnızca hidromorfik topraklar bulunmaktadır.



#### **2.4.2.1. Hidromorfik topraklar**

Hidromorfik topraklar tüm toprak grupları içerisinde havzada %0,1'lik (11 km<sup>2</sup>) bir orana sahiptir. Bu tür topraklar; bataklık, sazlık ve drenajı iyi olmayan çeşitli yükseklikteki düz alanlarda oluşmaktadırlar (Atalay, 2016). Havza içindeki hidromorfik topraklar, Porsuk Çayı'nın taşkın alanlarında görülmektedir (Harita 14).

#### **2.4.3. Azonal topraklar**

Horizonlaşma göstermeyen genç topraklar olan azonal topraklar, eğimli yamaçlarda, devamlı taşkın ve millenmeye uğrayan taşkın ovalarında, genç alüvyal ve volkanik depolar üzerinde oluşmuştur. Bir taraftan erozyon diğer taraftan birikme, topraklarda horizonlaşmaya olanak vermemektedir (Atalay, 2016). Çalışma alanında azonal topraklar %13 (1369 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır. Verimli topraklar olan azonal toprak grubundan, %12 (1259 km<sup>2</sup>) alüvyal ve %1 (110 km<sup>2</sup>) kolüvyal topraklar havzada yer almaktadır.

##### **2.4.3.1. Alüvyal topraklar**

Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'nda, alüvyal topraklar havzadaki toprakların %12'sini (1259 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır. Bu tür topraklar havzada daha çok Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu vadi tabanlarında görülmektedir (Harita 22).

##### **2.4.3.2. Kolüvyal topraklar**

Porsuk Çayı Havzası içerisindeki azonal toprak gruplarından olan kolüvyal topraklar 110 km<sup>2</sup> alan kaplayarak %1'lik bir orana sahiptir. Vadi tabanlarında yer alan alüvyal toprakların hemen gerisinde bulunan kolüvyal topraklar üzerinde kuru tarım ve sulu tarım faaliyetleri yürütülebilmektedir.

#### **2.4.4. Çıplak kaya ve molozlar**

Üzerinde toprak örtüsü bulunmayan çıplak kaya ve molozlar Porsuk Çayı Havzası'nda 376 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Bitki örtüsünden yoksun bu alanlar havzada %3,3 oranındadır. Çıplak kaya ve molozlar, Porsuk Çayı Havzası'nın orta ve aşağı çığırında iki büyük alanda bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Alpu ve Beylikova ilçelerinin kuzeyinde yer alan Beylikova Göletinin yakınlarında ve ikincisi de

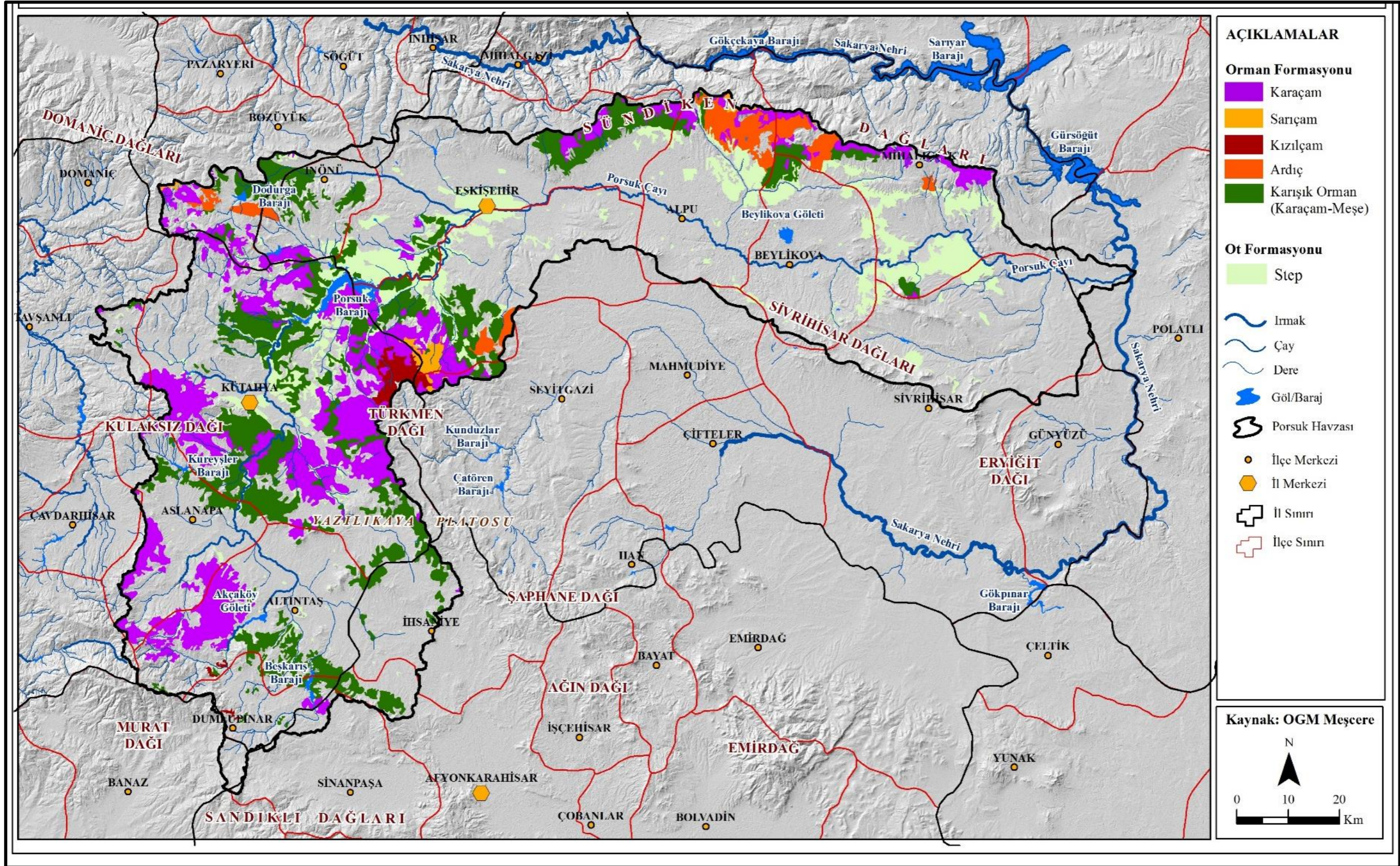
Eskişehir ile Kütahya illerinin arasında yer alan Porsuk Barajı çevresindedir (Harita 14).

## 2.5. Doğal Bitki Örtüsü

Bitki örtüsü bir saha da akarsu aşınım ve birikim faaliyetlerini, onların etki, süre ve hızları üzerinde oldukça etkilidir. Bir saha bitki örtüsü yönünden zayıf ise toprak yerüstü suları tarafından daha kolay taşınır ve eğimli ya da hafif eğimli arazilerde erozyona neden olmaktadır. Ayrıca, infiltrasyon ve intersepsiyonu olumsuz yönde etkileyerek yüzeydeki suların direk akışa geçip akımın yükselmesini ve geçiş süresinin kısalmasına yol açmaktadır. Bitki örtüsünün gür olduğu yerlerde ise toprak taşınması daha az olup, yer üstü sularını yüzeyden akıp gitmesini engelleyerek toprak da infiltrasyonu olumlu etkiler ve yer içi su rezervuarına katkı sağlamaktadır. Verilen bu örnekler doğrultusunda bitki örtüsünün, hidrografik faaliyetleri kontrol edici ve düzenleyici etkiye sahip olduğu görülmektedir (Öztekin ve Coşkun, 2021).

Bitki coğrafyası açısından ülkenin Kuzey Anadolu'su ile Trakya'da Yıldız Dağ'larının kuzey kesimi ve Güney Marmara Bölümü Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesine; Ege ve Akdeniz Bölgelerinin büyük bir bölümü ve Biga Yarımadası Akdeniz fitocoğrafya bölgesine; İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri İran-Turan fitocoğrafya bölgesine dahildir (Atalay ve Efe, 2015). Araştırma alanı olan Porsuk Çayı Havzası Akdeniz, Avrupa-Sibirya (Öksin) ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin birbirlerine geçiş oluşturduğu yerde olduğu için her üç bölgenin bitkileri görülmektedir. Buna göre çalışma alanı söz konusu fitocoğrafya bölge elemanlarının karışımından oluşan bir bitki örtüsüne sahiptir. Porsuk Çayı Havzası'nın büyük bir bölümünün içinde kaldığı İran – Turan fitocoğrafya bölgesinde; kışın yaprağını döken çalı ve park görünümündeki ormanların oluşturduğu bir kuşak ve antropojen step sahalarından oluşan iki vejetasyon sahası görülmektedir.

Porsuk Çayı Havzası'nın %44,2'sinde (4798 km<sup>2</sup>) doğal bitki örtüsü bulunmaktadır. Bunun %33'ü ot formasyonuna (1614 km<sup>2</sup>), %67'si de orman formasyonuna (3184 km<sup>2</sup>) aittir (Harita 15).

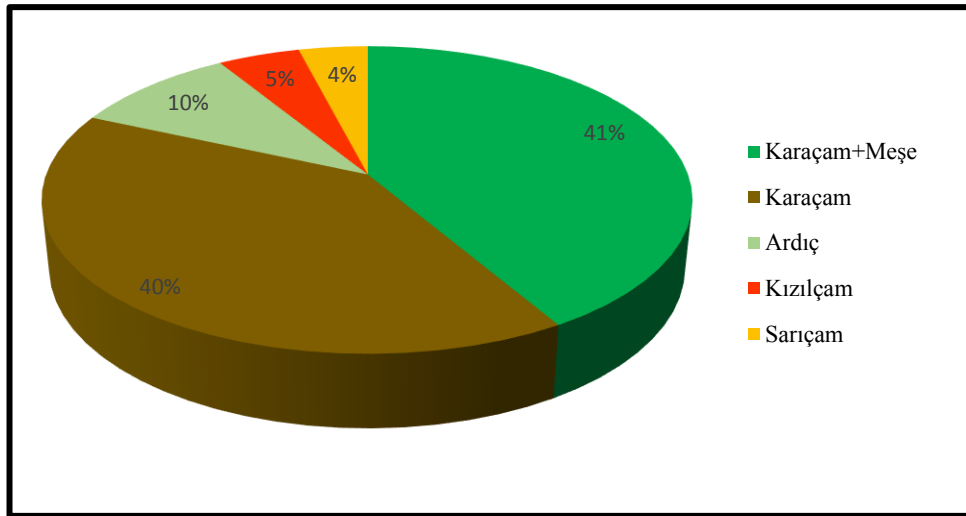


Harita 15: Porsuk Çayı Havzası'nın Bitki Örtüsü Haritası

### 2.5.1. Orman formasyonu

Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde kalan orman alanı, havza sınırlarını oluşturan yüksek dağlık alanlarda ve havza ortasında yer alan nispeten yüksek platolarda varlığını korumaktadır. Doğal bitki örtüsü içerisindeki orman alanlarının %84'ü (2666 km<sup>2</sup>) kahverengi orman toprakları, %15'i (472 km<sup>2</sup>) kireçsiz kahverengi orman toprakları, %0,8'i (39 km<sup>2</sup>) kırmızımsı kestane rengi topraklar ve %0,2'si (7 km<sup>2</sup>) kahverengi topraklar üzerinde yayılış göstermektedir (Harita 14). Havzadaki orman formasyonu daha çok 6. ve 7. sınıf araziler üzerinde gelişmiştir (Harita 15).

Havzada karaçam, karaçam-meşe, sarıçam, kızılçam, ardıç ve göknarlardan oluşan ormanlar bulunmaktadır. Orman formasyonu içinde özellikle %41 (1322 km<sup>2</sup>) karaçam-meşe ağaçlarının oluşturduğu karışık ormanlar ile %40 (1277 km<sup>2</sup>) karaçam ormanları geniş alan kaplamaktadır. Çalışma alanında %10 (305 km<sup>2</sup>) ardıç, %5 (152 km<sup>2</sup>) kızılçam ve %5 (128 km<sup>2</sup>) sarıçamlar ormanları vardır (Şekil 13).



Şekil 13: Porsuk Çayı Havzası Orman Formasyonu

#### 2.5.1.1. Karaçam-meşe ormanları

Porsuk Çayı Havzası orman formasyonu içinde en geniş yayılım alanı bulan ormanlar meşe ve karaçamların birlikte yayılış gösterdiği karışık ormanlardır. 1322km<sup>2</sup> alanda gelişim gösteren karaçam-meşe ormanları, havzadaki orman formasyonunun %41'ini oluşturmaktadır (Şekil 13). Kurakçıl ormanlar olan bu tür orman formasyonlarındaki meşe toplulukları genellikle antropojen step sahaları ile

orman sahası arasındaki geçiş zonuunda bulunmaktadırd. Karaçam ormanları ise dağların genellikle 1200m'den yüksek kesimlerinde bulunmaktadırd (Atalay ve Efe, 2015). Daha ok İç Anadolu'daki karaçam ormanlarının tahrip edildiği gelişen meşe toplulukları havzadaki platolar üzerinde kümeler biçiminde yayılış göstermektedir (Fotoğraf 21).



**Fotoğraf 21:** *İnönü ilçesinin batısında bulunan Dodurđa Baraj Göleti çevresinde yayılış gösteren karaçam ve meşelerin oluşturduğu karışık orman, neojen arazi üzerinde yeterinde gelişme gösterememiştir.*

Çalışma alanında, havzanın yukarı iğirinde daha çok yayılış gösteren karaçam-meşe ormanları Altıntaş ilçesinin güney ve güneydoğusundaki alanda, Yazılıkaya Platosu zerinde, Eskişehir ve Kütahya arasında kalan plato alanda, Kütahya çevresindeki dağlarda ve havzanın kuzey sınırını oluşturan Sündiken dağlarında, havzanın aşağı iğirindeki plato alanda grlrd (Harita 15, Fotoğraf 22).



**Fotoğraf 22:** Porsuk Barajı çevresinde karaçam-meşe ormanları sonbaharda belirgin hale gelmektedir. Doğal bitki örtüsünün arkasında Ilca Deresi'nin Porsuk Barajı ile birleşmesi görülmektedir.

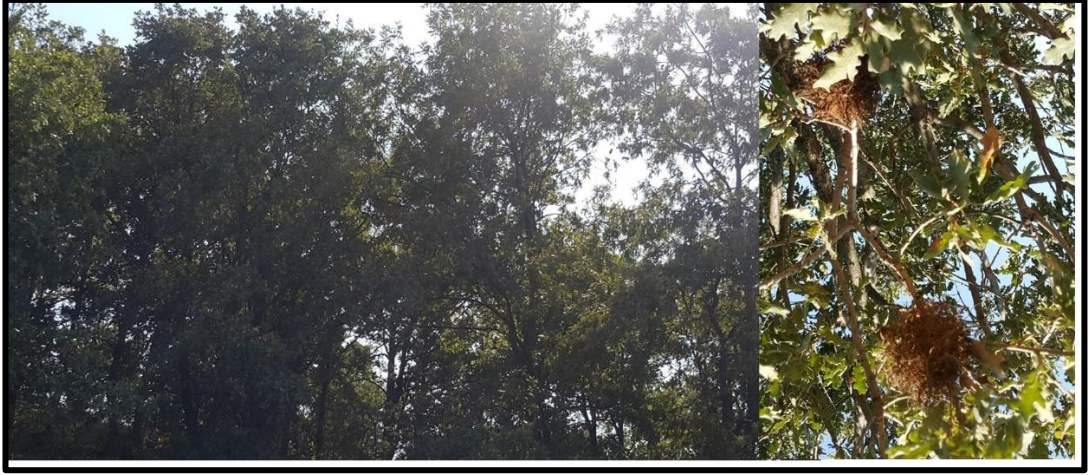
Altıntaş ilçesinin güney ve güneydoğusunda nispeten yükseltinin fazla, iklimin nemli özellik gösterdiği alanda karaçam meşe ormanları karışık olarak dağılış göstermektedir. Tarihi önemi olan Yazılıkaya Platosunun yoğun tahribata uğraması sonucunda kurakçıl, bozuk meşe ve karaçam ormanları yer almaktadır. Buradaki andezit, trakit, trakiandezit, volkanik kum ve tüflerin üzerinde boniteti düşük karaçam ve meşeler bir arada bulunmaktadır (Atalay ve Efe, 2015). Kütahya'yı güneyden çevreleyen Yellice Dağı ve batıdan şehre sokulan Gümüş Dağ'larının kuzey eteklerindeki alçak platolarda yer alan kurakçıl ormanlar daha çok saçlı meşelerden (*Quercus cerris*) oluşmaktadır. Bu dağların güney kesimlerinde mazı meşesi (*Quercus infectoria*), Lübnan meşesi (*Quercus libani*) ve saçlı meşe (*Quercus cerris*) bulunmaktadır. Kütahya Ovası ve çevresindeki ovalık alanlarda sapsız meşeler (*Quercus petrea*) yer almaktadır (Dönmez, 2014). Kütahya'nın kuzeybatısından Eskişehir'e ulaşan Porsuk Çayı Vadisi boyunca karaçamlarla (*Pinus nigra*) birlikte mazı meşesi (*Quercus infectoria*) görülmektedir (Atalay ve Efe, 2015). Eskişehir Kütahya arasındaki plato alanındaki tahribatın sonucunda meşe-karaçam ormanları kalıntılar biçiminde varlığını sürdürmektedir (Dönmez, 2014) (Fotoğraf 23). Yapılan arazi gezilerinde Eskişehir ve çevresinde mazı meşesi dışında saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve tüylü meşeler de (*Quercus pubescens*) görülmüştür (Fotoğraf 24 ve Fotoğraf 25).



**Fotoğraf 23:** Eskişehir Kütahya arasındaki plato alanda; önde steplerin karakteristik bitkisi sığırkuyrukları, arkada su kenarlarında görülen bitkiler ve en arkada da meşe-karaçam ormanları görülmektedir (Fotoğraf Eskişehir Kargın mahallesi yakınlarında çekilmiştir).



**Fotoğraf 24:** Nemli ortamlarda görülen saçlı meşeler (*Quercus cerris*) 25-30 m boyolanabilmektedir. (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir).



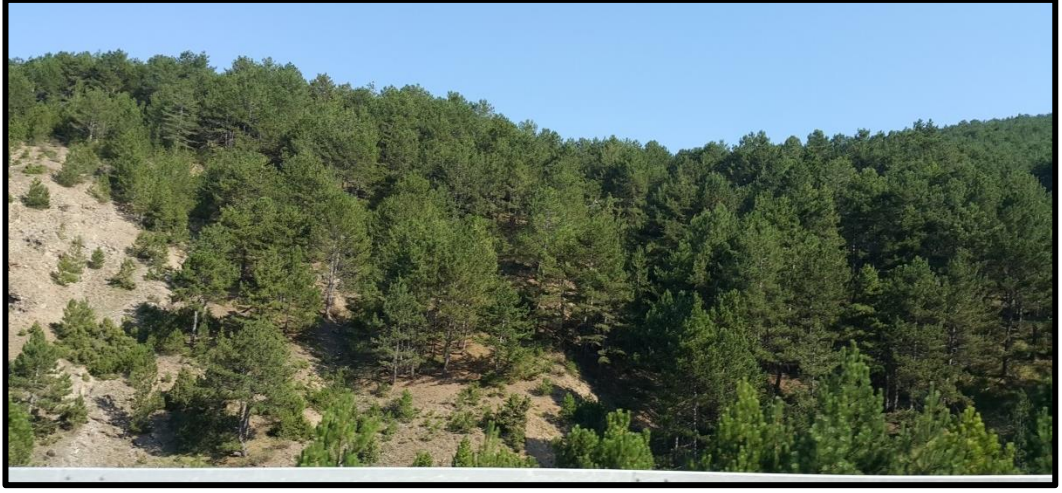
**Fotoğraf 25:** Gerçek yayılış alanı İç Anadolu olan tüylü meşeler (*Quercus pubescens*) kalın topraklı ve kuzey bakılı alanlarda çok iyi yayılış gösterir. (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir).

Havzanın kuzeyinde yer alan Sündiken kütesinin güney yamaçlarında orman sınırı, Eskişehir-Mihalıççık yolu kenarından 1100-1300m'lerden başlar. Kütlede yer alan kuru orman içinde saçlı meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*) korulukları vardır. 1200-1300 m'den başlayan karaçamlar da 1600-1700 m'ye kadar devam etmektedir (Atalay ve Efe, 2015).

#### **2.5.1.2. Karaçam (*Pinus nigra*) ormanları**

Karaçam, karasal iklimle denizel iklimler arasındaki geçiş kuşağında, dolayısıyla Karadeniz'den İç Anadolu bozkırlarına kadar devam eden ekolojik hoşgörüsü geniş bir ağaçtır. Bu nedenle iç bölgelerde 1200 m'den başlayarak karaçam ormanları görülebilir (Atalay ve Efe, 2015). Porsuk Çayı Havzası doğal bitki örtüsü içerisinde karaçamlar %40 (1277 km<sup>2</sup>) alan kaplamaktadır. Karaçam ormanları, Sündiken kütesi ve Porsuk Çayı'nın yukarı çıkışı bölümündeki yüksek plato ve dağlık alanlarda görülmektedir (Harita 15, Fotoğraf 26, 27). Hem Avrupa Sibiryaya hem İran Turan hem de Akdeniz bitki coğrafyası bölgelerinde yetişebilen karaçamların ancak sınırlı alanlarda kalmaları insanların yüzyıllardır doğayı tahrip etmelerinin sonucudur.





**Fotoğraf 26:** Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırında bulunan Cihangazi köyü çevresinde saf karaçam ormanları.



**Fotoğraf 27:** Karaçam (*Pinus nigra*) (Fotoğraf Eskişehir Musaözü Tabiat Parkında çekilmiştir).

Ülkemizde karaçamın birçok varyetesi bulunmaktadır. Bunlar: Anadolu karaçamı (*P. n. ssp. pallasiana var. caramanica*), Ehrami karaçam (*P. n. ssp.*

*pallasiana* var. *pyramidata*), Ebe karaçamı (*P. n. ssp. pallasiana* var. *şeneriana*), Büyük kozalaklı karaçam (*P. n. ssp. pallasiana* var. *yaltirikiana*), ve Alanya-Andırın arasındaki Toroslarda görülen Endemik karaçam (*P.n.ssp.pallasiana* var. *columnarispendula*)dır. Bunlardan endemik iki varyete Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde yayılış göstermektedir. Ünalı'nın (2004; 2005) çalışmalarına göre; Ebe karaçamı (*P. n. ssp. pallasiana* var. *şeneriana*) ve Ehrami karaçamı (*P.n.ssp. pallasiana* var.*pyramidata*) çalışma alanı içinde bulunmaktadır.

Halk arasında “Mehmetçik Çamı” olarak bilinen ve kutsal kabul edilen Ehrami karaçamı, Kütahya ilinin Tavşanlı ilçesine bağlı Vakıf Ormanı olarak bilinen bölgede yayılış göstermektedir. Burası, dünyada sadece Kütahya ili sınırları içinde bulunan ve nesli tehlikeye maruz kalan endemik Ehrami Karaçamların dünya üzerindeki doğal ve en yoğun yayılış alanıdır (Ünalı, 2004). Ehrami Karaçamların doğal yayılış alanı olan Vakıf Ormanı çalışma alanı içerisinde kalmamaktadır. Ancak yapılan arazi gezileri sırasında az da olsa bu türe rastlanılmıştır (Fotoğraf 28).



**Fotoğraf 28** Ehrami Karaçamı, Anadolu Karaçamı ile birlikte görülmektedir. Pramidal bir forma sahip olan Ehrami Karaçamı kolaylıkla diğer türden ayırt edilmektedir. (Fotoğraf Kütahya Köprüören köyünde çekilmiştir).

Çalışma alanında yapılan arazi gezileri sırasında Kütahya Köprüören köyünde endemik bitkilerden olan Ehrami Karaçamı rastlanılmıştır. Ehrami karaçamın halk arasında kutsal kabul edilmesinin nedeni, şehit olan bir askerinin elinde bu çam türünün büyüdüğüne inanılmasıdır. Halkla yapılan görüşmelerden de Ehrami çamı kesenlerin öldüğü, evinin yandığı gibi gözlemleri olduğunu belirtmişlerdir. Bu çamı kesenlerin mutlaka başına bir iş geleceğinden korkulmaktadır.

Çalışma alanında bir başka endemik tür olan Ebe Karaçamı (*Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneriana*) da bulunmaktadır. Ünalı'nın (2004) çalışmalarına göre Ebe Karaçamı ile Ehrami Karaçamı sahada birlikte görülmektedir. Uzun ve yanlara doğru genişlemeyen Ehrami Karaçamının tersine Ebe Karaçamı daha çok küremsi formlardadır.

#### **2.5.1.3. Ardıç (*Juniperus sp.*) ormanları**

Ülkede çok geniş bir yayılma alanı bulan ardıç (*Juniperus*) çok sayıda türü olan, küçük yapraklı bir ağaç-ağaççıktır. Kuraklığa ve soğuğa çok dayanıklı olan bu ağaçlar, deniz seviyesinden ormanın en üst sınırına kadar her alanda görülebilmektedir. Kırsal kesimlerde odunun yakacak ve kerestesinin mesken yapımında kullanılması ardıç ormanlarının son derece azalmasına neden olmuştur (Atalay ve Efe, 2015). Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan ardıçlar, havzada 305 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Çalışma alanındaki doğal bitki örtüsü içinde %10 orana sahip olan ardıç ormanları; Dodurga Baraj Göletinin güneyinde, Türkmen Dağ'larının kuzeydoğusunda ve Sündiken kütesinde varlıklarını sürdürmektedirler (Harita 15; Fotoğraf 29, 30).



**Fotoğraf 29:** Porsuk Çayı Havzası orta çığrında, Sündiken kütlesi üzerinde yer alan Mihaliççik çevresinde ardıçlar görülmektedir.



**Fotoğraf 30:** Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığrında Çavdarhisar Aslanapa arasında ardıçlar kendini göstermektedir.

#### **2.5.1.4. Kızılcam (*Pinus brutia*) ormanları**

Dünya üzerinde en geniş yayılış alanını Anadolu'da gerçekleştiren kızılçam (*Pinus brutia*) Akdeniz, Ege ve Marmara kıyılarında geniş ve saf ormanlar kurmuştur.

Daha çok ülkenin güney ve batı kıyılarının denize dönük yamaçlarında görülen kızılçam ormanlarına Eskişehir'in batısında rastlanmaktadır (Neyişçi, 1987). Porsuk Çayı Havzası'nda, Türkmen Dağı'nın kuzeybatısında kızılçamlar, orman oluşturmaktadır (Harita 15). Çalışma alanında kızılçamlar %5 (152 km<sup>2</sup>) alan kaplamaktadır (Fotoğraf 31). Daha çok Akdeniz iklimine uyum sağlayan kızılçamların İç Batı Anadolu'da görülmesini Dönmez (2014) şöyle açıklamıştır: havzada kızılçamların görüldüğü alana Marmara yolu ile denizel etki gelmiştir. Böylece, az da olsa varlığını koruyan kızılçam ormanları, Akdeniz Bölgesinde 1200 m'ye kadar çıkabilirken, burada 800 m'yi geçememektedir.



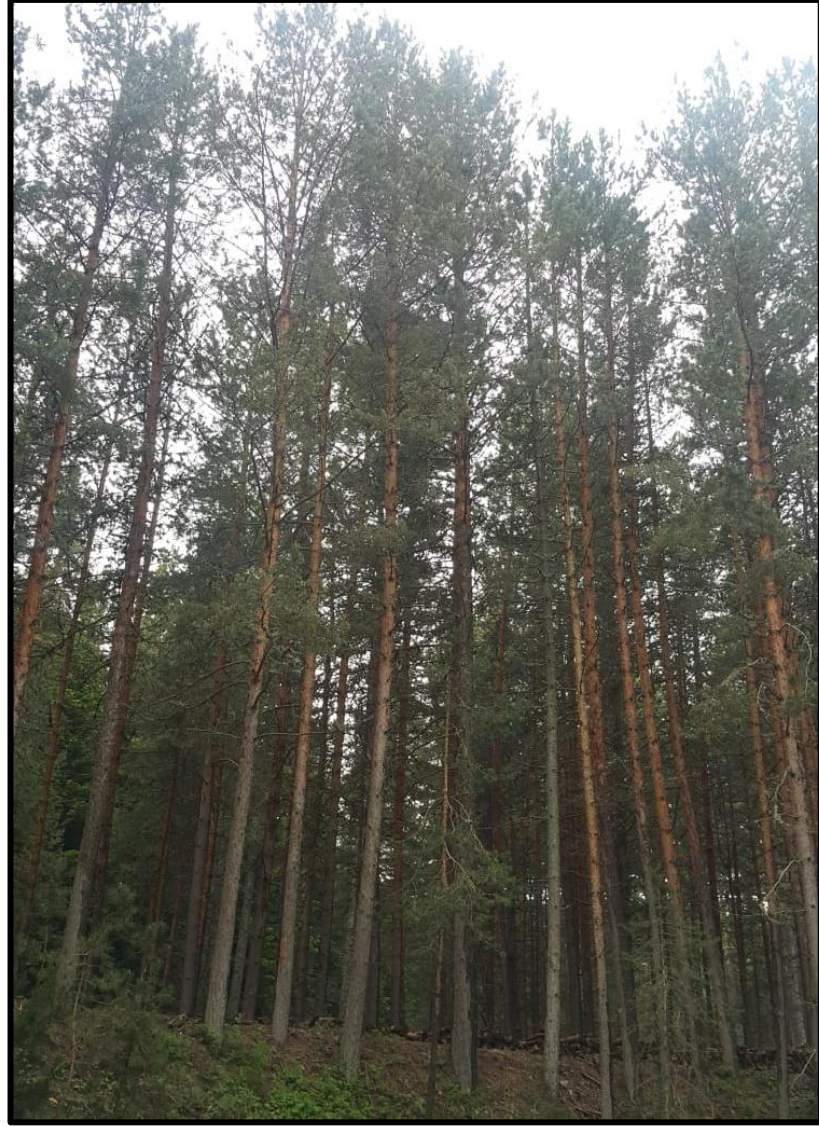
**Fotoğraf 31:** Akdeniz iklimin görüldüğü yerlerin doğal bitki örtüsünü oluşturan kızılçamlar (*Pinus brutia*), Porsuk Çayı Havzası'nda denizel etkinin ulaşabildiği dar alanlarda küçük ormanlar oluşturmaktadır.

### 2.5.1.5. Sarıçam (*Pinus sylvestris*) ormanları

Dünya üzerinde en büyük coğrafi dağılışa sahip olan Sarıçamlar (*Pinus sylvestris*), ülkenin kuzey bölgelerinde yayılış göstermektedir. Ayrıca, İç Anadolu'da steplere doğru sokularak geniş ormanlar kurmaktadır. Türkmen Dağı, sarıçamın Dünya üzerindeki genel yayılış alanı dikkate alındığında güneye ve steplere sokulduğu en uç noktalardan biridir (Güner, 2008). Avrupa-Sibirya Flora Bölgesine ait olan sarıçamlar havzada, %4 (128 km<sup>2</sup>) alanda görülmektedir. Havzadaki sarıçamlar, Türkmen Dağı'nın kuzeyinde varlıklarını sürdürmektedirler (Harita 15). Dağın kuzey yamaçları, kuzeyden gelen nemli ve soğuk hava kütlelerinin etkisinde kaldığından, sarıçamlar burada yayılış göstermiştir. Ayrıca, Sündiken kütlesi üzerinde de sarıçam ormanları bulunmaktadır (Fotoğraf 32, 33).



**Fotoğraf 32:** Soğuk iklimlere dayanıklı olan sarıçamlar, Mihaliççik Çatacık bölgesinde ormanlık alanlar oluşturmuştur.



**Fotoğraf 33:** *Sarıçamlar (Pinus sylvestris)* (Fotoğraf Mihaliççik Çatacık Tabiat Parkında çekilmiştir).

### 2.5.2. Ot Formasyonu

İç Anadolu Bölgesinde 1100-1200 m'nin altında kalan alanlar, gerçek bozkır sahalarıdır. Aşırı hayvan otlatma ve doğal otlakların yer yer tarlaya dönüştürülmesi, İç Anadolu'daki temel bozkır vejetasyon türlerinin azalmasına hatta yer yer kaybolmasına neden olmaktadır. Bu kaybolan ve azalan türlerin yerine hayvanların yiyemediği dikenli türler çoğalma göstermektedir: Çoban yastığı (*Acantholimon*) ve geven (*Astragalus*) türleri bu duruma örnek olarak gösterilebilir (Atalay ve Efe, 2015). Porsuk Çayı Havzası'nda İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesine ait olan step

vejetasyonunu daha çok 1000-1200 m'nin altında kalan alanlarda görmek mümkündür. Çalışma alanındaki doğal bitki örtüsünün %33'ünü oluşturan stepler 1614 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Step alanlarının %70'i kahverengi orman toprakları, %15'i çıplak kaya ve molozlar, %7'si alüvyal topraklar, %5'i yerleşim alanları, %3'ü kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde yayılış göstermektedir (Harita 14). Havzada, İran-Turan ailesinin step türlerine ait gevenler (*Astragalus*), çoban yastıkları (*Acantholimon*), sığırkuyrukları (*Verbascum*) yayılış göstermektedir (Harita 15; Fotoğraf 34-35-36-37).



**Fotoğraf 34:** Çalışma alanının kurak olması ve toprak örtüsünün kalın olmamasından dolayı sığırkuyruğu ve diğer bitkiler bodur kalmıştır (Fotoğraf Mihaliççık Diközü-Ahırköy yakınlarında çekilmiştir).





**Fotoğraf 35:** İç Anadolu'da step alanların primer otsu türlerin azalması geven (*Astragalus*) türlerinin çoğalmasına neden olmuştur. (Fotoğraf Mihaliççık Diközü Göleti çevresinde çekilmiştir).



**Fotoğraf 36:** Yağışlı dönemde çoban yastıkları (*Acantholimon*) (Fotoğraf Mihaliççık yakınlarında çekilmiştir).



**Fotoğraf 37:** *Porsuk Çayı Havzası aşağı çığırında bulunan jipsli ve marnlı arazi üzerinde bitki örtüsü neredeyse yok denecek kadar azdır.*

## **2.6. Hidrografik Özellikler**

Sadece insan için değil, diğer bütün canlılar için de yaşamsal olan tatlı su kaynakları yeryüzüne farklı biçimlerde düşen yağışlarla oluşmaktadır. Bu yağışların bir bölümü yüzeyden geçerek dere ve çayları oluştururken, bir bölümü ise yüzeyin altına sızarak yer içi sularını oluşturur. Bütün canlılar da ulaşılabilir olan bu suları ihtiyaçları doğrultusunda farklı amaçlarla kullanmaktadır.

Çalışma alanı, Sakarya Irmağı'nın önemli bir kolu olan Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu bir hidrografik havzadır. Porsuk Çayı Türkiye'nin üçüncü büyük ırmağı olan Sakarya Irmağı'nın alt havzasıdır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki akarsuları Porsuk Çayı ve kolları oluşturur. Çalışma alanında DSİ'ye ait 778 adet sondaj kuyusu bulunmaktadır. Havzanın yıllık ortalama su potansiyeli 481 hm<sup>3</sup>'tür. Porsuk Çayı, Murat Dağı eteklerinden doğar, Porsuk kaynaklarını alıp Kütahya'yı geçtikten sonra kuzeydoğuya doğru bir yay çizerek Porsuk Baraj Gölü'ne girer ve çıkar. Eskişehir, Alpu, Beylikova'yı takip ederek doğuya akar ve Polatlı'ya bağlı Kıranharmanı kırsal mahallesi yakınlarında Sakarya Irmağına karışmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda yapılan morfometrik analizlerde, havzada 253 alt havza bulunmuştur. 253 alt havza içinden, morfometrik analiz uygulanabilecek 29 alt havza

seçilmiştir. Sözü edilen alt havzaların seçiminde, Polat'ın (2019) çalışmasında kullandığı kriterler, çalışma alanı için de uygulanmıştır. Bu kriterler şöyle sıralanmaktadır:

- Drenaj alanı büyük olan akarsular,
- Kütle hareketleri, sel ve taşkının gerçekleşme olasılığı taşıyan riskli havzalar,
- Yerleşmelere ve zirai faaliyetlere yakınlık,
- Baraj, gölet gibi hidromorfolojik yapıların inşa edilme olasılığının yanında, geleceğe dönük herhangi bir planlama çalışmasının olup olmaması,
- Yatağında sürekli su bulunduran akarsuların yer aldığı havzalar,

Yukarıda belirtilen kriterlerine göre çalışma alanının alt havzaları belirlenmiştir: Kokar Çayı (Beşkarış), Pürtek Çayı, Candıraz Çayı, Sarısu Çayı, Mihaliççık Deresi, Kocaçay Deresi, Felent Çayı, Kunduzlu Deresi, Sabuncu Deresi, Değirmen Dere, Sarıyar Deresi, Ilıca Deresi, Kocaark Deresi, Sarısungur Deresi, Darıyeri Deresi, Kova Deresi, Güvez Deresi, Gökgöl Deresi, Okçu Deresi, Pınar Deresi, Alkuyu Deresi, Çorak Deresi, Eskiköy Deresi, Kumlu Çayı, Kızılçukur Deresi, Musaözü Deresi, Başpınar Deresi, Beylik Dere ve Koşmat Dereleridir (Harita 16). Araştırmanın bu bölümünde bu kadar çok alt havza anlatılamayacağından, havza alanı 300 km<sup>2</sup> alandan büyük olan alt havzaları oluşturan ana çay/derelere yer verilecektir.

### **2.6.1. Akarsular**

Hidrografik unsurların en önemlisi akarsuları Hoşgören (2013) “doğal bir yatak içinde akan su kütleleri” olarak tanımlamıştır. Akarsular, yüzeyde toplanan suları deniz ya da göllere ulaştırarak, hidrolojik döngünün sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

Araştırma sahasını oluşturan Porsuk Çayı ve kolları faaliyetlerini, Öztekinçi ve Coşkun'un (2021) belirttiğine göre havzaya düşen yağış (değeri, rejimi, şiddeti), litolojik yapı, bitki örtüsü ve eğim gibi etkenlere göre şekillendirmektedir. Ayrıca havzanın bulunduğu coğrafya, denizel etkiden uzak, karasallığın şiddetini artırdığı bir bölgedir. Bu nedenle çalışma sahasının iklimi özelliği, yaz mevsiminde su noksanı çok olan yarı kurak bir iklimdir. Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan akarsuların oluşumu,

gelişimi, akımı, rejimi, yani kısaca sahanın hidrolojik, hidrografik ve hidrometrik özellikleri havzada belirtilen iklim tipine göre de şekillenmektedir. İnceleme alanında önemli miktarlarda su taşıyan sürekli ve geçici çok sayıda akarsu bulunmaktadır. Bu bölümde çalışma alanında yer alan Porsuk Çayını oluşturan büyük alt havzaların özelliklerine değinilecektir.

#### **2.6.1.1. Beşkarış Deresi (Kokar Çay)**

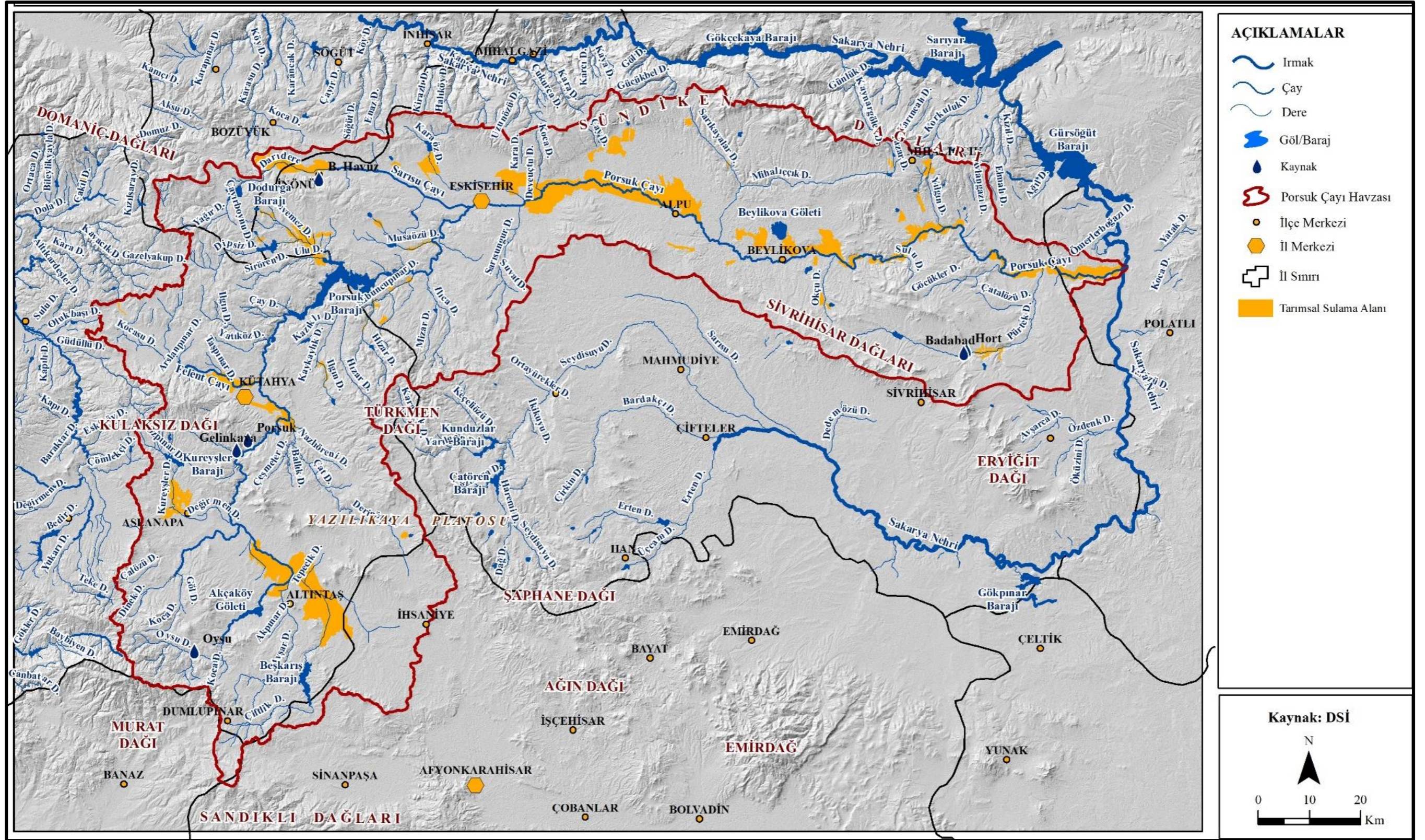
Porsuk Çayı alt havzaları içerisinde en büyük su toplama alanına sahip olan Kokar Çay Dumlupınar ilçesi yakınlarından Murat Dağı'nın eteklerinden kaynaklanmaktadır (Harita 16). Akyar Dere, Murat Çayı, Çiftliközü Deresinin birleşmesiyle oluşan Kokar Çayı'nın oldukça büyük bir yağış havzası vardır. Kızılca, Selkisaray ve Yıldırım Kemal köyüne kadar batı-doğu yönünde akan dere daha sonra yön değiştirerek güneyden kuzeye akmaya başlar. Debisi 0,423 m<sup>3</sup>/s olan çay, Beşkarış Köyü'nden ovaya ulaşmaktadır. Drenaj alan 817 km<sup>2</sup> olan Kokar Çayı, Altıntaş köyü yakınlarında DSİ ana tahliye kanalına bağlanmaktadır. Altıntaş köyü yakınlarında DSİ'nin yaptığı ölçümlere göre Kokar Çayın genişliği 10m ve derinliği ortalama 1,00-1,50 m'ler arasında değişmektedir. Yıllık ortalama akımı 13,341 hm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016).

#### **2.6.1.2. Pürtek Deresi**

Beşkarış Deresinden sonra havzada su toplama alanı ikinci olan Pürtek Deresi havzada 735 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Sivrihisar dağlarından doğan Pürtek Deresi, pek çok yan dereleri aldıktan sonra Porsuk Çayı ile birleşmektedir. Eskişehir ili sınırları içinde yer almaktadır (Harita 16).

#### **2.6.1.3. Candıraz Deresi**

Havzada 723 km<sup>2</sup> alan kaplayan Candıraz deresi, Yazılıkaya Platosundan kaynaklanan Çat, Ballık, Çeşmeler ve Nazlıöreni Derelerini alarak Kütahya'nın Ağaçköy köyünde Porsuk Çayı ile birleşmektedir (Harita 16).



Harita16: Porsuk Çayı Havzası'nın Hidroğrafya Haritası

#### 2.6.1.4. Sarısu Deresi

Dodurga yakınlarındaki tepelerden doğan Sarısu Deresi, havzada 640 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Dodurga (Darıdere) Barajı Gölü'ne girip çıktıktan sonra birçok yan dereleri alır ve Eskişehir il merkezi içerisinde Porsuk Çayı ile birleşmektedir (Fotoğraf 38). Porsuk Çayı alt havzaları arasında 58,4 km ile en fazla havza uzunluğu olan Sarısu Deresi ayrıca 93 km ile en uzun ana ana akarsudur. Uzunlamasına havza şekli olan Sarısu Deresi çalışma alanındaki en az dairesel havzaya sahiptir. Ayrıca dere yatağında en fazla yükselti farkı olan suyun, DSI'nin yaptığı ölçümlere göre yıllık ortalama akımı 41,783 hm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016).



**Fotoğraf 38:** Uzun bir yatak içinde akan Sarısu Deresi, Eskişehir Ertuğrulgazi Mahallesiinde Porsuk Çayı ile birleşmektedir.

#### 2.6.1.5. Mihaliççık Deresi

Çalışma alanında 592 km<sup>2</sup> alan kaplayan Mihaliççık Deresi Sündiken kütlesinden kaynaklanmaktadır. Çok sayıda yan kolu olan Mihaliççık Deresi, Özdenk Deresi ile birleştikten bir süre sonra Porsuk Çayı ile birleşir (Harita 16).

#### 2.6.1.6. Kocaçay Deresi

Murat Dağı'nın eteklerinden kaynaklanan Kocaçay Deresi, Kütahya'nın Allıören Köyünün 3 km güneyindeki Karapınar ve Gökpınar kaynaklarından doğmaktadır. Zafertepeçalköy'ün doğusunda ani bir dirsek çizerek kuzeye doğru akmaya başlayan dere, Karakaya ve Ürkmez Dere ile birleşir. Daha sonra Genişler Köyü ve Altıntaş İlçesinin 2 km kuzeybatısından Altıntaş Ovası'na ulaşır (Fotoğraf

39). 545 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan Kocaçay Deresinin DSİ verilerine göre debisi 0,026 m<sup>3</sup>/s ve yıllık ortalama akımı 0,820 hm<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür (Anonim 2016).



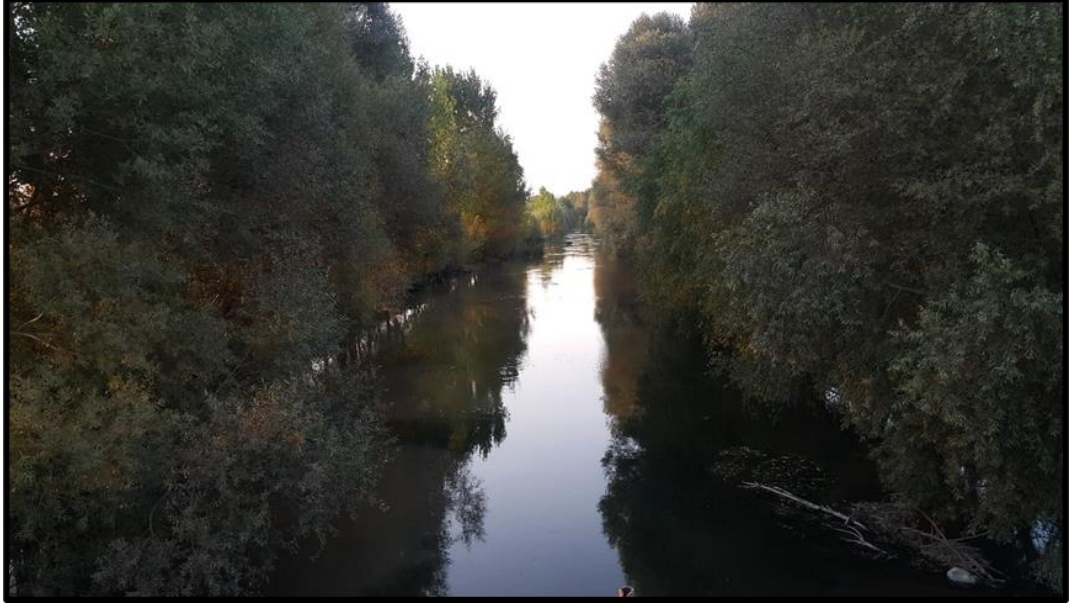
**Fotoğraf 39:** *Kütahya Genişler köyü yakınlarında Kocaçay Deresi Porsuk Suyu ile birleşmektedir.*

#### **2.6.1.7. Felent Çayı**

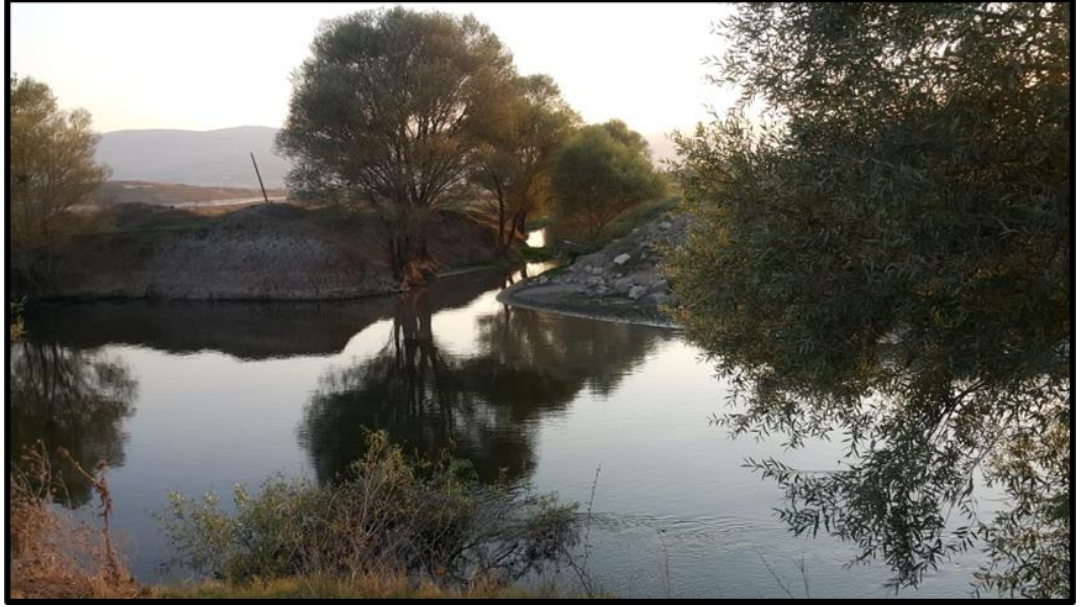
Kütahya'nın batısında yer alan Şahmelek köyü yakınlarından kaynaklanan Felent çayı düz bir yatak içinde akmaktadır. Yatak uzunluğu 35 km'dir. 511 km<sup>2</sup> alan kaplayan havzada çay, Enne Barajı Gölü'ne girip çıktıktan sonra Kütahya içinden geçen dereyi de alarak Porsuk Çayı ile birleşmektedir (Anonim, 2016; Fotoğraf 40, 41, 42). Çalışma alanında değerlendirmeye alınan alt havzalar içerisinde en yüksek akarsu sıklığı Felent Çayı Havzası'nda hesaplanmıştır.



**Fotoğraf 40:** *Kütahya'nın batısından kaynaklanan Felent Çayı'nın suları, Yoncalı yakınlarında Enne Baraj göleti tarafından tutulmaktadır.*



**Fotoğraf 41:** *Felent Çayı Kütahya şehrinin içinden geçmektedir.*



**Fotoğraf 42:** *Felent Çayı Kütahya şehri yakınlarında Porsuk Çayı ile birleşmektedir.*

#### **2.6.1.8. Kunduzlu Deresi**

İhsaniye ilçesinin yakınlarındaki kaynaklardan doğmaktadır. Sulama nedeniyle yaz mevsiminde suları ancak Muratlar köyüne kadar ulaşan Kunduzlu Deresinin kış mevsiminde su miktarı artmaktadır. Beşirözüderesi, Osmanköyderesi, Atmezan deresi



ve Tatarmahmut kanalı ile birleşerek 18 km'lik bir kanal ile Çakırsaz köyü yakınlarında Altıntaş ovasına ulaşmaktadır (Harita 16). Altıntaş ovasına ulaştığı yerde DSİ'nin yaptığı ölçümlerde minimum debi 0,11 m<sup>3</sup>/s, yıllık ortalama akışı 0,35 m<sup>3</sup>/s ve yıllık ortalama akımı 11,039 hm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Kuzduzlu deresinin drenaj alanı 449 km<sup>2</sup>'dir (Anonim, 2016).

#### **2.6.1.9. Sabuncu Deresi**

Türkmen Dağı eteklerinden doğan Sabuncu Dere birçok yan kolun birleşmesinden sonra Porsuk Barajı'nın ağız kısmında Porsuk Çayı ile birleşmektedir. Kargın Dere çalışma alanında 392 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır.

#### **2.6.1.10. Değirmen Dere (Kureyşler Deresi)**

Yellice Dağı'nın batı eteklerinden doğan değirmen Dere, küçük debili kaynaklardan oluşmaktadır. Kuzeyden gelen Mantarlık, Kuruçayır, Oluklu, Eyrek ve Güvem derelerini içine alarak, Kureyşler Köyü'nü geçtikten sonra Çukurcaadaköy Boğazından Altıntaş Ovası'na ulaşmaktadır (Harita 16). Drenaj alanı 342 km<sup>2</sup> olan Değirmen Derenin debisi DSİ tarafından 0,178 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür. Ayrıca yıllık ortalama akımı da 5,613 hm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016).

#### **2.6.1.11. Sariyar Deresi (Yağcılar Deresi)**

Murat Dağı'nın kuzey ve Tavşan Dağı'nın doğu eteklerinden kaynaklanan Sariyar (Yağcılar) Deresi kuzeydoğuya doğru akmaktadır. Yağcılar köyü kuzeyinde Göldereyi de alarak Çalköy, Şeyhali köylerinden geçerek Nuhören köyünde DSİ ana tahliye kanalına ulaşmaktadır. DSİ ölçümlerine göre minimum debi 0,041m<sup>3</sup>/s, maksimum debi 0,103 m<sup>3</sup>/s ve ortalama akım miktarı 0,072 olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016). Derenin drenaj alanı 305 km<sup>2</sup> olmasına karşın fazla su taşımaz (Fotoğraf 43).

#### **2.6.1.12. Ilıca Deresi**

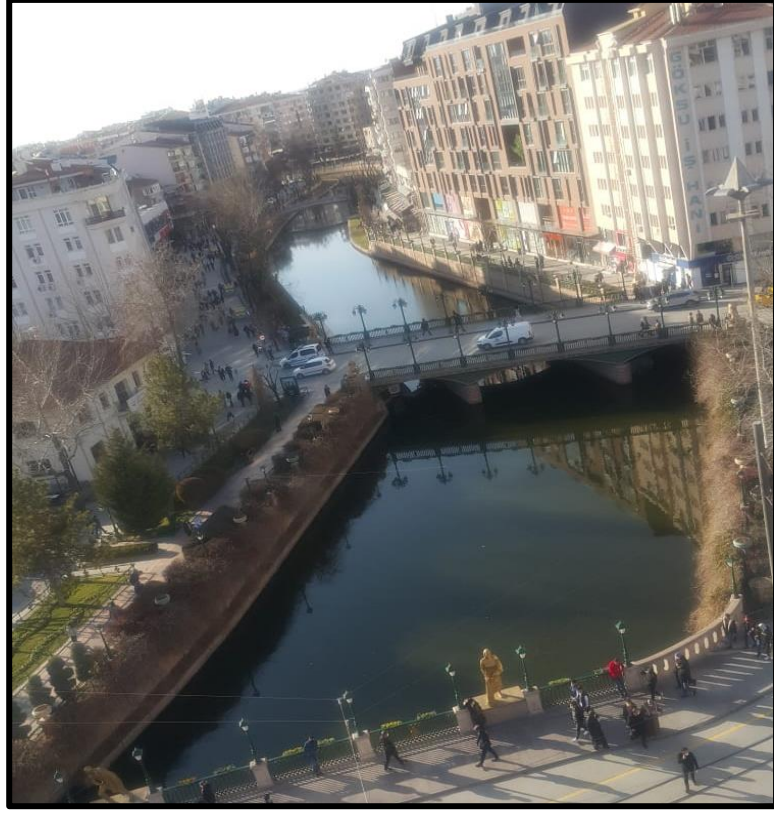
Türkmen Dağı'nın kuzey eteklerinden doğan Ilıca Deresi, havzada 303 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Eskişehir yakınlarında Porsuk Barajı ile dökülmektedir (Fotoğraf 22).



**Fotoğraf 43:** Genellikle yatağında fazla su bulunmayan Sarıyar (Yağcılar) Deresinin suları, Kütahya Çal köyü yakınlarında Çalköy Gölünde tarımsal amaçlı sulama için toplanmaktadır.

#### 2.6.1.13. Porsuk Çayı

Porsuk Ovası'nın en önemli akarsuyu Porsuk Çayıdır. Dumlupınar'ın güneyinde Aksu Dağı'nın kuzey yamaçlarından çıkan Bayatçık deresi ile Murat Dağı'nın kuzey yamacından çıkan Kızıltaş Suyu'nun birleşmesinden sonra Porsuk Çayı adını alır. Kuzeye doğru akan çay, Kütahya Ovasının doğu kenarından geçip Kütahya ve Yoncalı ovalarını sulayan Felent Çayını alır. Daha sonra Porsuk Baraj Gölü'ne girip çıkan Porsuk Çayı Eskişehir kentinden, kenti ikiye bölerek geçer (Fotoğraf 44). Eskişehir'den sonra doğuya yönelir. Eskişehir Ovasından sonra Porsuk Çayı; Kunduzlar, Kargın Deresi, Ilıcasu, Mollaoğlu Deresi, Sarısu, Keskin Deresi, Muttalip Deresi ve Pürtek Çayı'nın sularını alarak debisini yükseltir (Fotoğraf 45). Barajları arkasında bırakarak Ankara'ya giden demiryoluyla boylanır ve Kıranharmanı köyünde 657 m kotunda Sakarya Irmağı ile birleşir (Fotoğraf 46). Porsuk Çayı 437 km uzunluğu ve 10.838 km<sup>2</sup>'lik drenaj alanı büyüklüğü ile Sakarya Irmağı'nın en uzun koludur.



**Fotoğraf 44:** *Porsuk Çayı Eskişehir'i ikiye bölmektedir.*



**Fotoğraf 45:** *Alpu ve Beylikova ilçeleri arasındaki bir noktadan bir bölümü görülen Porsuk Çayı geçtiği alanlarda tarımsal verimi yükseltmektedir.*



**Fotoğraf 46:** Porsuk Çayı Polatlı ilçesinin Kıranharmanı köyü yakınlarındaki özel bir mülkiyet olan Elmalı Çiftliği sınırları içerisinde Sakarya Irmağı ile birleşmektedir.

Porsuk Çayı, 10.838 km<sup>2</sup> yağış Havzası'na sahiptir ve DSİ verilerine göre akarsuyun yıllık doğal akımı 487.9 hm<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür. Porsuk Çayı'nın yıllık doğal akımı havzaya düşen yıllık yağış miktarı (437,1 mm) ile paralellik göstermektedir. Ancak içme suyu ve tarımsal amaçlı sulama gibi nedenlerle suyun kullanımı ile ortalama yıllık akım değeri 292.636 hm<sup>3</sup>'e düşmektedir. 2018 yılında havzada tüketilen su miktarı 299.46 hm<sup>3</sup>'tür. Tüketilen suyun %82'sini (246.41 hm<sup>3</sup>) sulamalar oluşturmaktadır. Gelecekte toplam su kullanımı 2025 yılı için 321.90 hm<sup>3</sup>, 2045 yılı için 333.40 hm<sup>3</sup> ve 2065 yılı için ise 345.01 hm<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır (Çizelge 19). Kuşkusuz, gelecekte havzada su kullanımının artması, çalışma alanının oldukça nüfus çeken bir alanda yer alması ile ilgilidir.

**Çizelge 19:** Porsuk Çayı Havzası'nın 2021 Yılı ve Gelecekteki Su Tüketimleri

Yağış alanı km <sup>2</sup>	Doğal akım hm <sup>3</sup>	Ortalama akım ve tüketim değerleri hm <sup>3</sup>				
		2021 yılı	2025 yılı	2045 yılı	2065 yılı	
10.838	487.9	Ort. Akım	292.636	263.87	261.51	244.59
		Tüketim	299.46	321.9	333.4	345.01

## 2.6.2. Göller

Porsuk Çayı Havzası'nda baraj gölleri ve sulama göletleri bulunmaktadır. Çalışma alanında yapılan iklim analizlerinde havzada dikkati çeker oranda su noksanı vardır. Havzada yüksek buharlaşma, az yağış nedeniyle yaşanan kuraklık, havzadaki halkın temel geçim kaynağı olan tarım ve hayvancılığı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuzluğu gidermek amacıyla, havza içerisinde yüzey sularının depolanmasıyla barajlar ve çok sayıda gölet işletmeye açılmıştır. Havzada işletmede bulunan 10 baraj ve 21 göletin listesi ile genel bilgileri Çizelge 20'de gösterilmiştir.

**Çizelge 20:** Porsuk Çayı Havzası'nda Bulunan Baraj ve Göletler

Adı	İli	İlçe	Akarsu	Amacı	Sulanan Alan (ha)
A.Kuzfınk Barajı	Eskişehir	Merkez	Koca Deresi	Sulama	2496
Beşkarış Barajı	Kütahya	Altıntaş	Kokarçayır D.	Sulama	9093
Beylik Göleti	Eskişehir	Alpu	Beylik Dere	Sulama	160
ÇukurhisarGöleti	Eskişehir	Merkez	İlgın Deresi	Sulama	142
Dağcı Göleti	Eskişehir	Mihalıççık	Pazarçayı D.	Sulama	108
Dereyalak Göleti	Eskişehir	İnönü	Söğütbaşı D.	Sulama	112
Diközü Göleti	Eskişehir	Mihalıççık	Hasanpınar D.	Sulama	236
Dodurga Barajı	Bilecik	Bozüyük	Sarısü	Sulama+Taşkın	3103
Döğemre Göleti	A.karahisar	İhsaniye	Sazaklıyer D.	Sulama	349
Enne Barajı	Kütahya	Merkez	DereboğazıD.	Sanayi	-
Erenköy I Göleti	Eskişehir	İnönü	Karanlık D.	Sulama	150
Gündüzler Barajı	Eskişehir	Tepebaşı	Kızılçukur D.	Sulama	1168
İlica Barajı	Eskişehir	Odunpazarı	İlica D.	İçme suyu	-
Kanlıpınar Göleti	Eskişehir	Merkez	Tıngır Deresi	Sulama	120
Kayı III Göleti	Eskişehir	Mihalıççık	Bakırköy D.	Sulama	167
Kelkaya Göleti	Eskişehir	Alpu	Kelkaya D.	Sulama	106
Kureyşler Barajı	Kütahya	Aslanapa	Kureyşler	Sulama	1800
Keskin 75. Yıl G.	Eskişehir	Merkez	Karaöz Dere	Sulama	1112
Musaözü Barajı	Eskişehir	Merkez	Mollaoglu D.	Sulama	400
Nasreddin Hoca G.	Eskişehir	Sivrihisar	Dedebağ D.	Sulama	666
Okçu Göleti	Eskişehir	Beylikova	Cevizliöz D.	Sulama	414
Ömerköy Göleti	Eskişehir	Mihalıççık	Koca Deresi	Sulama	390
Porsuk Barajı	Eskişehir	Merkez	Porsuk Çayı	Sulama+Taşkın+ Enerji+İçmesuyu	24850
Pullar Göleti	Kütahya	Merkez	Akpınar Dere	Sulama	111
Sarısungur Göleti	Eskişehir	Odunpazarı	Sarısungur D.	İçme suyu+rekreasyon	-
Sazak Göleti	Eskişehir	Mihalıççık	Damlalı Dere	Sulama	42
Söğüt Barajı	Kütahya	Merkez	İlgın Deresi	Sulama	205
Yayıklı Göleti	Eskişehir	Alpu	Koşmat Dere	Sulama	100
Yarıncı Göleti	Eskişehir	Mihalıççık	Hamam	Sulama	69
Yk. Kartal Göleti	Eskişehir	Merkez	Kartal Deresi	Sulama	165
Zafertepeçalköy G.	Kütahya	Merkez	Yağcılar Deresi	Sulama	342

Kaynak: DSİ, 2016.

### 2.6.2.1. Baraj ve göletler

#### *Porsuk Barajı*

Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde önemli bir yer oluşturan Porsuk Barajı, 1948 yılında Eskişehir ili Merkez İlçesi sınırlarında Porsuk Çayı üzerinde kurulmuştur (Fotoğraf 47). Barajın yapılış amacı tarımsal amaçlı sulama, içme suyu sağlama, enerji üretimi ve taşkınları kontrol etmektir. Türkiye'nin ilk barajlarından biri olan Porsuk Barajı 1966-1972 yılları arasında yükseltilmiştir. Ancak daha sonra DSİ'nin yaptığı incelemelerde, barajın yükseltilmesi işlemi sırasında yapılması gerekli olan enjeksiyonun yapılmaması nedeniyle **taşkın hacminin kullanılmadığı** bilgisine ulaşılmıştır. Porsuk Barajı'nın taşkın hacmine denk gelen kısmında sızma olması nedeniyle fiili olarak taşkın ötelemesi yapılamadığı belirtilmiştir (Anonim, 2016). Bu durumda havzada olası fazla yağış durumunda, kuruluş amaçlarından biri olan taşkın kontrolünü yapamayacak ve barajın ağız kısmında olan Eskişehir taşkın riski ile karşı karşıya kalacaktır.



**Fotoğraf 47:** Ağır metal kirliliğinin yoğun yaşandığı (Özyurt vd., 2004; Koçal, 2006; Özden, 2008; Küçük, 2013; Çelen, 2014) Porsuk Baraj Göleti'nde depolanan su temizlenerek Eskişehir şebeke suyuna verilmektedir.

Çalışma alanındaki en büyük baraj olan Porsuk Barajı'nın kuruluş amacı daha çok tarımsal sulama ve içme suyu elde etmektir. DSİ, 2016 yılında yaptığı master planı çalışmalarında barajın hem nitelik hem de kapasite olarak 2045 yılına kadar ihtiyacı karşılamaya yeterli olduğu belirlemiştir. Yine DSİ, Porsuk Barajı'nın, Eskişehir'de hızla artan nüfusun su talebini 2027 yılına kadar karşılayabileceğini belirtmektedir (Anonim, 2016). Sonuç olarak, Eskişehir'de yakın bir gelecekte **içme suyu sıkıntısı** olma olasılığı çok yüksektir.

Porsuk Barajından Eskişehir içme suyunun tamamı karşılanmakta, şeker fabrikası için kullanım suyu ayrılmakta, yatak temizliği için su bırakılmakta ve tarımsal sulama yapılmaktadır. DSİ verilerine göre, suyun bu kadar çok kullanımı ile barajın ağız kesiminde su çok az olmakta ya da hiç su bırakılmamakta ve böylece, Porsuk Barajı zaman zaman dolmamaktadır. Bu durum da kar/maliyet dengesi açısından, ekonomik değildir. Suyun yetersizliği nedeniyle de Porsuk'ta enerji amaçlı bir çalışma uygun değildir (Anonim, 2016).

### ***Enne Barajı***

Kütahya Seyit Ömer Termik Santralinin soğutma ünitelerinde kullanılması için Felent Çayı üzerine 1972 yılında Enne Barajı kurulmuştur (Fotoğraf 48). Aynı zamanda Kütahya'ya içme suyu da sağlayan barajın yüksekliği 24,50 m olup, su depolama hacmi, 7.000.000 m<sup>3</sup>'tür (Anonim, 2016).



**Fotoğraf 48:** *Kütahya Enne Tabiat Parkından Enne Baraj Göleti görülmektedir. Dodurga (Daridere) Barajı:*

Porsuk Çayı'nın kollarından Sarısu Deresi üzerinde kurulmuştur (Fotoğraf 3). Barajın yapılış amacı, İnönü ilçe arazisinin sulanması ve Sarısu Deresi'nin taşkınlarını önlemesidir. DSİ verilerine göre 17.40 hm<sup>3</sup> aktif hacme sahip Dodurga Barajı, ne yazık ki İnönü ilçesini sulamada yetersiz kalmaktadır (Anonim, 2016).

#### ***Musaözü Barajı***

Porsuk Çayı'nın kollarından Mollaoğlu Deresi üzerinde olan Musaözü Barajı Eskişehir'e 27 km. uzaklıktadır (Fotoğraf 49). DSİ verilerine göre toplam depolama hacmi 1.55 hm<sup>3</sup> ve sulama sahası 400 ha'dır (Anonim, 2016).

Havzada yer alan diğer barajlar; Koca Deresi üzerinde Aşağıkuzfındık Barajı, Kokar Çayı üzerinde Beşkarış Barajı, Ilgın Deresi üzerinde Söğüt Barajı ve Kureyşler Deresi üzerinde Kureyşler Barajı kurulmuştur.





**Fotoğraf 49:** *Musaözü Barajı çevresinde yer alan Musaözü Tabiat Parkı, kent yaşamından sıkılanlar için rekreasyon alanları sunmaktadır.*

Havzadaki kuraklığın tarım ve hayvancılık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla, çalışma alanındaki uygun noktalara DSİ tarafından göletler yapılmaktadır. Tarıma destek olan göletlerin sayısı havzada 20'yi bulmaktadır (Çizelge 20). Porsuk Çayı Havzası arazi gezileri sırasında incelenen bazı göletlerle ilgili bilgiler verilmiştir.

#### ***Zafertepeçalköy Göleti***

Kütahya ili Merkez ilçesi Zafertepeçalköy köyünün yaklaşık 1,75 km batısında kurulan gölet, 1984 yılında klasik sulama olarak işletmeye açılmıştır (Fotoğraf 50). 2007 yılında bakımı yapılmıştır. Sulama alanı brüt 342 ha olup, sulama suyu miktarı 2,065 hm<sup>3</sup>/yıldır (Anonim, 2016).



**Fotoğraf 50:** *Kütahya ili merkez ilçeye bağlı Zafertepeçalköy yakınlarındaki gölet sulama amacıyla yapılmıştır.*

### ***Diközü Göleti***

Eskişehir iline bağlı Mihalıççık ilçesinde Hasanpınar Deresi üzerine kurulan göletin sulama alanı DSİ verilerine göre brüt 236 ha ve sulama suyu miktarı da 0,589 hm<sup>3</sup>/yıldır (Anonim, 2016; Fotoğraf 51).



**Fotoğraf 51:** *Eskişehir Mihalıççık'a bağlı Diközü Köyü yakınlarında kurulan Diközü Göleti kuraklıkla mücadelede çiftçiye destek sağlamaktadır.*

### ***Yayıklı (Koşmat) Göleti***

Eskişehir ili Alpu ilçesinde Koşmat Deresi üzerinde 1983 yılında yapımı tamamlanarak Yayıklı Sulama Birliğine devredilen sulamanın alanı brüt 118 ha ve sulama suyu miktarı 0,535 hm<sup>3</sup>/yıldır (Anonim, 2016; Fotoğraf 52).



**Fotoğraf 52:** Porsuk Çayı'nın kollarından biri olan Koşmat Deresi üzerinde sulama amacıyla Yayıklı (Koşmat) Göleti kurulmuştur.

### ***Çukurhisar Göleti***

Eskişehir ili Merkez ilçesinde Ilgın Deresi üzerinde 1990 yılında tesis edilerek belediyeye devredilen sulama alanı brüt 142 ha olup, sulama suyu miktarı 0,497 hm<sup>3</sup>/yıldır (Anonim, 2016; Fotoğraf 53).



**Fotoğraf 53:** Eskişehir'in Tepebaşı ilçesinde bulunan Çukurhisar Gölü, yöre halkının sulama ihtiyacını karşılamasının yanında, kent insanları için de doğada bulunma, kamp yapma olanakları sunmaktadır.

#### 2.6.2.2. Kaynaklar

Porsuk Çayı Havzası'nda su kaynaklarının dağılışı incelendiğinde kaynakların daha çok dağlık alanlarda toplandığı görülmektedir. Porsuk Çayını besleyen kaynaklar, Neojen yaşlı kireçtaşı, marn, şeyl karakterindeki kayaç türleri ile Mesozoyik yaşlı mermer kayaçları üzerinde toplanma eğilimi gösterirken, havzanın aşağı çığırı bölümünde Miyosen yaşlı evaporitli sedimentler kayaçlar üzerinde toplanma eğilimi göstermiştir. Havza genelinde su kaynakları açısından en fakir jeolojik birimi ise ayrılmamış Kuvaterner çökeltileridir. Havzada, su kaynaklarının mekânsal dağılışında litolojik birimler dışında faylı alanlarda etkilidir. Bu tür alanlar, kaynakların çizgisel bir uzanış göstermesine katkıda bulunur. Havzada bulunan kaynaklar Çizelge 21'de gösterilmiştir.

**Çizelge 21:** Porsuk Çayı Havzası Kaynaklarına Ait Bilgiler

Adı	İl	İlçe	Ortalama Debi(I/sn)	Formasyon
Başpınar Oysu	Kütahya	Altıntaş	207,32	Neojen
Gelinkaya Membaları	Kütahya	Merkez	1023,66	Paleozoyik
Porsuk Membaları (Eski ve Yeni Eşel)	Kütahya	Merkez	2476,52	Paleozoyik
Büyük Havuz Çıkışı	Eskişehir	İnönü	182,97	Paleozoyik
Hortu (Nasreddin Hoca)	Eskişehir	Sivrihisar	177,76	Neozjen
Babadat	Eskişehir	Sivrihisar	97,35	Paleozoyik

### ***Başpınar-Oysu Kaynağı***

Havzanın güneyinde Kütahya'nın Altıntaş ilçesinin 20 km güneydoğusunda bulunan Oysu köyünde bulunmaktadır. Kaynak Neojen yaşlı karstik birimlerden doğmaktadır. Kaynak çıkış kotu 1140 m ve suyun sıcaklığı 18 °C'dir. DSİ'in yaptığı ölçümlere göre Başpınar-Oysu kaynağının yıllık ortalama debisi 207,32 l/sn'dir (Anonim, 2016).

### ***Gelinkaya Membaları Kaynağı***

Porsuk Nehri vadisinde Kütahya'nın Merkez ilçesinin 10 km güneyinde bulunan Gelinkaya köyünün yakınlarından doğmaktadır. Paleozoyik mermerler ve Neojen serisi kantağında vadi boyunca karstik kaynaklardır. DSİ'nin yaptığı çalışmalara göre kaynak çıkış kotu 1035 m, suyun sıcaklığı 14 – 16°C arasında ve yıllık ortalama debisi 1 023,65 l/sn'dir (Anonim, 2016).

Kütahya Belediyesi Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre Porsuk ve Gelinkaya su kaynakları, Kütahya Belediyesi'ne ait Porsuk İçme Suyu Tesisinde bulunan depoda toplanmaktadır. Buradaki pompalarla basılan kaynak suları Kütahya şehir merkezinin içme suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Bu suyun miktarı (iki kaynak için toplam) günlük 30 000 m<sup>3</sup>'dür. Kaynak suları hiçbir arıtma işleminden geçmemektedir.

### ***Porsuk Membaları (Eski Eşel ve Yeni Eşel Kaynakları)***

Kütahya'nın Merkez ilçesinin 9 km güneyinde bulunan Göynükören köyünün doğusundan doğmaktadırlar. Paleozoyik şist – mermer serisi ile Neojen kantağındaki karstik kaynaklardır. DSİ verilerine göre kaynakların çıkış kotu 960 m'dir. Yapılan ölçüm göre sıcaklığı 24-26°C arasındadır. Yapılan ölçümlere sonuçlarına göre Eski Eşel kaynağının yıllık debisi 1338,38 l/sn ve Yeni Eşel kaynağının yıllık ortalama debisi de 3 614,68 l/sn'dir (Anonim, 2016).

### ***Büyük Havuz Çıkışı Kaynağı***

Eskişehir'in İnönü ilçesinin 2,5 km güneyinde bulunmaktadır. Kandilli ve İnönü arasında uzanan fay hattı boyunca uzanan mermer -şist kantağından

doğmaktadır. DSİ'nin yaptığı ölçümlere göre kaynak çıkış kotu 835 m ve suyun sıcaklığı 25°C'dir. Kaynağın yıllık ortalama debisi 182,99 l/sn'dir (Anonim, 2016).

### ***Hortu Kaynağı***

Eskişehir'in Sivrihisar ilçesinin 13,5 km kuzeydoğusunda bulunan Nasrettin Hoca köyü yakınlarında bulunmaktadır. Hortu kaynağı Neojen yaşlı kireçtaşlarından doğmaktadır. DSİ'nin yaptığı ölçümlere göre kaynağın yıllık ortalama debisi 177,76 l/sn'dir (Anonim, 2016).

### ***Babadat Kaynağı***

Eskişehir'in Sivrihisar ilçesinin Babadat köyünün 2,5 km güneydoğusunda doğmaktadır. Babadat kaynağı Paleozoyik yaşlı kireçtaşlarından kaynaklanmaktadır. DSİ tarafından yapılan ölçümlerde kaynağın yıllık ortalama debisi 97,35 l/sn'dir (Anonim, 2016).

### **2.6.2.3. Sondaj kuyuları**

Havzada DSİ ve DSİ'den belge almak suretiyle resmi ve tüzel kurum/kuruluşlar ve kişiler tarafından açılmış çok sayıda yer içi suyu amaçlı sondaj kuyusu bulunmaktadır. Yapılan çalışma sonucuna göre Porsuk Alt Havzası genelinde DSİ tarafından açılan 778 adet sondaj kuyusu bulunmaktadır. Bunlardan 153 tanesi araştırma, 591 tanesi işletme ve 34 tanesi bedelli kuyudur. Bununla birlikte havzada 703 adet sanayi ve kullanma, 2 248 adet sulama ve 66 adet içme suyu amaçlı toplam 3 017 kuyu bulunmaktadır (Anonim, 2016).

### **2.6.2.4. Akiferler**

Havzada genel olarak Paleozoyik-Mesozoyik-Neojen ile Kuvaterner yaşlı jeolojik birimler yer almaktadır. Özellikle Eskişehir merkezinde geniş yayılımlar gösteren alüvyon birimler ile havzanın doğusu ve güneybatısında bulunan Neojen yaşlı kalkerler ile Mesozoyik yaşlı kalkerler yer içi suyunu depolayan ve ileten hidrojeolojik açıdan önemli birimlerdir. Kalkerler özellikle Altıntaş ilçesi yakınlarında Aslanapa'nın kuzeyinde Pullar ve Bayat köylerinden itibaren güneye doğru Tokul ve Pınarcık köylerine kadar yer yer farklı birimleri keserek yayılım göstermektedir.

Eskişehir ve Kütahya bölümünde geniş alanlar kaplar. DSI'nin Porsuk Çayı Havzası'nda açılan kuyu loglarını göz önünde bulundurarak yaptığı hesaplamada birimin kalınlığının 35-40 m'ye kadar çıktığı görülmüştür. Özellikle Eskişehir ili merkezi yakınlarında doğu – batı doğrultusunda geniş yayılımlar göstermektedir. DSI, Porsuk Çayı Havzası'nın yer içi suyu potansiyelini 391,41 hm<sup>3</sup>/yıl olarak belirlemiştir. Hesaplanan 391,41 hm<sup>3</sup>/yıl yer içi suyu potansiyelinin %20 emniyet faktörü ile 313,13 hm<sup>3</sup>/yıl'ı havza bütünü için işletilebilir rezerv olarak kabul edilmiştir (Anonim, 2016).

### **2.7. Porsuk Çayı Havzası'nın Morfometrik Özellikleri**

Araştırmanın bu bölümünde çalışma alanını oluşturan Porsuk Çayı Havzası'nın morfometrik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilindiği üzere morfometri, rölyefe ait şekil ve boyut özelliklerinin ölçümü sonucu elde edilenlerin matematiksel değerlerle ifade edilmesi şeklinde açıklanmaktadır (Pike, 2000; Mahadevaswamy vd. 2011).

Polat (2019), hidrografik havzalarda morfometrik özelliklerin belirlenmesi; yeryüzü şekilleri açısından, objektif ve nicel değerlerinin üretilmesi bakımından önemli olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla morfometrik analizler sayesinde havzanın özelliklerini daha nesnel bir şekilde açıklama olanağı sunduğu gibi korelasyona tâbi tutma, neden-sonuç bağlantısı kurabilme ve havzalar arasında karşılaştırılabilir değerlendirmelerin yapılmasına da olanak tanıdığını açıklamaktadır. Ayrıca morfometrik özellikler sayesinde elde edilen hassas verilere dayanarak, havzadaki heyelan, sel ve taşkın problemlerine karşı alınacak önlemlerde ya da rölyefle bağlantılı geleceğe yönelik yapılacak planlama çalışmalarının da daha net, daha tutarlı ve daha kalıcı kararlarının alınabileceğini vurgulamaktadır. Bu nedenle havzada başta planlama olmak üzere daha isabetli ve daha kalıcı kararların alınabilmesi için morfometrik analizlerin uygulama yoluna başvurulmuştur. Bu bağlamda sistematik prensipler göz önünde bulundurularak havzanın morfometrik özellikleri çizgisel, alansal ve yüzeysel parametreler şeklinde ayrı ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

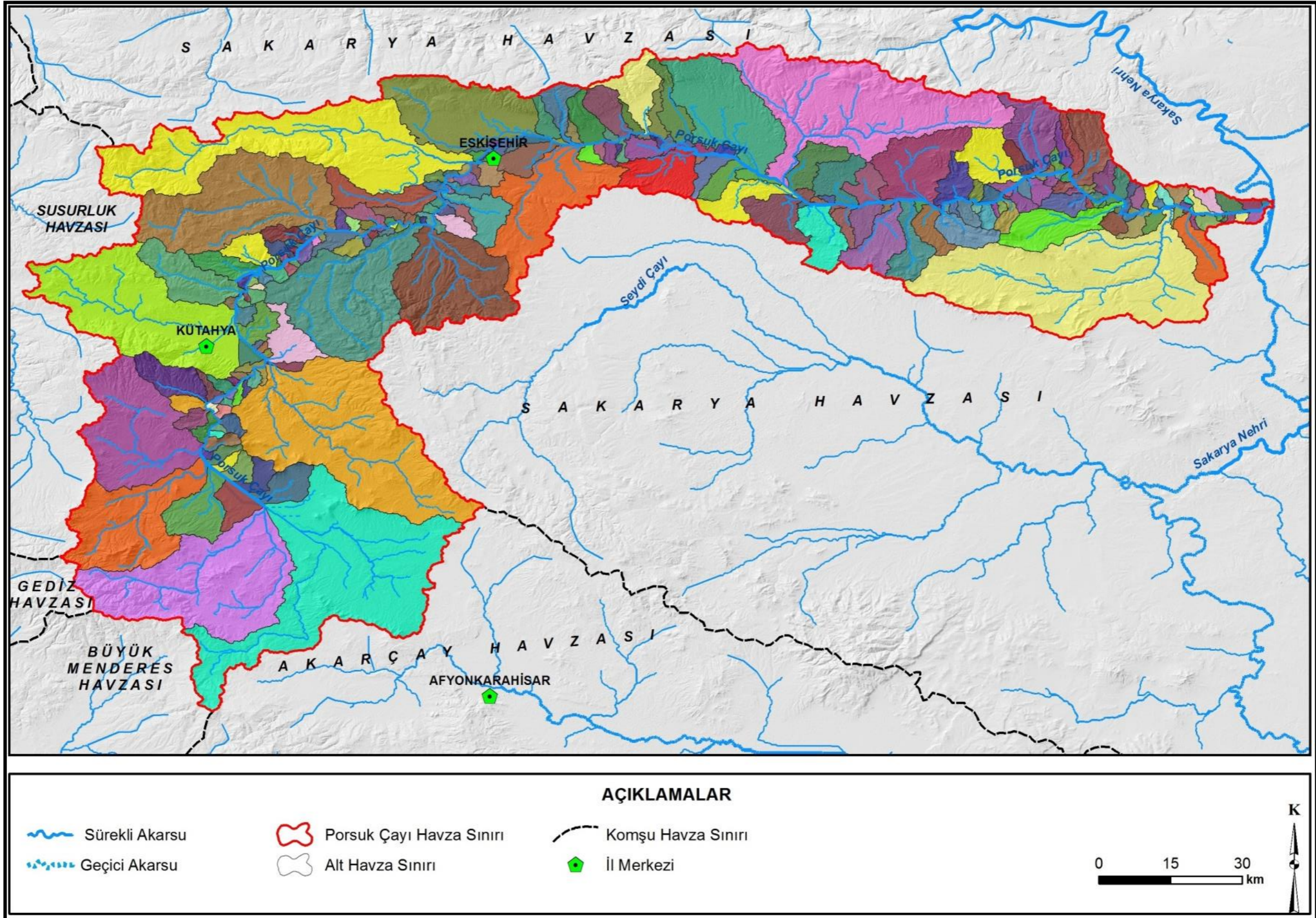
10.838 km<sup>2</sup> alan kaplayan Porsuk Çayı Havzası'nda birbirinden farklı büyüklükteki alana sahip toplam 253 alt havza sınırı belirlenmiştir (Harita 17). Ancak sınırlı sayıda da olsa eğimin düşük olduğu kesimlerde ve net sınırı belli olmayan 1 km<sup>2</sup>'den küçük alt havzaları sınırı, en yakın komşu alt havza sınırı ile birleştirilmiştir.

Morfometrik parametreler (çizgisel, alansal, yüzeysel) sadece havza genelini oluşturan Porsuk Çayı Havzası'na değil, hidrografik özelliklerde açıklanan kriterler göz önünde bulundurularak seçilen toplam 29 alt havzaya da ayrı ayrı uygulanmış ve yapılan hesaplamalara göre elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak havza morfometrisi açısından değerlendirilmiştir. Alan büyüklüğüne göre belirlenen 29 alt havza Çizelge 22; Şekil 14 ve Harita 18'de gösterilmiştir. Belirlenen toplam alt havzanın alanı, genel havza alanının %77,9'unu kapsamaktadır. Morfometrik analizlere tabi tutulmayan diğer havzalar ise genel havzanın %22,1'ini oluşturmaktadır.

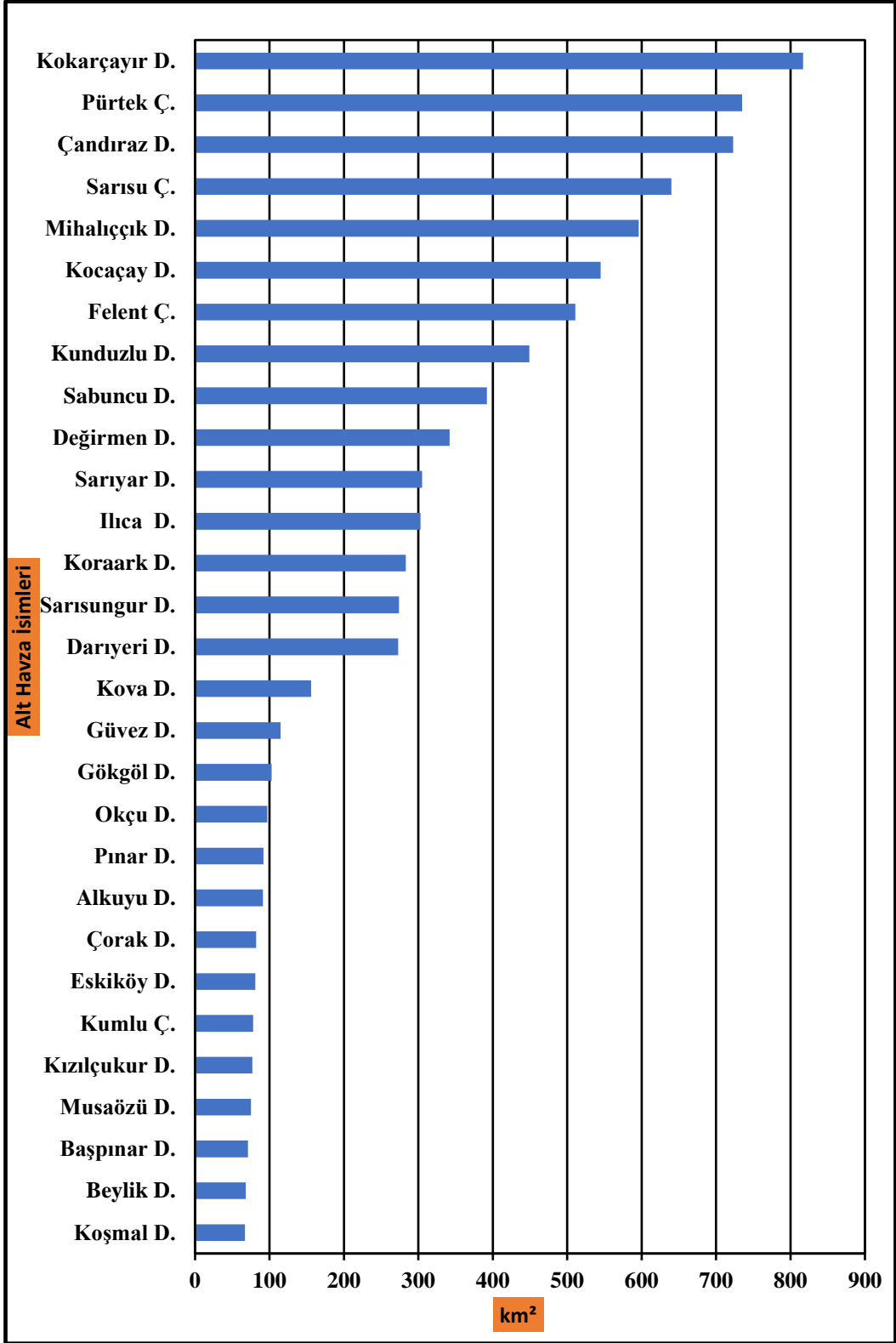
**Çizelge 22:** Morfometrik Analizlerin Uygulandığı Porsuk Çayı Alt Havzalarının Büyüklük Sıralamasına Göre Alanları

Porsuk Çayı Alt Havzasının Adı	Alan Büyüklüğü (km <sup>2</sup> )	Porsuk Çayı Alt Havzasının Adı	Alan Büyüklüğü (km <sup>2</sup> )
Kokarçayır Deresi	817	Kova Dere	156
Pürtek Çayı	735	Güvez Dere	115
Candırız Deresi	723	Gökgöl Deresi	103
Sarısu Çayı	640	Okçu Dere	97
Mihalıççık Deresi	596	Pınar Deresi	92
Kocaçay Deresi	545	Alkuyu Deresi	91
Felent Çayı	511	Çorak Dere	82
Kunduzlu Deresi	449	Eskiköy Deresi	81
Sabuncu Deresi	392	Kumlu Çayı	78
Değirmen Dere	342	Kızılçukur Deresi	77
Sarıyar Deresi	305	Musaözü Deresi	75
Ilıca Dere	303	Başpınar Deresi	71
Kocaark Deresi	283	Beylik Dere	68
Sarısungur Deresi	274	Koşma Deresi	67
Darıyeri Deresi	273		

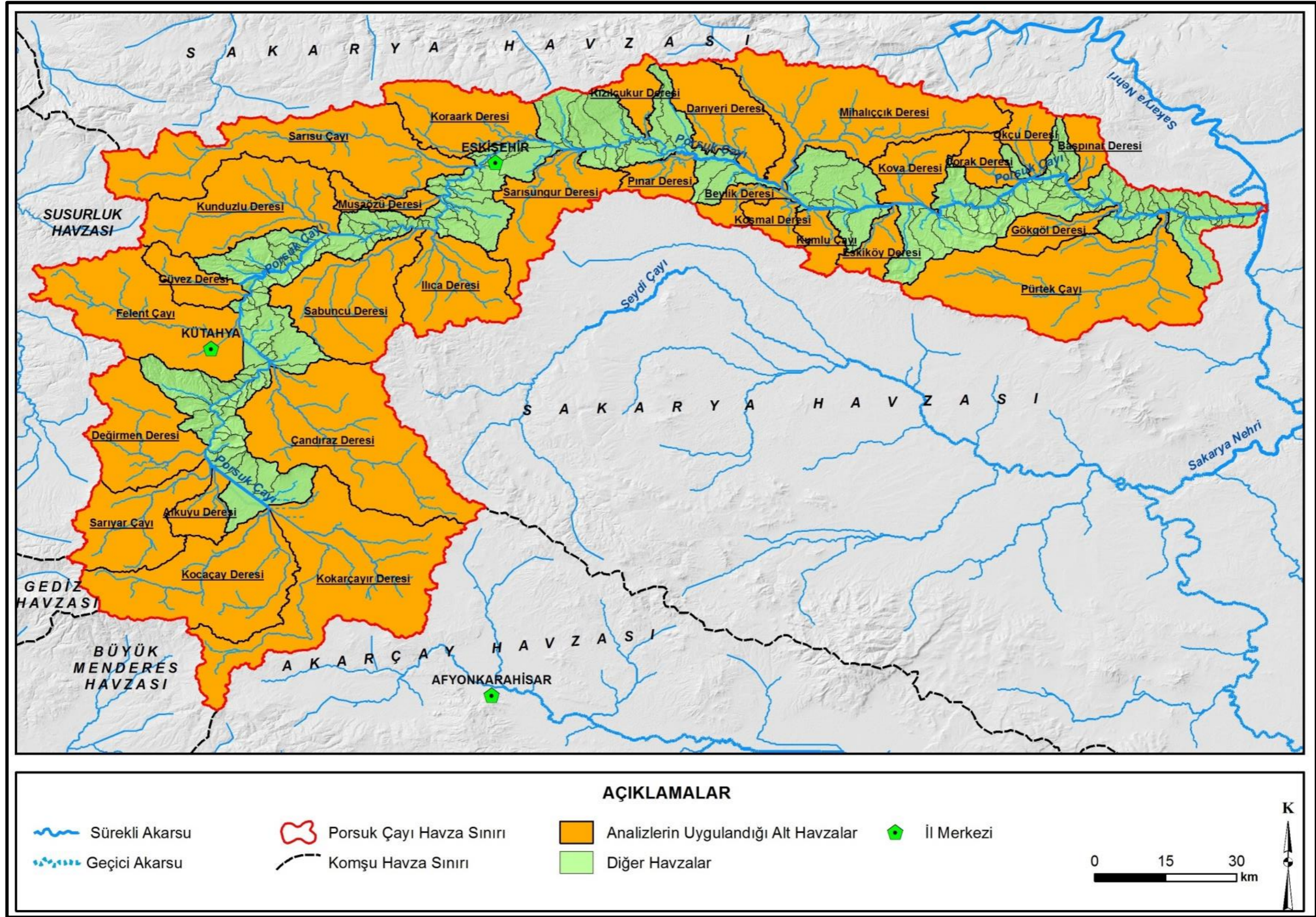




**Harita 17:** Porsuk Çayı Havzası ve Ona Ait Alt Havzaları



**Şekil 14:** Morfometrik Analizlerin Uygulandığı Porsuk Çayı Havzası'na Ait Alt Havzalarının İsimleri ve Sahip Oldukları Alanı (km<sup>2</sup>)



**Harita 18:** Porsuk Çayı Havzası ve Morfometrik Analizlerin Uygulandığı Alt Havzalar ile Analizlere Tabi Tutulmayan Diğer Alt Havzalar

### 2.7.1. Çizgisel morfometrik parametreler

Çizgisel morfometrik parametreler, yüzeyde çizgi şeklinde kendini gösterip temeli uzunluk ve dizilerin sayısına dayanan ve hesaplama sonucu elde edilen değerler aracılığı ile hem kendi aralarında karşılaştırılabilme hem de diğer alansal ve yüzeysel indislerin hesaplanmasında gerek duyulan bileşenleri sağlamaları açısından büyük önem oluşturmaktadır (Polat, 2019).

Havzanın kanal yapısı ile yakından ilişkili olan Çizgisel Morfometrik Parametreler kapsamında; havza uzunluğu ( $L_d$ ), maksimum havza genişliği ( $W$ ), ana akarsu uzunluğu ( $L_m$ ), ortalama akarsu uzunluğu ( $L_a$ ), akarsu uzunluk oranı ( $R_l$ ), yatak eğim oranı ( $R_m$ ), yatak kıvrımlılık oranı ( $R_{si}$ ), yüzeysel akış uzunluğu ( $L_f$ ) ve uygunluk oranı ( $R_i$ ) hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen sonuçlar başta kendi aralarında korelasyona tabi tutularak değerlendirilmiş daha sonra da havza morfometrisi açısından yorumlar yapılmış ve çıkarımlarda bulunularak değerlendirilmiştir.

#### 2.7.1.1. Havza uzunluğu ( $L_d$ )

Çizgisel morfometrik parametrelerin ilki olan havza uzunluğu, ana akarsuyun ağız ve kaynak noktaları arasına çizilen doğruya paralel olacak biçimde, havzanın su bölüm çizgisinden başlayıp, yine havzanın su bölümü çizgisinde bitecek şekilde ölçülen en büyük değer dikkate alınması şeklinde ifade edilmiştir (Strahler, 1957). Ancak Karataş (2014) ve Polat'ın da (2019) belirttiği gibi havza uzunluğu ile havzanın maksimum uzunluğunun her zaman eşit uzunlukta olmadığını çalışma alanını oluşturan Porsuk Çayı Havzası'nda da görmek mümkündür. Bu bağlamda Porsuk Çayı Havzası'nda ana akarsuyun ağız noktası ile kaynak noktası arasındaki kuş uçuşu mesafe 202,6 km iken havzanın maksimum uzunluğu ise 260 km olarak ölçülmüştür (Çizelge 23).

Yukarıda belirtilen ölçüm yöntemine göre değerlendirmeye alınan alt havzalarının ortalama havza uzunluğu 25,1 km'dir. Alt havzalar arasında en fazla havza uzunluğu Sarısu Çayı Havzası (58,4 km) başta olmak üzere, Pürtek (45 km) ve Kocarçayır (43,4 km) havzalarında ölçülmektedir. Buna karşın en az havza uzunluğu

ise ilk sırada Koşmat Deresi Havzası (8,5 km), akabinde Beylik Dere Havzası (10 km) ve Çorak Dere Havzası (12 km) gelmektedir.

**Çizelge 23:** Porsuk Çayı Havzası ve Başlıca Alt Havzalarının Beli Başlı Çizgisel Morfometrik İndislere Ait Değerleri

Havza Adı	Havza Uzunluğu Ld (km)	Max. Havza Genişliği W (km)	Ana Akarsu Uzunluğu Lm (km)	Ort. Akarsu Uzunluğu La (km)	Akarsu Uzunluk Oranı R <sub>1</sub>	Yatak Eğim Oranı R <sub>m</sub>	Yatak Kıvrımlılık Oranı R <sub>s</sub>	Yüzeysel Akış Uzunluğu Lf (km)	Uygunluk Oranı R <sub>i</sub>
<b>Porsuk Çayı Havzası</b>	202,6	123,2	437,0	2,09	2,25	0,03	2,16	0,24	0,46
<b>Kokarçayır D.</b>	43,4	30,5	82,0	2,05	2,18	0,10	1,89	0,24	0,35
<b>Pürtek Ç.</b>	45,0	20,1	79,0	2,09	2,29	0,08	1,76	0,24	0,48
<b>Çandırız D.</b>	43,2	22,3	68,0	2,11	2,32	0,06	1,57	0,24	0,43
<b>Sarısu Ç.</b>	58,4	18,2	93,0	2,02	2,62	0,10	1,59	0,25	0,43
<b>MihalççıkD.</b>	37,6	24,1	66,0	2,08	2,35	0,13	1,76	0,24	0,35
<b>Kocaçay D.</b>	35,4	24,6	57,0	2,12	2,13	0,11	1,61	0,24	0,41
<b>Felent Ç.</b>	34,5	19,4	58,0	2,12	2,29	0,08	1,68	0,24	0,42
<b>Kunduzlu D.</b>	31,5	19,0	56,0	2,01	2,25	0,09	1,78	0,25	0,43
<b>Sabuncu D.</b>	29,4	22,8	57,0	2,01	2,26	0,13	1,94	0,25	0,48
<b>DeğirmenD.</b>	23,4	21,0	45,0	2,05	2,2	0,11	1,92	0,24	0,43
<b>Sarıyar D.</b>	30,9	16,3	46,0	2,02	2,11	0,12	1,49	0,25	0,42
<b>Ilca D.</b>	21,3	21,6	34,0	2,00	2,33	0,17	1,60	0,25	0,36
<b>Koraark D.</b>	27,2	14,0	47,0	2,18	2,18	0,08	1,73	0,23	0,49
<b>SarısungurD</b>	25,2	14,8	45,0	2,02	2,22	0,09	1,79	0,25	0,34
<b>Darıyeri D.</b>	26,6	14,6	41,0	2,06	2,63	0,15	1,54	0,24	0,39
<b>Kova D.</b>	17,0	11,1	32,0	2,22	2,14	0,14	1,88	0,23	0,41
<b>Güvez D.</b>	18,5	8,2	29,0	2,04	2,18	0,14	1,57	0,25	0,45
<b>Gökgöl D.</b>	22,1	9,0	31,0	2,11	2,13	0,21	1,40	0,24	0,48
<b>Okçu D.</b>	17,6	10,0	30,0	2,03	2,31	0,26	1,70	0,25	0,52
<b>Pınar D.</b>	13,5	7,9	23,0	2,10	2,28	0,13	1,70	0,24	0,41
<b>Alkuyu D.</b>	16	10,6	25,0	1,96	2,39	0,19	1,56	0,26	0,45
<b>Çorak D.</b>	12	8,1	21,0	2,17	2,25	0,22	1,75	0,23	0,41
<b>Eskiköy</b>	15,7	6,5	23	2,06	2,41	0,16	1,46	0,24	0,40
<b>Kumlu Ç.</b>	14	6,2	27	2,09	2,58	0,11	1,93	0,24	0,52
<b>Kızılçukur D.</b>	15,8	9,4	26	2,09	2,83	0,34	1,65	0,24	0,41
<b>MusaözüD.</b>	18,5	5,8	28	1,97	2,47	0,13	1,51	0,25	0,41
<b>Başpınar D</b>	14,7	6,3	23	1,99	2,25	0,32	1,56	0,25	0,48
<b>Beylik D.</b>	10	4,5	18	2,06	2,13	0,15	1,80	0,24	0,31
<b>Koşmat D.</b>	8,5	9,3	19	2,21	2,74	0,16	2,24	0,23	0,40

### 2.7.1.2. Maksimum havza genişliği (W)

Havzada uzun eksene dik olarak ölçülen ve havzanın en geniş kesimine karşılık gelen değer olarak belirtilmektedir. Maksimum Havza Genişliği (W), hem yapının hem de flüviyal aşındırmanın havzadaki rolünü ortaya koymak açısından önemlidir. Ayrıca havzanın görünüm oranı ve havza biçim faktörü gibi başka parametrelerin hesaplanmasında gerek duyulan veriyi sağlaması nedeniyle önemli bir indistir (Karataş, 2014).

Porsuk Çayı Havzası'nın maksimum havza genişliği, 123,2 km olarak belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan alt havzalar için ortalama havza genişliği 14,4 km olarak ortaya konulmuştur. Kocarçayır (30,5 km), Kocaçay (24,6 km) ve Mihaliççık (24,1 km) maksimum havza genişliğini temsil eden alt havzalar iken, Beylik (4,5 km), Musaözü (5,8 km) ve Kumlu (6,2 km) ise minimum havza genişliğine karşılık gelen havzalardır (Çizelge 23). Burada dikkat çeken nokta dairesel karakterli havzalarda havza genişliği daha yüksek değerlerde çıkmaktadır.

### **2.7.1.3. Ana akarsu uzunluğu ( $L_m$ )**

Akarsu uzunluğu, kaynak kesimindeki en uzun birinci dizinden başlayarak en büyük dizindeki akarsuyun ağız kesimine kadar olan kesim akarsu uzunluğu olarak tanımlanmaktadır (Horton, 1945).

Yukarıda açıklanan yöntemle göre Porsuk Çayı'nın uzunluğu 437 km olarak belirlenmiştir (Çizelge 23). İncelemeye alınan alt havzalar içerisinde en uzun ana akarsu 93 km ile Sarısu Deresi ve bunu 82 km ile Kocarçayır Deresi takip etmektedir. En kısa ana akarsu uzunlukları ise Beylik Dere (18 km) ve Koşmat Deresi (19 km) havzalarında ölçülmüştür. Yapılan akarsu uzunluk ölçümünün sonucunda gerek genel havzanın ana yatağında olsun gerekse ikincil akarsuların ana yataklarında olsun, gerçek yatak uzunlukları ile kaynak ve ağız noktaları arasında direk çizilen eğri arasında belirgin bir mesafe farkının ortaya çıktığı dikkat çekmektedir. Örneğin Porsuk Çayı Havzası'nın ana kolu olan Porsuk Çayı'nın yatak uzunluğu 437 km iken kaynak ve ağız arasına kuş uçuşu mesafe belirlenen uzunluk ise 202,6 km olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla gerçek akarsu yatağı ile kuş uçuşu mesafe arasında ortaya çıkan farkın temel nedeni Porsuk Çayı'nın oluşturduğu ters "L" biçimindeki havza şeklidir.

### **2.7.1.4. Ortalama akarsu uzunluğu ( $L_a$ )**

Toplam akarsu uzunluğunun havza alanına bölünmesiyle ortalama akarsu uzunluğuna ulaşılır (Zavoianu, 1985). Porsuk Çayı Havzası için ortalama akarsu uzunluğu 2,09 km/km<sup>2</sup>'dir. Bu da havza genelinde her km<sup>2</sup>'ye ortalama 2,09 km akarsu uzunluğunun düştüğü anlamına gelmektedir. Ancak Porsuk Çayı Havzası'nın bütün alanında aynı oranda akarsu dağılışının varlığından söz etmek mümkün değildir.

Havzada akarsu yataklarının gelişimini etkileyen topografik ve litolojik özelliklerin havza genelinde farklılık göstermesinin yanında yaz kuraklığı, vejetatif özellikleri ve beşerî müdahalelerin fazlalığı gibi faktörler havzada akarsu uzunluğunun düzenli dağılışını etkilemektedir. Özellikle havzanın farklı kesimlerinde inşa edilen birçok baraj ve yapay yollarla oluşturulan çok sayıda ark ve sulama kanalının yanında özellikle bozuk drenaj sahalarındaki kurutma kanalları akarsu yataklarına olan insan müdahalelerinin açık göstergesidir. Bu bağlamda havzanın özellikle depresyon kesiminde yer yer tamamen yapay kanal şebekesinden ibaret olup doğal akarsulardan söz etmek mümkün değildir. Bu da havza içerisindeki akarsu yoğunluğunu olumlu ve olumsuz yönde etkilemiştir.

Akarsu yoğunluğu üzerinde etkili olan faktörlerin etki derecesi havza içerisinde farklı oranda etki yapması nedeniyle akarsu uzunluğu ortalamasının en yüksek değere ulaştığı alt havzalar Kova Deresi Havzası (2,22 km/km<sup>2</sup>) ve Koşmat Dere Havzası (2,21 km/km<sup>2</sup>) iken, en düşük seviyelerin izlendiği havzalar ise Alkuyu (1,96 km/km<sup>2</sup>), Musaözü (1,97 km/km<sup>2</sup>) ve Başpınar (1,99 km/km<sup>2</sup>) havzalarıdır. Dolayısıyla alt havzalarda ortaya çıkan akarsu uzunluk ortalamasının farklılığı, Porsuk Çayı Havzası'nda düzenli akarsu uzunluğunun dağılış göstermediğini kanıtlamaktadır (Çizelge 23).

#### **2.7.1.5. Akarsu uzunluk oranı ( $R_l$ )**

Uzunluk oranı ( $R_l$ ), belirli bir dizindeki ortalama akarsu uzunluğunun ( $L_u$ ) kendinden bir üst dizideki ortalama akarsu uzunluğuna ( $L_{u+1}$ ) oranı ile elde edilir (Patton, 1988; NIH, 1998) (#.1). Belirtilen indisin ortaya konulması, yağışla gelen suların akarsu kolları arasındaki uzunluklarına bağlı olarak tutulma oranı ve akış sürelerinin yanında, kendinden daha büyük bir sonraki kola ulaşmak için kat etmeleri gereken mesafenin belirlenmesi, alanın topografik ve litolojik özellikleri, flüviyal süreci işleten akarsuların nicelikleri, drenaj tipi, havza şekli ve taşkın hidrograflarının durumu gibi birçok konu hakkında bilgi elde edilebilir (Polat, 2019).

$$R_l = L_u/L_{u+1} \quad (\#.1)$$

**Formülde;**

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

$L_{u+1}$  : Bir üst dizideki ortalama akarsu uzunluğudur (km).

Yukarıda belirtilen metoda göre Porsuk Çayı Havzası için belirlenen akarsu uzunluk oranı 2,25'dir. En yüksek akarsu uzunluk oranına sahip alt havza 2,83 değer ile Kızılçukur Havzası olup bunu 2,74 değer ile Koşmat Deresi Havzası takip etmektedir. Buna karşın en düşük akarsu uzunluk oranının hesaplandığı alt havza ise başta Sarıyar Havzası (2,11) olmak üzere sonrasında Beylik, Kocaçay ve Gökgöl (2,13) havzaları gelmektedir (Çizelge 23).

Porsuk Çayı Havzası ve değerlendirmeye alınan alt havzalara ait akarsu uzunluk oran ( $R_l$ ) değerlerinin birbirinden farklı olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum üzerinde havzaların drenaj tipi ve havza şekli etkili olduğu gibi alanın topografik ve litolojik özellikleri de etkili olmaktadır. Ayrıca beşerî müdahaleler de belirtilen durum üzerinde rol oynamaktadır. Özellikle yüksek akarsu uzunluk oranlarının paralel drenaj ağına sahip havzalarda, düşük akarsu uzunluk oranlarının ise daha çok dendritik karakterli havzalara karşılık gelmektedir. Bu bağlamda düşük akarsu uzunluk oranlarının görüldüğü dendritik karakterli havzalarda küçük kanalcıkların her tarafa yayılarak yağış sularını kısa sürede ana kolda toplaması nedeniyle sivri tepeli ve dik eğimli hidrograflarla temsil edilen taşkınların ortaya çıkması olasıdır. Porsuk Çayı Havzası'nda en düşük akarsu uzunluk oranlarının ölçüldüğü Sarıyar, Beylik, Kocaçay ve Gökgöl havza alanlarının jeoloji haritası incelendiğinde, ilgili havza alanlarında genel olarak geçirgenliği yüksek miyosen yaşlı gölssel karbonat, kireçtaşı, karasal kırıntılar ve kuaternere ait alüvyonlar görülmektedir. Düşük akarsu uzunluğuna sahip havzalarda aşırı yağış durumunda beklenen olası taşkınların, havza alanının geçirgenliği nedeniyle gerçekleşme olasılığı düşüktür.

Yüksek akarsu uzunluk oranları ile temsil edilen paralel veya subparalel havzalar için ise daha basık ve düşük eğimli hidrograflarla ifade edilecek taşkınların



gerçekleşmesi söz konusu olmaktadır. Bu bağlamda, en yüksek akarsu uzunluk oranına sahip olan Kızılçukur Deresi Havzası'nda Eskişehir Tepebaşı ilçesine bağlı Gündüzler kırsal mahallesi ile ikinci en yüksek akarsu uzunluk oranına sahip olan Koşmat Deresi Havzası'nda bulunan Eskişehir Alpu ilçesine bağlı Yayıklı kırsal mahallesi olası bir taşkın riski altındadır. Sündiken kütlesi üzerinde akan Koşmat Deresi, olası fazla bir yağış durumunda, bazik ve ultrabazik kayalardan oluşan yatağında, sızdırma az olacağından, sellenmeye yol açacaktır. Akarsu uzunluk oranına göre taşkın açısından riskli havzada bulunan Gündüzler kırsal mahallesinde, bu risk, DSİ'nin yapımına devam ettiği baraj ile önlenabilir. Yapımı halen devam eden Gündüzler barajı her ne kadar tarımsal amaçlı ve içme suyu temin için yapılmış olsa da bitirilip faaliyete geçtiğinde olası bir taşkın riski de önlenmiş olacaktır. Akarsu uzunluk oranına göre Porsuk alt havzaları içinde olası bir taşkın açısından ikinci riskli havza olan Koşmat Deresi Havzası'nda bulunan Yayıklı kırsal yerleşmesi, Sivrihisar Dağları'nın eğiminin azaldığı kuzeybatı yamacı üzerindedir. Dere, geçirgenliği düşük granit ve mermer yatak içinde akmaktadır. Yayıklı yerleşim biriminin kuzeyine yani derenin orta çığırına DSİ tarafından Yayıklı Göleti yapılmıştır. Sulama amaçlı yapılan gölet, olası taşkın riski de düşünülerek yerleşim biriminin güneyine yani Koşmat Deresi'nin yukarı çığırına yapılmış olsaydı, olası bir risk önlenmiş olurdu.

#### **2.7.1.6. Yatak eğim oranı ( $R_m$ )**

Çizgisel morfometrik parametrelerden olan yatak eğim oranı ( $R_m$ ), havzalarda ana akarsu yatağının en yüksek ve en alçak noktaları arasındaki yükselti farkının yatak uzunluğuna oranlanmasıyla bulunur (Miller vd. 1990) (#.2). Belirtilen indis sayesinde başta akım olmak üzere, sızma, erozyon etkinliği, sel ve taşkın gibi birçok konu hakkında bilgi edinilebilir. Ayrıca flüvyal sürecin havzanın topografik gelişimi üzerindeki etkisinin yanında tektonik faaliyetlerin de vadi oluşumu üzerindeki etkisi hakkında yorum yapma olanağı sağlayabilmektedir.

$$R_m = \frac{[(H_{max}L_m)-(H_{min}L_m)]}{L_m} \quad (\#.2)$$

**Formülde;**

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

$N_u + 1$  : Ana akarsu yatağının en alçak noktası,

$L_m$  : Yatak uzunluğudur.

Yukarıda ifade edilen formüle göre Porsuk Çayı Havzası'nda yatak eğim oranı 0,03 olarak bulunmuştur (Çizelge 28). Daha açık bir anlatımla havzanın genelini temsil eden ana kolun ortalama yatak eğimi %0,03 olarak hesaplanmıştır. Belirtilen değer alt havzalardaki akarsularla karşılaştırıldığında en düşük yatak eğimine karşılık gelmektedir. Alt havzalardaki en düşük yatak eğimi, 0,06 ile Candıraz Deresi'nin oluşturduğu alt havzadır. Yazılıkaya Platosu üzerindeki geniş düzlüklerde kendine yer bulan Candıraz Deresinin yatak eğim oranının azlığı, derenin geçtiği arazi koşulları ile ilgilidir. Havza bütünüyle dikkate alındığında başta Porsuk Çayı olmak üzere ve belirtilen alt havzalardaki derelerinin yatak eğim oranlarının çok düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum üzerinde graben alanına yerleşen düşük yatak eğimine sahip akarsuların etkisinin büyük olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle depresyon kesiminde drenaj şebekesinin bozuk olduğu alanlarda kurutma kanallarının varlığı bu görüşü desteklemektedir. Diğer taraftan yükseltisi fazla olan dağlık kesimden kaynaklanan Kocarçayır (Beşpınar) Deresinde 0,32 ve Kızılçukur Deresinde ise 0,34 değer ile en yüksek yatak eğim oranına sahip havzalar olarak belirlenmiştir. Yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere Porsuk Çayı Havzası'nın farklı kesimlerinde yani alt havzalarında birbirinden farklı yatak eğim değerlerinin görüldüğü dikkat çekmektedir. Özellikle sel ve taşkınla ilgili yapılan planlamalarda bu durumun göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Kızılçukur Havzası'nda yer alan Gündüzler yerleşmesi ile Kocarçayır (Beşpınar) Havzası'nda yer alan Eskişehir'in Mihaliççık ilçesine bağlı Üçbaşı kırsal mahallesi, yüksek yatak eğimlerinden dolayı erozyon ve heyelan riski altındadır. Akarsu uzunluk oranı ölçümüyle ilgili açıklama yapılan bölümde, olası taşkın riskinin olduğu Gündüzler kırsal mahallesinde DSİ'nin baraj yaptığı belirtilmiştir. Çalışma alanındaki alt havzalar içinde en yüksek yatak eğim oranının görüldüğü Kızılçukur Deresi'nde yapımı devam eden baraj alanının ne kadar

doğru bir noktada olduğu bir kez daha kanıtlanmıştır. Sündiken kütlesinin doğu ucundaki mesozoyik yaşlı geçirimsiz eğimli yatak içinde akan Kocarçayır Deresi, Üçbaşlı yerleşim alanı için risk oluşturmaktadır. Bakış vd. (2016) tarafından yapılan çalışmaya göre, her iki havza da Porsuk Havzası heyelan risk haritasında dördüncü derecede riskli alandadır. Sündiken kütlesinden kaynaklanan Kızılçukur ve Kocarçayır derelerinin yukarı çığırları ormanlık alanlarla kaplı olduğundan erozyon riski azdır.

#### 2.7.1.7. Yatak kıvrımlılığı oranı ( $R_{si}$ )

Yatak Kıvrımlılığı Oranı ( $R_{si}$ ), ana akarsuyun sahip olduğu yatak uzunluğunun kuş uçuşu ana vadi uzunluğuna bölünmesiyle elde edilir (Hack, 1957; Mueller, 1968) (#.3). Akarsuların akış hızı üzerinde etkili olan yatak kıvrımlılığı, beraberinde aşınım ve birikim faaliyetlerinin durumunu da etkilemektedir. Ayrıca Polat'ın da (2019) belirttiği gibi belirtilen indis sayesinde alanın topografik eğim özellikleri, jeomorfolojik gelişim evresi, tektonik yapının vadi üzerindeki etkileri, flüviyal aşındırma ve biriktirme süreci, vadi yatağının eğimi ve taşkın hakkında yorum yapmak mümkün olmaktadır.

$$R_{si} = L_m/L_d \quad (\#.3)$$

#### Formülde;

$L_m$  : Ana akarsu yatak uzunluğu,

$L_d$  : Kuş uçuşu ana vadi uzunluğudur.

Porsuk ayı Havzası için hesaplanan kıvrımlılık oranı 2,16'dır. Değerlendirmeye alınan alt havzalar içerisinde en yüksek kıvrımlılık oranı tektonik deformasyonun fazla olduğu Koşmat Deresi (2,24) Havzası'nda görülmektedir. Buna karşın yatağında kıvrımlar oluşturmadan direk ana akarsuya bağlanan Gökgöl (1,40), Eskiköy (1,46) ve Sarıyar (1,49) havzalarında ise yatak kıvrımlılık oranı en düşük seviyede izlenmektedir (izelge 23).

### 2.7.1.8. Yüzeysel akış uzunluğu ( $L_o$ )

Sağanak yağışlar sonrası geniş yer yüzeyini kaplarcasına gerçekleşen akış seyelan (sellenme) olarak tanımlanmaktadır (Biricik, 2009). Sheet flow ya da overland flow kavramları ile belirtilip, Türkçedeki karşılığı seyelan olarak açıklanmaktadır (Hoşgören, 2011). Yüzeysel akış uzunluğu ( $L_o$ ), yağışla gelen suların belli bir akarsu yatağında toplanmadan önce yer yüzeyinde gösterdikleri akışın uzunluk cinsinden hesaplanmasına dayanmaktadır.

Drenaj yoğunluklarıyla yakından ilişkili olan yüzeysel akış uzunluğu, havza alanının, havzadaki vadi yoğunluğunun 2 katı ile oranlanması sonucu elde edilir ve birim alan ( $\text{km}/\text{km}^2$ ) dikkate alınarak değerlendirilir (Horton, 1945) (#.4).

$$L_o = \frac{1}{2 \times D_d} \quad (\#.4)$$

**Formülde;**

$D_d$  : Havzanın drenaj yoğunluğudur.

Belirtilen formüle göre Porsuk Çayı Havzası'nın genelinde  $\text{km}^2$ 'ye düşen toplam yüzeysel akış 0,24 km olarak hesaplanmıştır. Yani Porsuk Çayı Havzası için  $\text{km}^2$  ye 0,24 km toplam yüzeysel akış uzunluğu isabet etmektedir. İncelemeye alınan alt havzalar içerisinde en kısa yüzeysel akış 0,23 km değer ile Koşmat, Çorak, Kokarçayır ve Kova Dere havzalarında görülmektedir. Buna karşın vadi yoğunluğunun düşük olduğu Alkuyu Havzası'nda ise 0,26 km ile yüzeysel akış uzunluğunun en uzun mesafeye ulaşıldığı dikkat çekmektedir. Verilen örneklerden anlaşıldığı gibi yüzeysel akış üzerinde birçok etken rol oynasa da vadi yoğunluğu ile çok yakından ilişkilidir. Alkuyu Deresi Havzası'nda vadi yoğunluğu düşük, geçirimsizliği yüksek gölsel kireçtaşı kütlelerin varlığı ve eğimin de son derece az olmasıyla yağışla gelen suyun akışa geçme süresi uzamaktadır. Havza alanı içinde bulunan Kütahya Altıntaş ilçesine bağlı Şanlıyurt, Gökçeler ve Nuhören köylerinde yüzeysel erozyonun şiddeti artmaktadır.

### 2.7.1.9. Uygunluk oranı ( $R_i$ )

Çizgisel parametrelerden olan uygunluk oranı, flüviyal sürecin hangi aşamada olduğunu, sayısal değerlerle belirlemeye yönelik olarak kullanılan bir indis olması açısından önemlidir. Uygunluk Oranı, ana akarsu yatağının sahip olduğu toplam uzunluğunun, havzanın çevre uzunluğuna oranı şeklinde ifade edilmektedir (Melton, 1957) (#.5).

$$R_i = \frac{L_m}{P} \quad (\#.5)$$

**Formülde;**

$L_m$  : Ana akarsu mecrasının toplam uzunluğu,

$P$  : Havza çevre uzunluğudur.

Porsuk Çayı Havzası için bulunan uygunluk oranı 0,46'dır. Alt havzalar içerisinde en yüksek uygunluk oranı 0,52 değer ile Okçu Dere ve Kumlu Çayı havzalarında belirlenmiştir. En küçük değere ise Beylik Dere Havzası'nda (0,31) rastlanmaktadır (Çizelge 20). Değerlendirmeye alınan havzaların ortalama uygunluk oranı ise 0,42'dir. Bu tür indislerde elde edilen sayısal değerlerinin bir anlam ifade etmesi için kendi aralarında karşılaştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda maksimum değer çıktığı Okçu ve Kumlu havzaları için en olgun, Beylik Dere Havzası için ise en genç olduğunu söylemek mümkündür. Havza genelini temsil eden Porsuk Çayı, kaynaktan ağıza kadar tüm çığıra karşılık gelmesi nedeniyle havzanın muhtelif alanlarında farklı olgunluk durumu sergilemektedir. Buna göre eğim ve engebenin yüksek olduğu havzanın yukarı çığırı için gençliğe en yakın, eğim ve engebenin düşük olduğu aşağı çığırı için ise olgunluğa daha yakın görüntü vermektedir. Bu nedenle Porsuk Çayı Havzası'nın olgunluk oranı (0,46), ortalama olgunluk oranına (0,42) yakın bir değer çıkmaktadır. Ancak alt havzalar ile karşılaştırıldığında Porsuk Çayı için hesaplanan olgunluk oranı (0,46), minimum uygunluk oranından (0,31) çok maksimum uygunluk oranına (0,52) daha yakın olması havzanın olgunluk safhasından uzak olduğunu göstermektedir.

## 2.7.2. Alansal morfometrik parametreler

Alansal morfometrik parametreler kapsamında; 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 görüm oranı ( $V$ ), vadi yoğunluğu ( $D_d$ ), akarsu sıklığı ( $F_s$ ) ve infiltrasyon sayısı ( $IN$ ) gibi indisler ele alınmıştır. Belirtilen indisler hem Porsuk Çayı Havzası için hem de değerlendirmeye alınan belli başlı alt havzalara uygulanmıştır. Özdemir'in (2011) de belirttiği gibi havzaların alansal özelliklerinin oluşturduğu morfometrik parametreler, özellikle havzaya düşen yağışların toplanması ve yüzeysel akışın birikimi açısından önemli indisler olduğunu söylemek mümkündür.

### 2.7.2.1. Havza alanı ( $A$ )

Su bölüm çizgisi dikkate alınarak belirlenen Porsuk Çayı Havzası'nın alanı  $10.838 \text{ km}^2$ 'dir (Çizelge 24). İncelemeye alınan 29 alt havzanın toplam alanı ise genel havzanın %77,9'una karşılık geldiği bölümün başında belirtilmiştir. Bu kapsamda en geniş alana sahip alt havza  $817 \text{ km}^2$  ile Kocarçayır Havzası olup bunu  $735 \text{ km}^2$  ile Pürtek Çayı ve  $723 \text{ km}^2$  ile Çandırız Çayı Havzası takip etmektedir. En küçük alan ise  $67 \text{ km}^2$  ile Koşmat Dere Havzası'nda ölçülmekle beraber akabinde  $68 \text{ km}^2$  ile Beylik Dere gelmektedir. Değerlendirmeye alınan alt havzalarının ortalama havza alanı ise  $291,1 \text{ km}^2$  olarak hesaplanmıştır. Hidrografik havza sınırlarının bilinmesi başta sel ve taşkın risklerinde alınacak önlemlerin belirlenmesinde önem taşıdığı gibi, su bilançosu ve havza içerisinde yapılacak çeşitli planlamalarda da yardımcı olacak alansal bir indistir.

**Çizelge 24.** Porsuk Çayı Havzası ve Başlıca Alt Havzalarının Belli Başlı Alansal Morfometrik İndislere Ait Değerleri

Havza Adı	A (km <sup>2</sup> )	P (km)	R <sub>c</sub>	R <sub>e</sub>	R <sub>k</sub>	R <sub>f</sub>	R <sub>cf</sub>	R <sub>s</sub>	V	D <sub>d</sub>	F <sub>s</sub>	If
Porsuk Çayı Havzası	10838	943	0,15	0,45	2,81	0,16	6,24	3,72	2,11	2,09	4,28	8,94
Kocarçayır D.	817	235	0,19	0,73	2,61	0,42	2,37	2,56	1,44	2,05	4,18	8,58
Pürtek Ç.	735	165	0,34	0,66	1,95	0,34	2,93	2,58	2,31	2,09	4,30	8,98
Çandırız D.	723	157	0,37	0,65	1,84	0,33	3,00	2,24	2,09	2,11	4,31	9,10
Sarısu Ç.	640	217	0,17	0,46	2,69	0,17	5,91	3,27	3,38	2,02	4,29	8,68
MihalççıkD.	596	191	0,21	0,65	2,51	0,33	3,00	2,39	1,76	2,08	4,27	8,87
Kocaçay D.	545	138	0,36	0,75	1,86	0,44	2,27	2,16	1,43	2,12	4,36	9,23
Felent Ç.	511	139	0,33	0,73	1,94	0,41	2,44	2,27	1,82	2,12	4,39	9,30
Kunduzl.D.	449	129	0,34	0,74	1,93	0,43	2,32	2,33	1,70	2,01	4,23	8,52
SabuncuD	392	119	0,35	0,71	1,93	0,40	2,52	2,54	1,38	2,01	4,28	8,58

**Çizelge 24 Devam:** Porsuk Çayı Havzası ve Başlıca Alt Havzalarının Belli Başlı Alansal Morfometrik İndislere Ait Değerleri

<b>DeğirmenD</b>	342	104	0,40	0,80	1,78	0,51	1,98	2,16	1,24	2,05	4,20	8,62
<b>Sarıyar D</b>	305	110	0,32	0,63	1,98	0,31	3,23	2,32	1,93	2,02	4,31	8,72
<b>Ilıca D.</b>	303	94	0,43	0,85	1,73	0,57	1,75	1,73	1,06	2,00	4,23	8,44
<b>KoraarkD</b>	283	95	0,40	0,65	1,67	0,33	3,03	2,47	2,09	2,18	4,31	9,40
<b>Sarısungur</b>	274	133	0,19	0,56	2,53	0,24	4,17	2,39	2,28	2,02	4,18	8,43
<b>Darıyeri D.</b>	273	106	0,30	0,63	2,07	0,31	3,25	2,18	2,04	2,06	4,08	8,41
<b>Kova D.</b>	156	78	0,32	0,80	1,96	0,50	2,01	2,25	1,59	2,22	4,17	9,26
<b>Güvez D.</b>	115	65	0,34	0,62	1,91	0,30	3,37	2,38	2,40	2,04	4,25	8,65
<b>Gökgöl D.</b>	103	65	0,30	0,52	2,02	0,21	4,87	2,67	2,49	2,11	4,37	9,22
<b>Okçu D.</b>	97	58	0,36	0,61	1,86	0,30	3,34	2,73	1,80	2,03	4,32	8,78
<b>Pınar D.</b>	92	56	0,37	0,73	1,83	0,43	2,35	2,13	1,86	2,10	4,17	8,78
<b>Alkuyu D.</b>	91	55	0,37	0,65	1,82	0,33	3,03	2,31	1,57	1,96	4,06	7,97
<b>Çorak D.</b>	82	51	0,40	0,73	1,77	0,42	2,39	2,06	1,73	2,17	4,26	9,25
<b>Eskiköy</b>	81	57	0,31	0,63	2,01	0,31	3,24	2,25	2,49	2,06	4,20	8,65
<b>Kumlu Ç.</b>	78	52	0,36	0,69	1,89	0,37	2,70	2,70	2,34	2,09	4,26	8,89
<b>Kızılçuk D.</b>	77	64	0,24	0,55	2,36	0,23	4,30	2,60	1,94	2,09	4,19	8,75
<b>Musaözü D.</b>	75	68	0,20	0,52	2,53	0,21	4,71	2,86	3,24	1,97	4,11	8,09
<b>Başpınar D.</b>	71	48	0,39	0,60	1,81	0,28	3,56	2,40	2,52	1,99	4,20	8,36
<b>Beylik D.</b>	68	59	0,25	0,54	2,25	0,23	4,40	1,91	3,84	2,06	4,16	8,57
<b>Koşmat D.</b>	67	47	0,38	0,89	1,81	0,63	1,58	2,07	1,11	2,21	4,29	9,46

### 2.7.2.2. Havza çevresi (P)

Havzanın su bölümü çizgisini oluşturan alanda oluşan girinti ve çıkıntı konusunda bilgi elde etmede kolaylık sağlayan önemli bir parametredir. Buna göre Porsuk Çayı Havzası'nın çevre uzunluğu 943 km olarak ölçülmüştür (Çizelge 24). Porsuk Çayı Havzası'nın çevre uzunluğu (943 km) ile aynı alana sahip dairenin çevre uzunluğu (336 km) karşılaştırıldığında neredeyse 3 katına yakın bir değere denk gelmektedir. Dolayısıyla belirtilen değerlere göre Porsuk Çayı Havzası'nın su bölümü çizgisinin geçtiği alanda girinti ve çıkıntının oldukça fazla olduğunu söylenebilir. Bu da havzanın deformasyonlara ne kadar fazla uğradığının göstergesidir.

Çevre uzunluğunun en fazla olduğu alt havza 235 km ile Kocarçayır Havzası'nda görülürken, çevre uzunluğunun en düşük olduğu alt havza ise 47 km ile Koşmat Deresi Havzası'nda ölçülmektedir. Burada göze çarpan nokta Polat'ın (2019) da belirttiği gibi her ne kadar havza alanı ile havzanın çevre uzunluğu arasında doğru orantı varmış gibi görülse de bazı alt havzalarda durumun böyle olmadığına dikkat çekmektedir. Örneğin; Beylik Dere Havzasının alanı (68 km<sup>2</sup>), Okçu (97 km<sup>2</sup>), Pınar (92 km<sup>2</sup>), Alkuyu (68 km<sup>2</sup>), Çorak (82 km<sup>2</sup>), Eskiköy (81 km<sup>2</sup>) ve Kumlu (78 km<sup>2</sup>) havzalarının alanından küçük olmasına rağmen havza çevre uzunluğu ise daha fazladır (Çizelge 24). Ancak, daha önceki bölümde Beylik Deresinin uygunluk oranı ( $R_i$ ) 0,31

ile en küçük değer olduğu belirtilmiş ve havzadaki en genç havza denilmiştir (Çizelge 23). Dolayısıyla, en genç havzanın çevresindeki girinti çıkıntının fazla olması beklenir. Bu durumda Beylik Deresi'nin genç bir havza olup, havza alanı ile havzanın çevre uzunluğu arasındaki fark olması normaldir. Sivrihisar Dağ'larının kuzeybatısındaki dağlık arazide drenaj ağı oluşturan Beylik Deresi, Palezoik döneme ait mermer ve Tersiyer döneme ait granitler içinde akmaktadır. Her ne kadar arazide Tersiyer döneme ait gölsel depolar bulunsa da mermer ve granit gibi sert kütlelerin akarsular tarafından aşındırılması zordur (Harita 5; Harita 6).

### 2.7.2.3. Dairesellik oranı ( $R_c$ )

Alansal parametrelerden olan dairesellik oranı, havza alanının, havza ile aynı çevre uzunluğuna sahip bir dairenin alanına bölünmesi ile elde edilmektedir (Miller, 1953) (#.6)

$$R_c = A / \left[ \left( \frac{P}{\pi} / 2 \right)^2 \times \pi \right] \quad (\#.6)$$

#### Formüle;

$A$  : Havza alanı(km<sup>2</sup>),

$P$  : Havza çevre uzunluğudur (km).

Yukarıda belirtilen formüle göre, Porsuk Çayı Havzası ile eşit çevre uzunluğuna (943 km) sahip olan dairenin yarıçapı 150,2 km ve alanı ise 70839 km<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Porsuk Çayı Havzası'nın dairesellik oranı  $10838/70839= 0,15$  olarak bulunmaktadır (Çizelge 24). Aynı zamanda elde edilen değer alt havzalar ile karşılaştırıldığında en düşük dairesellik oranına karşılık gelmektedir. Alt havzalar içerisinde en düşük dairesellik oranı ise 0,17 değer ile Sarısu Havzası'nda görülmektedir. Buna karşın en yüksek dairesellik oranı Ilıca Deresi Havzası'nda (0,43) bulunmaktadır.

Havza şekli tam bir daireye karşılık geldiğinde dairesellik oranı 1'e eşit olurken; havza dairesellikten uzaklaşıp uzunlamasına karakter kazandığında bu değer



0'a yaklaşmaktadır (Zavoianu, 1985). Bu kapsamda Porsuk Çayı Havzası için hesaplanan dairesellik oranına göre (0,17) uzunlamasına bir şekil taşıdığını göstermektedir. Ayrıca farklı amaçlar doğrultusunda oluşturulan havza haritalarında da havzanın uzunlamasına görüntü taşıdığı açık bir şekilde izlenmektedir. Bu da havza gelişiminde flüviyal süreçlerden ziyade tektonizmanın daha etkili olduğunu somut bir şekilde ortaya koymaktadır.

#### 2.7.2.4. Havza uzunluk oranı ( $R_e$ )

Havzanın şekli ile alakalı olan uzunluk oranı, havza ile eşit alana sahip dairenin çapı ile havzanın maksimum uzunluğunun oranlaması ile elde edilir (Babar, 2005) (#.7). Havza uzunluk oranının hesaplaması havzanın ne ölçüde dairesel olduğu hakkında fikir vermesi açısından önemlidir. Dolayısıyla hesaplama sonucu çıkan değer 1'e yaklaşması havzanın daha dairesel, 0' a yaklaşması ise uzunlamasına bir form taşıdığını ifade etmektedir (Biswas vd., 1999).

$$R_e = \frac{D_c}{L_b} = \frac{\sqrt{\frac{A}{\pi}}}{L_b} \quad (\#.7)$$

**Formülde;**

$D_c$  : Havza ile aynı alana sahip dairenin çapı,

$L_b$  : Havzanın maksimum uzunluğudur.

Yukarıda açıklanan yöntemle göre Porsuk Çayı Havzası'nın uzunluk oranı 0,45 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 24). Belirtilen değere göre havzanın uzunlamasına bir şekle sahip olduğunu söylenebilir. Çünkü havzanın maksimum uzunluğu çapının 2 katından daha fazla uzunlamasına bir görüntüye sahip olmaktadır. Dolayısıyla uzunlamasına form taşıyan Porsuk Çayı Havzası'nda yağışla gelen sular farklı zamanlarda ağızda toplanması nedeniyle taşkın olaylarının ani su baskınları şeklinde olmayacağına işaret eder. Öte yandan birbirinden farklı coğrafik özelliklere sahip alt havzalarda uzunluk oran değerlerinin de farklılık gösterdiği dikkat çekmektedir (Çizelge 23). Bu da alt havzalarının birbirinden farklı form karakterine sahip olduğunun göstergesidir. Dolayısıyla sel ve taşkın olaylarının gerçekleşme durumunu da farklı derecede etkileyecektir. Sarısu Deresi (0,46), Gököl ve Musaözü (0,52)

havzalarında uzunlamasına havza şekli görülürken, en boy oranının daha dengeli olduğu Koşmat (0,89) ve Ilıca (0,85) havzalarında ise dairesel havza görüntüsü izlenmektedir. Bu tür dairesel şekle sahip havzalarda ani su baskınlarının daha fazla gerçekleşebileceğini ileri sürmek olasıdır. Çünkü sağanak yağışlar sırasında akışa geçen suyun aynı anda ağızda toplanmasını desteklemektedir. Dairesel havza görünümündeki Ilıca Deresi Havzası'nın sularını toplayan Ilıca Barajı'nın 2017 yılında tamamlanmasıyla taşkın riski azalmıştır.

#### 2.7.2.5. Yoğunluk oranı ( $R_k$ )

Yoğunluk oranı, havza çevre uzunluğunun havza ile aynı genişlikte alan kaplayan bir dairenin çevre uzunluğuna bölünmesi ile elde edilir (NIH, 1998) (#.8). Belirtilen indis, havzanın sınır çizgisinin ne ölçüde kıvrımlı bir yapıya sahip bulunduğunun anlaşılmasında yardımcı olan bir parametredir (Karataş, 2014).

$$R_k = P / \left[ 2\pi \sqrt{\frac{A}{\pi}} \right] \quad (\#.8)$$

#### Formülde;

$P$  : Havza çevre uzunluğu (km),

$A$  : Havza alanıdır (km<sup>2</sup>).

Porsuk Çayı Havzası ile eşit alana sahip dairenin çevre uzunluğu 336 km'dir. Buna göre havzanın yoğunluk oranı  $943/336= 2,81$  olarak hesaplanmaktadır. Hesaplama sonucu elde edilen yoğunluk değerine göre Porsuk Çayı Havzası'nın su bölümü çizgisinin fazlasıyla kıvrımlı bir yapıda olduğuna işaret eder. Çünkü belirtilen değer, eşit alan kaplayan düz bir dairenin çevre uzunluğundan yaklaşık 3 kat daha uzun olması belirtilen durumu desteklemektedir. Alt havzalar içerisinde yoğunluk oran değerleri 1,67 ile 2,69 arasında değişmektedir. Dolayısıyla verilen değer aralığına göre su bölümü çizgisinin tüm alt havzalarda kıvrımlı bir yapıda olduğunu söylemek mümkündür. Ancak bu kıvrımlılık oranı havzalar arasında değişkenlik göstermektedir. Buna göre en düşük yoğunluk oranı Kocaark Deresi Havzası'nda (1,67) iken, en

yüksek yoğunluk oranı ise Sarısu Çayı Havzası'nda (2,69) hesaplanmıştır (Çizelge 24).

#### 2.7.2.6. Form faktörü/havza şekli ( $R_f$ )

Havza form faktörü, havza alanının, havza uzunluğunun karesine oranı şeklinde ifade edilmektedir (Horton, 1932) (#.9).

$$R_f = \frac{A}{L^2} \quad (\#.9)$$

**Formülde;**

**A** : Havza alanı (km<sup>2</sup>),

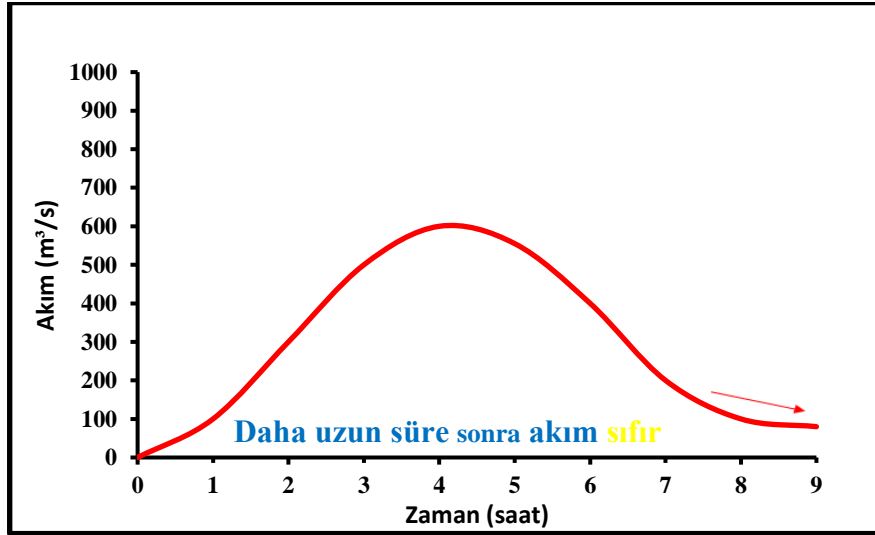
**L** : Havzanın maksimum uzunluğudur (km).

Form faktörüne göre havzanın şekil durumu havzanın aldığı 0-1 arası değerlere göre değişmektedir. Bu nedenle form faktörü 1 ya da 1'e yakın değerler alması o havzanın dairesel olduğunu göstermektedir. Buna karşın form faktörü değerinin 0 ya da 0'a yakın çıkması ise havzanın uzunlamasına şekle sahip olduğunu gösterir. Ayrıca düşük form faktörü değerlerinin görüldüğü uzunlamasına karakterli havzalar için akım toplama süresi daha uzun iken, buna karşın yüksek  $R_f$  değerlerine sahip olan dairesel şekilli havzalarda ise daha kısa süreli ve şiddetli akımlarının meydana gelmesi söz konusu olmaktadır (Selby, 1985; Atalay, 1986; Biswas vd. 1999; Reddy vd. 2004; Özdemir, 2007; Nongkynri vd. 2011; Ghany, 2015).

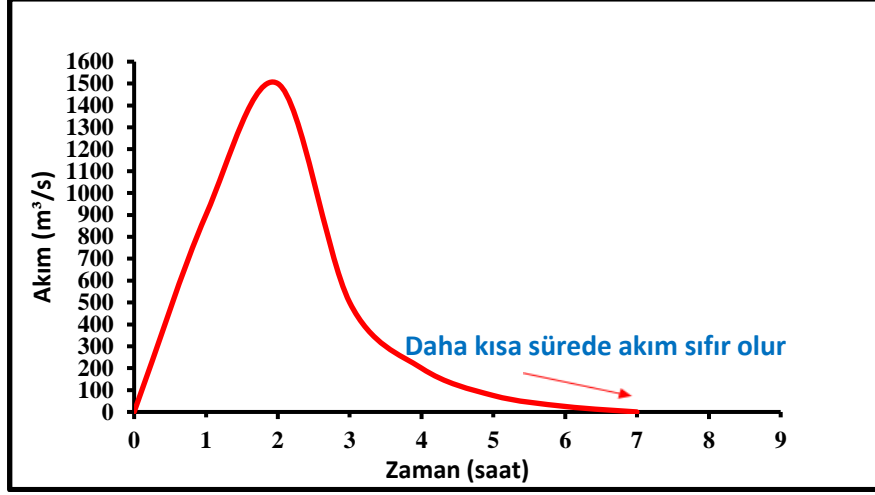
Porsuk Çayı Havzası ve incelemeye alınan alt havzalarının form analizi yukarıda verilen formülüne göre belirlenmiştir. Bu formüle göre Porsuk Çayı Havzası için  $R_f$  faktörü 0,16 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 24). Ortaya konulan değer 0 (sıfır) değerine daha yakın olması yukarıda verilen açıklamaya göre uzunlamasına karakterli havza olduğunu söylemek mümkündür. Alt havzalar arasında ise en-boy oranının biraz daha dengeli olduğu Koşmat Deresi (0,63) ve Ilıca Deresi (0,57) havzalarında ise diğer alt havzalara göre daha dairesel bir görüntü söz konusudur. Buna karşın form faktörünün 0 değerine yakın çıktığı Sarısu Deresi (0,17), Musaözü

Deresi (0,21) ve Gököl Deresi (0,21) havzalarında uzunlamasına havza karakteri hâkim durumdadır. Değerlendirmeye alınan bütün havzalarının ortalama form faktörü hesaplandığında 0,35 olarak çıkmaktadır. Bu da havza genelinin uzunlamasına bir şekil oluşturduğuna işarettir.

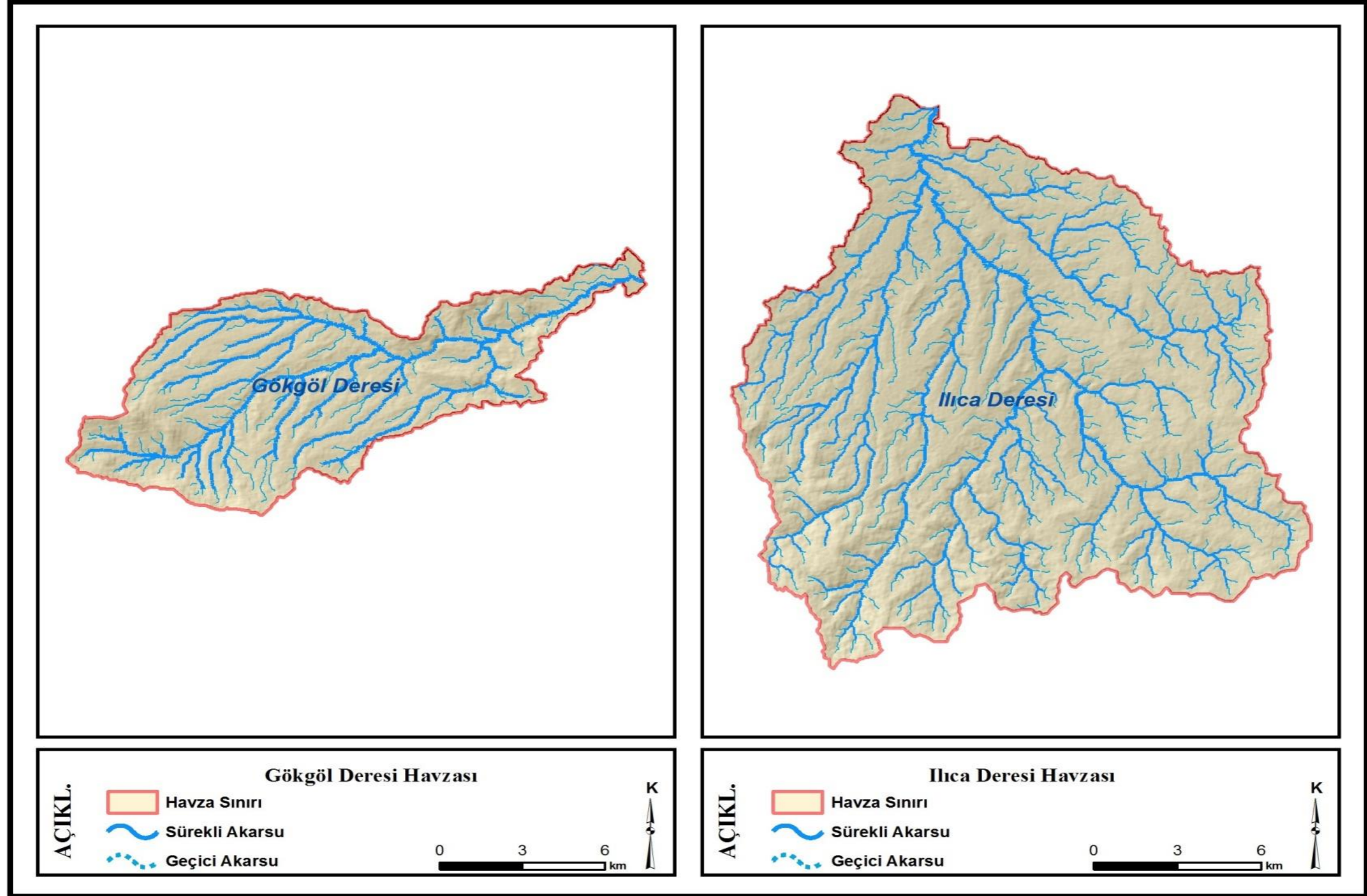
Yukarıda da belirtildiği gibi form faktörü taşkın ve akış toplama süresi ile yakından ilişkili olması nedeniyle özellikle sel ve taşkınla ilgili yapılacak planlamalarda mutlaka göz önünde bulundurulması gereken bir parametredir. Porsuk Çayı Havzası genel olarak uzunlamasına karakterli bir şekil oluşturması nedeniyle akışa geçecek suların ağza aynı anda toplanmasına engel olmaktadır. Bu da havzada ani su baskınlarının gerçekleşmesini engellemektedir. Dolayısıyla bu tür havzalardaki taşkın hidrograf biçimi de uzun süreli fakat daha basık zirveli şekil arz etmesiyle belirtilen açıklamayı da desteklemektedir. Buna karşın kısa sürede maksimum pik akıma neden olan taşkın hidrograf şeklinin görüldüğü dairesel karakterli havzalarda ise taşkın olaylarının ani su baskınları şeklinde kendini göstermektedir (Harita 19, Şekil 15 ve 16).



**Şekil 15:** Düşük Eğimli, Uzun Süreli; Ancak Daha Basık Zirveli Şekil Arz Eden Uzunlamasına Havzalara Ait Hidrograf Şekli (Polat, 2019).



**Şekil 16:** Dik Eğimli, Kısa Süreli; Fakat Maksimum Pik Akıma Neden Olan Dairesel Havzalara Ait Hidrograf Şekli (Polat, 2019).



Harita 19: Dairesel Şekil Arz Eden Ilıca Deresi Havzası ile Uzun Karakterli Gököl Deresi Havzası

### 2.7.2.7. Şekil katsayısı ( $R_{cf}$ )

Hidrografik havzaların nasıl bir şekle sahip olduğunun ortaya konulmasına yardımcı olan bir diğer indis ise şekil katsayısıdır. Havza uzunluğunun karesinin havza alanına oranlanmasıyla bulunmaktadır (Horton, 1932; Eagleson, 1970; Versappen, 1983) (#.10).

Polat'ın (2019) da belirttiği gibi form faktöründe değer 0'a yaklaştıkça havza uzunlamasına karakter kazanırken, şekil katsayısında ise değer 1'e yaklaştıkça havza uzunlamasına şekil almaktadır. Dairesel havza karakterinde ise tam tersi durum söz konusu olmaktadır.

$$R_{cf} = \frac{L^2}{A} \quad (\#.10)$$

**Formülde;**

$L$  : Havza maksimum uzunluğu (km),

$A$  : Havza alanıdır (km<sup>2</sup>).

Porsuk Çayı Havzası için hesaplanan şekil katsayısı 6,24'tür (Çizelge 24). Belirtilen değer yukarıda verilen açıklamaya göre oldukça net bir uzunlamasına havza şekli olduğunu göstermektedir. Alt havzalar arasında en yüksek şekil katsayısının görüldüğü ve uzunlamasına şeklin en baskın olduğu havza ise Sarısu Çayı Havzasıdır (5,91). Uzunlamasına görüntü oluşturan havzaların şekillenmesi üzerinde flüviyal etkinin daha geri planda kaldığını söylemek mümkündür. En düşük şekil katsayısı ise Koşmat Deresi Havzası (1,58) başta olmak üzere devamında Ilıca Deresi (1,75) ve Değirmen Deresi (1,98) havzaları gelmektedir. Bu havzalarda ise dairesel bir şeklin baskın olduğu ve havzaların şekillenmesi üzerinde flüviyal baskının fazla olduğuna işarettir.

### 2.7.2.8. Havza şekil faktörü ( $R_s$ )

Havza şekil faktörü, ana akarsu uzunluğunun, havza ile aynı alanı kaplayan bir dairenin çapına oranlanmasıyla bulunan alansal bir indistir (NIH, 1998; Helsel vd,

2002) (#.11). Temelde havzanın şeklini ortaya koymaya yarayan havza şekil faktörü, gerçek alana ait veri olarak ana akarsu uzunluğu kullanılması nedeniyle alanın zemin özelliklerinin akarsu yataklarının gelişimi üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına da yardımcı olduğu belirtilmektedir (Karataş, 2014).

$$R_s = L_m / \left[ \left( \sqrt{\frac{A}{\pi}} \right)^2 \right] \quad (\#.11)$$

**Formülde;**

$L_m$  : Ana akarsu yatak uzunluğu (km),

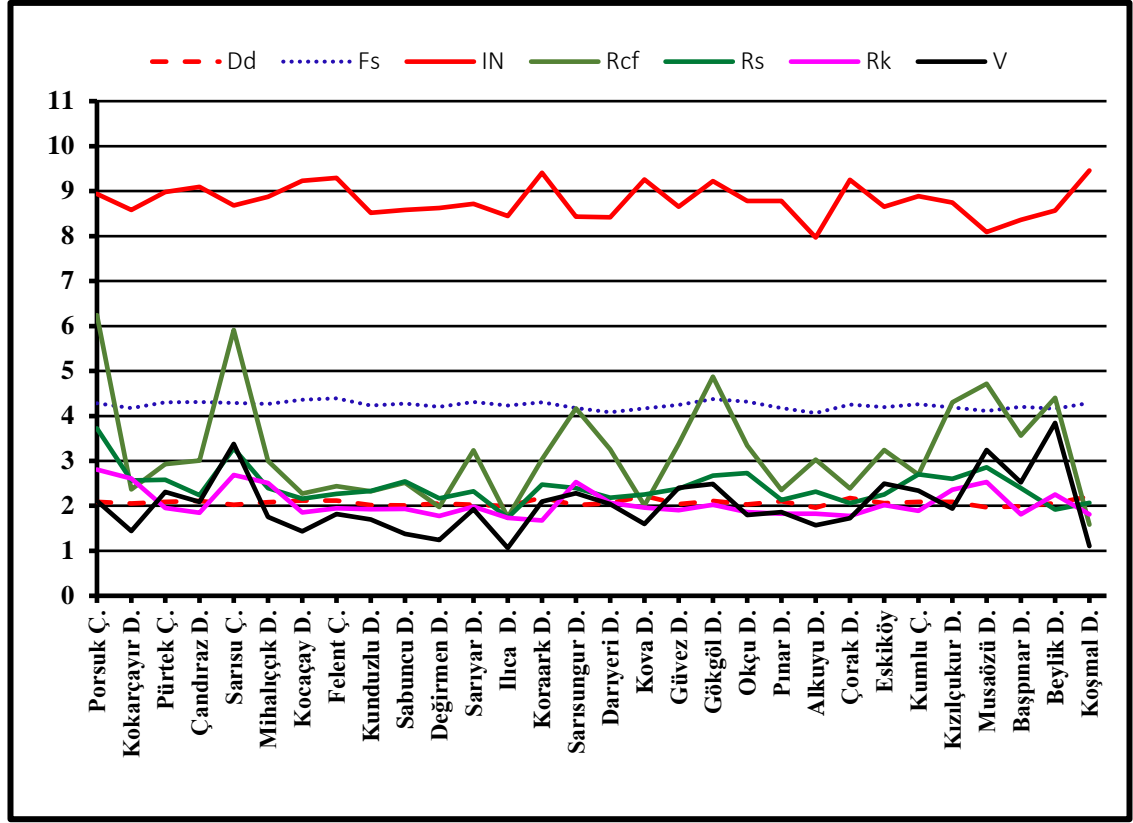
$A$  : Havza alanıdır (km<sup>2</sup>).

Porsuk Çayı Havzası için  $R_s$  değeri belirtilen yöntemle göre 3,72 olarak hesaplanmıştır. Alt havzalar içerisinde en yüksek  $R_s$  değerlerinin uzunlamasına karakter taşıyan Sarısu Çayı (3,27), Musaözü Deresi (2,86) ve Okçu Dere (2,73) havzalarında görülmektedir. Buna karşın en düşük  $R_s$  değerlerinin ise dairesel şekil arz eden Ilıca Deresi (1,73), Beylik Dere (1,91) ve Koşmat Deresi (2,07) ile Çorak Dere (2,06) havzalarında belirlenmiştir (Çizelge 24). Yapılan açıklamalardan da anlaşıldığı gibi  $R_s$  değerinin yüksek ya da düşük olması havzanın geometrisi ile yakından ilişkilidir. Ancak havza şekil faktörünün hesaplanması için ihtiyaç duyulan ana akarsu yatağının beşerî müdahalelerle değişikliğe uğratılması  $R_s$  değerinin önemli derece de etkileneceği unutulmamalıdır.

**2.7.2.9. Havza görünüm oranı (V)**

Havza uzunluğu ile havzanın maksimum genişliğinin oranlamasıyla elde edilir (Ekinci, 2011). Karataş'ın (2014) da belirttiği gibi havzanın eni ve boyunun ölçümü ile ilgili olması nedeniyle başta havzanın geometrisi hakkında bilgi verdiği gibi havzanın şekillenmesi üzerinde rol oynayan yapısal ve flüviyal denetim hakkında da bilgi edinmek mümkündür. Ayrıca havzanın şekli hakkında bilgi veren diğer alansal parametrelerinin verileri ile korelasyona tabi tutularak yapının etkisi konusunda yardımcı olması açısından önemlidir (Şekil 17).





**Şekil 17:** Porsuk Çayı Havzası ve Alt Havzalarına Ait Bazı Alansal Morfometrik Verilerinin Korelasyonu

Yukarıda belirtilen yöntemle göre Porsuk Çayı Havzası'nın havza görünüm oranı 2,11'dir. İncelemeye alınan alt havzalar içerisinde  $V$  değerinin en yüksek olduğu Beylik Deresi Havzası'nda 3,84 değeri görülürken, bunu 3,38 ile Sarısu Çayı ve 3,24 değer ile Musaözü Deresi havzaları takip etmektedir. En küçük  $V$  değerlerinin ise dairesel görüntü veren Ilıca Deresi (1,06), Koşmat Deresi (1,11) ve Değirmen Deresi (1,24) havzalarında rastlanılmaktadır (Çizelge 24).

#### 2.7.2.10. Vadi yoğunluğu ( $D_d$ )

Alansal morfometrik analizlerden olan vadi yoğunluğu, havzadaki su taşıyabilen toplam drenaj uzunluğunun havza alanına bölünmesiyle bulunur (Horton, 1945) (#.12). Birim havza alanındaki vadi uzunluğunu ifade eder (Atalay, 1986; Turoğlu, 1997; Aslan, 2005; Hoşgören, 2013).

$$D_d = \frac{\sum L}{A} \quad (\#.12)$$

**Formülde;**

$\sum L$  : Toplam drenaj uzunluğu (km),

$A$  : Havza alanıdır (km<sup>2</sup>).

Havzaya en fazla yağış düştüğü sırada yağışla gelen suyu drene edebilecek daimî akarsuların uzunluğu ve suyu drene edebilme özelliği önemlidir. Ayrıca, havzaya düşen maksimum yağışı drene etme özelliğine sahip mevsimlik akarsu uzunluklarının da dikkate alınması gerekmektedir. Aynı zamanda çalışma sahasının vadiler tarafından ne ölçüde parçalandığı konusunda da fikir verdiği gibi havzanın jeolojik, litolojik, jeomorfolojik, iklimik, bitki örtüsü özellikleri hakkında da bilgi edinilebilmektedir. Buna göre düşük vadi yoğunluğunun görüldüğü sahaların eğim derecesinin düşük, sızmanın yüksek, bitki örtüsünün gür ve nemli iklim koşullarının hâkim olduğu havzaları temsil etmektedir. Buna karşın yüksek vadi yoğunluğunun karşılık geldiği havzalarda tam tersi durum söz konusudur (Atalay, 1986; Özdemir, 2011).

Yukarıda belirtilen yöntemle göre Porsuk Çayı Havzası'nın vadi yoğunluk değeri 2,09'dur (Çizelge 24). Yani havza genelinde ortalama her km<sup>2</sup> başına 2,09 km uzunlukta vadinin varlığını göstermektedir. Ancak akarsu ağının kuruluşu ve gelişimi üzerinde rol oynayan litolojik ve topografik özellikler başta olmak üzere bitki örtüsü ve insan etkisi havza genelinde farklılık göstermesi nedeniyle vadi yoğunluğu, bazı kesimlerde yüksek bazı kesimlerde düşük olduğu görülmektedir. Özellikle eğim durumunun minimum değerlerde olduğu depresyon kesimlerinde vadi yoğunluk değerleri minimum seviyelerde izlenmektedir. Hatta drenaj bozukluğunun görüldüğü bu kesimlerde yer yer doğal vadi yatağına rastlamak bile mümkün olmamaktadır. Buna karşın eğim durumunun yüksek değerlerde izlendiği alanlarda vadi yoğunluğunun yüksek olduğu dikkat çekmektedir.

İncelemeye alınan alt havzalar içerisinde en yüksek vadi yoğunluk değeri Kova Deresi Havzası'nda iken (2,22 km) bunu 2,21  $D_d$  değeri ile Koşmat Deresi Havzası

takip etmektedir. Belirtilen havzalarda, 1. dizideki kolların uzun ve sayıca daha çok olmalarından dolayı yağışla gelen su, kısa sürede akışa katılmasıyla özellikle ana kolun aşağı çığırında akım aniden pik değerlere yükselmektedir. Dolayısıyla bu da bu tür havzalarda sel ve taşkınların meydana gelmesini desteklemektedir. Çalışmanın önceki bölümlerinde de değinildiği üzere, Koşmat Deresi Havzası ve havza alanında yer alan Yayıklı yerleşim biriminde yaşanabilecek olası taşkın riski vadi yoğunluğu ölçümleriyle de desteklenmiştir. Buna ek olarak, en yüksek vadi yoğunluğunun olduğu Kova Deresi Havza alanında Eskişehir Beylikova ilçesine bağlı Gökçeayva, Yukarığdeğacı, Aşağığdeğacı, Yeniyurt, Emircik ve Mamure kırsal yerleşmeleri bulunmaktadır. Bu yerleşim birimleri, hesaplanan morfometrik analizlere göre olası taşkın riski altındadır. Ancak, havzanın jeoloji haritası incelendiğinde Kova Deresi'nin havza alanı Miyosen yaşlı gölsel depolar ve Kuaternere ait alüvyonlarla kaplı olduğu görülmektedir. Geçirgenliği yüksek ve çok eğimli olmayan arazi üzerinde akan Kova Deresi Havza'sında olası taşkın riski azdır. Ancak, çok şiddetli ani sağanaklar biçiminde gelen ve hızlıca sellenerek yeraltına sızamayan sular, havzanın aşağı çığırındaki Yeniyurt, Emircik ve Aşağığdeğacı için bir risk oluşturmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'nın alt havzaları içinde vadi yoğunluğunun en düşük olduğu havzaların başında ise 1,96  $D_a$  değeri ile Alkuyu Havzası gelip bunu 1,97  $D_a$  değer ile Musaözü Havzası izlemektedir (Çizelge 24). Düşük  $D_a$  değerinin çıktığı havzalarda ani su baskınlarının gerçekleşmesi düşük olduğu gibi doğal erozitif faaliyetlerinin de minimum seviyede olduğunu söylemek mümkündür.

#### **2.7.2.11. Akarsu sıklığı ( $F_s$ )**

Havzadaki toplam akarsu dizinler sayısının havza alanına oranı şeklinde tanımlamaktadır (Horton, 1945) (#.13). Akarsu sıklığı üzerinde birçok coğrafi faktör rol oynamasına karşın iklim ile olan ilişkisini Peltier (1962) şöyle açıklamaktadır: kurak alanlarda akarsu sıklığı düşük, yarı kurak alanlarda yüksek ve nemli sahalarda ise orta seviyededir. Patil ve Mali'ye (2013) göre ise yüksek rölyef özelliklerinin baskın olduğu, sızmanın düşük ve bitki örtüsünün zayıf olduğu alanlarda akarsu sıklığı yüksek, buna karşın düşük rölyef, geçirgenliğinin yüksek bitki örtüsünün gür olduğu alanlarda ise akarsu sıklığı düşük değerlerde izlenmektedir.

$$F_s = \frac{N}{A} \quad (\#.13)$$

**Formülde;**

**N** : Toplam akarsu dizinler sayısı,

**A** : Havza alanıdır (km<sup>2</sup>).

Porsuk Çayı Havzası'nın akarsu sıklığı 4,28 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 24). Yani havzanın genelinde her bir km<sup>2</sup>'ye ortalama 4,28 akarsu düşmektedir. Değerlendirmeye alınan alt havzalar içerisinde en yüksek akarsu sıklık değeri Felent Çayı Havzasında iken (4,39 km) bunu Gököl (4,37) ve Kocaçay Havzası (4,36) takip etmektedir. Belirtilen havzalar genel olarak eğim ve engebenin yüksek olduğu sahalara karşılık gelmektedir. Belirtilen havzalarda akarsu sıklığı değerinin yüksek çıkması özellikle uzun akarsuların yerini boyları daha kısa ancak çok sayıdaki 1. dizi akarsu yatağına bırakmasından kaynaklanmaktadır. Havzanın eğim ve fiziki haritasında da görüldüğü üzere eğim ve engebenin daha az olduğu Alkuyu (4,06), Darıyeri (4,08), Musaözü (4,11) ve Beylik Dere Havzalarında ise en düşük akarsu sıklık değerlerinin izlenmesi Patil ve Mali (2013)'nin belirttiği durumu da desteklemektedir.

#### 2.7.2.12. İnfiltrasyon sayısı ( $I_f$ )

Bir havzanın infiltrasyon sayısı, vadi yoğunluğu ile akarsu sıklığının çarpımı sonucunda elde edilir. Zeminin sızma özellikleri hakkında fikir veren infiltrasyon sayısı,  $I_f$  değerinin yüksek olduğu alanlarda infiltrasyon düşük, buna karşın  $I_f$  değerinin düşük olduğu kesimlerde ise infiltrasyonun yüksek olduğu belirtilmektedir (Strahler, 1964; Faniran, 1968) (#.14). Ayrıca infiltrasyon sayısı alanın eğim ve litolojik özellikleri konusunda bilgi verdiği gibi akarsuların niceliklerine ilişkin fikir edinebilmek için de başvurulan bir parametredir.

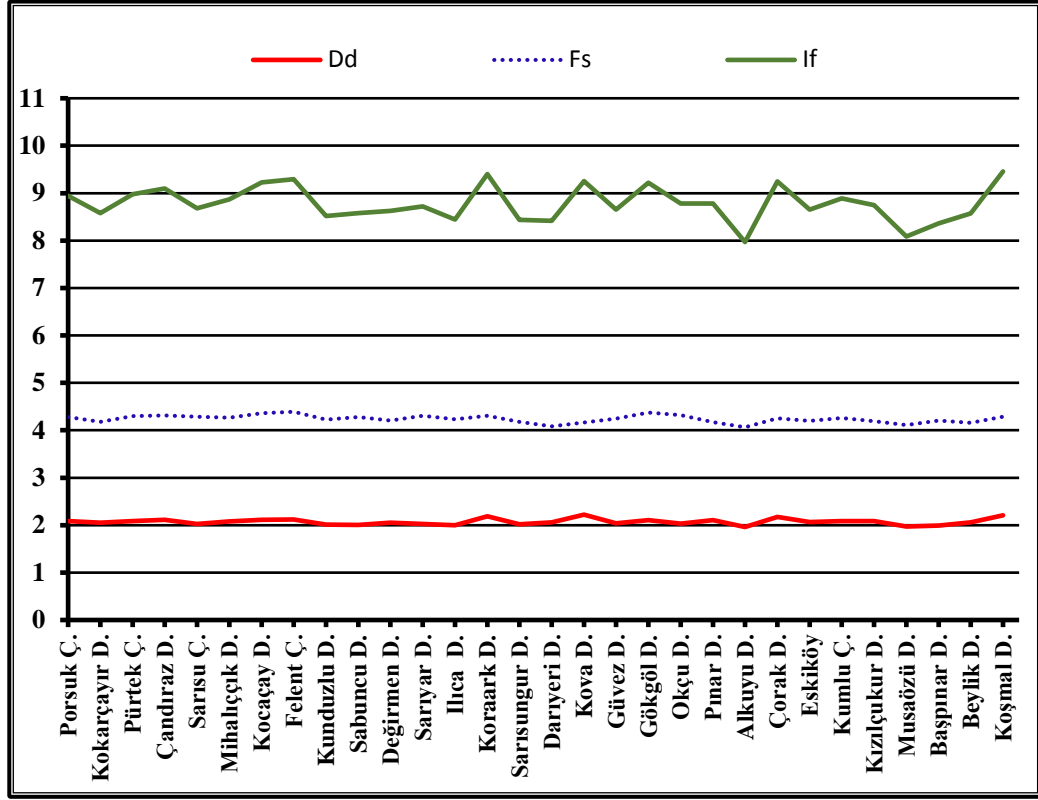
$$I_f = D_d \times F_s \quad (\#.14)$$

**Formülde;**

**$D_d$**  : Vadi yoğunluğu,

**$F_s$**  : Akarsu sıklığıdır.

Porsuk Çayı Havzası için hesaplanan infiltrasyon sayısı 8,94'tür (Çizelge 24). Alt havzalar arasında infiltrasyon sayısı 7,97 ile 9,46 arasında değişmektedir. Bu da havzada akarsuların uzunluk ve sayılarının farklı olduğuna işaret olduğu gibi havza genelinde eğim ve litolojik özelliklerinin aynı olmadığını göstergesidir. Buna göre en yüksek  $I_f$  değeri Kocaark Deresi Havzası'nda 9,46 olarak belirlenirken bunu 9,26 değer ile Kova Deresi Havzası takip etmektedir. En düşük infiltrasyon değerinin hesaplandığı alt havza ise Alkuyu Deresi Havzası (7,97) olup, akabinde 8,09 değer ile Musaözü Deresi Havzası gelmektedir. Derenin havzasının yayıldığı alanının litolojik özelliği infiltrasyonu etkilemektedir. Havzadaki  $I_f$  değeri en düşük çıkan Alkuyu Deresi'nin aktığı arazi çoğunlukla Tersiyer döneme ait gölsel depolarla kaplıdır (Harita 6). Arazide sızma kapasitesi yüksek kireçtaşı, gibi taşların varlığı  $I_f$  değerini düşürmez aksine yükseltir. Bu durumda arazinin eğim durumuna bakmak gereklidir. Yukarıda verilen açıklamalarda dikkate alınarak  $I_f$  değerinin düşük çıktığı havzalarda eğimin düşük, infiltrasyonun yüksek, daha uzun ve az sayıda koldan ibaret bir drenaj şebekesinin olduğunu söylemek mümkündür.  $I_f$  değeri yüksek çıkan derelerin bulunduğu arazinin litolojik özellikleri incelendiğinde; arazinin Tersiyer yaşlı gölsel depolar ve Kuaternere ait alüvyonlarla kaplı olduğu görülür (Harita 6).  $I_f$  değeri düşük derelerle,  $I_f$  değeri yüksek derelerin litoloji özelliklerinin benzer olması, infiltrasyon açısından bir fark oluşturmamaktadır. Bu durumda, Porsuk Çayı Havzası'nda  $I_f$  değeri açısından anlamlı fark oluşturan durum alt havzalardaki eğimdir.  $I_f$  değerinin yüksek çıktığı havzalarda eğim değerlerinin yüksek olması nedeniyle her tarafa sirayet eden kısa ama çok sayıda koldan oluşan bir drenaj şebekesinden söz edilebilir. Dolayısıyla drenaj uzunluğu ve sayısına dayanan infiltrasyon sayısı, vadi yoğunluğu ile akarsu sıklığı arasında genel olarak doğru orantılı bir durumun söz konusu olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 18).



**Şekil 18:** Porsuk Çayı Havzası ve İncelemeye Alınan Alt Havzalara Ait Vadi Yoğunluğu ( $D_d$ ), Akarsu Sıklığı ( $F_s$ ) ve İnfiltrasyon Sayıları ( $I_f$ ) Arasındaki İlişki Durumu

### 2.7.3. Yüzeysel morfometrik parametreler (rölyef özellikleri)

Porsuk Çayı Havzası'nın morfometrik özellikleri kapsamındaki üçüncü sınıf, rölyef morfometrisine ait analizler olup, genel olarak havzanın üç boyutlu yapısı ile ilgili özelliklerdir. Bu bağlamda Porsuk Çayı Havzası'nın yüzeysel parametrelerine ait analiz çalışmalarının başlıcalarını; yükselti ( $E$ ), eğim ( $S_i$ ), bakı ( $A_s$ ), havza rölyefi ( $B_h$ ), rölyef oranı ( $R_r$ ), nispi alan ( $A_r$ ), nispi yükselti ( $E_r$ ), hipsometrik eğri ( $H_c$ ), hipsometrik integral ( $H_i$ ) ve havza asimetri faktörü ( $B_a$ ) gibi parametreleri içermektedir.

#### 2.7.3.1. Yükselti ( $E$ )

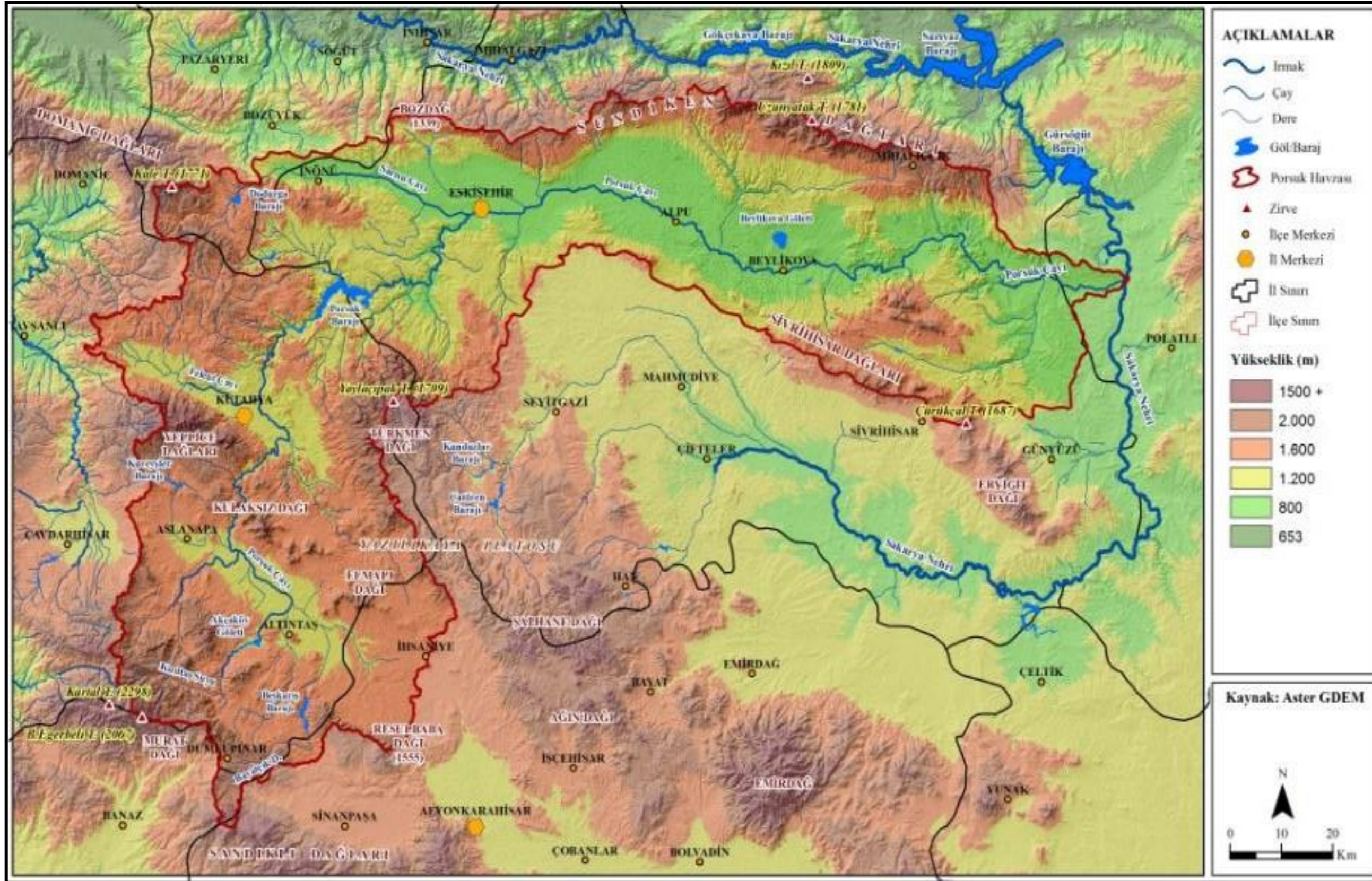
Yükselti faktörü, birçok doğal unsur üzerinde etkili olduğu gibi insanların faaliyetleri üzerinde de önemli etkisi bulunmaktadır. Bu bağlamda başta iklim parametreleri olmak üzere toprak özellikleri, bitki örtüsü ve hidrografik süreç ve faaliyetleri üzerinde etkili olan yükselti, tarım, ulaşım ve yerleşme gibi beşerî

faaliyetleri de önemli derecede şekillendirmektedir. Dolayısıyla fiziki ve beşerî birçok unsur üzerinde etkili olan yükselti, havza planlaması açısından da önemlidir.

Porsuk Çayı Havzası'nın ortalama yükseltisi 1049 m olarak hesaplanmıştır. Havza genelinde yükselti değerleri 657 m ile 2185 m arasında değişmektedir (Harita 20). Bu durumda havzanın yükselti farkı 1528 m'dir. Havzanın yükselti basamakları ise 250 m aralıklar ile belirlenmiştir. Buna göre havzanın yükselti basamakları arasında en geniş alan kaplayan kesimi %47,97 değer ile 900-1150 m aralığındaki alana karşılık gelmektedir. En dar alanlı yükselti basamağı ise havzanın %0,40 ile özellikle dağların zirve kesimlerine karşılık gelip 1650-2185 m aralığındadır. 657-900 m aralığındaki alanlar havzanın aşağı ve orta kesimindeki grabene karşılık gelip %24,08'ine kadar alan kaplamaktadır. 1150-1400 m aralığındaki alanlar havzanın %23,50 oranını kapsamaktadır. 1400-1650 m aralığındaki araziler ise havzanın %4,05 oranında olup daha çok dağların zirve kesiminin hemen altında yayılış gösterdiği gibi yer yer sınır hattının geçtiği alanlarda da dağılış göstermektedir. Burada dikkat çeken nokta havza arazilerinin %50 ye yakını 900-1150 m aralığında dağılış göstermektedir. 657-1400 m aralığında yükseltiye sahip araziler ise havzanın %95,55'ni kapsamaktadır (Çizelge 25).

**Çizelge 25:** Porsuk Çayı Havzası'na Ait Yükselti Basamaklarının Alansal (km<sup>2</sup>) ve Oransal (%) Dağılımı

Yükselti Basamakları (m)	Alan	
	Alansal Dağılım (km <sup>2</sup> )	Oransal Dağılım (%)
657 - 900	2609,6	24,08
900,1 - 1.150	5198,7	47,97
1.150,1 - 1.400	2547,3	23,50
1.400,1 - 1.650	439,2	4,05
1.650,1 - 2.185	43,2	0,40
<b>Toplam</b>	<b>10838</b>	<b>100</b>



Harita 20: Porsuk Çayı Havzası'nda Yükselti Basamakları



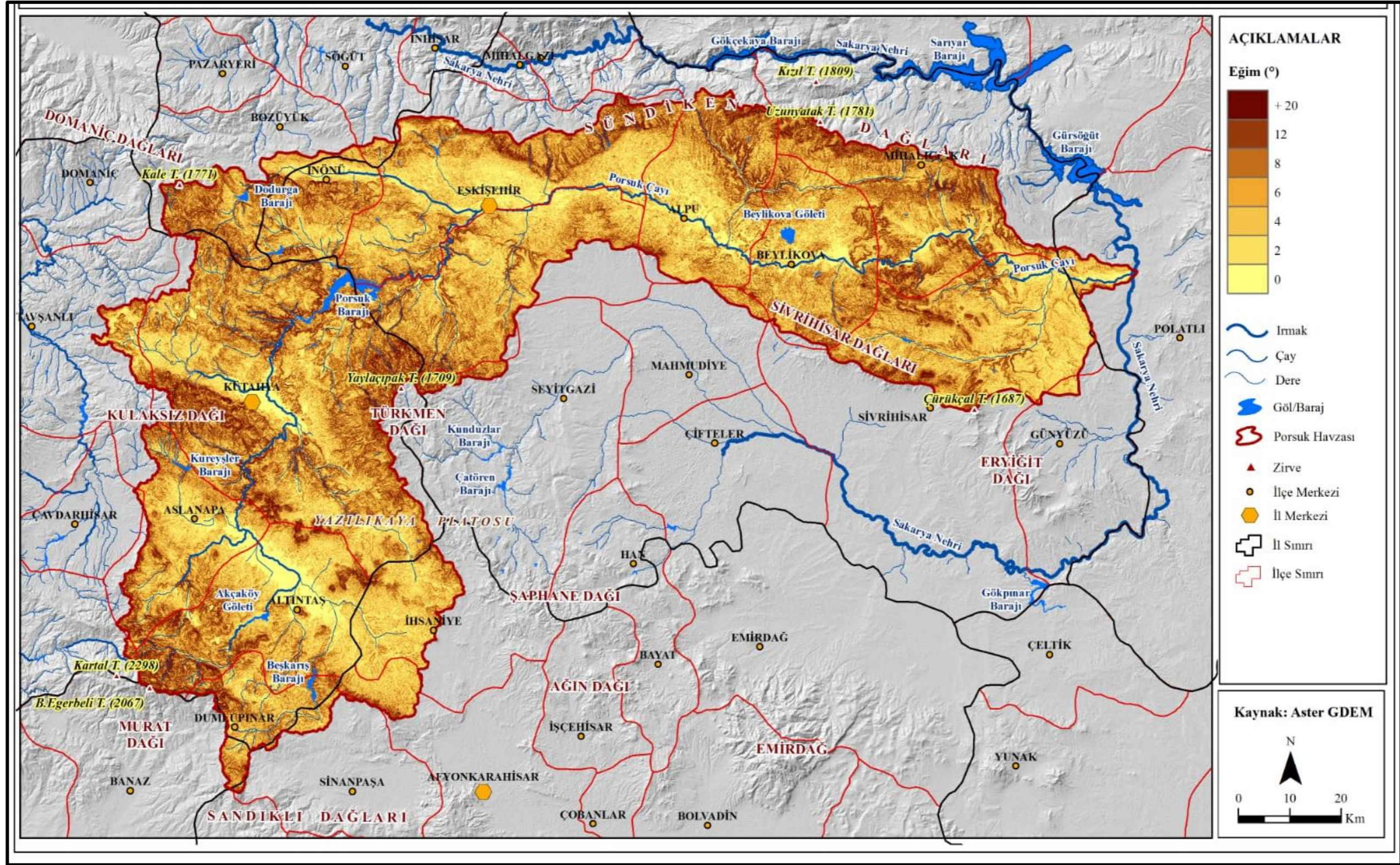
### 2.7.3.2. Eğim ( $S_i$ )

Yüzeysel parametrelerden olan eğim birçok coğrafik unsur üzerinde etkisini göstermektedir. Bu bağlamda eğim özellikleri, yüzeysel akış ve sızma üzerinde etkili olduğu gibi drenaj şebekesinin kuruluşu ve gelişimi, erozyonun şiddeti, kütle hareketleri, sel, taşkın, seyelan, iklim özellikleri, toprak kalınlığı, bitki örtüsü, tarım faaliyetleri, ulaşım ve yerleşmenin dağılışı gibi daha birçok doğal ve beşerî faktör ile sıkı bir bağlantı halinde olması nedeniyle havza planlaması bakımından son derece önemli bir indis olduğunu ileri sürmek mümkündür.

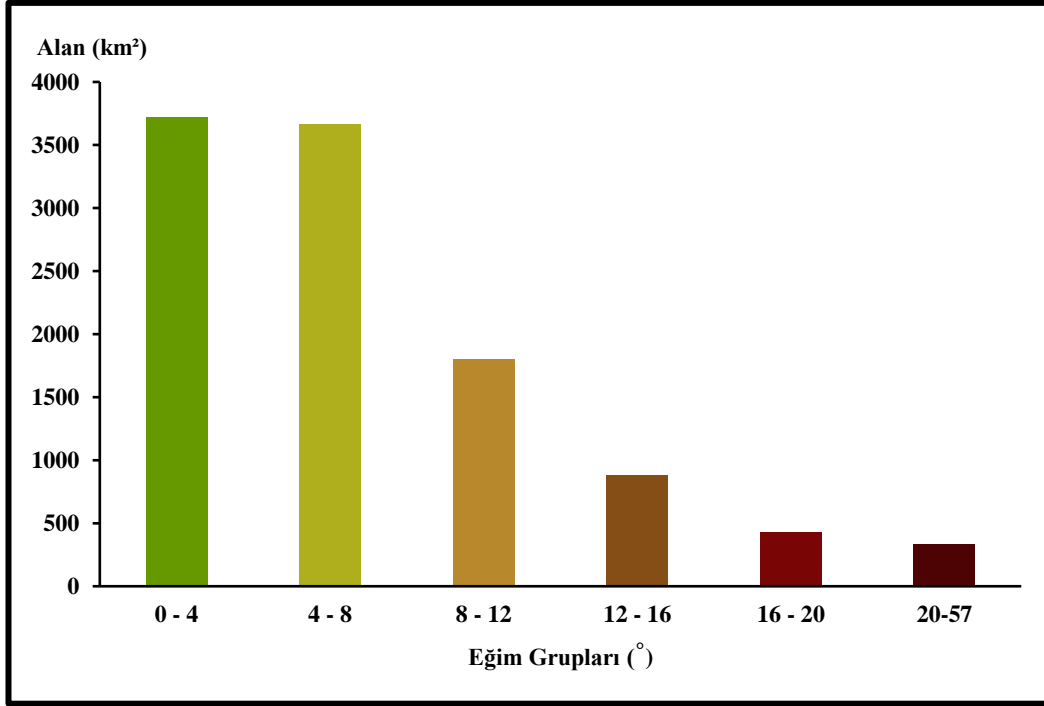
Porsuk Çayı Havzası'nda, havza geneli için hesaplanan ortalama eğim  $6,9^\circ$  dir. Havza sınırları içerisinde eğim değerleri  $0-57^\circ$  arasında değişmektedir (Harita 21). Havza arazilerinin %34,3'ü  $0-4^\circ$  eğim değerleri arasındadır. Bu da havzada en geniş paya (3719,4 km<sup>2</sup>) karşılık gelmektedir.  $4-8^\circ$  arasında eğime sahip alanlarının havza yüzölçümüne oranı %33,9'dur. Havza alanın %16,6'sı ise  $8-12^\circ$  eğim değerleri arasında yer almaktadır. Burada dikkat çeken husus havza topraklarının %84,8'i  $0-12^\circ$  eğim değerleri arasında karşılık bulmaktadır. Havzada  $12-16^\circ$  eğimli sahaların oranı %8,1 iken  $16-20^\circ$  arası eğime sahip alanı ise %4 olarak görülmektedir. Havzada en sarp kesimleri temsil eden alanlar  $20^\circ$  ve üzeri eğim değerlerine karşılık gelip havza alanın %3,1'ini oluşturmaktadır (Çizelge 26 ve Şekil 19).

**Çizelge 26:** Porsuk Çayı Havzası'na ait Eğim Gruplarının Alansal (km<sup>2</sup>) ve Oransal (%) Dağılımı

Eğim Grupları ( $^\circ$ )	Alan	
	Alansal Dağılım (km <sup>2</sup> )	Oransal Dağılım (%)
0 - 4	3719,4	34,3
4 - 8	3668,2	33,9
8 - 12	1804,3	16,6
12 - 16	879,4	8,1
16 - 20	429,4	4,0
20-57	337,3	3,1
<b>Toplam</b>	<b>10838</b>	<b>100</b>



**Harita 21:** Porsuk Çayı Havzası'nın Eğim Haritası



**Şekil 19:** Porsuk Çayı Havzası'na ait Eğim Gruplarının Alansal (km<sup>2</sup>) Dağılımı

### 2.7.3.3. Bakı ( $A_s$ )

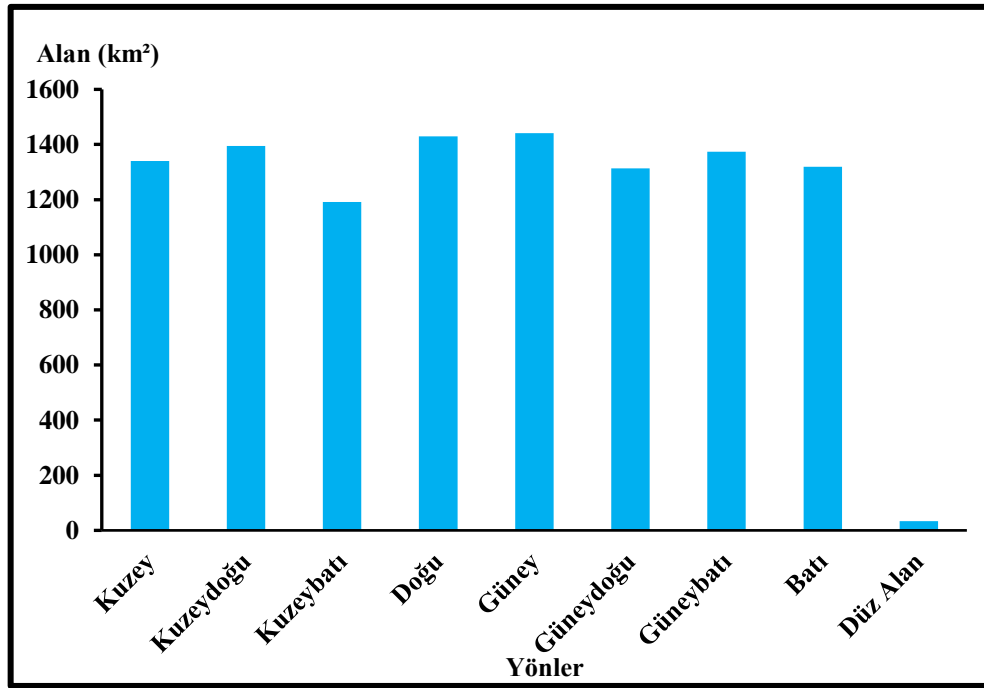
Bakı, yükselti ve eğim gibi birçok coğrafik durum üzerinde etkili olmaktadır. Buna göre bakı koşullarının güneş ışınlarının geliş açısı, güneşleme süresi başta olmak üzere, iklim elemanları, karın yerde kalma süresi, toprak oluşumu, bitki örtüsü, tarım ürünlerinin olgunlaşma süresi ve mimari yapıların durumu gibi birçok doğal ve beşerî etmen üzerinde etkili olmasından yola çıkarak havza planlaması açısından dikkate alınması gereken önemli bir indistir.

Porsuk Çayı Havzası'nın bakı analizi dört ana yön, dört ara yön ve birde düz alanlar olmak üzere toplam 9 gruba ayırarak değerlendirildiğinde (Harita 22; Çizelge 27). Havzada en geniş alan kaplayan yüzeyler 1441 km<sup>2</sup> ile güney yönlü kesimler olup havzanın %13,30'unu oluşturmaktadır Buna karşın düz alanları dikkate almadan en dar alanı ise 1192 km<sup>2</sup> ile Kuzeybatı yönlü yüzeyler olup, havzanın %11'ini oluşturmaktadır. Diğer taraftan havzanın toplam alanının %12,36'sı Kuzey'e, %12,87'si Kuzeydoğu'ya, %12,12'si Güneydoğu'ya, %12,68'i Güneybatı'ya, %13,19'u Doğu'ya ve %12,17'si ise Batı yönüne karşılık gelmektedir. Aynı zamanda

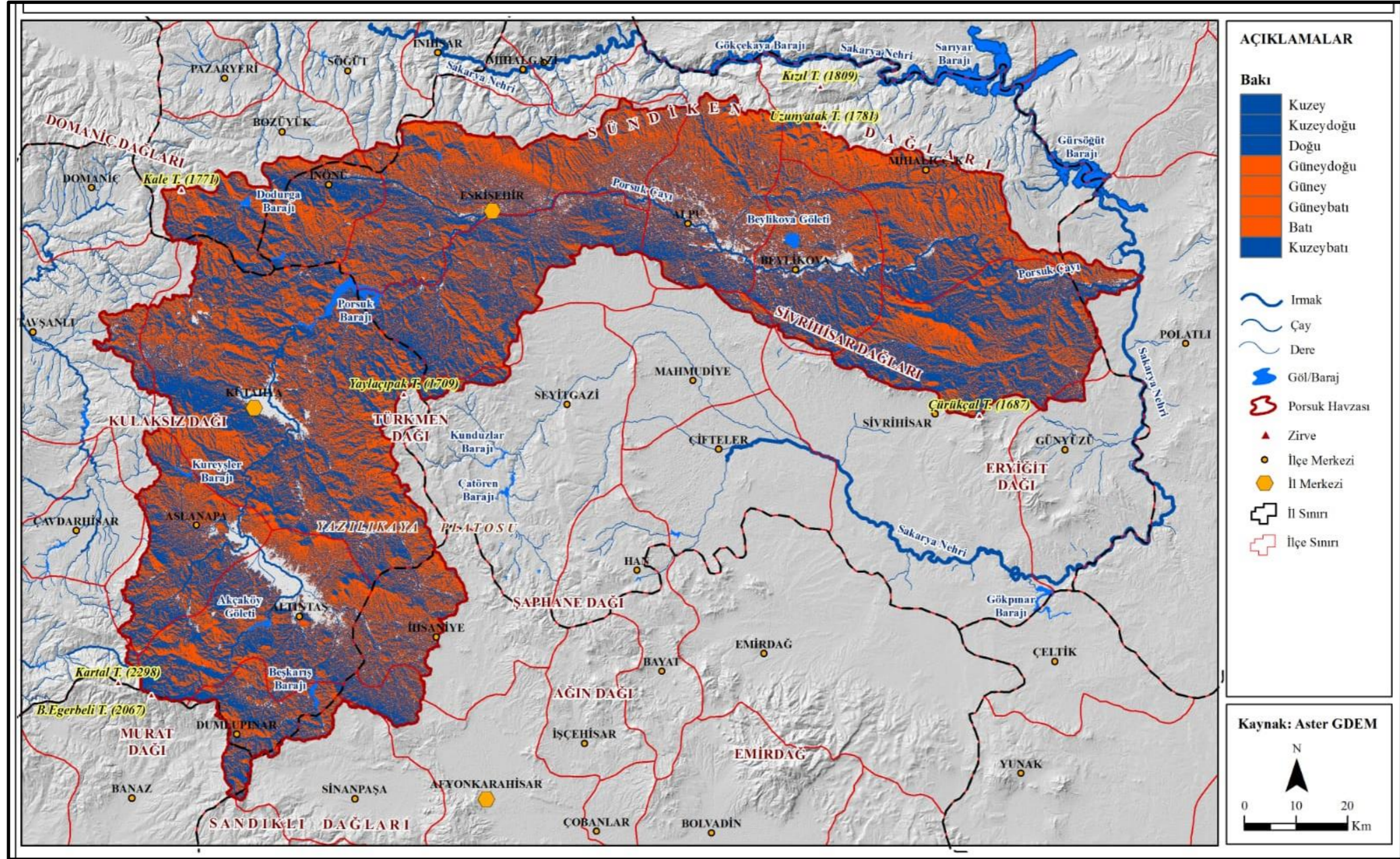
yönlerin dışında düz alanlar olarak kabul edilen alanlar ise havzanın %0,30'unu kapsamaktadır (Şekil 20 ve 21). Düz alanlar eğimin olmadığı kesimler ile havzada yaygın olarak yer alan göletlerin yüzeyine karşılık gelen kesimler olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 27:** Porsuk Çayı Havzası'na Ait Bakı Yönlerinin Alansal (Km<sup>2</sup>) ve Oransal (%) Dağılımı

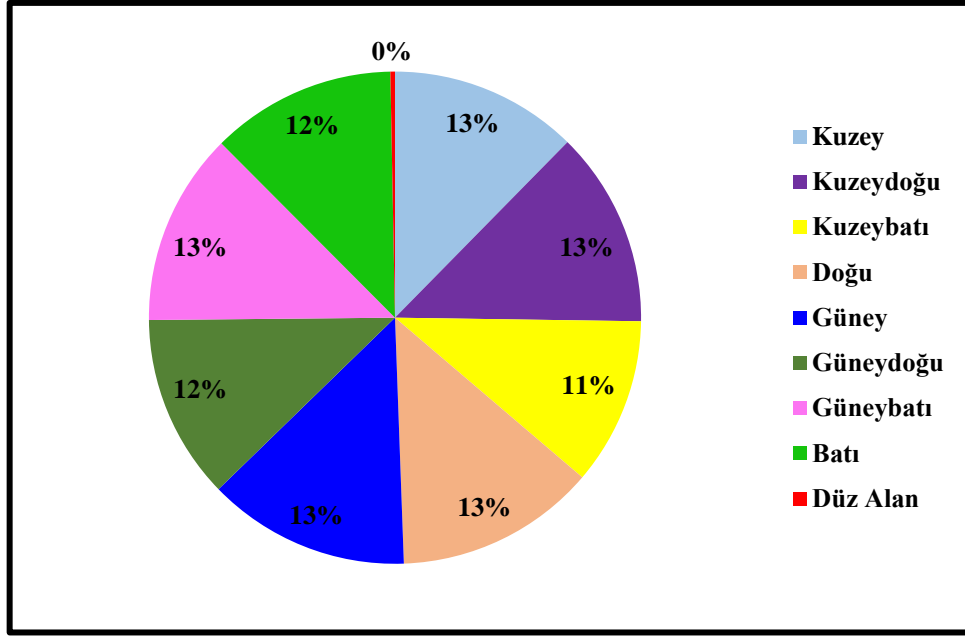
Yönler	Alan	
	Alansal Dağılım (km <sup>2</sup> )	Oransal Dağılım (%)
<b>Kuzey</b>	1340	12,36
<b>Kuzeydoğu</b>	1395	12,87
<b>Kuzeybatı</b>	1192	11,00
<b>Doğu</b>	1430	13,19
<b>Güney</b>	1441	13,30
<b>Güneydoğu</b>	1314	12,12
<b>Güneybatı</b>	1374	12,68
<b>Batı</b>	1319	12,17
<b>Düz Alan</b>	33	0,30
<b>Toplam</b>	10838	100,0



**Şekil 20:** Porsuk Çayı Havzası'na Ait Bakı Yönlerinin Alansal (Km<sup>2</sup>) Dağılımı



Harita 22: Porsuk Çayı Havzası'nın Bakı Haritası



Şekil 21: Porsuk Çayı Havzası'na Ait Bakı Yönlerinin Oransal (%) Dağılımı

#### 2.7.3.4. Havza rölyefi ( $B_h$ )

Havza rölyefi havzanın en yüksek noktası ile en alçak noktası arasındaki yükselti farkı olarak tanımlanmaktadır (Strahler, 1957; Keller vd, 2002) (#.22). Havzanın yükselti amplitüd durumu, başta iklim elemanlarına olan etkisiyle beraber eğim, toprak oluşumu, bitki örtüsü, flüviyal sürecin işleyişi gibi birçok doğal unsur üzerinde etkili olmakla beraber tarım faaliyetleri, ulaşım ve yerleşmenin dağılışı gibi birçok beşerî faaliyeti de etkilediğinden yola çıkarak havza planlaması açısından önemli bir parametredir.

$$B_h = H_{max} - H_{min} \quad (\#.22)$$

**Formülde;**

$H_{max}$  : Havzada maksimum yüksek noktası (m),

$H_{min}$  : Havzada minimum yüksek noktasıdır (m).

Porsuk Çayı Havzası'nda yükselti değerleri 657 m ile 2185 m arasında değişmektedir. Buna göre yukarıda belirtilen yöntemle göre genel havza rölyefi 1528 m olarak belirlenmiştir (Çizelge 28). Belirtilen değer havzanın coğrafi ortamı üzerinde

önemli bir etki oluşturabilecek seviyede olduğunu göstermektedir. Arazi çalışmalarında havzanın vadi tabanından (657 m) en yüksek noktaya karşılık gelen Murat Dağı Tepesi'ne (2185 m) kadar gerek iklim elemanlarında gerek toprak ve bitki örtüsünde gerekse tarım faaliyetlerinde meydana gelen değişiklik açık bir şekilde gözlemlenmiştir. Ayrıca havzanın yukarı çığırından kaynaklanan akarsuların yataklarını derine doğru kazdıkları ve vadi yamaçlarının ise daha dik oldukları dikkat çekmektedir. Yükseltinin azaldığı ve eğim derecesinin düşük olduğu depresyon tabanında ise daha geniş yatak içerisinde akarsuların akışına devam ettikleri göze çarpmaktadır. Alt havzalar arasında en fazla yükselti farkı 926 m ile Sarısu Çayı Havzası'nda belirlenmiştir. Buna karşın en düşük yükselti farkı ise eğim ve engebenin daha az olduğu Beylik Dere Havzası'nda (276 m) görülmektedir.

**Çizelge 28:** Porsuk Çayı Havzası ve Değerlendirmeye Alınan Alt Havzalara ait Havza Rölyefi ( $B_h$ ) Değerleri ile Rölyef Oranın ( $R_r$ ) Verileri.

Havza Adı	B <sub>h</sub> (m)	R <sub>r</sub>
Porsuk Çayı Havzası	1528	0,01
Kokarçayırır D. (Beşpınar)	830	0,02
Pürtek Ç.	657	0,01
Çandırız D.	410	0,01
Sarısu Ç.	926	0,02
Mihalççık D.	888	0,02
Kocaçay D.	618	0,02
Felent Ç.	435	0,01
Kunduzlu D.	519	0,02
Sabuncu D.	760	0,02
Değirmen D.	508	0,02
Sarıyar D.	557	0,02
Ilıca D.	565	0,02
Koraark D.	366	0,01
Sarısungur D.	391	0,01
Darıyeri D.	615	0,02
Kova D.	460	0,03
Güvez D.	402	0,02
Gökgöl D.	640	0,03
Okçu D.	765	0,04
Pınar D.	290	0,02
Alkuyu D.	479	0,03
Çorak D.	470	0,03
Eskiköy D.	370	0,02
Kumlu Ç.	300	0,02
Kızılçukur D.	880	0,05
Musaözü D.	351	0,02
Başpınar D.	747	0,05
Beylik D.	276	0,02
Koşmat D.	300	0,03

### 2.7.3.5. Rölyef oranı ( $R_r$ )

Havza rölyefinin ( $B_h$ ) maksimum havza uzunluğuna ( $L_b$ ) bölünmesiyle havzanın rölyef oranı bulunur. Rölyef ve kanal eğimi birbiri ile yakından ilişkili olduğu gibi birim alandaki sediment kaybı da rölyef oranı ile sıkı bağlantı içerisinde olduğu vurgulanmaktadır (Schumm, 1956; Strahler, 1957) (#.24). Rölyef oranı, bir akarsu havzasının yüksekliğini ölçmede yardımcı olduğu gibi havzanın yamaçlarında faaliyet gösteren erozitif faaliyetlerin yoğunluğunun da bir göstergesi olduğu belirtilmektedir (Gottschalk, 1964). Parveen (2012)'e göre düşük rölyef oranı, havzada yüzeysel akışın zayıf olduğunu, yer içi su miktarının ise iyi olduğunu gösterir. Dolayısıyla yapılan açıklamalardan anlaşıldığı gibi rölyef oranının belirlenmesi ile sahanın eğimi, yüzeysel akış ve sızma, akarsu şebekesinin oluşumu ve gelişimi, erozyonel faaliyetler, toprak oluşumu gibi birçok unsur hakkında bilgi edinilebilir.

$$R_r = \frac{B_h}{L_b} \quad (\#.24).$$

**Formülde;**

$B_h$  : Havza rölyefi (m),

$L_b$  : Havzanın maksimum uzunluğudur (m).

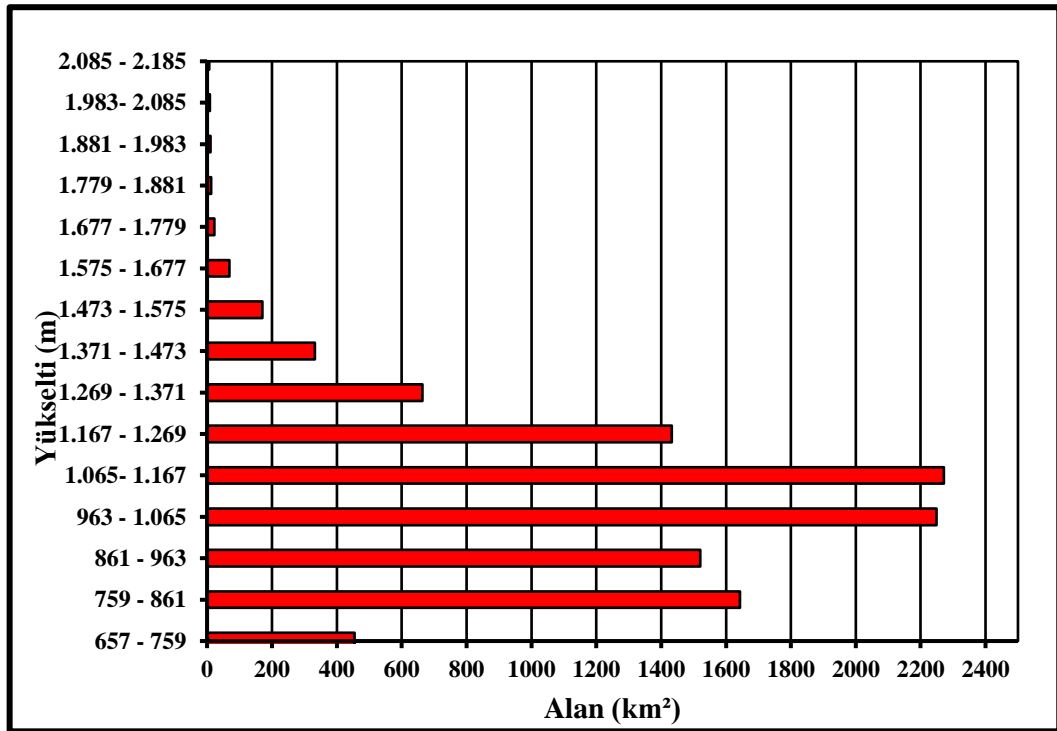
Porsuk Çayı Havzası'nın rölyef oranı 0,01 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen rölyef oranı, alt havzalara ait rölyef oranları ile karşılaştırma yapıldığında bir anlam ifade edebilir. Bu kapsamda Porsuk Çayı Havzası'nda rölyef oranı 0,01 ile 0,05 arasında değişmektedir (Çizelge 28). Buna göre minimum rölyef oranı genel havzada olduğu gibi 0,01 değer ile Pürtek Çayı, Çandıraz Deresi, Felent Çayı, Kocaark Deresi ve Sarıungur Deresi Havzalarında rastlanmaktadır. Buna karşın en yüksek rölyef oranı ise 0,05 değer ile Kızılçukur Deresi ve Başpınar Deresi havzalarında belirlenip havza genelinin ve diğer düşük rölyef oranı gösteren alt havzalarının 5 katına karşılık gelmektedir. Kızılçukur Deresi ve Başpınar Deresi havzalarında oldukça yüksek bir seviyeye denk gelen rölyef oranının, yüksek zirvelerden kaynaklanıp depresyon içerisinde akışına devam eden Porsuk Çayı Havzası ve diğer minimum oran gösteren alt havzalara göre ne kadar yüksek olduğunu göstermektedir. Havza genelinde rölyef oranının düşük olması, havzada eğimin düşük olduğuna işaretir. Bu bağlamda havzanın birçok alanında doğal vadi yatağının yerini kurutma kanallarına bırakması belirtilen



durumu desteklemektedir. Ayrıca eğim konusunda belirtildiği gibi havza alanının %68,2'si 0-8° eğim aralığında dağılış göstermesi havzada eğimin düşük olduğunun bir diğer somut kanıtıdır. Dolayısıyla bu parametre özelinde havzada taşkın olayları sırasında ani su baskınlarının meydana gelebileceğine işaretir.

#### 2.7.3.6. Nispi alan ( $A_r$ )

Havzalar için belirlenen yükselti kademelerinin her birinin altında kalan toplam alanın havza alanına bölünmesi nispi alanı vermektedir (Strahler 1952). Havzaya ait hipsometrik eğrinin oluşturulması için ihtiyaç duyulan bir indis olduğu gibi yükselti kademelerine göre havza topraklarının dağılışını görmek açısından da önemlidir (Şekil 22). Bu doğrultuda Porsuk Çayı Havzası'nın alanı ve fizyolojik özellikleri de dikkate alınarak 102 m aralıklar ile toplam 15 tane yükselti kademesi belirlenmiş ve açıklanan yöntemle göre havzanın nispi alan değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 29).



Şekil 22: Porsuk Çayı Havzası'nın 102 Metre Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı

**Çizelge 29:** Porsuk Çayı Havzası'nın Hipsometrik Özellikleri

Yükselti Aralığı (m)	Toplam Havza Alanı (A) km <sup>2</sup>	Alan km <sup>2</sup>	Kapsadığı Alan (a) km <sup>2</sup>	B <sub>h</sub> (m)	h	Nispi Alan (Ar)	Nispi Yükselti (Er)	H <sub>i</sub>
657 - 759	10838	455,2	10838	1528	0	1	0,00	0,26
759 - 861	10838	1642,7	10382,8	1528	102	0,958	0,07	0,26
861 - 963	10838	1520,7	8740,1	1528	204	0,806	0,13	0,26
963 - 1.065	10838	2249,2	7219,4	1528	306	0,666	0,20	0,26
1.065 - 1.167	10838	2271,3	4970,2	1528	408	0,459	0,27	0,26
1.167 - 1.269	10838	1432,3	2698,9	1528	510	0,249	0,33	0,26
1.269 - 1.371	10838	664,2	1266,6	1528	612	0,117	0,40	0,26
1.371 - 1.473	10838	332,2	602,4	1528	714	0,056	0,47	0,26
1.473 - 1.575	10838	170,3	270,2	1528	816	0,025	0,53	0,26
1.575 - 1.677	10838	68,8	99,9	1528	918	0,009	0,60	0,26
1.677 - 1.779	10838	22,3	31,1	1528	1020	0,003	0,67	0,26
1.779 - 1.881	10838	6,9	8,8	1528	1122	0,001	0,73	0,26
1.881 - 1.983	10838	1,3	1,9	1528	1224	0,000	0,80	0,26
1.983 - 2.085	10838	0,5	0,6	1528	1326	0,000	0,87	0,26
2.085 - 2.185	10838	0,1	0,1	1528	1428	0,000	0,93	0,26
		10838			1528		1	

#### 2.7.3.7. Nispi yükselti ( $E_r$ )

Nispi yükselti, havzada belirli yükselti kademelerine ait eğrinin havza tabanı ile arasındaki yükselti farkının (h), havza görünüm oranına (Havza Rölyefi) ( $B_h$ ) bölünmesi ile bulunmaktadır (Strahler, 1952a). Bu bağlamda havzanın her bir yükselti basamağına isabet eden değer havza rölyefine göre miktarını görmeye yardımcı olmaktadır (Çizelge 29).

#### 2.7.3.8. Hipsometrik Eğri ( $H_c$ )

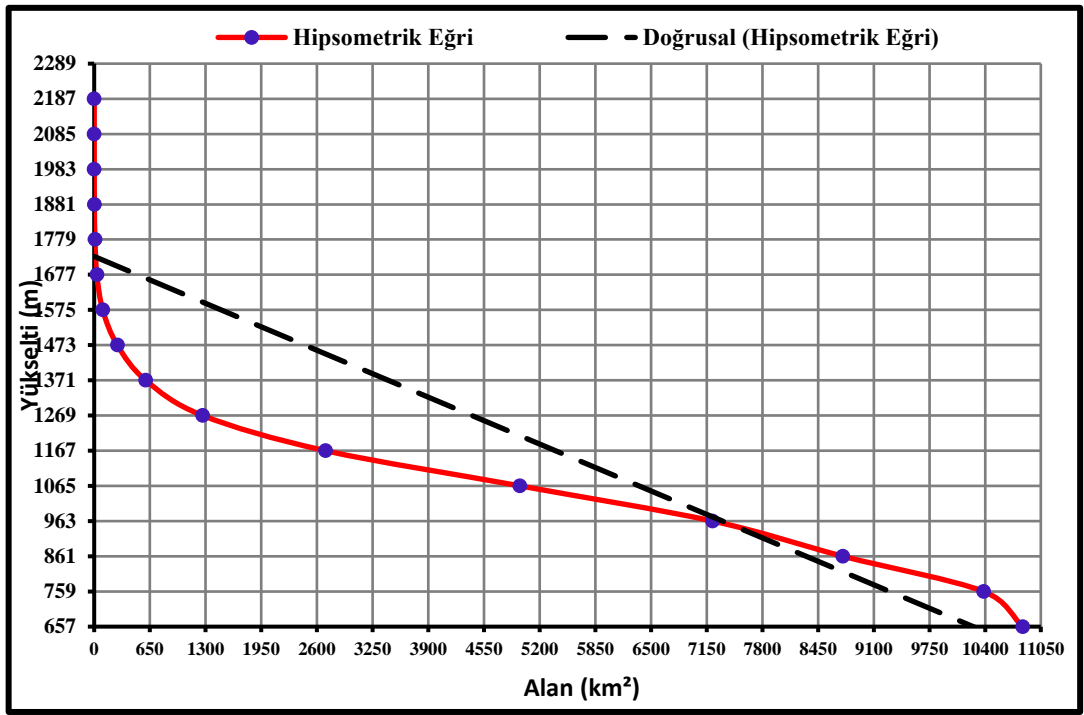
Rölyefin jeomorfolojik olarak hangi evrede olduğu konusunda bilgi veren hipsometrik eğriler, havzanın şekillenmesi üzerindeki tektonik kuvvetlerinin rolü ve erozitif faaliyetlerinin şiddeti ve etki dereceleri hakkında da fikir edinilebilmesi açısından son derece önemli bir parametredir (Turoğlu, 1997; Cürebal ve Erginal, 2007; Özdemir, 2008; Özşahin, 2008; Özdemir, 2011; Karataş, 2014; Sabancı, 2016; Polat, 2019).

Yükselti alan dağılımını ifade eden hipsometrik eğri, havza içerisinde herhangi bir yükselti basamağının üzerinde kalan alanın bütün havzanın alanına oranının ( $a/A =$  nispi alan) toplam havza yükseklik oranının ( $h/H =$  nispi yükselti) çakıştırılmasıyla elde

edilir (Strahler, 1952a; Schumm, 1956). Arazinin morfolojik ve tektonik olarak hangi evrede (genç, olgun, yaşlı) olduğu hipsometrik eğrilerin almış olduğu şekle göre belirlenmektedir. Buna göre içbükey (konkav) şekilli eğriler, aşınmanın azaldığı, birikmenin hâkim olduğu olgun havzaları; dışbükey (konveks) şekilli eğriler ise daha çok derine aşındırmanın devam ettiği genç topografyaya sahip havzalara karşılık gelmektedir. Hipsometrik eğrinin altında kalan alanın sayısal olarak ifadesini veren Hipsometrik integral değerlerine göre 0,60'dan büyük ya da eşit hipsometrik integral değeri isabet ettiği havzalar erozyonun etkin genç oluşuma sahip havzaları temsil etmektedir. Aşınmanın yerini daha çok birikmeye bıraktığı S şekilli hipsometrik eğriler ise 0,30 ve 0,60 arasındaki hipsometrik integral değeri ile olgun evredeki bir topografya karakterinde olduğunu göstermektedir. Yaşlılık evresinde olan arazilerde ise eğrinin içbükeyliği 0,30'dan küçük hipsometrik integral değeri ile peneplen evresindeki topografyayı temsil etmektedir (Strahler, 1952a; Strahler, 1964; Weissel, 1994; Willgoose ve Hancock, 1998). Polat (2019)'ında belirttiği gibi hipsometrik eğrilerdeki değişimden ve hipsometrik integral değer aralıklarından yola çıkarak sahanın jeomorfolojik olarak sahip olduğu evre, tektonik ve flüviyal sürecin etkisi gibi konularda fikir edinildiği gibi sahada gerçekleşecek su baskınlarının karakteri (sel, taşkın, seyelan) hakkında da yorum yapılabilir.

Hipsometrik eğriden daha doğru sonuç elde etmek için düşük metre aralıklar ile toplam 15 yükselti kademesi belirlenip ve km<sup>2</sup> olarak alanı hesaplanmıştır. Havzanın belirlenen alan ve yükselti basamaklarından hareketle farklı analizler üretilerek hipsometrik eğri için gerekli ön koşullar tamamlanmış ve yükselti-alan korelasyonu ile havzanın hipsometrik eğrisi oluşturulmuştur (Çizelge 29 ve Şekil 23). Bu bağlamda Porsuk Çayı Havzası'na ait oluşturulan hipsometrik eğri incelendiğinde genel olarak içbükey bir profil ortaya koymakta olup, sadece 700-800 m aralığında belirgin dışbükey formda olup ve çok net olmayan S profilli bir görüntü vermektedir. Bu durum topografyanın ne tam yaşlı ne de tam olgun yani yaşlı topografyanın alt sınırına olgun topografyanın ise üst sınırına yakın bir oluşuma sahip olduğuna kanıt oluşturmaktadır. Ayrıca net olmayan S profil çalışma alanındaki erozyona ilişkin veri de oluşturmaktadır. Hipsometrik eğrinin büyük bir kısmının doğrusal çizginin altında kalması da bu durumu desteklemektedir Aynı zamanda hipsometrik eğrinin sayısal

değerini ifade eden hipsometrik integral değerinin de 0,26 çıkması, havzanın olgunluk sınırına yakın olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca havzada eğim değerlerinin düşük olması, drenaj yoğunluğunun düşük çıkması, yer yer doğal akarsu yatağının yerini kurutma kanallarına bırakması, ana kolun geniş alanda çizdiği menderesli şekillerin varlığı gibi durumlar havzanın genç bir topografya karakterinden uzak olduğuna kanıt teşkil etmektedir. Bu tür havzalarda akarsuların akım gücünün ve taşınan yük miktarının düşük, aşınmadan çok birikmenin baskın olduğunu ve taşkın olaylarında ise ani su baskınlarının meydana gelebileceğini ileri sürmek olasıdır.



**Şekil 23:** Porsuk Çayı Havzası'nın Yükselti-Alan Korelasyonu ile Oluşturulan Hipsometrik Eğrisi ve Doğrusal Eğilim Çizgisi.

### 2.7.3.9. Hipsometrik integral ( $H_i$ )

Hipsometrik eğrinin altında kalan toplam alan olarak tanımlanan ve sayısal değeri 0 – 1 arasında değişen hipsometrik integral, ortalama havza yükseltisi-minimum havza yükseltisi farkının maksimum havza yükseltisi-minimum havza yükseltisi farkına bölünmesiyle elde edilir (#.24). Hipsometrik integral değerleri yukarıda da belirtildiği gibi 0,60 ve üzeri gençlik evresinde olan bir sahayı temsil ederken, 0,35-0,60 arasındaki değerler ise topografyanın olgun bir oluşuma sahip

olduğuna kanıt oluşturmaktadır. Hipsometrik integral değerleri 0,35'ten kucuk ise penetlen evresindeki topografyaya karşılık gelmektedir (Strahler 1952b; Pike ve Wilson, 1971; Scheidegger, 1987; Mayer, 1990).

$$H_i = \frac{H_{ort} - H_{min}}{H_{mak} - H_{min}} \quad (\#.24)$$

**Formulde;**

$H_{ort}$  : Havzanın ortalama yukseltisi (m),

$H_{max}$  : Havzanın maksimum yukseltisi(m),

$H_{min}$  : Havzanın minimum yukseltisi (m).

Porsuk Cayı Havzası'nın hipsometrik integral değeri, 0,26 olarak belirlenmiştir. Bu değer yukarıda verilen açıklamalara göre havzanın olgunluk sınırına çok yakın, penetlen evresinde olan bir topografyanın, denge profiline yakın akarsular tarafından dzleştirilmekte olduğunu göstermektedir. Ancak Porsuk Cayı Havzası'nın her kesimi için bu durumun geçerli olduğunu söylemek mümkün değildir. Çünkü değerlendirmeye alınan alt havzalarının hipsometrik integral değerlerinin 0,18 ile 0,58 aralığında değişkenlik göstermesi belirtilen durumu desteklemektedir. Buna göre en düşük hipsometrik integral değerleri 0,18 ile Kocarayırır Deresi Havzası'nda iken bunu 0,19 değer ile Kocaçay Deresi ve Darıyeri Dere havzaları takip etmektedir. Belirtilen alt havzalar için hesaplanan integral değerlerine göre topografyasının yaşlı bir oluşuma sahip olduğuna kanıttır. Fakat bu havzalar için böyle bir durumun gerçek olması mümkün değildir. Çünkü belirtilen havzalarda aktif fay hatlarının varlığının yanında yukselti ve eğim değerlerinin yüksek olması ge bir topografya sathına işarettir. Güvez (0,58), Okçu (0,48), Kumlu (0,45) ve Eskiköy (0,44) havzalarının hipsometrik integral değerleri de olgun havzaya karşılık gelmektedir. Burada dikkat çeken nokta havza genelinde ge topografyayı temsil eden hipsometrik integral değerlerine rastlanmamaktadır (izelge 30). Bu da havza topografyasının genel olarak olgun bir oluşuma sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle değerlendirmeye alınan bütün havzaların ortalama hipsometrik integral değerinin 0,33 olarak olgun havzayı işaret etmesi belirtilen durumu desteklemektedir.

**Çizelge 30:** Porsuk Çayı Havzası ve Değerlendirmeye Alınan Alt Havzalarının Hipsometrik İntegral Değerleri

Havza Adı	Minimum Yükseklik	Maksimum Yükseklik	Ortalama Yükseklik	Hipsometrik İntegral (Hi)
Porsuk Ç.	657	2185	1049	0,26
Kokarçayırır D.	990	1848	1144	0,18
Pürtek Ç.	676	1682	995	0,32
Çandırız D.	921	1699	1170	0,32
Sarısu Ç.	774	1777	1036	0,26
Mihalıççık D.	722	1776	1119	0,38
Kocaçay D.	994	2185	1216	0,19
Felent Ç.	894	1903	1128	0,23
Kunduzlu D.	877	1539	1095	0,33
Sabuncu D.	823	1714	1136	0,35
Değirmen D.	989	1866	1164	0,20
Sarıyar D.	989	1659	1235	0,37
Ilca D.	819	1702	1108	0,33
Koraark D.	774	1426	951	0,27
Sarısungur D.	765	1341	952	0,32
Darıyeri D.	714	1612	887	0,19
Kova D.	706	1219	862	0,30
Güvez D.	891	1324	1142	0,58
Gökgöl D.	688	1507	1023	0,41
Okçu D.	715	1528	1105	0,48
Pınar D.	735	1285	881	0,27
Alkuyu D.	995	1556	1145	0,27
Çorak D.	718	1261	899	0,33
Eskiköy D.	739	1275	976	0,44
Kumlu Ç.	696	1163	908	0,45
Kızılcukur D.	746	1705	1076	0,34
Musaözü D.	810	1174	950	0,38
Başpınar D.	706	1574	1063	0,41
Beylik D.	665	1271	860	0,32
Koşmat D.	722	1159	868	0,33

### 2.7.3.10. Havza asimetri faktörü ( $B_a$ )

Akış yönüne göre kaynaktan ağıza doğru ana akarsuyunun sağında kalan kesimin, toplam havza alanına bölünmesiyle havza asimetri faktörü elde edilir (Keller ve Pinter, 2002; Vandana, 2013) (#.25). Hesaplama sonucunda ulaşılan sayısal değer yüzde olarak ifade edilir. Havza asimetri faktörü, hidrografik havzadaki drenaj alanlarının geometrisini niceliksel olarak tespiti için istifade edilen bir indistir. Aynı zamanda yüzeysel akış, infiltrasyon akarsuların boyları, drenaj ağlarının dokusu gibi doğal unsurlar üzerinde rol oynadığı gibi yerleşmenin dağılışı, tarım arazilerinin miktarı ve eğimi gibi beşerî faaliyetler üzerinde de havza asimetrisi belirleyici olmaktadır. Dolayısıyla başta sel ve taşkın olmak üzere birçok doğal ve beşerî etmeni etkilemesi nedeniyle morfolojik ve hidrografik açıdan önem taşıdığı gibi havza

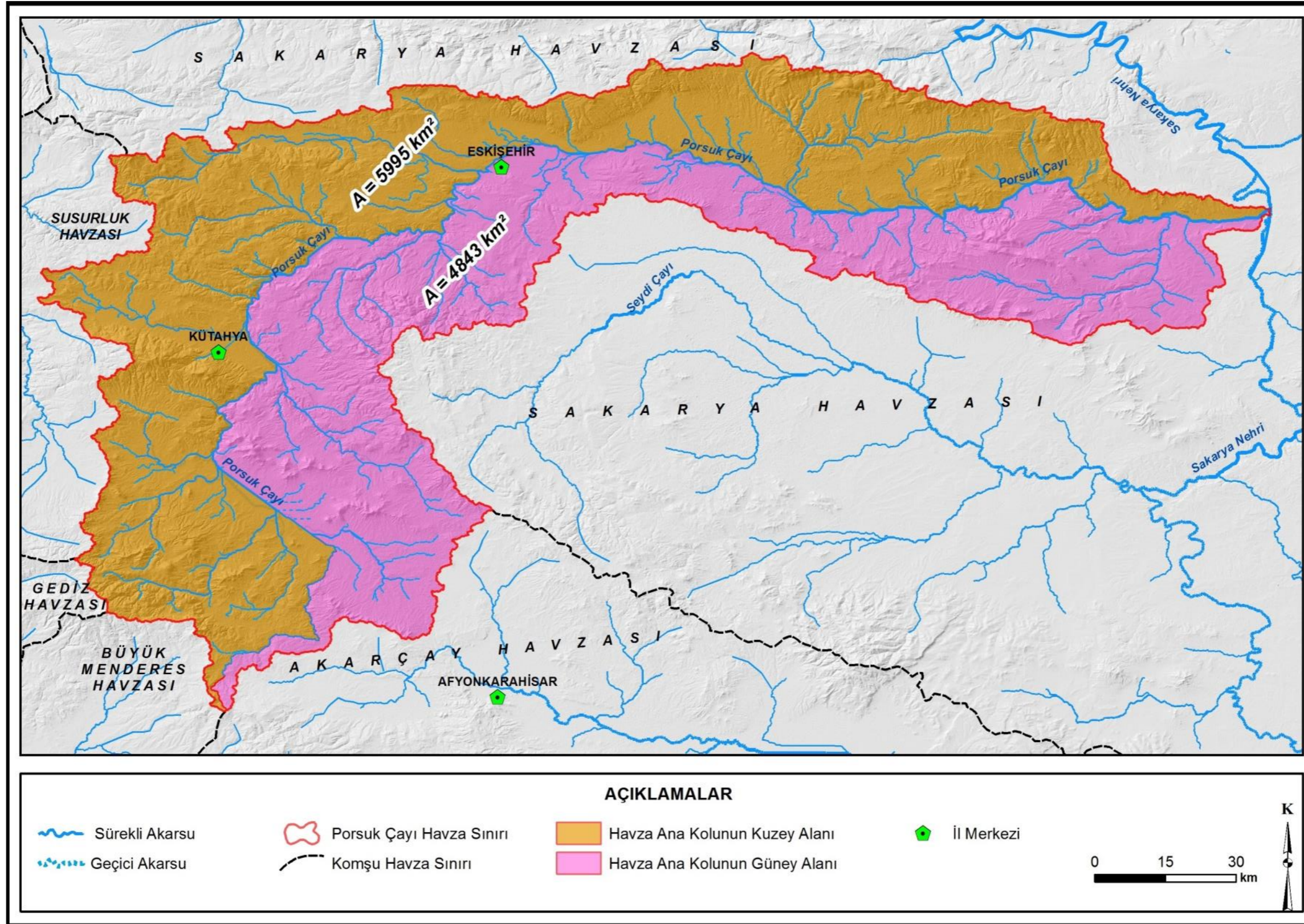
planlaması açısından da büyük önem taşımaktadır. Havzanın asimetrik şekil alması üzerinde ise tektonik yapı başta olmak üzere, sahanın topografik ve litolojik özellikleri, iklim şartları, vejetatif özellikleri ve zaman faktörü etkili olduğu belirtilmektedir (Polat, 2019).

$$B_a = 100 \left( \frac{A_r}{A_t} \right) \quad (\#.24)$$

**Formülde;**

- $A_r$  : Havza içerisinde akış yönüne göre ana akarsuyun sağında kalan kesim,  
 $A_t$  : Havzanın toplam alanıdır (km<sup>2</sup>).

Yukarıda belirtilen formülden yola çıkılarak Porsuk Çayı Havzası'nda ana akarsu yatağının mansaba doğru gidişle sağ tarafında kalan alanın toplam yüzölçümü 5995 km<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Belirtilen değer toplam havza alanına karşılık gelen 10838 km<sup>2</sup>'ye oranlaması neticesinde 0,55 asimetri faktör değeri elde edilir. Yüzde olarak ifade edildiğinde havzanın %55'lik kesimi akış yönüne göre sağ tarafta kaldığını göstermektedir (Harita 23). Dolayısıyla elde edilen değere göre havzada ciddi anlamda bir asimetrik karakter olmamakla birlikte gerek tektonik faaliyetlere bağlı gerekse aşınım ve birikmenin akış yönüne göre sağ tarafta daha etkili olduğu yorumu yapılabilir. Ayrıca ana kolun sağ kesiminde bağlanan ikincil kolların boylarının daha uzun olmalarına paralel taşıyacakları su miktarı da fazla olacağını söylemek mümkündür. Bu da özellikle sel ve taşkınla ilgili yapılacak planlamalarda dikkate alınması gereken önemli bir noktadır.



**Harita 23:** Porsuk Çayı Havzası'nda Havza Asimetri Faktörü



Çalışma alanının bel kemiğini oluşturan Porsuk Çayı Havzası'nın ortalama su potansiyeli havzadaki yıllık yağış miktarına paralel olacak şekilde 481 hm<sup>3</sup>'tür. Havzaya yaşam veren ve havzadaki ekonomik etkinlikleri destekleyen Porsuk Çayı'nın yıllık akım değeri doğal akım değeri ile karşılaştığında yarı oranında azalmaktadır. Çalışma alanının nüfusunun her geçen gün artmasıyla suya olan talep artmaktadır ancak havzanın kurak/yarı kurak iklim özellikleriyle de yakın bir gelecekte su sıkıntısı çekeceği öngörülmektedir. Havzada yaşanan ve yaşanma ihtimali olan su sıkıntısını gidermek için barajlar, göletler inşa edilmiş ve kuyular açılmıştır.

Bir öngörü süreci olan planlama çalışmalarında doğru verinin temini çok önemlidir. Bu nedenle Porsuk Çayı Havzası ve yöntem kısmında belirtilen kriterlere göre seçilen 29 alt havza üzerinde çizgisel, alansal ve yüzeysel bölümlerden oluşan morfometrik parametrelerle hesaplamalar yapılmıştır. Çalışma alanındaki toprak ve su kaynaklarının yönetimini mikro düzeyde değerlendirmek için kullanılan matematiksel veriler olan morfometrik analizlere göre, Porsuk Çayı ve alt havzalarında elde edilen sonuçlar şöyledir:

Çalışma alanında ana akarsu ve alt havzalar genelinde yapılan çizgisel morfometrik analizlere göre, Porsuk Çayı Havzasının yukarı çığırdaki eğim ve engebenin azaldığı aşağı çığır olgunluğa daha yakındır. Uzunlamasına bir karakter çizen Porsuk Çayı Havzası'nda ani taşkın oluşma ihtimali düşüktür. Ancak, alt havzalar kendi özelinde çizgisel parametrelere göre değerlendirildiğinde taşkın açısından Kızılçukur, Koşmat, Alkuyu ve Kokarçayır Dereleri'nde riskli durumlar hesaplanmıştır. DSİ, Kızılçukur Deresi üzerinde devam eden Gündüzler Barajı ile taşkın riskini en aza indirmiş olmaktadır. Aynı şekilde Koşmat Dere'nin orta çığırdaki eğim ve engebenin azaldığı yayıklı göletinin taşkın kontrolünü yapsa da yukarı çığırdaki kalan yayıklı yerleşim birimi için riskli durum devam etmektedir. Havzada yatak eğim oranı en yüksek havza olan Kokarçayır Deresi Havzası ve havzadaki yerleşim birimi olan Üçbaşlı için alınmış bir önlem yoktur. Çalışma alanının yukarı çığırdaki bulunan Alkuyu Deresi Havzası'nda sel ve taşkın yaşanma ihtimali çok azdır. Ancak, eğimin az olduğu bu tür havzalarda yüzeysel erozyon şiddetlenebilir

ve bu durumdan Alkuyu Deresi Havzası'nda bulunan Şanlıyurt, Gökçeler ve Nuhören yerleşim birimleri etkilenecektir.

Havzanın alansal morfometrik özelliklerine göre yapılan hesaplamalarla, havzaya yağışla düşen suyun akış hızı ve toplanma zamanı hakkında değerlendirme yapılabilmektedir. Araştırma havzasının şekli, dairesellikten uzak uzunlamasına bir yapı göstermektedir. Çalışma alanındaki alt havzalar içinde dairesel form gösteren Koşmat ve Ilıca derelerinde ani taşkınlar DSİ'nin yaptığı Yayıklı Göleti (Koşmat Deresi) ve Ilıca Barajı (Ilıca Deresi) ile önlenmiş ve risk durumu en aza indirgenmiştir. Porsuk Çayı Havzası'nın şekli, havza üzerine düşen yağış sularının toplanma zamanı ve akışa geçme hızının düşük olacağını, drenaj durumu ise havzanın çok dik ve sarp bir topoğrafik yapıya sahip olmamakla birlikte, jeolojik yapısı nedeniyle alt toprağın dayanıklı olmayan bir yapıda olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla çalışma alanının topraklarının erozyon riski taşıdığı, ancak havza şeklinin yağış sularını havza çıkışına ulaştırma hızı ve suyun toplanma zamanı bakımından gösterdiği davranış, bu riskin en az düzeyde olacağını göstermektedir. Bununla birlikte, havzanın bitki örtüsü korunduğunda erozyon da azalacaktır. Erozyonun azalmasıyla, çalışma alanında daha çok tarım ve hayvancılığı desteklemek amacıyla yapılan baraj ve göletlerde sediment birikimi azalacağından, baraj ve göletlerin de ömrü uzamış olacaktır. Alansal morfometrik parametrelerden olan vadi yoğunluğuna göre Kova Deresi ve Koşmat Deresi havzalarında sel ve taşkın riski bulunmaktadır. DSİ'nin Koşmat Dere Havzası'nda aldığı önlem yukarıda belirtilmiştir. Kova Deresi Havzası'nda herhangi bir önlem alınmadığında, aşağı çığırında bulunan Yeniyurt, Emircik ve Aşağığdeğacı yerleşim birimleri olası taşkın riski altındadır.

Çalışma alanının yüzeysel morfometrik parametrelere göre yapılan ölçümde ortaya çıkan sonuçlar, olgunluk döneminden uzak Porsuk Çayı Havzası'nı doğrular niteliktedir. Havzada yükselti ve eğim, havza tabanından havza sınırlarına doğru ve aşağı çığırdan yukarı çığıra doğru artış göstermektedir. Çalışma alanında eğimin genel olarak oldukça düşük olması taşkın riskini artırmaktadır. Havzadaki erozyon durumuna ilişkin bilgi veren hipsometrik eğrinin S şeklinde olması, erozyonun havza genelinde aktif ve havzada birikimin yaygın olduğunu göstermektedir. Hipsometrik

eğrisinin sayısal ifadesi olan integral değeri de Porsuk Çayı Havzası'nın aşındırılmış ve parçalanmış bir topoğrafya özelliğinde olduğunu belirtmektedir.

Havza genelinde yapılan morfometrik analizler sonucunda elde edilen bilgiler, havzaya ait haritalardan da çıkarılabilir. Ancak, morfometrik parametreler yardımıyla yapılan hesaplamalarla elde edilen veriler sayısallaştırılmaktadır. Böylece, havza içinde yapılacak olan çalışmalar, bilimsel veriler ışığında gerçekleştirilmiş olacağından, kaynak israfına gitmeden sürdürülebilir olacaktır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NDA DOĞAL KAYNAKLARDAN YARARLANMA

Dünya üzerinde ne kadar farklı coğrafi ortam varsa insan-doğa etkileşimi ile ortaya çıkan o kadar çok ve farklı sosyo-ekonomik faaliyet vardır. Bu bakış açısına göre insan-doğa etkileşiminin kaderini belirleyen etmenler mutlak bir biçimde doğanın kendi koşulları ve insandır. Bu bağlamda Porsuk Çayı Havzası'nda doğal kaynaklar insanlar tarafından nasıl değerlendirilmektedir? sorusuna bu bölümde yanıt aranacaktır.

#### 3.1. Jeolojik Oluşumlar

Her yaşta formasyonun bulunduğu Porsuk Çayı Havzası'nda jeolojik yapı, genel anlamda, havzanın yukarı çığırından aşağı çığına doğru ve havza sınırlarından tabanına doğru gençleşmektedir. Bu bağlamda havzanın yukarı çığına ve havza sınırlarında dağılışı gösteren Prekambriyen, Paleozoik ve Mesozoyik döneme ait araziler üzerinde daha çok plato ve dağlık alanlar görülmektedir. VI. ve VII. sınıf arazinin gelişme gösterdiği döneme ait yaşlı birimler üzerinde çoğunlukla ormanlık ve mera alanları kendini göstermektedir. Çalışma alanındaki kurak ve yarı kurak iklim koşullarından etkilenen ormanlık alanlar, havzanın yüksek kesimlerinde daha çok yaşlı arazi üzerinde varlığını sürdürmektedir. Ormanlık alana yakın yerleşim birimleri için ormanlardan yararlanma, havzada alternatif iş kolu olmaktadır. Çalışma alanında var olan hayvanların büyük çoğunluğunu (%84) oluşturan küçükbaş hayvanlar için çoğunlukla kullanılan otlak alanlarının temelinde sözü geçen dönemlere ait birimler bulunmaktadır.

Yaklaşık olarak havzanın yarısını (%47) oluşturan Tersiyer döneme ait araziler, çalışma alanında daha yaşlı birimler ile daha genç birimler arasındadır. Daha çok üzerinde III. ve IV. sınıf arazinin gelişim gösterdiği birimler üzerinde, çoğunlukla kuru tarım yapılmaktadır. Havzada %80 oranında yapılan tahıl tarımının yaklaşık olarak yarısı (%55) buğday tarım arazileridir ve çalışma alanında kuru tarım yöntemiyle ekimi yapılmaktadır. Havza tabanında bulunan Kuvaterner döneme ait birimler üzerinde I. ve II. sınıf arazi bulunmaktadır. Genç yaştaki alüvyonlar üzerinde havzanın ekonomik değeri yüksek olan şekerpancarı, mısır, ayçiçeği gibi tarım ürünleri sulu tarım yöntemiyle yetiştirilmektedir.

Çalışma alanındaki tektonik faaliyetlerin sonucunda oluşan faylanma alanlarında sıcak su kaynakları görülmektedir (Çizelge 31). Sıcak sular, yer içi suları ve sıcak su kaynakları açısından zengin olan Eskişehir Ovası'nda yüzeyin yaklaşık 3-5 m altında bir su tabakası vardır. İlk çağlardan beri sıcak su kaynaklarının önemli olduğu, bir sağlık ve kaplıca şehri olan Eskişehir'de çok sayıda sıcak su kaynağı, hamam ve kaplıca bulunmaktadır. Önemli sıcak su kaynakları ise şehrin merkezinde bulunan ve "Sıcak sular" olarak adlandırılan bölgede toplanmıştır. Bu bölgede çok sayıda hamam bulunur. Hamam sularının sıcaklığı 35-55°C arasında değişmektedir. Havza sınırları içinde bulunan bir diğer il olan Kütahya da Eskişehir gibi termal kaynaklar bakımından çok zengindir. Ege Bölgesinin graben sistemi ve bunu oluşturan kırıklar üzerinde yer alan Kütahya'da, termal turizmin başkenti denilebilecek kadar çok termal kaynak bulunmaktadır. Havzada var olan termal kaynaklar, termal turizm ve sağlık turizm açısından oldukça önemlidir.

**Çizelge 31: Porsuk Çayı Havzası İçerisinde Kalan Termal Kaynaklar**

İl	İlçe	Termal Kaynaklar
Kütahya	Merkez	Ilica (Harlek) Kaplıcası
		Yoncalı Kaplıcası "Gençlik çamuru" bulunmaktadır
Eskişehir	Merkez	Aşağı ve Yukarı Ilica Kaplıcaları
		Eskişehir Kaplıcası
	Kızılınler	Hasırca Kaplıcası
		Kızılınler Kaplıcası
	Günyüzü	Çardak (Hamamhisar) Kaplıcası
	İnönü	Ilica Kaplıcası
	Mihalıççık	Yarıkkı Kaplıcası
Alpu	Uyuzhamam Kaplıcası	

Çalışma alanındaki jeolojik birimler arasında, yerkabuğunun içinde ekonomik değeri olan madenler bulunmaktadır. Havzada bulunan bu madenler, tezin ilerleyen bölümlerinde detaylı olarak anlatılmıştır. Ancak, burada havza içinde olduğu kadar ülke içinde ve ülke dışında da adını duyurmuş olan lületaşı madenin kullanımından bahsedilme gereği duyulmuştur. Su bileşimli manyezyum silikat olan lületaşı, yeraltından yumrulu ve tabakalı olarak çıkarılmaktadır. Tersiyer yaşlı bu madenin yumrulu olanı daha makbuldür. Çünkü tabakalı olan lületaşı yontulduktan sonra kururken çatlamaktadır (Akıncı, 1967). “Eskişehir Taşı”, “Aktaş”, “Beyaz Altın” gibi adlarla da bilinen lületaşı, yabancı dillerin hemen hemen tümünde, Almanca’da “denizköpüğü” anlamına gelen “meerschaum” sözcüğüyle anılmaktadır. Dünya’nın başka yerlerinden de lületaşının çıkarılmasına karşın Eskişehir’de çıkarılanın renginin açık ve homojen olması, damar ve çatlak içermemesi, Eskişehir lületaşını Dünya çapında ünlü yapmıştır. Maden ilk çıktığında sabun yumuşaklığı kadar nemli olduğundan işlenmesi son derece kolaydır. Lületaşı, Eskişehir ve çevresinde dört ayrı bölgeden çıkarılmaktadır. Bu yataklar; Kayı (Beyazaltın, Başören, Gündüzler, Söğütçük, Taycılar kırsal mahalleri en çok üretimin yapıldığı yataklardır.), Gökçeoğlu çevresi, Sarısu Bölgesi (İmişehir, Türkmentokat, Karatepe kırsal mahalleleri en eski açılmış kuyular buradadır) ve Nemli bölgesidir (şehrin güney batısında, Eskişehir-Kütahya karayolunun yaklaşık 20. kilometresi civarında yolun batı kısmında yer almaktadır. Ancak kullanılmamaktadır). Geçmiş 1173 yılına kadar gider lületaşı, zaman içinde tütün endüstrisinin gelişmesine bağlı olarak önemini arttırmıştır. Avrupa’da tütün kullanımının yaygınlaşmasıyla, lületaşından yapılan pipolar, Osmanlı Devleti tarafından Avrupa’ya ihraç edilmiştir. Eskişehir çevresindeki kuyulardan çıkarılan lületaşından elde edilen pipolar, aynı zamanda, Osmanlı Devleti’nin ihraç ettiği ilk materyaldir (Algan, 2015). Günümüzde eski önemini yitiren lületaşı, süs malzemesi olarak Eskişehir ve çevresinde satışı yapılmaktadır. Eski dönemlerden kalma alışkanlıklarla pipolar, ağızlıklar, tesbihlerin yanında farklı malzemelerle karıştırılarak takı olarak da tasarlanmaktadır (Fotoğraf 54).



**Fotoğraf 54:** *Eskişehir'den çıkarılan ancak en güzel örnekleri Viyana'lı ustalar tarafından işlenen ve Dünya'ya Viyana'lı ustaların tanıttığı lületaşı; emiciliği, beyazlığı, hafifliği ve kolay işlenebilirliğiyle en cazip pipo malzemesidir.*

Çalışma alanında, çevreye verdiği zararın gözle görünür hale geldiği açık taş ve maden ocaklarından linyit, mermer, kireçtaşı başta olmak üzere taş ve madenler çıkarılmaktadır. Kazı, aktarma, ulaşım gibi sağladığı kolaylıklarla açılan açık ocaklar başta arazi profilini bozmaktadır. Ocaklardan etrafa yayılan atıklar çevre kirliliklerine yol açarken, tarım alanlarında geri dönüşü olmayan bozulmalara yol açmaktadır. Ocakların havzada oluşturduğu çevre kirlilikleri ilerleyen bölümlerde detaylandırılmıştır.

### **3.2. Jeomorfolojik Birimler**

İç bükey bir yapının görüldüğü Porsuk Çayı Havzası'nda jeomorfolojik birimler çeşitlilik göstermektedir. Çalışma alanının yarısı (%49) plato alanları ile kaplıdır. Bu alanlarda yer alan yerleşim birimlerinin arazi kullanım haritası incelendiğinde bu alanlarda %40 (2074 km<sup>2</sup>) oranında tarım alanı (kuru tarım+sulu tarım) olduğu görülmektedir (Çizelge 32). Çalışma alanındaki plato yüzeylerinde kuru tarım alanlarının %38 (1985 km<sup>2</sup>) oranında oldukça geniş yer kapladığı fark edilmektedir. Havzanın yüksek kesimlerinde yer alan plato yüzeylerindeki, sulu tarım alanı %2 (89 km<sup>2</sup>) gibi yok denecek kadar azdır. Var olan tarım alanlarının yanında bu yüksek alanlarda hayvancılık öne çıkmış ve sonuç olarak mera alanları %27 (1446 km<sup>2</sup>) oranında kendisine yer bulabilmiştir (Fotoğraf 55). Plato yüzeylerinin %16'sı (820 km<sup>2</sup>) fundalık, %11'i (610 km<sup>2</sup>) de orman alanları ile kaplıdır. Daha çok taban

suyunun yüzeye yakın olduğu yerlerde ortaya çıkan çayır alanları da plato yüzeylerinde yok denecek kadar azdır. Çalışma alanında yer alan yerleşim birimlerinin de %2'si (88 km<sup>2</sup>) plato yüzeyi üzerinde yer almaktadır (Çizelge 32).



**Fotoğraf 55:** Kütahya Eskişehir arasındaki plato saha üzerinde oluşan mera alanlarında küçükbaş hayvanlar otlamaktadır (Fotoğraf Kütahya Fındık köyü yakınlarında çekilmiştir).

**Çizelge 32.** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Araziden Yararlanma Biçimleri ve Kapladıkları Alanlar (Km<sup>2</sup>)

KULLANIM BİÇİMİ		Kuru Tarım Alanı	Sulu Tarım Alanı	Mera Alanı	Çayır Alanı	Orman Alanı	Fundalık Alan	Yerleşim Alanı	Diğer	TOPLAM
Plato Yüzeyi	km <sup>2</sup>	1985	89	1446	10	610	820	88	239	5287
	%	38	2	27	0	11	16	2	4	100
Ova ve Vadi Tabanı Ov.	km <sup>2</sup>	1094	569	335	48	16	85	119	7	2273
	%	48	25	15	2	1	4	5	0	100
Dağlık Alan	km <sup>2</sup>	412	2	328	0	923	385	8	102	2160
	%	19	0	15	0	43	18	5	0	100
Çentik Vadi	km <sup>2</sup>	281	173	126	12	160	76	20	67	915
	%	31	19	14	1	18	8	2	7	100
Tepelik Alan	km <sup>2</sup>	6	0	25	0	49	31	0	13	124
	%	5	0	20	0	40	25	0	10	100
Münferit Tepe	km <sup>2</sup>	25	0	25	0	11	18	0	0	79
	%	32	0	32	0	14	22	0	0	100
<b>TOPLAM km<sup>2</sup></b>		<b>3803</b>	<b>833</b>	<b>2285</b>	<b>70</b>	<b>1769</b>	<b>1415</b>	<b>235</b>	<b>428</b>	<b>10838</b>



Porsuk Çayı Havzası'nın kabaca beşte biri (%21) ova ve vadi tabanı ovaları ile kaplıdır. Havzada yer alan bu jeomorfolojik ünite de çoğunlukla tarım alanları bulunmaktadır. Tarım alanları, ova ve vadi tabanı ovalarının %73'ünü (1094 km<sup>2</sup> kuru tarım+569 km<sup>2</sup> sulu tarım) kaplamaktadır ki bu oran çalışma alanında yer alan bir jeomorfolojik ünite de bulunan en çok tarım alanı oranıdır. Ova ve vadi tabanı düzlükleri, çalışma alanının en çukur yerindedir. Ayrıca bu alanlar kum, çakıl gibi gevşek dokulu, su geçiren yapı barındırdığı için taban suyu bakımından oldukça zengindir. Dolayısıyla alüvyonlarla kaplı olan bu ova ve vadi tabanlarında verim oldukça yüksektir. Bu nedenle ova ve vadi tabanı ovalarının sulanabilen alçak kesimlerinin %25'i (569 km<sup>2</sup>) sulu tarım alanı olarak ayrılmıştır. Tarımsal amaçlı sulama suyunun bulunmadığı bu ovaların %48'i (1094 km<sup>2</sup>) de kuru tarım alanıdır. Tarımın yapılmadığı %15 (335 km<sup>2</sup>) oranında alan hayvancılık için mera alanı olarak kullanılmaktadır. Ova ve vadi tabanı ovalarında fundalıklar, %4 (87 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır. Çalışma alanının iki önemli şehir merkezi olan Eskişehir ve Kütahya il merkezleri ovalık alan üzerinde kurulmuştur. İki kentin büyümesinde verimli tarım alanları üzerinde olmaları etkilidir. Çalışma alanında yer alan yerleşim birimlerinin en çok kapladığı alan ova ve vadi tabanı ovaları üzerindedir. Tarımsal açıdan çok kıymetli olan bu alanlar üzerinde %5 (119 km<sup>2</sup>) oranında yerleşim birimlerinin bulunması son derece düşündürücüdür. Porsuk Çayı Havzası'nın en alçak yerleri olan bu ovalık sahalarda ormanlık alanlar %1 (16 km<sup>2</sup>) oranında, yani, yok denecek kadar azdır. Ova ve vadi tabanı ovalarında çok az alan kaplayan bir diğer arazi kullanım türü çayırlardır. Çayır alanları, havza içerisinde en çok bu jeomorfolojik ünite de dağılışı göstererek, 48 km<sup>2</sup> alana sahiptir (Çizelge 32).

Yaklaşık olarak Porsuk Çayı Havzası'nın beşte biri (%20) dağlık alanlarla kaplıdır. Dağlık alanlar, yükseltinin fazla olmasından dolayı tarımsal faaliyetlere pek uygun değildir. Buna karşın bu alanlarda yağışın fazla olmasına bağlı olarak, ağaç formasyonu gelişme göstererek orman alanları oluşmuştur. Çalışma alanında yer alan ormanlık alanların %43'ü (923 km<sup>2</sup>) havzadaki dağlık alanlar üzerindedir. Havzadaki dağlık alanlar üzerinde %19 (412 km<sup>2</sup>) oranında alan ise kuru tarım sahasıdır. Çalışma alanında yer alan dağlardaki %19 olan tarım alanları ormanlık alanların tahribi ile oluşturulmuştur. İç bölgelerde insanın doğaya zarar vermesiyle ortaya çıkan fundalık

alanlar, burada, %18 (385 km<sup>2</sup>) oranındadır. Ayrıca bu yüksek alanlarda hayvancılık nedeniyle %15 (328 km<sup>2</sup>) kadar meralar kendine yer bulmuştur (Çizelge 32).

%8'i çentik vadilerle kaplı olan Porsuk Çayı Havzası'ndaki arazi kullanım sırasıyla şöyledir: %31 (281 km<sup>2</sup>) kuru tarım, %19 (173 km<sup>2</sup>) sulu tarım, %18 (160 km<sup>2</sup>) orman, %14 (126 km<sup>2</sup>) mera, %8 (76 km<sup>2</sup>) fundalık ve %2 (20 km<sup>2</sup>) yerleşim alanıdır (Çizelge 4). Havzanın %1,2'sini oluşturan tepelik alanların yüksek olmasından dolayı %40'ında (49 km<sup>2</sup>) orman, %25'inde (31 km<sup>2</sup>) fundalık, %20'sinde (25 km<sup>2</sup>) mera ve %5'inde (6 km<sup>2</sup>) kuru tarım alanları bulunmaktadır (Çizelge 32). Havzanın yukarı çığırında bulunan Kütahya'da daha çok alan kaplayan münferit tepelerde sırasıyla %32 (25 km<sup>2</sup>) mera, %32 (25 km<sup>2</sup>) kuru tarım, %22 (818 km<sup>2</sup>) fundalık ve %14 (11 km<sup>2</sup>) orman alanı yer almaktadır.

### 3.3. Hidrografik Unsurlar

Bir hidrografik havza olan çalışma alanında akarsular, baraj ve göletler, kaynaklar, sondaj kuyuları ve akiferlerden oluşan hidrografik unsurlar bulunmaktadır. Sakarya Irmağı'nın bir alt havzası olan Porsuk Çayı ve kolları, havza içinde geçtikleri yerlere hayat vermektedir. Havzadaki canlıların yaşam kaynağı olan Porsuk Çayı ve kolları, çalışma alanındaki yerleşim birimlerinin su ihtiyacını karşılamaktadır. Örneğin, havzanın en çok nüfusa sahip yerleşim birimi olan Eskişehir'in su ihtiyacı, Porsuk Baraj Gölü'nde depolanan su ile sağlanmaktadır (Anonim, 2016). Çalışma alanının diğer şehri olan Kütahya'nın ise su ihtiyacını, Kütahya ÇED Raporu'na (2020) göre Gelinkaya, Porsuk, Aksu ve Kundukviran doğal su kaynaklarından ve çeşitli kuyulardan çekilen su ile karşılanmaktadır.

Porsuk Çayı ve kollarından çalışma alanındaki yerleşim birimlerinin içme suyu temininin yanı sıra, tarımsal amaçlı sulama da yapılmaktadır. Kurak ve yarı kurak iklim özellikleri gösteren havzada, tarım ve hayvancılığı korumak amacıyla göletler oluşturulmuş, sondaj kuyuları açılmış, Porsuk Çayı ve kollarından elde edilen sulama kanalları ile tarım arazilerine su çekilmiştir. Ancak, tarım yapılan arazilerin %8'inde (833 km<sup>2</sup>) sulu tarım yapılabilmektedir. Çalışma alanında sulanabilen tarım alanlarında şekerpancarı, mısır, ayçiçeği, nohut, soğan, patates gibi tarım ürünleri

yetiştirilmektedir. Daha çok küçükbaş hayvancılığın yapıldığı havzada, otlaklarda otlayan hayvanlar sulama ihtiyacını DSI'nin açtığı göletlerden gidermektedir.

Tarımsal potansiyeli yüksek olan Porsuk Çayı Havzası'nda hidrografik unsurlar endüstrinin su ihtiyacını karşılamak için de kullanılmaktadır. Örneğin, DSI (2016) verilerine göre, Porsuk Baraj Göleti'nden Eskişehir Şeker Fabrikası için kullanım suyu ayrılmaktadır. Ayrıca, Kütahya ÇED Raporu'nda (2020) Seyitömer Santrali'nin soğutma ünitesi için gerekli olan suyun, Enne Barajı'ndan sağlandığı belirtilmektedir. Porsuk Çayı, çalışma alanındaki endüstriyel faaliyetlerin bazılarında kullanım suyu sağlarken, havzada bulunan neredeyse tüm endüstriyel alanlardan çıkan atık suların boşalım noktasıdır. Bu durum da kirliliği ile gündem de olan Porsuk Çayı'nın kirlenmesinin temel nedenidir. Çalışma alanında bulunan 8 baraj tarımsal amaçlı sulama, içme suyu temini ve taşkınları kontrol etmek amacıyla inşa edilmiştir. Porsuk Çayı'nın su miktarının yetersizliği nedeniyle, çay ve kolları üzerine yapılan barajlardan enerji elde etme amacı yoktur.

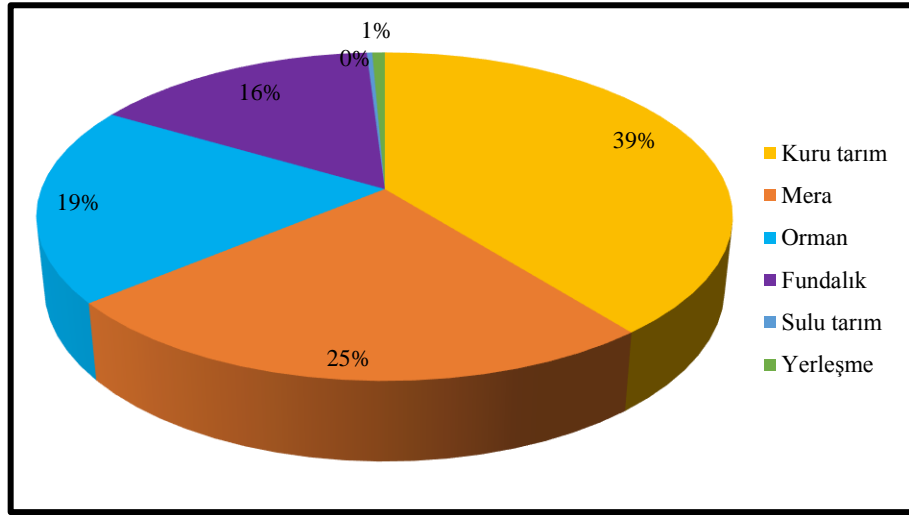
Havzada yer alan akiferlerden yüzeye çıkan soğuk ve sıcak su kaynakları farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Temiz soğuk su kaynakları içme ve kullanma suyu olarak değerlendirilirken sıcak su kaynakları da şifalı kaplıcalar olarak değerlendirilmektedir.

Çevresindeki canlılar için yaşam kaynağı olan sular aynı zamanda insanlara fiziksel ve ruhsal olarak olumlu etkide bulunmaktadır. Koçan ve Ankaralı (2020) ülke içinden ve dışından seçtikleri akarsuların farklı kullanımına yönelik yaptıkları araştırmada, ülke içinden Porsuk Çayı üzerinde yapılan rekreasyon amaçlı çalışmanın iyi bir örnek oluşturduğunu belirtmişlerdir. Islah edilen Porsuk Çayı'nın bakımları sürekli yapılmakta ve mevsimlik çiçekler ve saksı bitkileriyle, çay üzerinde estetik görümlü bir doku sağlanmıştır. Ayrıca, çay üzerindeki farklı renk ve tasarımlarda köprülerle bu estetik görünüm desteklenmektedir. Yol kotundan belirli aralıklarla nehir kotuna inilebilecek yerlerle, çay gece ve gündüz olmak üzere günün her saatinde kullanılmakta her yaşta kullanıcıya hitap etmektedir. Nehir boyunca kafe restoranlar, oturma ve dinlenme alanları, eğlence mekanları, yürüyüş yolları ve kayıkla gezinti

olanağı bulunmaktadır. Porsuk Çayı'nın çevresinde oluşturulan rekreasyonel çalışma, Eskişehir şehir turizminin gelişmesinde oldukça önemli bir basamak olmuştur.

### 3.4. Toprak Örtüsü

Porsuk Çayı Havzası'nda zonal, intrazonal ve azonal topraklar yer almaktadır. Çalışma alanının üçte ikisinden fazlasını (9 082 km<sup>2</sup>) kaplayan zonal topraklar, %39 (3567 km<sup>2</sup> kuru tarım+27 km<sup>2</sup> sulu tarım) oranında tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Bu toprakların geri kalanının %25'inde (2242 km<sup>2</sup>) mera, %19'unda (1769 km<sup>2</sup>) orman, %16'sında (1415 km<sup>2</sup>) fundalık ve %1'inde (62 km<sup>2</sup>) de yerleşim alanı bulunmaktadır (Şekil 24; Çizelge 33).



**Şekil 24:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Zonal Toprakların Kullanılış Biçimlerine Göre Bölünüşü (%).

Çalışma alanındaki zonal topraklar grubu içerisinde, havzada kapladığı alan sıralamasına göre kahverengi orman toprakları, kahverengi topraklar, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi topraklar, kırmızımsı kestanerengi topraklar, kestanerengi topraklar ve kırmızımsı kahverengi topraklar yer almaktadır.

**Çizelge 33:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Büyük Toprak Guruplarının, Kullanılış Biçimlerine Göre Oransal Dağılışı.

TOPRAKLAR		Kuru Tarım	Sulu Tarım	Mera	Çayır	Orman	Fundalık	Yerleşme	Diğer	TOPLAM
<b>ZONAL TOPRAKLAR</b>										
Kahv.Orm. Toprakları	km <sup>2</sup>	1360	12	726	0	1465	1201	35	0	4799
	%	28	0,3	15	0	31	25	0,7	0	100
Kahverengi Topraklar	km <sup>2</sup>	1643	14	1147	0	1	6	20	0	2831
	%	58	0,5	40,5	0	0,1	0,2	0,7	0	100
Krçsiz.Khv.O rm. Top.	km <sup>2</sup>	190	1	153	0	303	169	4	0	820
	%	23	0	19	0	37	20	1	0	100
Krçsiz.Khv Topraklar	km <sup>2</sup>	220	0	175	0	0	0	2	0	397
	%	55	0	44	0	0	0	1	0	100
Kırmzs.Kest. Topraklar	km <sup>2</sup>	89	0	31	0	0	39	1	0	160
	%	56	0	19	0	0	24	1	0	100
Kestanereng Topraklar	km <sup>2</sup>	45	0	5	0	0	0	0	0	50
	%	90	0	10	0	0	0	0	0	100
Kırmzs.Khv. Topraklar	km <sup>2</sup>	20	0	5	0	0	0	0	0	25
	%	80	0	20	0	0	0	0	0	100
<b>INTRAZONAL TOPRAKLAR</b>										
Hidromorfik Topraklar	km <sup>2</sup>	1	6	0	4	0	0	0	0	11
	%	9	55	0	36	0	0	0	0	100
<b>AZONAL TOPRAKLAR</b>										
Alüvyal Topraklar	km <sup>2</sup>	150	783	42	66	0	0	165	53	1259
	%	12	63	3	5	0	0	13	4	100
Kolüvyal Topraklar	km <sup>2</sup>	85	17	1	0	0	0	7	0	110
	%	77	15	1	0	0	0	7	0	100
<b>ÇIPLAK KAYA VE MOLOZLAR</b>										
Çıplak Kaya Molozlar	km <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	1	375	376
	%	0	0	0	0	0	0	1	99	100
<b>TOPLAM</b>	km <sup>2</sup>	<b>3803</b>	<b>833</b>	<b>2285</b>	<b>70</b>	<b>1769</b>	<b>1415</b>	<b>235</b>	<b>428</b>	<b>10838</b>
	%	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

Kahverengi orman toprakları, oldukça verimli topraklar olarak bilinmektedir. Bu topraklar üzerinde hem yoğun orman alanları hem de verimli tarım arazileri bulunmaktadır. Hatta kahverengi orman toprakları üzerindeki bitki örtüsü kaldırıldığında bile bu topraklar, kolayca karışık ziraatın yapıldığı verimli topraklara dönüştürülebilmektedir (Mater,1998). Porsuk Çayı Havzası'nın neredeyse yarısını kaplayan kahverengi orman toprakları üzerinde %31(1465 km<sup>2</sup>) oranında orman alanı bulunmaktadır. Çalışma alanında var olan orman alanının %83'ü bu topraklar üzerindedir. Yaklaşık olarak 1000 m yükseltinin üzerinde bulunan kahverengi orman topraklarının %28'inde (1372 km<sup>2</sup>) tarım yapılmaktadır. İnsanların orman alanlarını tarıma açmasıyla oluşan alanda büyük oranda (1360 km<sup>2</sup>) kuru tarım alanı

bulunmaktadır. Yok denecek kadar az olan sulu tarım (12 km<sup>2</sup>) da bu topraklar üzerinde yükseltinin azaldığı alanlarda kendini göstermektedir. Bunun dışında kahverengi orman toprakları üzerinde %25 (1201 km<sup>2</sup>) oranında fundalık ve %14 (726 km<sup>2</sup>) oranında da mera alanı bulunmaktadır. Havzadaki toplam fundalık alanın %85'i kahverengi orman toprakları üzerindedir. A, B ve C profili olan bu topraklarla kaplı alanların %0,7'si (35 km<sup>2</sup>) yerleşme alanıdır (Çizelge 33).

Yetersiz yıkanmadan dolayı alt katmanlarında karbonatların biriktiği kahverengi topraklarda elde edilen verim düzeyi çok yüksek değildir. Havzada yer alan kahverengi topraklar özellikle iki büyük arazi kullanım alanına ayrılmıştır. Bunlar %58 (1643 km<sup>2</sup>) oranında kuru tarım ve %40,5 (1147 km<sup>2</sup>) oranında mera alanıdır. Çalışma alanında yer alan mera alanlarının yarısı (%50) ve kuru tarım alanlarının %43'ü kahverengi topraklar üzerinde bulunmaktadır. Bunlar dışında çok az da olsa %0,7 (20 km<sup>2</sup>) yerleşme alanı, %0,5 (14 km<sup>2</sup>) sulu tarım, %0,2 (6 km<sup>2</sup>) fundalık ve %0,1 (1 km<sup>2</sup>) orman vardır. (Çizelge 33).

Yağışın bir miktar arttığı yükseltilerde bulunan kireçsiz kahverengi orman toprağı havzada kurakçıl orman örtüsü altında gelişmiştir. Havzada kireçsiz kahverengi orman toprağı ile kaplı alanların %37'si (303 km<sup>2</sup>) orman, %23'ü (190 km<sup>2</sup>) kuru tarım, %20'si (169 km<sup>2</sup>) fundalık ve %19'u (153 km<sup>2</sup>) da mera alanı olarak kullanılırken; yalnızca %1'inde (4 km<sup>2</sup>) yerleşme alanı ve geriye kalan 1 km<sup>2</sup> de sulu tarım alanı bulunmaktadır (Çizelge 33).

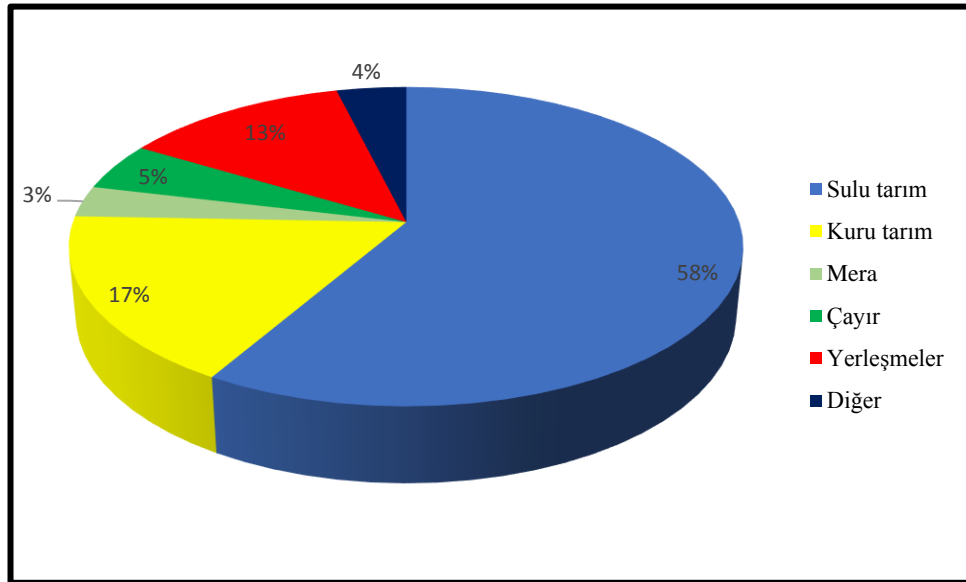
Toprağı oluşturan ana kayada kirecin bulunmamasından dolayı toprakta kil birikimi bulunan (Atalay, 2016) kireçsiz kahverengi topraklar, havzada, %55 (220 km<sup>2</sup>) kuru tarım ve %44 (175 km<sup>2</sup>) mera alanı olarak kullanılmaktadır (Çizelge 33). Bu topraklar üzerinde %1 (2 km<sup>2</sup>) oranında yerleşme alanı bulunmaktadır.

Çalışma alanında oldukça az yer kaplayan kırmızımsı kestane rengi topraklar, kestane rengi topraklar ve kırmızımsı kahverengi topraklar, çoğunlukla kuru tarım ve mera alanı olarak kullanılmaktadır. Havzada yer alan kırmızımsı kestane rengi toprakların %56'sı (89 km<sup>2</sup>) kuru tarım, %24'ü (39 km<sup>2</sup>) fundalık ve %19'u (31 km<sup>2</sup>)

mera alanıdır. Bu topraklar üzerinde yerleşim alanı %1 (1 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır. Çalışma alanında yer alan bir diğer toprak olan kestane rengi toprakların tamamına yakını (%90) (45 km<sup>2</sup>) kuru tarım alanı olarak kullanılırken geriye kalanı da (%10) (5 km<sup>2</sup>) mera alanıdır. Havzada en az alan kaplayan kırmızımsı kahverengi topraklar üzerinde %80 (20 km<sup>2</sup>) oranında kuru tarım yapılmaktadır. Ayrıca %20 (5 km<sup>2</sup>) oranı da mera alanı olarak kullanılmaktadır (Çizelge 33).

Porsuk Çayı'nın taşkın sahalarında görülen ve tarım açısından elverişli koşullara sahip olmayan hidromorfik topraklar üzerinde, %55 (6 km<sup>2</sup>) sulu tarım, %36 (4 km<sup>2</sup>) çayır ve %9 (1 km<sup>2</sup>) kuru tarım alanları yer almaktadır (Çizelge 33).

Porsuk Çayı Havza alanının %13'ünü kaplayan azonal toprakların %58'inde (800 km<sup>2</sup>) sulu tarım alanı ve %17'sinde (235 km<sup>2</sup>) de kuru tarım alanı ile kaplıdır. Geriye kalan azonal topraklar üzerinde %13 (172 km<sup>2</sup>) oranında yerleşme alanı bulunurken, %5 (66 km<sup>2</sup>) oranında çayır, %4 (53 km<sup>2</sup>) oranında diğer ve %3 (43 km<sup>2</sup>) oranında da mera alanı vardır (Şekil 25, Çizelge 33).



**Şekil 25:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Azonal Toprakların Kullanılış Biçimlerine Göre Bölünüşü (%).

Son derece verimli olan alüvyal topraklar üzerinde, çalışma alanındaki sulu tarım alanlarının %94'ü yer almaktadır. Bu verimli topraklar üzerinde %63 (783 km<sup>2</sup>)

oranında sulu tarım yapılmaktadır (Fotoğraf 56). Alüvyal topraklar üzerinde ikinci sırada %12 (150 km<sup>2</sup>) kuru tarım alanları gelmektedir. Bunun dışında sırasıyla %5 (66 km<sup>2</sup>) çayır ve %3 (42 km<sup>2</sup>) mera alanları izlemektedir (Çizelge 33). Havza ve ülke ekonomisi için çok kıymetli olan bu toprakların %13'ünde (165 km<sup>2</sup>) yerleşme alanı bulunması son derece düşündürücüdür. Yiğitbaşıoğlu (2000) yaptığı araştırmada, Eskişehir ilinde 1958-1994 yılları arasında tarım için uygun alanların daha çok yerleşim alanı ve sanayi tesisi olarak kullanıldığını vurgulamaktadır. Ayrıca araştırmacı, arazi kullanımı ile ilgili yasalardaki boşluklar nedeniyle bu uygulamaların kolaylaştığını belirtmiştir. 2021'li yıllarda araştırmacının ön görüşü gerçekleşmiş ve verimli tarım alanları tamamen binalarla dolmuş, tarım için ancak ovayı çevreleyen sığ toprağa sahip eğimli alanlar kalmıştır.



**Fotoğraf 56:** *Kütahya Aslanapa ovasındaki verimli alüvyon topraklar üzerinde tarım arazileri bulunmaktadır.*

Vadi tabanlarında yer alan alüvyal toprakların hemen gerisinde bulunan kolüvyal topraklar üzerinde kuru tarım ve sulu tarım faaliyetleri yürütülebilmektedir. Bu topraklar üzerinde büyük çoğunlukla %77 (85 km<sup>2</sup>) kuru tarım alanları bulunmaktadır. Kuru tarım alanlarını %15 (17 km<sup>2</sup>) oranla sulu tarım alanları izlemektedir. Ayrıca, %7 (7 km<sup>2</sup>) yerleşme ve %1 (1 km<sup>2</sup>) mera alanı vardır (Çizelge 33).



### 3.5. Doğal Bitki Örtüsü

Porsuk Çayı Havzası'nın yaklaşık olarak yarısı (%44,2) doğal bitki örtüsü ile kaplıdır. Çalışma alanının doğal bitki örtüsü ile kaplı olan alanının %33'ü otlarla, %67'si de ormanlarla kaplıdır. Havzanın yüksek alanlarında varlığını koruyan ormanlar, ormana yakın köyler için alternatif geçim kaynağı oluşturmaktadır (Fotoğraf 57 ve Fotoğraf 58). Ormanlık alanların bakımını ve korunmasını sağlayan şefliklerin kontrolü altında yapılan ağaçlandırma, kesim ve taşıma işleri köylülerin desteğiyle yapılmaktadır. Böylece orman köylüsüne alternatif bu iş kolu oluşmaktadır. Yöre halkı, ormanlardaki kekik, mantar, alıç gibi bitkileri toplayarak ya da hayvanları otlatarak da ormanların olanaklarını kullanmaktadır. Ayrıca, ormanda yaşayan av hayvanlarını avlayarak da ormanların olanaklarından yararlanmaktadır.



**Fotoğraf 57:** Çok sayıda türü olan ardıç, çok dayanıklı odunu ve kerestesi olan, kurşun kalem ve bina yapımında kullanılan, kozalaklarından pekmez (andıç pekmezi) üretilen bir türdür (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir).



**Fotoğraf 58:** (I) (II) (III)  
(Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir).

Çalışma alanında yapılan gezilerde sık sık ardıç türleriyle karşılaşılmıştır. **58.I.fotoğrafta** tek tohumlu kokar ardıç (*Juniperus foetidissima.*) görülmektedir. Fotoğraf Seyitömer termik santrali çevresinde çekilmiştir. Kokulu olması nedeniyle sandık yapımında tercih edilen kokar ardıçlar (*Juniperus foetidissima.*), 15-25m'ye kadar boylanabilmektedir. Beylikova Mihalıççık yolu üzerinde çekilen **58.II.fotoğrafta** katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) görülmektedir. Her türlü iklim koşuluna dayanabilen katran ardıcının (*Juniperus oxycedrus*) odunundan elde edilen katran yağı tıp, eczacılık ve parfümeri gibi alanlarda kullanılmaktadır. **58.III.fotoğrafta** ise kuraklık koşullarına dayanamayarak kuruyan bir ardıç ağacı görülmektedir.

Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan diğer doğal bitki örtüsü steplerdir. Yarı kurak iklim koşullarının hüküm sürdüğü çalışma alanındaki stepler, yağışın arttığı ilkbahar mevsiminde çiçek açıp, çimlenmektedir (Atalay, 2008). Ancak, uzun yıllar boyunca insanın yaşadığı Anadolu'daki stepler, insan müdahalesinden etkilenmiştir. Tavşanoğlu'nun (2017) çalışmasına göre Anadolu'da yer alan stepler aşırı otlatma, tarım alanı açma ve yangınlarla bozulmuştur. Üzerinde açılan tarım alanları ile alanı daralan stepler, aşırı otlatma ile de türce fakirleşmiştir. Uzun yıllardır yapılan hayvan otlatma ile hayvanın tadını sevmediği türlerle dikenli türler baskın duruma gelmiştir

(Fotoğraf 59, Fotoğraf 60). Ancak yine de artan ilkbahar yağışlarıyla yeşeren step bitkileri havzada yapılan hayvancılık için önemlidir. Stepler, evcil hayvanlar için otlatma alanı olması dışında arıcılık için de hammadde kaynağı oluşturmaktadır. İnsan müdahalesi ile alanı daralan stepler, havzada erozyonun önlenmesi ve şiddetinin azaltılmasında da oldukça etkilidirler. Özellikle insanın ulaşamadığı yüksek alanlarda varlığını sürdüren stepler, kökleriyle toprağı tutarak erozyonun şiddetini azaltmaktadır.



**Fotoğraf 59:** Sığırkuyruğı (*Verbascum*) bitkisi “lezzetsiz” olduğu için hayvanlar tarafından tercih edilmediğinden arazide artan sayıda varlığını korumaktadır. (Fotoğraf Kütahya, Yoncalı Enne köyü girişinde çekilmiştir).



**Fotoğraf 60:** *Hayvanların tadını beğenmediği geven (Astragalus) bitkisinin yağışlı dönemde çiçek açmaktadır (Fotoğraf Mihaliççik yakınlarında çekilmiştir).*

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **4. PORSUK ÇAYI HAVZASININ NÜFUS POTANSİYELİ**

Kıta, ülke, bölge, bölüm, yöre, kesim alan ya da yönetsel üniteler gibi yeryüzünde sınırları belirli alanlarda yaşayan insanların belirli zamanlarda tespit edilen sayıları, o alanların, o zaman kesitindeki nüfusunu ortaya koymaktadır (Özçağlar, 2014). İnsan sayısını ifade eden nüfus; ülkelerin kalkınması, Dünyadaki etki alanlarını genişletmesi, kültür ve medeniyetlerini yaymaları ve askeri bir güç oluşturması bakımından önemli bir faktördür (Atalay, 2004). Bu nedenle bir alandaki nüfusun gelişim eğiliminin, dağılışının, hareketlerinin ve niteliklerinin izlenmesi ve elde edilen bulgulara göre alanın kalkınma dinamiklerine yön verilmesi önemli bir gerekliliktir. Bu yüzden hemen hemen her ülkede yöntemleri ve periyot sıklıkları farklı olsa da nüfus sayımları yapılmaktadır (Özçağlar vd., 2006). Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası sınırları içerisinde yer alan yerleşim birimlerinin nüfus özelliklerinin incelenmesinde en önemli veri kaynakları, Cumhuriyetin ilk yıllarından bu yana düzenli aralıklarla yapılmakta olan nüfus sayımlarıdır. Havzada yer alan idari birimlere ve yıllara göre nüfus miktarları 1935 sayımından 2021 sayımına kadar bulunabilmektedir. Nüfusun sosyal ve ekonomik niteliklerine ait verilerse sadece havzada yer alan ilçe merkezlerine ait veriler düzeyindedir. Porsuk Çayı Havzası'nın nüfus kompozisyonunu aydınlatmakta kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarından elde edilmiş ve değerlendirilmiştir.

#### **4.1. Nüfus Gelişimi**

Porsuk Çayı Havzası'ndaki nüfusun gelişimini ortaya koyabilmek için 1935-2021 yılları arasındaki havzanın nüfus verileri incelenerek sayım yıllarına göre kırşehir ve kasaba nüfusu oluşturulmuştur. Çalışma yapılırken nüfusu 5 bine kadar olan yerleşim birimleri "kırsal yerleşmeler", nüfusu 5 bin ile 30 bin arasında olan yerleşim

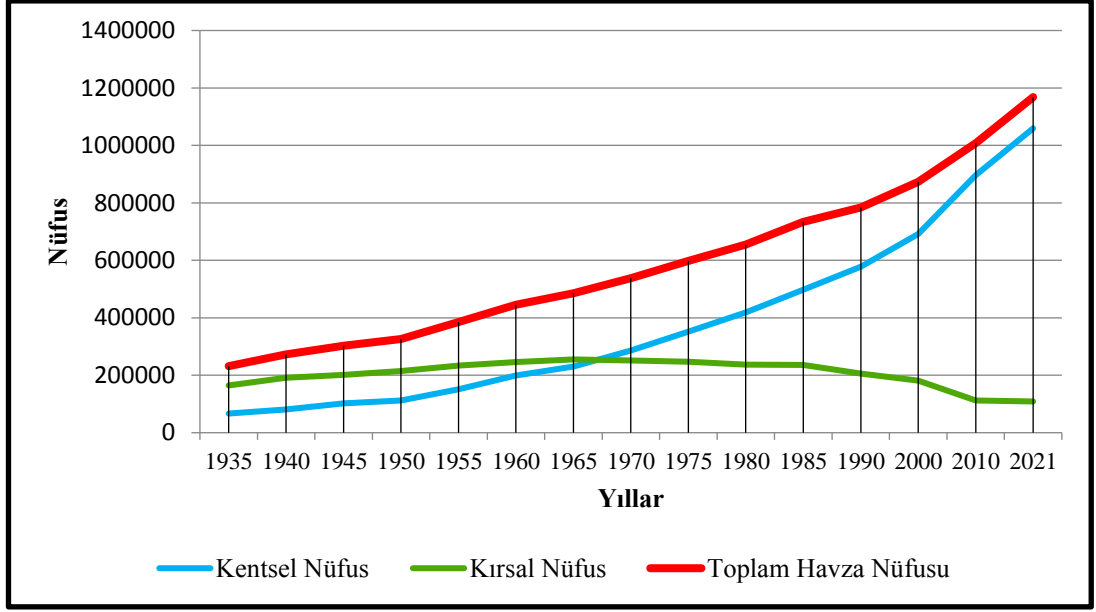
birimleri “kasaba” ve nüfusu 30 binden çok olan yerleşim birimleri de “şehir” olarak kabul edilmiştir (Özçağlar, 2015). Ayrıca, nüfusu 5 binin altında olan ilçelerin, ilçe merkezleri de şehir ve kasaba nüfusuna dahil edilmiştir.

1935-2021 yılları arasında Porsuk Çayı Havzası’ndaki nüfus, sayım yıllarına göre artma göstermektedir. 1935 yılında 231 701 kişi olan havzanın nüfusu, 5 kat artarak 2021 yılında 1 168 252 kişi olmuştur (Çizelge 34, Şekil 26). Bu durum 1935-2021 yılları arasındaki Türkiye nüfus artışına paralellik göstermektedir. 1935 yılında 16 188 767 kişi olan Türkiye nüfusu yaklaşık olarak 5 kat (5,2) artarak 2021 yılında 84 680 273 kişiye ulaşmıştır. Porsuk Çayı Havzası’ndaki yerleşim birimlerinin yıllar içindeki nüfus değişimi incelediğinde genel hatlarıyla 5 dönemin varlığı dikkat çekmektedir. Bu dönemler;

- 1935-1950 “normal nüfus artışı dönemi”
- 1950-1955 “nüfusun en fazla arttığı dönem”
- 1955-1985 “tedrici nüfus artışı dönemi”
- 1985-1990 “nüfusun en az arttığı dönem”
- 1990-2021 “yavaş nüfus artışı dönemi”dir.

**Çizelge 34:** Porsuk Çayı Havzası’nda Sayım Yıllarına Göre Şehir ve Kasaba Nüfusu, Kırsal Nüfus ve Toplam Nüfus

	Şehir ve Kasaba Nüfusu	Kırsal Nüfus	Havzanın Toplam Nüfusu
1935	66665	165036	231701
1940	80902	191579	272481
1945	101849	201261	303110
1950	112430	214259	326689
1955	151507	233294	384801
1960	198932	246135	445072
1965	230195	255070	485265
1970	286442	251440	537882
1975	351542	246781	598323
1980	418259	236838	655097
1985	497415	236108	733523
1990	577631	206347	783978
2000	692017	181611	873628
2010	896609	111984	1008593
2021	1015735	119061	1134796



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 26:** Porsuk Çayı Havzası'nda Kentsel, Kırsal ve Toplam Nüfusun Sayım Yıllarına Göre Gelişimi

#### 4.1.1. Normal nüfus artışı dönemi

1935-1950 yılları arasında savaşıardan çıkmış genç Türkiye'de nüfus artışını destekleyen devlet politikaları uygulanmaya çalışılmıştır. Ancak geçen on beş yılda ülkede nüfus %1,97 artış göstermiştir. Ülke nüfusunun bu yıllar arasında az artmasının nedeni sağlık koşullarının yetersizliği nedeniyle bebek ölüm oranlarının yüksek olması ve II. Dünya Savaşı sırasında silah altına alınan erkek nüfusuna bağlı olarak doğum oranlarındaki azalmadır (Kasarcı, 1996). 1935-1950 yılları arasındaki “*normal nüfus artışı dönemi*”nde Porsuk Çayı Havzası'ndaki nüfus, %2,73 oranında artış göstermiştir (Çizelge 35). Bu durum Türkiye nüfus artış ortalamasının üzerindedir. 1935 yılında çalışma alanındaki nüfus 231 701 kişiyken 94 988 kişi artarak 1950 yılında 326 689 kişi olmuştur (Çizelge 36). Doğumların ve kırsaldan şehir ve kasabalara doğru olan göçün yanında, havzadaki nüfusu artıran bir diğer etken de yurt dışından ülkemize gelen göçmenlerin Eskişehir ve çevresine yerleştirilmeleridir. Yapılan araştırmalara göre şehrin bulunduğu bölgeye yapılan göçler daha çok 1877 yılından sonra gerçekleşmiştir (Çuha, 1999). Tunçdilek, (1957) E. Naumann'ın 1899 ve A. Körte'nin de 1896 yıllarında yaptığı gezi notlarından yola çıkarak, bugün Eskişehir'in merkezini oluşturan Porsuk Çayı'nın sağ ve sol kanatlarının göçmen mahalleleri ile canlandığını

ve büyüdüğünü belirtmiştir. XIX. yüzyılın sonunda Eskişehir’de oluşan göçmen nüfusuna yıllar içinde yapılan göçlerle yenileri eklenmiştir. Çuha’nın (1999) ifade ettiğine göre 1927-1928 yılları arasında gelen bir grup Bulgar göçmen İsmetpaşa köyüne yerleştirilmiş, 1934-1935 yılları arasında Romanya ve Kırım’dan gelen bir başka göçmen grup da Çifteler ilçesinin köylerine yerleştirilmiştir.

**Çizelge 35:** Porsuk Çayı Havzası’nda 1935, 1950, 1955, 1985, 1990 ve 2021 Yılları İtibariyle İdari Birimlere Göre Nüfus ve 1935-1950, 1950-1955, 1955-1985, 1985-1990 ve 1990-2021 Dönemlerinde Nüfusun Değişim Oranları

İller	İlçeler	1935-1950, 1950-1955, 1955-1985, 1985-1990, 1990-2021 Dönemlerinde Nüfus ve Nüfusun Değişim Oranları										
		1935	1950	1955	1985	1990	2021	35-50 (%)	50-55 (%)	55-85 (%)	85-90 (%)	90-21 (%)
AFYON	Hocalar	327	419	455	517	534	413	1,87	1,71	0,45	0,65	-0,73
	İhsaniye	7900	10048	10330	6167	16473	15083	1,81	0,56	1,88	0,37	-0,27
	Merkez	2094	2977	3314	3265	3194	3856	2,81	2,26	-0,04	-0,42	0,67
	Sinanpaşa	3763	4912	5163	5242	4996	3582	2,03	1,02	0,05	-0,23	-0,91
ANK	Polath	1024	1733	2080	2724	2485	1501	4,61	4,00	1,03	-1,75	-1,27
BİLE	Bozüyük	10139	12414	12292	11275	11199	5058	1,49	-0,19	-0,27	-0,13	-1,76
	Söğüt	961	1091	1071	971	906	592	0,90	-0,36	-0,31	-1,33	-1,12
ESKİŞEHİR	Alpu	10347	13748	14852	17737	17725	9704	2,19	1,60	0,64	-0,01	-1,45
	Beylikova	5838	8873	10217	10149	10946	6008	3,46	3,02	-0,02	1,57	-1,45
	Günyüzü	252	435	619	741	654	308	4,84	8,45	0,65	-2,34	-1,71
	İnönü	7789	10737	11283	10277	9377	6216	2,52	1,01	-0,29	-1,75	-1,08
	Mahmudiye	897	1352	1336	873	674	346	3,38	-0,23	-1,15	-4,55	-1,57
	Merkez	71845	122703	158711	398770	445615	796539	4,71	5,86	5,04	2,34	2,54
	Mihalıççık	10334	13195	14712	17041	16361	5579	1,84	2,29	0,52	-0,79	-2,12
	Seyitgazi	874	968	1247	797	668	454	0,71	5,76	-1,20	-3,23	-1,03
	Sivrihisar	11196	12818	13374	14165	11664	8473	0,96	0,86	0,19	-3,53	-0,88
KÜTAHYA	Altıntaş	13210	17974	20091	26909	25152	15506	2,40	2,35	1,13	-1,30	-1,24
	Aslanapa	10107	12453	13116	16079	15420	8535	1,54	1,06	0,75	-0,81	-1,44
	Çavdarhisar	999	1209	1916	1395	1352	712	1,40	11,69	-0,90	-0,61	-1,52
	Dumlupınar	3970	5204	6316	6789	6840	2944	2,70	4,27	0,24	0,15	-1,83
	Gediz	825	1236	1355	1662	1560	552	3,32	1,92	0,75	-1,22	-2,08
	Merkez	53388	61629	71729	159911	171457	271907	1,02	3,27	4,09	1,44	1,89
Tavşanlı	2789	3277	3608	4284	3328	2378	1,16	2,02	0,62	-4,46	-0,92	
UŞ.	Banaz	4089	5284	5614	5783	5398	2006	1,94	1,24	0,10	-1,33	-2,02
PORSUK HAVZASI TOPLAM NÜFUS		231701	326689	38480	733523	783978	1168252	2,73	3,55	2,63	1,37	1,58
KIRSAL NÜFUS		165036	214259	23329	236108	206347	108797	1,98	1,77	0,04	-2,52	-1,52
ŞEHİR VE KASABA NÜFUSU		66665	112430	151507	49741	577631	1059455	4,57	6,95	7,61	3,22	2,69



**Çizelge 36: Porsuk Çayı Havzası'nda 1935-2021 Yılları Arasında Nüfus Sayımının Yapıldığı Yıllar.**

İLLER	İlçeler	Nüfus Sayımının Yapıldığı Yıllar														
		1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	2000	2010	2021
AFYON	Hocalar	327	343	416	419	455	484	479	454	471	465	517	534	468	498	413
	İhsanive	7900	9827	10587	10048	10330	11309	13969	14025	14871	14937	16167	16473	19700	14657	15083
	Merkez	2094	1591	2647	2977	3314	3590	3568	3480	3568	3092	3265	3194	2550	2278	3856
	Sinannasa	3763	3701	4509	4912	5163	5474	5797	5437	6044	5763	5242	4996	4888	3571	3582
	Polatlı	1024	1224	1961	1733	2080	2412	2618	2651	2921	2646	2724	2485	2561	1778	1501
BİLECİK	Bozüyük	10139	10929	11382	12414	12292	13112	12607	11480	10592	10994	11275	11199	9889	5569	5058
	Söğüt	961	968	1057	1091	1071	1085	1087	1192	1106	986	971	906	720	648	592
ESKİŞEHİR	Abou	10347	11359	12146	13748	14852	14520	16693	16972	18035	17548	17737	17725	16022	12195	9704
	Bevlikova	5838	6722	8357	8873	10217	14118	10960	11513	10949	9720	10149	10946	10506	6562	6008
	Günvüzü	252	341	378	435	619	656	768	843	737	801	741	654	446	395	308
	İnönü	7789	11286	10845	10737	11283	11534	10915	10691	10316	9759	10277	9377	9331	7228	6216
	Mahmudiye	897	929	1207	1352	1336	1416	1361	1308	1089	1135	873	674	524	409	346
	Merkez	71845	90392	112395	122703	158711	190404	211709	251244	294022	343530	398770	445615	517801	642306	796539
	Mihalıccık	10334	11726	11797	13195	14712	18130	18631	18517	17511	17291	17041	16361	13950	7822	5579
KÜTAHYA	Sevteazi	874	939	1005	968	1247	1298	1161	984	959	854	797	668	502	362	454
	Sivrihisar	11196	11808	12021	12818	13374	16656	17153	17598	14786	15969	14165	11664	9903	6234	8473
	Altıntaş	13210	15690	15823	17974	20091	21489	21436	23336	25030	23286	26909	25152	25271	18424	15506
	Aslanapa	10107	10708	10616	12453	13116	14058	15470	15444	16335	15417	16079	15420	13094	10514	8535
	Cavdarhisar	999	997	1063	1209	1916	1212	1302	1266	1325	1329	1395	1352	1173	1015	712
USAK	Dumlupınar	3970	4384	4699	5204	6316	6208	6490	8280	7123	6325	6789	6840	5494	3172	2944
	Gediz	825	955	1145	1236	1355	1404	1589	1528	1548	1687	1662	1560	3042	827	552
	Merkez	53388	57914	59060	61629	71729	84920	99965	110084	128854	141677	159911	171457	197186	257434	271907
	Tavaslıh	2789	2868	3051	3277	3608	3510	4591	4391	4146	4206	4284	3328	4241	2009	2378
TOPLAM	Banaz	4089	4880	4943	5284	5614	5267	4946	5164	5985	5680	5783	5398	4366	2686	2006
		231701	272481	303110	326689	384801	445072	485265	537882	598323	655097	733523	783978	873628	1008593	1168252

Kaynak: TÜİK, 2021.

1935-1950 yılları arasında Porsuk Çayı Havzası'nın kırsal nüfusu %1,98 oranında artış göstererek 1935'te 165 036 kişiden 1950'de 214 259 kişiye ulaşmıştır (Çizelge 35). 1935 ile 1950 yılları arasındaki on beş yıllık süreçte kırsal nüfusun az artmasının nedenleri olarak genel anlamda ülkeyi de etkileyen kırsal alanlardaki tarımda makineleşme, tarım topraklarının miras yoluyla küçülmesi gibi etkenler etkilemiştir. Ayrıca şehirlerin iş, eğitim, sağlık gibi olanaklarının gelişmesi ile köylerden şehirlere göçün artması ile kırsal alanlarda kalan nüfus azalmıştır. 1935-1950 yılları arasında, havza sınırları içerisinde kalan Alpu Eskişehir'e, Beylik Ahır (Beylikova) Mihaliççik'a, İnönü Bozüyük'e, Altıntaş Kütahya'ya bağlı nahiye merkezleri konumunda kırsal yerleşmelerdir. Günümüzde ilçe merkezi olan Aslanapa, 1935 yılında Kütahya iline bağlı Gireği nahiyesinin nahiye merkezi iken 1940 yılından itibaren Aslanapa nahiyesinin merkezi olmuştur. İhsaniye, Afyonkarahisar'a bağlı Eğret nahiyesinin bir köyü iken 1945 yılından itibaren Eğret nahiyesinin merkezi olmuştur. 1935-1950 yılları arasında Dumlupınar Kütahya iline bağlı bir köy konumunda olan bir başka kırsal yerleşmedir.

Çalışma alanında 1935 yılında 66 665 kişi olan şehir ve kasaba nüfusu 1950 yılında 112 430 kişiye ulaşmıştır (Çizelge 34). Geçen on beş yıllık dönemde, havzadaki şehir ve kasaba nüfusunun %4,57 oranında artmasının nedeni, ülkede uygulanmaya başlanan dengeli bölgesel kalkınma politikasıdır. Bu politika ile sanayi tesislerinin geliştirilmesi için nüfusu on binden az Anadolu şehirleri seçilmiştir. Anadolu'nun bu küçük şehirlerindeki gelişim, sonrasında götürülen kamu hizmetleri ve ulaşım yatırımları ile desteklenmiştir (Çalışkan, 2003).

1935-1950 yılları arasında havzada yer alan yerleşim birimlerinin yönetsel statüleri değişse de yerleşme tipi olarak (kır, kasaba, şehir) durumları değişmemiştir. Eskişehir, 1935 yılında 47 045 kişiyken 1950 yılında nüfusu 89 879 kişiye ulaşan havzanın şehir yerleşmelerinden biridir (Çizelge 36). Bölgesel kalkınma politikası doğrultusunda özellikle 1930'larda, Ankara'ya yakın demiryolu güzergahındaki Eskişehir'e pek çok kamu ve özel girişimcinin yatırımları ile pek çok işletme açılmıştır (Fotoğraf 61). Kamuya ait Demiryolu Fabrikası (1924), TÜLOMSAŞ'a dönüşen DDY Cer Atölyesi (1926) ve Hava İkmal ve Bakım Merkezi'ne dönüşen Tayyare Bakım

Merkezi (1926) ve Eskişehir Şeker Fabrikası (1933) faaliyete başlamıştır. 1950'ye kadar olan dönemde devlet yatırımlarının yanında özel teşebbüs tuğla ve kiremit fabrikaları gibi taş ve toprağa dayalı sanayi ile gıda sanayini kurmuştur. Ayrıca Cumhuriyet döneminde tüm ülkede başlatılan eğitim seferberliği ile şehirde okullar inşa edilmiştir (Sevin, 2012). 1940 yılında Türkiye'nin altıncı büyük ili olan Eskişehir'de nüfusun artmasında gelişen sanayinin payı oldukça büyüktür.

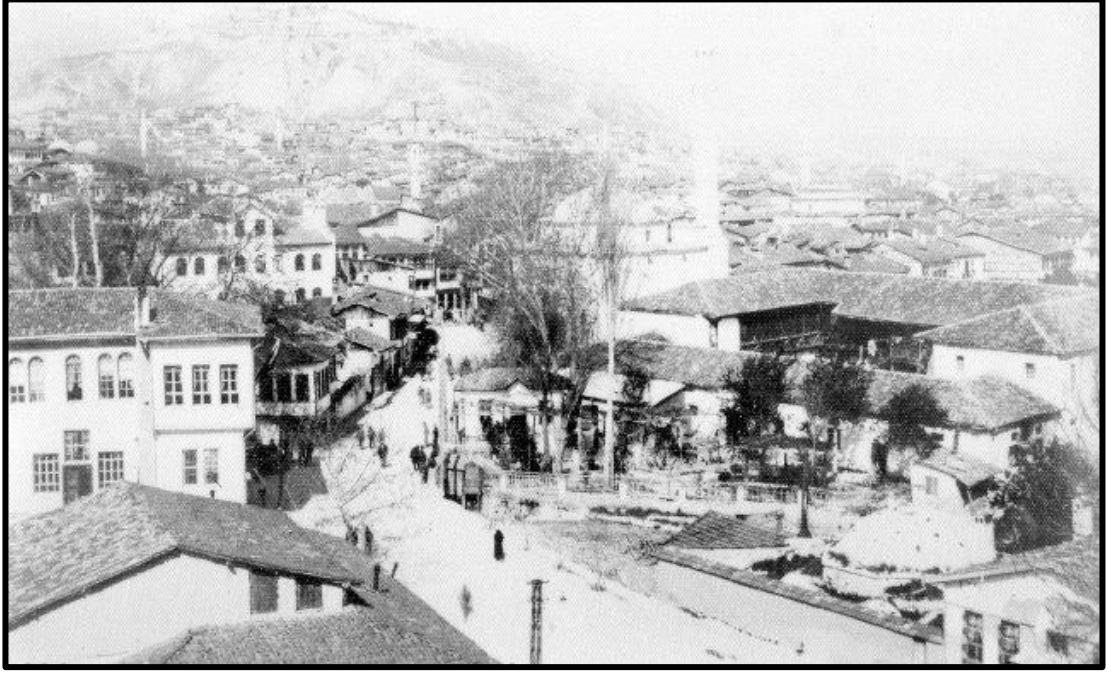


**Fotoğraf 61:** 1935 yılında açılan Eskişehir'de açılan İstasyon Bulvarı.

1930'lu yıllarda, belediye, şehrin yollarını düzeltmek, Porsuk Çayı üzerine köprüler yaptırmak, park ve bahçeler oluşturularak halka açık alanlar tesis etmek gibi işlerle, şehircilik konusunda, günümüzde olduğu gibi geçmişte de büyük çabalar harcamıştır (Koyunlu ve Birgün, 2015: 70)

Havzanın diğer şehir yerleşmesi olan Kütahya, günümüzden geçmişe doğru bakıldığında 1935-1950 yılları arasında her ne kadar orta büyüklükteki bir kasaba gibi görünse de geçmiş bulunduğu zaman zarfında değerlendirilmelidir. Özçağlar'ın (2015) belirttiğine göre bu tarihler arasında ülkenin nüfusu 13-21 milyon arasında olduğundan o tarihlerde yerleşim birimlerinin şehir özelliği kazanmaya başlaması için nüfusunun 3 bin ile 5 bin arasında olması yeterlidir. Kütahya il merkezinin nüfusu 1935 yılında 17 785 kişi ve 1950 yılında 19 448 kişi olduğundan şehir yerleşmesi olarak kabul edilmiştir (Çizelge 36; Fotoğraf 62). Zaten bir yerleşim biriminin şehir mi kasaba mı

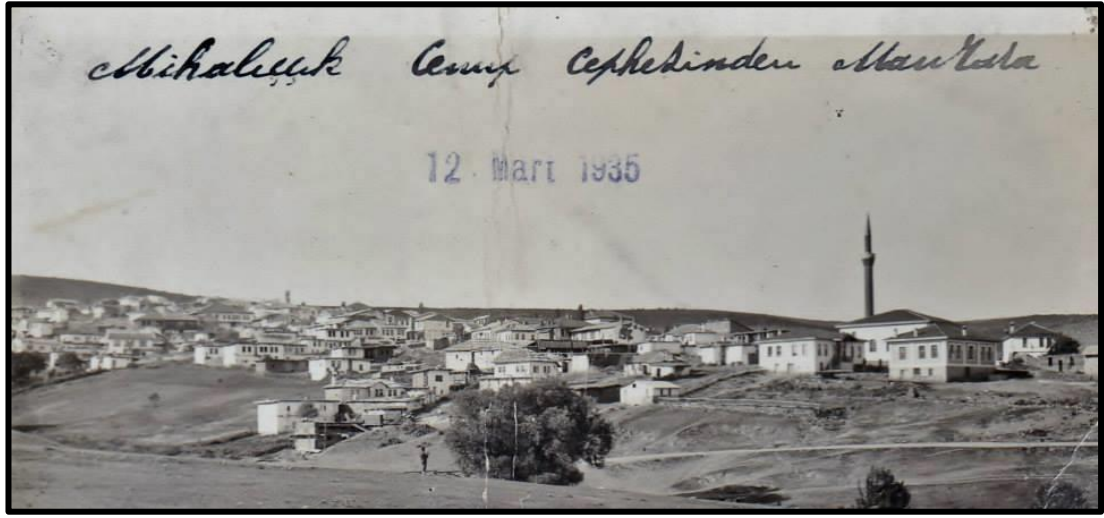
olduğuna karar verebilmek için nüfus tek başına yeterli bir veri sağlamayacaktır. Bir yerleşim biriminin şehirleşmesi için bulunduğu alanda çevresindeki yerleşim birimlerinin ihtiyaçlarını karşılayan bir merkez konumunda olması, farklı iş kollarının bulunması gibi özelliklere de sahip olmalıdır. Bu noktada özel girişim ve devlet eliyle Kütahya’da Sümerbank Keramik Sanayiinin (1926), Garp Linyitleri İşletmesinin (1940), Kütahya Toprak A.Ş. Kiremit ve Tuğla Fabrikasının (1948) faaliyete başlamasıyla nüfus hareketliliğinde de artış gözlemlenmiştir.



**Fotoğraf 62:** 1935 yılı Kütahya’dan bir manzara. (Fotoğraf günümüzde eski hapishane ve Yeşil Caminin bulunduğu yere aittir). ([www.kutahya.bel.tr](http://www.kutahya.bel.tr)).

1935 yılında çalışma alanı sınırları içerisinde kalan tek ilçe merkezi 1835 nüfusuyla Mihalıççık’tır (Fotoğraf 63). Köklü bir tarihe sahip olan Mihalıççık, 1950 yılına gelindiğinde sadece 355 kişi artarak 2190 nüfusa ulaşabilmiştir (Çizelge 36). Nüfusu hiçbir zaman 5 bin kişinin üzerine çıkmayan Mihalıççık, yönetsel olarak ilçe merkezi olsa da aslında bir kırsal yerleşmedir. Sündiken kütlesinin güneydoğusunda bulunan yerleşim birimi, engebeli yapısı ve ulaşım yollarına uzak olması nedeniyle yeterince gelişme sağlayamamıştır. 1991 yılında Mihalıççık Orman İşletme Müdürlüğü kurulmuştur. İşletme Müdürlüğüne bağlı Çatacık İşletme Şefliği içerisinde bulunan saf sarıçam ormanları Dünyaca tanınmaktadır. Sanayisi olmayan ilçe merkezinin, 2000’li yıllara kadar az da olsa artan nüfusu, bu yıllardan itibaren göç

hareketiyle yıldan yıla azalmıştır. 2021 nüfus sayımı verilerine göre Mihaliççik ilçe merkezi 3 mahalleden oluşmaktadır (Fotoğraf 64; Çizelge 37).



**Fotoğraf 63:** 1935 yılında Mihaliççik ilçe merkezi ([www.mihaliccik.bel.tr](http://www.mihaliccik.bel.tr)).

**Çizelge 37:** Mihaliççik İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Mihaliççik ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adı	Nüfus
Camikebir	1 165
Medrese	1 051
Yunus Emre	648
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>2 864</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



**Fotoğraf 64:** Sündiken kütesinin güneydoğusunda yer alan Mihaliççik ilçe merkezinden bir görünüş.

#### 4.1.2. Nüfusun en fazla arttığı dönem

1950’li yıllara gelindiğinde Türkiye, Cumhuriyet döneminin en hızlı kalkınma sürecine girmiştir. Bu yıllarda II. Dünya Savaşı’nın ülke üzerindeki sosyal ve ekonomik yönden olumsuz etkileri ortadan kalkmaya başlamış, sağlık alanındaki gelişmelerle birlikte ölümler azalmıştır. Dolayısıyla ülke tarihindeki nüfusun, en hızlı arttığı dönem, olmuştur (Kasarıcı, 1996). Porsuk Çayı Havzası’nın **“nüfusunun en çok arttığı dönem”** olan 1950-1955 yılları arasında Türkiye %2,97 oranında artış gösterirken çalışma alanı %3,55 oranında artış göstermiştir (Çizelge 35). 1950 yılında havzadaki nüfus 326 689 kişiyken beş yılda 58 112 kişi artarak 1955 yılında 384 801 kişi olmuştur (Çizelge 36). Çalışma alanında 1950-1955 yılları arasında nüfusun çok artmasının nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Özellikle havzada bulunan illerin çevresinde gelişen sanayi ile birlikte ülkenin kırsal alanlarından ve sanayileşmemiş Doğu bölgelerinden daha iyi iş imkânı ve yaşama isteği ile artan göç hareketi, havzadaki nüfuslanmayı artırmıştır.
- Kütahya’nın Altıntaş nahiyesi 30 Aralık 1946 tarih ve 4993 sayılı kanun ([www.resmigazete.gov.tr](http://www.resmigazete.gov.tr)) ile ilçe haline getirilmiştir. İdari bölünüşteki bu gelişme nüfus çekiminde etkili olmuştur.
- Havzadaki nüfusu artıran bir diğer etken de 1950-1952 yılları arasında gelen ve daha çok Eskişehir ve çevresine yerleştirilen Bulgar göçmenleridir. Geray (1970)’ın belirttiğine göre 1950-1960 döneminde Balkanlardan gelen göçmenlerin Türkiye nüfusu üzerinde %8 oranında bir payı vardır. Yurtdışından gelen göçmenlerin daha çok Eskişehir ve çevresine yerleştirilmesinin nedenlerini Çuha (1999) şu şekilde açıklamaktadır: XIX. Yüzyıldan beri gelen göçmenlerin varlığı yeni göçmen gruplarını çekmektedir. Ayrıca Eskişehir’in ekonomik yapısından kaynaklanan göç alma potansiyeli nedeniyle yeni gelen göçmenler hoşgörüle karşılanmaktadır. Bu durum da bölgedeki nüfuslanmayı artırmaktadır.

1950-1955 yılları arasında Porsuk Çayı Havzası'ndaki kırsal nüfus %1,77 oranında artış göstererek; 1950'de 214 259 kişi olan kırsal nüfus 233 294 kişi olmuştur (Çizelge 34). Ülkede köyden ve köylülüğten hızla bir kopuş dönemi olan 1950'de, kırsal nüfusun binde 21,5 olan yıllık artış hızı 1955'te binde 17,4'e gerilemiştir. 1950'lerde Türkiye'deki toplumsal oluşum içinde tarımın makineleşmesi ve modernleşmesi, geleneksel toprak sahipliği rejiminin değişmesi, topraksızlaşma ya da toprakların belirli ellerde toplanması, ulaşım koşullarındaki gelişmeler gibi etkenlerle kırsal alanda yaşayan nüfus, şehir ve kasabalara doğru hareketlenmiştir. Bunların yanında, göçe hız veren etkenler arasında nüfus artışı, tarımdaki düşük üretkenlik, kırsal alanda artan işsizlik ve eğitim nedeniyle şehirlere yönelme de sayılabilir (İçduygu ve Sirkeci, 1999). Ülkede etkili olan bütün bu durumlar çalışma alanındaki kırsal nüfusun az artmasını ve nüfus hareket yönünü de etkilemiştir.

Porsuk Çayı Havzası'nda şehir ve kasaba nüfusu, 1950 yılında 112 430 kişiyken 1955 yılında 151 507 kişi olmuştur (Çizelge 36). Sözü edilen beş yılda havzanın şehir ve kasaba nüfusu %6,95 oranında artış göstermiştir. Daha çok 1950'lerde yoğunlaşan kırdan şehirlere doğru olan göçlerle, şehir ve kasabalar hızlı bir nüfuslanma sürecine girmişlerdir. 1950-1955 yılları arasında, ülkede şehir ve kasabalardaki artış oranı binde 22,5'ten binde 55,7'ye fırlamıştır. Ülkede 1950'lerde başlayan şehirleşme hareketi Porsuk Çayı Havzası'ndaki Eskişehir ve Kütahya'ya doğru olan göçü hızlandırmıştır. Çalışma alanındaki şehir ve kasabaların nüfusunu artıran bir başka etken de 1950-1952 yılları arasında gelen göçmenlerdir. Bu dönemde gelen göçmenlerin pek çoğunun köylerden çok şehirlerde yerleşmeyi tercih ettikleri gözlenmektedir (İçduygu ve Sirkeci, 1999). Erder (2014)'e göre göçmenler, 1950'li yıllarda yeni başlayan şehirleşme süreci içinde nitelikli iş gücü olarak şehirlerde kolaylıkla iş bulabilmektedirler. Bu dönemde gelenlerin tarım dışında diğer mesleki becerilere sahip olmaları, onların şehirlerde yeni oluşan sanayileşme hareketi için gereksinime duyulan iş gücünün karşılanmasına da katkıda bulunmuşlardır.

1950-1955 yılları arasında Porsuk Çayı Havzası'ndaki şehir ve kasaba nüfusunun artış göstermesinde, Altıntaş nahiyesinin ilçe olması etkilidir. Altıntaş'ın ilçe merkezi olması ile birlikte yeni yönetici ve memurların atanması ilçeye doğru

nüfusu az da olsa çekmiştir. 1946 yılında ilçe merkezi haline getirilen Altıntaş'ın nüfusu ancak 1985 nüfus sayımında 5 bin kişinin üzerine ulaşabilmiştir. 39 yıldır ilçe merkezi olan Altıntaş, 1980'li yıllar itibariyle gelişmeye ve bir kasaba özelliği göstermeye başlamıştır. Uşak, Afyon, Eskişehir, Kütahya gibi yerleşim birimlerine nispeten uzak olan Altıntaş, çevresindeki kırsal yerleşmelerin ticari merkezi konumunda olduğundan çevreden göç almaya başlamıştır. 1994 yılında Kütahya Dumlupınar Üniversitesine bağlı Altıntaş Meslek Yüksek Okulunun açılmasıyla birlikte ilçe merkezindeki hareketlilik artmıştır. Altıntaş'ın daha çok ham maddeye dayalı olan küçük sanayisi 2017 yılında açılan Altıntaş Zafer Organize Sanayi Bölgesi ile çeşitlenmiş ve artmıştır. Her ne kadar beklentiyi karşılamasa da 2012 yılında açılan Zafer Havaalanı ilçe merkezinin şehirleşmesini pekiştirmiştir. 2021 nüfus sayımı verilerine göre Altıntaş ilçe merkezi 5 mahalleden oluşmaktadır (Çizelge 38; Fotoğraf 65).

**Çizelge 38:** Altıntaş İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Altıntaş ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Bozbay	834
Cumhuriyet	1 590
Hürriyet	1 485
İstiklal	1 312
Yeni	90
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>5 311</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



**Fotoğraf 65:** Altıntaş ilçe merkezinden bir görünüm (Erol, 2007).



#### 4.1.3. Tedrici nüfus artışı dönemi

1955 yılında 24 064 763 kişi olan Türkiye nüfusu otuz yılda %3,68 artış göstererek 1985 yılında 50 664 458 kişi olmuştur. 1950'li yıllarda ülkede görülen hızlı nüfus artışı artık gerilemeye başlamıştır. Bu durumun nedenleri arasında, eğitim düzeyinin yükselmesi, aile planlamasına yönelik çalışmalar ve kadının çalışma hayatında yer alması sayılabilir (Bekdemir, 2007). Bu yıllar arasında Türkiye nüfusunun az artmasındaki bir diğer etken de yurt dışına yapılan işçi göçleri gösterilmektedir. 1960 yılından başlayarak Türkiye'den özellikle Batı Avrupa'ya işçi akını başlamıştır. 1973'teki petrol krizine kadar Batı Avrupa'ya giden Türk işçisi, petrol krizi ile ekonomik ilişkilerin bozulmasından sonra Arap ülkelerine yönelmiştir (Kasarıcı, 1996). Porsuk Çayı Havzası'nın "*tedrici nüfus artışı dönemi*" olan 1955-1985 yılları arasında çalışma alanında nüfus %2,63 oranında artmıştır (Çizelge 36). 1955 yılında havzadaki nüfus 384 801 kişiyken otuz yılda 348 722 kişi artarak, 1985 yılında 733 523 kişi olmuştur (Çizelge 36). Havzanın genel nüfus artışına ek olarak Afyonkarahisar'a bağlı bir nahiye olan İhsaniye, 1 Nisan 1959 tarih ve 7033 sayılı yasa ([www.resmigazete.gov.tr](http://www.resmigazete.gov.tr)) ile ilçe merkezi haline getirilmiştir. Nahiyenin idari yapısındaki değişiklik nüfusu artıran bir durumdur.

Havzada, kırsal nüfusun azalmasındaki kırılma 1965 yılında yaşanmaya başlamıştır. 1965-1970 yılları arasında havzadaki kırsal ve şehir-kasaba nüfusu birbirine eşitlenmiştir. 1965 yılına kadar Porsuk Çayı Havzası'nda kırsal nüfus şehir nüfusundan daha fazla iken, 1965-1970 arasında şehir ve kasaba nüfusu kır nüfusunu geride bırakmaya başlamıştır (Şekil 52). 1955-1985 yılları arasındaki otuz yıllık dönemde havzadaki kırsal nüfus %0,04 oranında artış göstermiştir. 1955 yılında 233 294 olan kır nüfusu yalnızca 2814 kişi artarak 236 108 kişi olmuştur (Çizelge 34).

Türkiye'de 1950'lerde başlayan şehirleşme hareketi, 1960-1980 arası dönemde daha da artmıştır. Bu yıllarda ülkede kırdan şehir ve kasabalara doğru olan göçün nedenlerini Bulutay (1995) kır-şehir gelir farklılıklarının artışı, şehir ve kasabaların ekonomik ve toplumsal çekiciliğinin artması, ulaşım ve iletişim gibi teknolojik alanların gelişmesi olarak belirtmiştir. Porsuk Çayı Havzası'ndaki şehir ve kasaba nüfusu en yüksek seviyeye çıkarak %7,61 oranında artış göstermiştir. 1950'de 151 507

olan şehir ve kasaba nüfusu 345 908 kişi artarak 497 415 kişiye ulaşmıştır (Çizelge 34). Çalışma alanında şehir ve kasaba nüfusunun artışında Eskişehir ve Kütahya şehirlerinin bir miktarda gibi çevreden nüfus çekmesinin yanında İhsaniye'nin ilçe olması ve Altıntaş ilçesinin gelişmesi de etkilidir.

1955-1985 yılları arasında özellikle Eskişehir (%5,04) ve Kütahya (%4,09) il merkezlerinin nüfuslarının büyük oranlarda arttıkları görülmektedir (Çizelge 36) Havzadaki bu iki il merkezinde sanayi gelişmelerinin ve az da olsa göçmenlerin gelmeye devam etmesi şehir nüfusunu artırmaktadır. Havzanın şehir nüfusunu artıran bir başka etken de Eskişehir'e iki üniversitenin (1958 yılında Anadolu Üniversitesi'nin temeli sayılan Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi'nin, 1970 yılında Osmangazi Üniversitesi'nin temeli sayılan Eskişehir Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi'nin) kurulmuş olmasıdır.

1959 yılında ilçe olan İhsaniye gerçekte her zaman bir kırsal yerleşim birimi olmuştur. Nüfusu daha çok göçmenlerden oluşan ilçe merkezinin nüfusu hiçbir zaman 5 bini geçememiştir. Tarihi Friglere kadar uzanan bu köklü yerleşim biriminde sanayi ve ticaret gelişmemiştir (Fotoğraf 66). Plato bir alanda kurulmuş olan ilçe merkezi 6 mahalleden oluşmaktadır (Çizelge 39).



**Fotoğraf 66:** İlçe merkezi konumundaki İhsaniye kasabasının geçmişi Friglere uzanmaktadır.

**Çizelge 39:** İhsaniye İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

İhsaniye ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Cumhuriyet	430
Hürriyet	466
Susuzosmaniye	54
Şahinler	1 017
Yenikent (Gazlıgölakören)	334
Zafer	626
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>2 927</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

#### 4.1.4. Nüfusun en az arttığı dönem

1985-1990 yılları arasında Türkiye’de 1980 öncesi görülen sosyal ve ekonomik karışıklıkların nispeten ortadan kalktığı, ekonomik olarak yeni birtakım yatırımların yapılmaya başlandığı bir dönemdir (Kasarcı, 1996). 1985 yılında 50 664 458 kişi olan ülke nüfusu beş yılda %2,29 oranında artarak 1990 yılında 56 473 035 kişi olmuştur. Atalay (1997) 1985 yılından itibaren ülkede, artan şehirleşme ve sanayileşme ile doğumların azalması, kadının çalışma hayatında yer alması ve 1968’lerde başlayan aile planlaması çalışmalarının sonuç vermesi ile nüfus artış hızının azaldığını ve bu durumun da istikrarlı bir şekilde devam edeceğini belirtmiştir. Porsuk Çayı Havzası’nın *“nüfusunun en az arttığı dönem”* 1985-1990 yılları arasındadır. 1985 yılında havzadaki nüfus 733523 kişi iken beş yılda %1,37 oranında artarak 1990 yılında 783 978 kişi olmuştur (Çizelge 35; Çizelge 36). Ülkede nüfusun az artmasını etkileyen faktörler, havzadaki nüfusun da az artması üzerinde etkili olmuştur.

İlk kez 1985 nüfus sayımında, ülkedeki şehir ve kasabalarda yaşayan nüfus kırsal nüfusun önüne geçmiştir. İletişim ve ulaşım koşullarının gelişmesindeki süreklilik, bireysel yaşamın toplumsal yaşam karşısında öne çıkması ve sivil toplumun önem kazanması ile insanların toplumsal hareketliliği daha da artmıştır. Bu dönemde Türkiye’de iç göç, siyasi nedenlerin de etkisiyle giderek daha da yoğunlaşmıştır: Doğu ve Güneydoğu Anadolu’dan hem can-mal güvenlikleri olmadığı için hem de bu bölgede süren savaş benzeri durumlar nedeniyle binlerce insan Batı ve Orta Anadolu’ya doğru göç etmiştir (İçduygu ve Sirkeci, 1999). Çalışma alanı da ülkedeki genel göç hareketinden etkilenmiştir. Bu dönemde havzada, göçmenlerden boşalan köylerde Kürt nüfus var olmaya başlamış ve çevrede Kürt köyleri olarak bilinen köyler

oluşmaya başlamıştır (1979 yılında kurulan İsmetpaşa, Sevinç, Kireç, Ağapınar, gibi). 1985-1990 yılları arasındaki dönemde çalışma alanında kırsal nüfus en büyük düşüşü yaşamış, % -2,52 oranında azalmıştır. 1985 yılında 236 108 kişi olan kırsal nüfus 29 761 kişi azalarak 206 347 kişi olmuştur.

1980'lerle birlikte, Türkiye nüfusunun çoğunluğunun şehir ve kasabalarda yaşadığı bir döneme girilmiştir. Porsuk Çayı Havzası'ndaki şehir ve kasaba nüfusu artma hızını düşürerek %3,22 oranında artış göstermiştir. 1985 yılında 497 415 kişi olan şehir ve kasaba nüfusu, bu beş yıllık dönemde 80 216 kişi artarak 1990 yılında 577 631 kişiye ulaşmıştır (Çizelge 36). Kırsaldan şehirlere doğru olan göç hareketi havza içindeki özellikle Eskişehir ve Kütahya şehir nüfusunu artırmıştır. Bu dönemde havzadaki şehir ve kasaba nüfusunun artmasında 19.6.1987 tarih ve 3392 sayılı kanun ([www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3392.pdf](http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3392.pdf)) ile Eskişehir'in Alpu, Beylikova ve İnönü ile Kütahya'nın Aslanapa ve Dumlupınar bucaklarının ilçe haline getirilmiş olması da etkilidir.

1990 nüfus sayımında Alpu ve Beylikova ilçe merkezlerinin nüfusları 5000'ini geçmiştir. Ayrıca bu iki ilçe merkezi sahip oldukları özelliklerle kırsal yerleşmelerden ayrılarak kasabalaşma yolunda adımlarını atmıştır. Alpu ve Beylikova ilçeleri, Porsuk Çayı'nın getirdiği alüvyonlar ile İç Anadolu Bölgesinin en verimli tarım alanlarından kabul edilebilecek ova üzerinde yer almaktadır.

Tarım potansiyeli çok yüksek olan Alpu'da hayvancılık ve ormancılık da önemli geçim kaynakları arasındadır. Karayolu ve demiryolu geçen ilçe merkezinde sanayi yeterince gelişmemiştir. Yaklaşık olarak 9 işletmesi bulunan Alpu sanayisi son yıllarda artan göçü durdurmaya yetmemektedir. Havzanın en temel sorunlarından birini oluşturan şehir ve kasabalara doğru olan göçü durdurabilmek ve hatta tersine çevirebilmek için kırsal alandaki yerleşim birimlerinin potansiyelleri iyi değerlendirilmelidir. Son yıllarda nüfusu azalan Alpu ilçe merkezinde 4 mahalle bulunmaktadır (Fotoğraf 67; Çizelge 40).



**Fotoğraf 67:** *Alpu ilçesinden bir görünüş*

**Çizelge 40:** Alpu İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Alpu ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Fatih	886
Fevzi Paşa	1 320
Kemal Paşa	625
Yunus Emre	1 193
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>4 024</b>

Kaynak: TÜİK, 2021

Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde orduya hayvan yetiştiren bir yerleşim birimi olan Beylikova ilçesinin eski adı Beylikahır'dır. İlçe merkezi, 1950'li yıllarda Porsuk Çayı yakınındaki gölün kurutulup arazinin dağıtılmasıyla çevre köylerden önemli ölçüde göç almıştır. İkinci göç de Beylikova'nın ilçe olması ile yaşanmıştır. Ancak, ilçe merkezine gelen göçleri tutmak zor olmuştur. Ekonomisi temelde tarım ve hayvancılığa dayanan yerleşimde aynı zamanda hayvansal üretimde gelişmiştir. Buna bağlı olarak süt ve süt ürünleri imalathaneleri ve deri işleme fabrikası, un fabrikası, tarım makineleri imalathaneleri kurulmuştur. Ulaşımın da geliştiği ilçe merkezindeki iş olanakları ilçe merkezinden şehirlere doğru olan göçü durdurmaya yetmemiştir. Sütün tarihi kadar eski bir yerleşim birimi olan ilçe merkezinde 4 mahalle bulunmaktadır (Fotoğraf 68; Çizelge 41).



**Fotoğraf 68:** *Beylikova ilçesinden bir görünüş.*

**Çizelge 41:** Beylikova İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Beylikova ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Ata	233
Yeni	1 042
Yunus Emre	823
Köprübaşı	698
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>2 796</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Nüfusunun büyük çoğunluğu tarım ve hayvancılıkla geçinen İnönü ilçe merkezi nispeten iş olanaklarının geliştiği bir yerleşim birimidir. Otomotiv, maden ve seramik sektörlerinin ön plana çıktığı ilçe merkezi göç vermeye devam etmektedir. 1936 yılında kurulan Uçuş Eğitim Merkezi ile Türkiye'nin en önemli uçuş ve hava sporları merkezlerinden biri olan İnönü ilçe merkezi 3 mahalleden oluşmaktadır (Fotoğraf 69; Çizelge 42).



**Fotoğraf 69:** İnönü ilçesinin genel görünümünün arkasında, ilçeye adını veren İner Mağaraları görünmektedir.

**Çizelge 42:** İnönü İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

İnönü ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Çarşı	944
İsmet Paşa	1 343
Yenice	545
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>2 832</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Çalışma alanının en az nüfuslu iki yerleşim birimi olan Aslanapa ve Dumlupınar ilçe merkezlerinin nüfusları hiçbir zaman 5 bin kişiyi geçmemiştir. 1920’li yıllarda, Uşak, Afyon ve Kütahya illerinin merkezi konumunda bulunan Dumlupınar ilçe merkezi yıllar içinde ülke içine ve ülke dışına göç vermiştir. Sanayisi yok denecek kadar az olan ilçe merkezi, çalışma alanının en az nüfuslu yerleşim birimidir. 2021 yılı verilerine göre nüfusu 1218 kişi olan ilçe merkezi 4 mahalleden oluşmaktadır (Fotoğraf 70, Çizelge 43).



**Fotoğraf 70:** *Dumlupınar şehitliği ve arka planda Dumlupınar ilçesi.*

**Çizelge 43:** Dumlupınar İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Dumlupınar ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Cafergazi	427
Cumhuriyet	245
Turgut Özal	244
Zafer	302
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>1 218</b>

Kaynak: TUİK, 2021.

Aslanapa, Porsuk Çayı ve kolları tarafından getirilen malzemeye oluşmuş verimli bir ova üzerine kurulmuştur. Bu nedenle ilçe merkezinin ekonomik faaliyetlerinin daha çok tarım etkinlikleri oluşturmaktadır. Oldukça küçük bir sanayisi olan Aslanapa, yıllar içinde ilçe merkezinden çevredeki şehir ve kasabalara doğru olan göçü durduramamıştır. İlçe merkezi 4 mahalleden oluşmaktadır (Fotoğraf 71; Çizelge 44).





**Fotoğraf 71:** Aslanapa ilçesinden bir görünüş ([www.aslanapa.bel.tr](http://www.aslanapa.bel.tr)).

**Çizelge 44:** Aslanapa İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Aslanapa ilçe merkezini oluşturan mahallelerin adları	Nüfus
Cumhuriyet	892
Hürriyet	322
Pınarbaşı	273
Yalnızsaray	381
<b>İlçe merkezinin nüfusu</b>	<b>1 868</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

#### 4.1.5. Yavaş nüfus artışı dönemi

1990 yılında 56 473 035 kişi olan Türkiye nüfusu %1,5 oranında artarak 2021 yılında 84 680 273 kişiye ulaşmıştır. Türkiye’de nüfus toplamda artıyor olsa da önceki dönemlerle karşılaştırıldığında, nüfus artış oranının ve yıllık nüfus artış hızındaki düşüşün Cumhuriyet tarihindeki en düşük seviyeye inmiş olduğu görülmektedir (Yakar, 2012). Porsuk Çayı Havzası’nın “*yavaş nüfus artışı dönemi*” olan 1990-2021 yılları arasında çalışma alanındaki nüfus %1,58 oranında artmıştır (Çizelge 35). 1990 yılında havzadaki nüfus 783 978 kişiyken otuz bir yılda 384 274 kişi artarak 2021 yılında 1 168 252 kişi olmuştur (Çizelge 36). 1935’ten günümüze nüfusu hep artan Porsuk Çayı Havzası’ndaki nüfus 2000-2010 yılları arasında %1,54; 2010-2021 yılları arasında %1,56 oranında artmıştır (Çizelge 36). Ayrıca 02.09.1993 tarih ve 504 sayılı kanun hükmünde kararname ([www.resmigazete.gov.tr](http://www.resmigazete.gov.tr)) ile

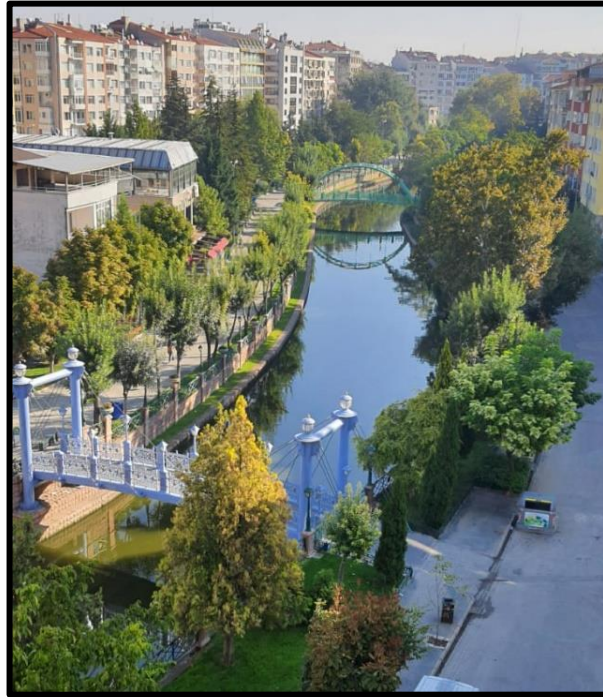
Eskişehir’de Büyükşehir Belediyesi kurulmuştur. 1990-2021 yılları arasında havzadaki nüfus artış oranı, Türkiye nüfus artışı oranına paralellik göstermekle birlikte havzadaki yeni idari düzenlemelerle birlikte artmıştır.

1990-2021 yılları arasındaki otuz bir yıllık dönemde havzadaki kırsal nüfus, %-1,52 oranında azalmıştır. 1990 yılında 206 347 kişi kırsal alanda yaşarken 2021 yılında 108 797 kişi kırsal alanda yaşamaya devam etmektedir (Çizelge 34). Ancak çalışma alanı içinde kırsal alandaki en büyük kayıp 2000-2010 yılları arasında en yüksek oran olan % -3,94 oranında azalma ile kırsal alanda gerçekleşmiştir. Kırsal alanda bu kadar keskin yaşanan düşüşün nedeni şehirlere yapılan yatırımların iş gücünü çekmesidir. Ya da diğer bir söylemle kırsal alanlara yatırımların yapılmaması, ihtiyaçlarının giderilmemesi ile kırsal alanlar boşalmaktadır. Ancak, 2000-2010 yılları arasında havzada yaşanan kırsal alan boşalması yerini, 2010-2021 yılları arasında %1,21 oranında artışa bırakmıştır. Kırsal alandan şehir ve kasabalara olan göçü tersine çevirebilmek için çeşitli projeler üretilmektedir. Böylece havzada az da olsa şehir ve kasabalardan kırsal alana doğru bir göç hareketi başlamıştır.

2000’de ülke nüfusunun %65’i şehir ve kasabalarda yaşıyorken, 2010’da bu değer %76,3’e yükselmiştir. Artık Türkiye’de her 4 kişiden 3’ünün şehir ve kasabalarda yaşadığını gösteren bu oransal değişim aynı zamanda kırsal alanların boşalmaya devam ettiğini de göstermektedir (Yakar, 2012: 400). Porsuk Çayı Havzası’ndaki şehir ve kasaba nüfusu bu otuz bir yıllık dönemde %2,69 oranında artış göstermiştir. 1990’da 577 631 olan şehir ve kasaba nüfusu 481 824 kişi artarak 1 059 455 kişiye ulaşmıştır. Havzada, ülke genelinde olduğu gibi kırsaldan şehir ve kasabalara olan göç devam etmektedir. Zaten, son otuz bir yıllık süreçte, Porsuk Çayı Havzası’nda yer alan bütün yerleşmelerde nüfus azalırken sadece Eskişehir (%2,54) ve Kütahya (%1,89) şehir merkezlerinde nüfus artışı gerçekleşmiştir.

1985-1990 yılları arasında nüfus artış oranı %2,34 olan Eskişehir’in 1990-2021 yılları arasında %2,54 oranında artış göstermesinin nedeni, Büyükşehir Belediyesi kurulması ile beraber nüfus çekmesidir. Yakar’ın (2012) ifade ettiğine göre Türkiye’de XXI. yüzyılın başında 10 yıllık zaman diliminde yaklaşık 6 milyon civarında artış

gösterirken, büyükşehirlerdeki artış yaklaşık 2 kat olmuştur. Bu değerler, Türkiye’de yaşayan her 10 kişiden 4’ünün büyükşehirlerde yaşadığını göstermektedir. Nitekim, 2000-2010 yılları arasında Eskişehir’in merkez nüfusu %2,40 oranında, 2010-2021 yılları arasında da %2,33 oranında artmıştır. 1935-2021 yılları arasında Eskişehir’in Büyükşehir Belediyesine sahip olması, havzada, şehri adeta bir nüfus çekim merkezine dönüştürmüştür (Fotoğraf 72). Bu nedenle şehir mülteci göçüne de ev sahipliği yapmıştır. Eskişehir’in sahip olduğu doğal kaynaklar ve halkının hoşgörülü olması, şehir nüfusunda, XIX. Yüzyıldan beri ülke içinden ya da dışından gelen göçmenler var olmuştur. Günümüz dünyası, küresel ölçekte kitlesel göçlere ve sığınma hareketlerine tanıklık ederken II. Dünya Savaşı’ndan sonraki en büyük mülteci akını yaşamaktadır. Göktuna Yaylacı (2017)’nin STK’lardan edindiği bilgiye göre Eskişehir, şartlı mülteciye en fazla ev sahipliği yapan ilk iki uydu kentten birisidir. (Diğer uydu kent Kayseri’dir). Eskişehir’de 2016 yılı itibariyle yaklaşık 10.000 şartlı mülteci bulunmaktadır. Bu sayı Eskişehir nüfusunun yaklaşık olarak %0,84’ünü oluşturmaktadır. Eskişehir’de en yoğun mülteci grubu sırasıyla Irak, İran, Afganistan, Burundi ve diğer Afrika ülkelerinden gelenlerdir.



**Fotoğraf 72:** Anadolu’da bir Orta Avrupa kenti görünümünde olan Eskişehir’den bir görünüş.

2021 yılı itibariyle sayıları 30'u bulan Büyükşehir Belediyesi olan illerin tüm yönetsel alanları, 2012 yılında çıkarılan 6360 sayılı kanunla şehir nüfusu olarak kabul edilmiştir. İlgili kanunun uygulanmasıyla bu tür illerde kır nüfusunu hesaplamak zorlaşmıştır. İlgili kanunla eskiden köy olan yerleşim birimleri mahalle muhtarlıklarıyla yönetildikleri için şehri/kasabayı oluşturan mahallelerle bir tutulmuşlardır. TÜİK, Eskişehir ilinde il merkezi konumundaki Eskişehir'i oluşturan Tepebaşı ve Odunpazarı metropol ilçelerinin içindeki "kentsel mahalleler" ile halen köy yerleşmesi durumunda olan fakat mahalle muhtarlığı ile yönetilen "kırsal mahalleleri" hiçbir ayrıma tabi tutmadan nüfuslarını şehir nüfusu olarak göstermektedir. Gerçekle bağdaşmayan bu durum karışıklığa yol açmıştır. Bu yanlışlığı gidermek için Eskişehir ilindeki kırsal mahallelerin nüfusları kırsal nüfusa dahil edilmiştir (Çizelge 45). Çalışma alanı sınırları içerisinde Eskişehir'in yerleşim alanını kapsayan Tepebaşı ve Odunpazarı ilçelerinin kır ve şehir nüfusları belirlenirken, Özçağlar'ın (2016) çalışmasında belirttiği gibi Google Earth uydu görüntüleri izleme yöntemi kullanılmıştır. Şehrin sık ve planlı dokusundan uzak; otlak ve tarım alanlarının yakınında, yalın ve müstakil görünümlü mahalleler kırsal nüfusa dahil edilmiştir.

Eskişehir ilinin 1993 yılında büyükşehir olmasıyla il merkezini oluşturan merkez ilçe Odunpazarı ve Tepebaşı olmak üzere iki ilçeye ayrılmıştır. Çalışma alanı sınırları içerisinde kalan Eskişehir il merkezinin; Odunpazarı ilçesine ait 80, Tepebaşı ilçesine ait 86 mahalle olmak üzere toplam 166 mahallesi vardır. Google uydu görüntülerinin izlenmesiyle Odunpazarına ait 37 mahallenin ve Tepebaşına ait 42 mahallenin kentsel; Odunpazarına ait 43, Tepebaşı'na ait 44 mahallenin kırsal mahalle olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla havza alanı içerisinde kalan Eskişehir il merkezinin 79 mahallesi kentsel, 87 mahallesi de kırsal mahalledir (Çizelge 45). Bu bulguya paralel olarak da çalışma alanı içerisinde kalan Eskişehir il merkezi nüfusunun 774 861'i şehir nüfusuna; 21 678'i de kırsal nüfusa dahil edilmiştir.

**Çizelge 45: İl Merkezi Konumundaki Eskişehir'i İçine Alan Odunpazarı ve Tepebaşı Metropol İlçelerinde Kent ve Kırsal Nüfusu**

Odunpazarı Metropol İlçesindeki Kentsel ve Kırsal Mahalleler				Tepebaşı Metropol İlçesindeki Kentsel ve Kırsal Mahalleler			
Kentsel M.	Nüfus	Kırsal M.	Nüfus	Kentsel M.	Nüfus	Kırsal M.	Nüfus
71 Evler	27 231	Akçakaya	86	AşağıSöğütönü	8 522	Ahılar	57
75.Yıl(Sultandere)	10 903	Akkaya	48	Bahçelievler	11 344	Alınca	136
Akarbaşı	18 139	Akpınar	4 519	Batıkent	30 878	Aşağıkartal	53
Akcami	403	A. Çağlan	160	Boyacıoğlu	1 365	Avlamış	176
Akçağlan	2 339	Ağapınar	674	Cumhuriye	4 454	Bektaşınarı	48
Alanönü	6 200	Aşağıulca	146	Çamlıca	45 443	Beyazaltın	317
Arifiye	5 637	Avdan	141	ÇukurhisarYeni	2 001	Bozdağ	142
Büyükdere	29 307	Ayvacic	69	Erтуğrulgazi	16 980	Buldukpınar	41
Cunudiye	1 174	Çavlum	147	Esentepe	8 503	Cumhuriyet	61
Çankaya	11 954	Çamlıca	41	Eskibağlar	6 321	Çanakkıran	27
Dede	1 583	Demirli	49	Fatih	12 859	Danişment	133
Deliklitaş	6 829	Doğankaya	86	Fevziçakmak	8 305	Eğriöz	190
Emek	56 365	Eşenkara	60	Gazipaşa	1 180	Emirceoğlu	201
Erenköy	12 250	Gülpınar	340	Güllük	5 418	Gökçekısıık	50
Gökmeydan	26 465	Gümele	112	Hacı Ali Bey	1 939	Gökdere	136
Göztepe	4 651	Kanlıpınar	239	Hacı Seyit	3 308	Gündüzler	1 266
Gültepe	17 013	Karaalan	60	Hayriye	1 690	Hasanbey	138
Gündoğdu	10 920	Karacaşehir	223	Hoşnudiye	5 895	Hekimdağ	396
Huzur	7 868	Karahüyük	233	Işıklar	5 335	Hisar	1 565
Ihlamurkent	8 618	Karamustafa	25	İhsaniye	1 400	Karaçobanpınarı	47
İstiklal	5 992	Karapazar	389	Kumlubel	10 567	Karadere	82
Karacahöyük	86	Kalkanlı	103	Mamure	3 851	Karagözler	227
Karapınar	2 783	Karatepe	96	Merkez Yeni	5 224	Kavacık	116
Kırmızıtoprak	18 175	Kargın	98	Mustafa Kemal F	2 292	Keskin	707
Kurtuluş	19 064	Kayacık	60	MuttalipEmirler	1 861	Kızılcaören	407
Orhangazi	10 315	Kırvandan	144	MuttalipKoyunl	1 587	Kızılınler	195
Orta	450	Kireç	705	Muttalip Orta	2 303	Kozkayı	421
Osmangazi	10 500	Kuyucak	155	Ömerağa	9 577	Kozlubel	135
Paşa	308	Lütfiye	32	Sakintepe	766	Mollaoğlu	151
Sevinç	1 229	Musalar	33	Satılmışoğlu	8 670	Musaözü	90
Sümer	8 782	Sarisungur	113	Sazova	4 746	Nemli	98
Şarkıye	309	Seklice	64	Sütlüce	13 715	Sulukaraağaç	142
Vadişehir	11 611	Sultandere	654	Şarhöyük	8 670	Takmak	71
Vişnelik	19 635	Süpüren	155	Şeker	8 906	Tandır	78
Yenidoğan	6 819	Türkmentokat	299	Şirintepe	38 820	Taycılar	27
Yenikent	11 336	Uluçayır	65	Tunalı	9 643	Turgutlar	162
Yıldıztepe	13 578	Yenisofça	212	Uluönder	16 266	Uludere	372
		Yassihöyük	157	Yeniabğlar	15 419	Yakakayı	187
		Yukarıçağlan	164	Yeşiltepe	13 038	Yarımcı	88
		Yukarıulca	111	YukarıSöğütönü	693	Yeniakçayır	107
		Yukarıkalabak	110	Zafer	13 590	Yeniincesu	95
		Yürükkaracaören	122	Zincirlikuyu	2 616	Yukarıkartal	84
		Yürükkırka	185			Yusuflar	125
						Yürükakçayır	87
Toplam	406 821	Toplam	11 694	Toplam	368 040	Toplam	9 984
<b>Eskişehir metropol alanını oluşturan Tepebaşı, Odunpazarı ilçelerinin şehir nüfusu: 774 861</b>							
<b>Tepebaşı ve Odunpazarı metropol ilçelerinin kırsal nüfusu: 21 678</b>							
<b>Tepebaşı, Odunpazarı metropol ilçelerinin toplam nüfusu: 796 539</b>							

Kaynak: TÜİK, 2021.

Kütahya şehir nüfusu 2000-2010 yılları arasında %3,05, 2010-2021 yılları arasında da %0,18 oranında artmıştır. İl merkezi konumundaki Kütahya şehrini oluşturan 62 mahalle ve nüfusları Çizelge 46'da gösterilmiştir (Fotoğraf 73). Son yıllarda Kütahya'nın nüfusunun az artmasının nedenlerini Bozkurt ve Ayfer (2018) şu

şekilde açıklamaktadır: Son 30 yılda Kütahya'ya sanayi yatırımların yapılamaması ve yeni iş kolların oluşturulamaması, Kütahya'nın yer içi kaynakları ve önemli tarihi değerleri olmasına rağmen bu alanda yeteri kadar yatırımın olmaması ve birçok kurumun özelleştirilmesidir. Eti Gümüş, Kütahya Şeker Fabrikası, Kütahya Gübre Sanayi Kolları, Seyitömer ve Tunçbilek Termik Santralleri gibi kuruluşlar özelleştirilmiştir. Bu özelleştirmelerden dolayı Kütahya'da işsizlik oranları artmıştır.

**Çizelge 46:** Porsuk Çayı Havzası Sınırları İçinde Kalan Kütahya İl Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Kütahya İl Merkezini Oluşturan Mahallelerin Adları					
Mahalle adı	Nüfus	Mahalle adı	Nüfus	Mahalle adı	Nüfus
30 Ağustos	6 659	Fuatpaşa	4 587	Osmangazi	2 438
100. Yıl	7 543	G. Kemal	707	Parmakören	3 442
75. Yıl	7 172	Gaybiefendi	9 949	Paşam Sultan	478
Akkent	12 376	Geven	135	Perli	769
Alayunt	434	Gültepe	1 247	Pirler	1 857
Alipaşa	6 114	Haciazizler	239	Saray	2 701
Andız	1 199	Hamidiye	2 240	Servi	4 819
Aydoğdu	117	İkizyük	276	Siner	830
Bahçelievler	13 772	İstiklal	2 462	Sofu	314
Bahlı	2 140	Kırgılı	186	Sultanbağı	2 123
Bölücek	784	Kirazpınar	9 975	Şair Şeyhi Dumlupınar	389
Börekçiler	976	Kumarı	177	Vefa	3 707
Cedit	2 762	Lala Hüseyin Paşa	4 435	Yeni Bosna	375
Cemalettin	2 477	Maltepe	2 784	Yenidoğan	9 429
Civli	91	Maruf	526	Yıldırım Beyazıt	10 945
Cumhuriyet	9 629	Mecidiye	2 256	Yoncalı	457
Çalca	217	Mehmet Akif Ersoy	5 474	Yunusemre	19 697
Dumlupınar	19 670	Meydan	11 979	Zafertepe	10 118
Enne	700	Müderri	387	Ziğra	1 974
Evliya Çelebi	6 163	Ok Meydanı	4 319	Ziraat	2 313
Fatih	9 991	Okçu	637		
<b>Kütahya şehir nüfusu: 255 133</b>					

Kaynak: TÜİK, 2021.



**Fotoğraf 73:** *Yellice Dağı'nın eteğine kurulmuş Kütahya'dan bir görünüm (kutahya.ktb.gov.tr).*

Porsuk Çayı Havzası'nda yönetsel olarak belde olan ve İhsaniye ilçesine bağlı Döğer, kasaba özelliği göstermektedir (Fotoğraf 74). Dolayısıyla Döğer kasabası, çalışma alanının şehir ve kasaba nüfusuna dahil edilmiştir. Eskişehir-Afyonkarahisar il sınırında bulunan yerleşim birimi, Afyonkarahisar Valiliğince oluşturulan "Turizm Kuşağı" içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle yollarda iyileştirilmeler yapılan Döğer ve çevresinde peri bacaları bulunmaktadır. İnsan eli değmeden şekillenen doğal anıtlar olan peribacaları ile birlikte, insanların şekillendirdiği kayaların bulunduğu antik yerleşmelerin bir arada bulunması, bu bölgede önemli bir çekicilik oluşturmaktadır. Sanayisi olmayan yerleşim biriminin, 2021 verilerine göre, bağlı olduğu ilçe olan İhsaniye ilçe merkezi nüfusunun nerdeyse iki katı nüfusa sahip olması dikkat çekicidir. Çevresindeki kırsal yerleşmeler için bir merkez olmayı başaran ve sahip olduğu tarım ve turizm potansiyelleriyle nüfus çeken Döğer belde merkezi 4 mahalleden oluşmaktadır (Çizelge 47).



**Fotoğraf 74:** Tarihi kervansarayla birlikte geçmişin ve günümüzün odak noktası olmayı başarabilmiş Döğerkasabası'ndan manzara ([www.ihsaniye.bel.tr](http://www.ihsaniye.bel.tr)).

**Çizelge 47:** Belde Statüsündeki Döğerkasabası Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları

Döğerkasabası oluşturan mahalleler	Nüfus
Fatih	1 404
Kervansaray	1 681
Yeni	1 205
Yunus Emre	1 269
<b>Döğerkasabasının nüfusu</b>	<b>5 559</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Sonuç olarak, 1935-2021 yılları arasındaki 86 yıllık periyotta havza, ülke içinden ve dışından nüfus çekmiştir. Ancak gelen nüfus özellikle şehir ve kasabalara yığılmıştır. Şehir ve kasabalarda kırsal alanlardan akan işgücünü istihdam edecek kadar sanayi oluşmamış, üstelik gelen nüfusu barındıracak gerekli konut oluşumu da sağlanamamıştır. Böylece, şehirlerin çevresinde gecekondualarda yaşayan ve kayıt-dışı/ikincil ekonomik sektörlerde geçimini sağlamaya çalışan bir göçmen kitlesi şehir nüfusunun ağırlıklı bir parçası haline gelmiştir. Porsuk Çayı Havzası'nın nüfus planlanmasında çözülmesi gereken en temel sorun, kırsaldan şehir ve kasabalara doğru olan göçü kentlerden kırsal alana doğru yönlendirebilmektir.



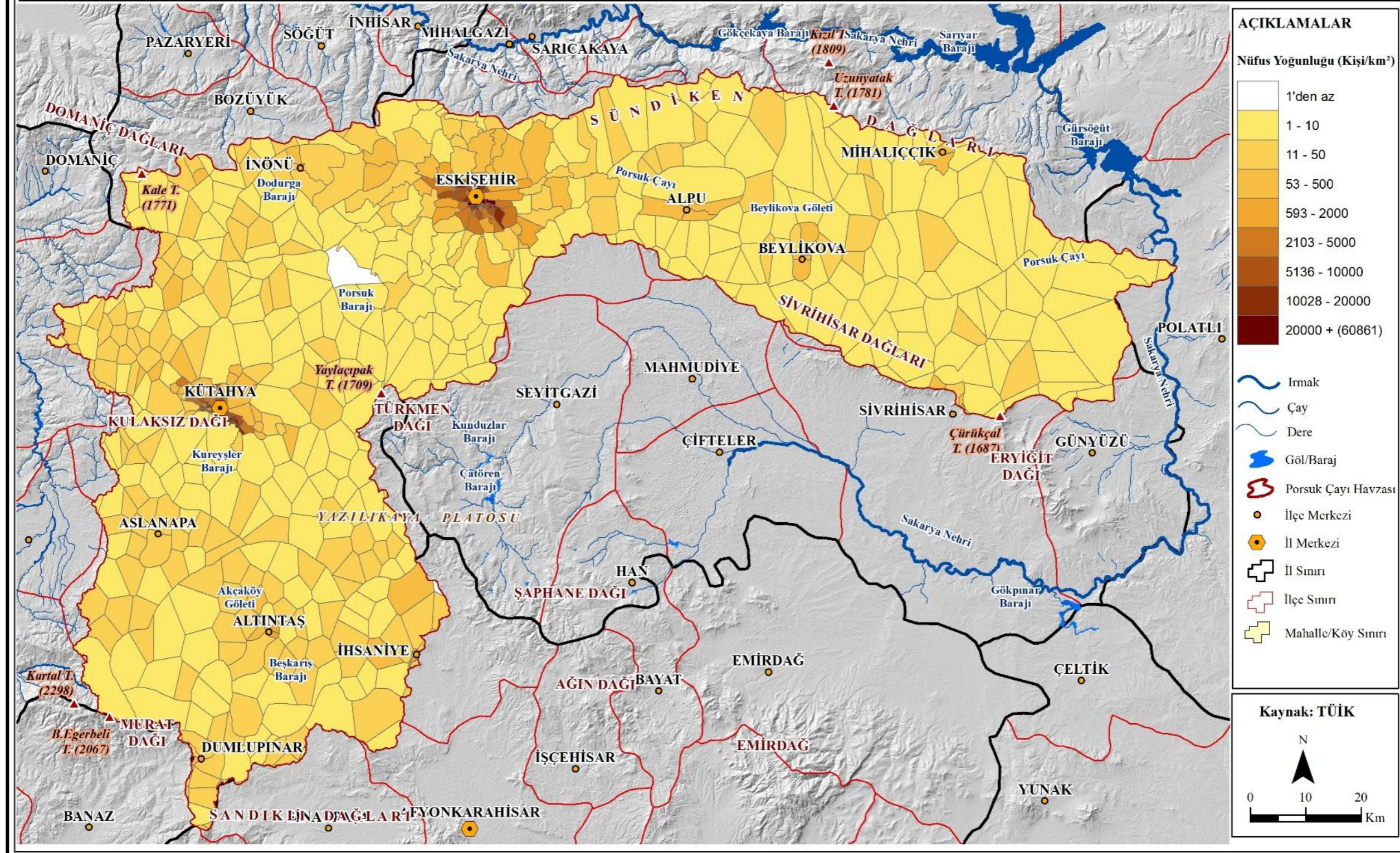
## 4.2. Nüfus Yoğunluğu

Porsuk Çayı Havzası'nın nüfus yoğunluğunu ortaya koyabilmek için nüfus miktarı ve alansal dağılışının belirtilmesi gereklidir. Havzanın aritmetik nüfus yoğunluğu değeri, 2021 yılı nüfus sayımına göre  $\text{km}^2$ 'ye düşen insan sayısı 107,8 kişidir. 2021 yılı Türkiye geneli aritmetik nüfus yoğunluğu  $\text{km}^2$ 'ye düşen sayı 108 kişidir. Bu durumda, havzanın aritmetik nüfus yoğunluğu değeri, Türkiye ortalamasıyla neredeyse aynıdır. Nüfus yoğunluğu haritası incelendiğinde ilk göze çarpan; havzadaki nüfus yoğunluğunun, özellikle iki şehir etrafında yoğunlaştığıdır (Harita 24). Nüfusun yoğun olduğu şehirlerden biri olan Kütahya, Yellice Dağı'nın kuzeydoğu ve doğu eteğinde kurulmuş olup, kuzeydoğuda Felent Çayı vadisine, doğuda ise Porsuk Çayı'nın vadi tabanına doğru yayılmıştır. İki vadinin kavuşum yerinde genişleyen alüvyon tabanı Kütahya Ovası olarak adlandırılmaktadır (Şekil 27).



Şekil 27: Kütahya Şehri Yerleşim Alanı Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2021).

# PORSUK ÇAYI HAVZASI'NIN NÜFUS YOĞUNLUĞU HARİTASI



Harita 24: Porsuk Çayı Havzası Nüfus Yoğunluğu Haritası

Çalışma alanında nüfusun yoğun olduğu bir diğer şehir olan Eskişehir, Porsuk Çayı'nın Sarısu kolu ile birleştiği yerde oluşmaya başlayan düzlük boyunca, Porsuk Çayı'nın iki yakasında, kuzeybatı-güneydoğu yönlü kurulmuştur. Eskişehir şehrinin üzerinde kurulduğu, Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu verimli alüvyal birikinti alanı Eskişehir ovasıdır (Şekil 28).



**Şekil 28:** Eskişehir Şehri Yerleşim Alanı Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2021).

Çalışma alanı genelini gösteren nüfus yoğunluğu haritası (Harita 27) daha ayrıntılı incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmaktadır:

- Porsuk Çayı Havzası'nda en az nüfus yoğunluğu Afyonkarahisar ilinin İhsaniye ilçesinin Sarıcaova (nüfusu 21 kişi) köyüne ve Eskişehir ilinin Tepebaşı ilçesinin Çanakkıran kırsal mahallesine (nüfusu 27 kişi) aittir. Bu yerleşim birimlerinin yerleşim alanları geniş olduğundan, aritmetik nüfus yoğunlukları düşüktür.
- Nüfus yoğunluğu 1-10 arasında havzada 320 yerleşim birimi görülmektedir. Nüfus yoğunluğunun az olduğu kesimler, genel anlamda, havzanın plato ve dağlık alanlarının bulunduğu yerlerdir. Bu yerlerde nispeten eğim koşullarının artmakta, tarımsal sulama sıkıntıları belirginleşmektedir. Düşük nüfus yoğunluğuna sahip olan havzanın plato ve dağlık alanlarında, zor yaşam

koşulları nedeniyle, nüfus, büyük ölçüde ya havza dışına ya da havzadaki şehir ve kasabalara doğru göç etmiştir.

- Çalışma alanında nüfus yoğunluğu 11-50 arasında 175 yerleşim birimi bulunmaktadır. Nüfus yoğunluğunun 11-50 arasında olduğu bu kesimler daha çok plato alanlardaki eğimin azaldığı ve tarımsal sulamanın yapılabildiği alanlardır.
- Havzada nüfus yoğunluğu 51-500 arasında olan 54 yerleşim birimi sulama olanaklarının geliştiği yerlerdedir. Bu yerleşim birimlerinin yakınlarından ya dere, çay geçmekte ya da gölet bulunmaktadır.
- Nüfus yoğunluğu 5001-2000 arasında olan 14 yerleşim biriminde sulama olanakları ve ulaşım gelişmiştir. Dolayısıyla bu aralıkta bulunan yerleşim birimlerinde sulamalı tarım yapılabilmesi, buradaki nüfus yoğunluğunu artırmıştır
- Porsuk Çayı Havzası'nda nüfus yoğunluğu 2000'in üzerinde olan toplam 100 yerleşim birimi şehirlerin çevresindedir. Dolayısıyla nüfusları yoğundur. Havzada nüfus yoğunluğu en çok olan yerleşim birimi Eskişehir ilinin Odunpazarı ilçesine bağlı Akçağlan kentsel mahallesidir. Akçağlan'ın nüfusunun 2339 kişi olmasına karşın nüfus yoğunluğunun çok yüksek olmasının nedeni mahalle alanının küçük olmasıdır (0,03 km<sup>2</sup>).

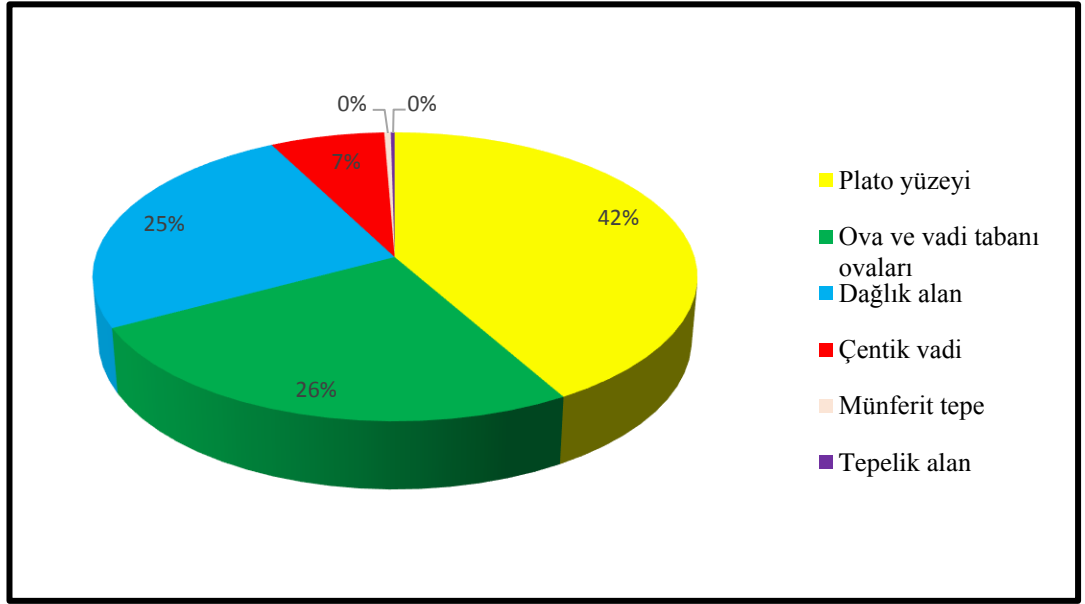
Porsuk Çayı Havzası nüfus yoğunluğu bakımından değerlendirildiğinde iki farklı alanın ortaya çıktığı söylenebilir. Bu alanlar:

- Havzada yer alan şehirler
- Şehirler dışında kalan kırsal alanlar

Özellikle havza içinde kalan Eskişehir ve Kütahya şehirlerinin, havzanın en yoğun nüfuslu alanları olmalarında, 1935 yılından günümüze kadar olan süreçte

yaşanan kırsal kesimden kentlere doğru olan göçler çok büyük ölçüde etkilidir. Göçlerin yanında şehirlerdeki iş, eğitim, sağlık gibi olanakların iyi olması buralardaki nüfusu artırmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası kırsal nüfusunun havza içinde dağılışında, havzanın jeomorfolojik birimleri çok önemli rol oynamaktadır. Çünkü, yeryüzü şekillerine bağlı olarak yapılan ekonomik etkinlik değişmekte; bu durum da havza içindeki nüfuslanmayı etkilemektedir. Çalışma alanındaki kırsal nüfusun yarıya yakını gibi büyük bir çoğunluğunun plato yüzeylerinde (%42) yaşamaktadır. Kırsal nüfusun 45 401 kişinin yaşadığı plato yüzeylerinde geniş tarım alanlarının ve hayvancılık için meraların bulunması nedeniyle yerleşme ve nüfuslanma artmıştır. Aynı şekilde 27 743 kişinin yaşadığı ova ve vadi tabanı ovalarında sulamanın daha kolay yapılması yerleşmeler ve nüfuslanmayı olumlu yönde etkilemektedir. Havzada yer alan kırsal nüfusun %68'i tarımın yapılabildiği düz ve düze yakın alanlar olan plato yüzeyleri ve ova ve vadi tabanı ovalarını tercih etmiştir (Şekil 29; Çizelge 48).



**Şekil 29:** Porsuk Çayı Havzası Kırsal Yerleşmelerinin Nüfuslarının Jeomorfolojik Ünitelere Göre Oransal Dağılışı (%).

**Çizelge 48:** Porsuk Çayı Havzası'nda Kırsal Yerleşmelerin Jeomorfolojik Ünitelere Göre Nüfus Miktarları (2021).

	Çentik vadi	Dağlık alan	Münferit tepe	Ova ve vadi tabanı ovaları	Plato yüzeyi	Tepelik alan	TOPLAM NÜFUS
Günyüzü	0	0	0	0	308	0	308
Seyitgazi	0	454	0	0	0	0	454
Mahmudiye	0	0	0	0	346	0	346
Hocalar	0	413	0	0	0	0	413
Söğüt	0	0	0	0	592	0	592
Gediz	0	552	0	0	0	0	552
Çavdarhisar	0	712	0	0	0	0	712
Polatlı	0	0	0	921	580	0	1 501
Afyokarahisar	0	0	0	0	3 856	0	3 856
Banaz	0	2 006	0	0	0	0	2 006
Tavşanlı	51	349	0	0	1 978	0	2 378
Dumlupınar	99	1 312	0	0	301	14	1 726
Sinanpaşa	0	2 782	0	0	800	0	3 582
Bozüyük	105	961	0	0	3 992	0	5 058
Mihalıççık	8	1 358	0	590	759	0	2 715
İnönü	452	0	82	0	2 850	0	3 384
Beylikova	68	0	0	2 921	223	0	3 212
Sivrihisar	982	2 349	0	270	4 872	0	8 473
Aslanapa	468	998	0	3 248	1 953	0	6 667
İhsaniye	0	23	0	2 994	3 461	57	6 535
Tepebaşı	992	5210	0	788	2 994	0	9 984
Odunpazarı	920	801	0	1 820	8 153	0	11 694
Alpu	129	693	0	3 985	873	0	5 680
Altıntaş	138	987	350	8 147	523	50	10 195
Kütahya	3 201	5 390	0	2 059	5 987	137	16 774
<b>TOPLAM NÜFUS</b>	<b>7 613</b>	<b>27 350</b>	<b>432</b>	<b>27 743</b>	<b>45 401</b>	<b>258</b>	<b>108 797</b>

Havzada yaşayan kırsal nüfusun %25'i dağlık alanlarda yaşamaktadır (Şekil 29). Yaklaşık olarak havzadaki kırsal nüfusun  $\frac{1}{4}$ ' ü olan 27 350 kişinin dağlık alanlarda yaşaması şu şekilde açıklanabilir (Çizelge 48). Daha çok çalışma alanının doğal sınırlarını oluşturan dağlık alanların özellikle yamaç ve etekleri havza sınırları içinde kalmaktadır. Zirveleri kadar yüksek olmayan bu alanlarda, kuru tarım yapan, hayvancılık için mera alanları bulunan ve ormancılıkla geçinen yerleşmeler vardır.

Kırsal nüfusun %7'sini oluşturan 7 613 kişi çentik vadilerde yaşamaktadır (Şekil 29; Çizelge 48). Havzadaki ovalık alanları besleyen ince uzun kollar biçiminde olan çentik vadiler üzerinde fazla nüfus yaşamasının nedeni, zaten çentik vadilerin çalışma alanında çok geniş yer kaplamaması ile ilgilidir. Çalışma alanında yaşayan kırsal nüfusun en az yaşadığı yerler münferit tepe ve tepelik alanlardır.

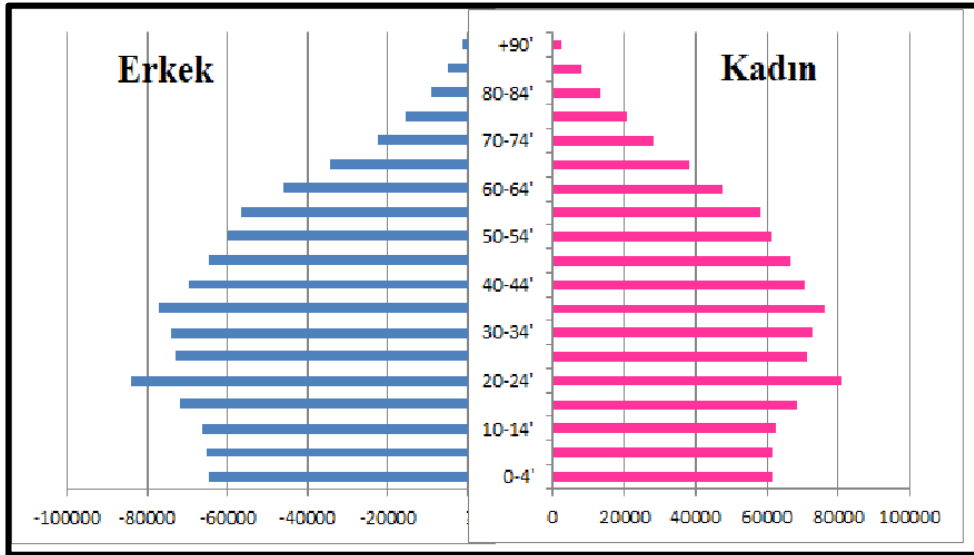
Şehir dışında kalan kırsal alanların nüfus durumuna genel olarak bakıldığında arazi kullanımının kolay ve ürün desenin çeşitli olduğu kesimlerde nüfuslanma artarken, arazi kullanımının zor ve ürün desen çeşitliliğin az olduğu kesimlerde nüfus miktarı ve yoğunluğu da azalmaktadır.

### 4.3. Nüfusun Sosyoekonomik Yapısı

Porsuk Çayı havzası nüfusunun sosyoekonomik özellikleri kapsamında, şehir ve kır nüfusunun cinsiyete göre durumu, yaş gruplarına göre dağılımı, okuryazarlık ve eğitim durumu, iş gücü durumu, iş gücünün ekonomik faaliyet kollarına göre dağılımı ve hane halkı büyüklüğü incelenecektir.

#### 4.3.1. Nüfusun cinsiyet yapısı

2021 yılında havzada 1 168 252 kişi olan toplam nüfusun 580 205'i erkek, 588 047'si ise kadınlardan oluşmaktadır (Şekil 30; Çizelge 49). Porsuk Çayı Havzası'nda kadın nüfusla erkek nüfus arasında büyük bir fark olmamakla birlikte, kadın nüfus biraz daha fazladır.



Kaynak: TÜİK, 2021.

Şekil 30: Porsuk Çayı Havzası'nın Nüfus Piramidi.

Toplam 1 059 455 olan şehir ve kasaba nüfusunun 522 699'u erkek, 536 756'sı kadın nüfustan oluşmaktadır. 108 797 olan toplam kırsal nüfusunun ise 57 506'sı erkek, 51 291'i kadın nüfustan oluşmaktadır (Çizelge. 49).

**Çizelge 49:** Porsuk Çayı Havzası'nda Şehir ve Kırsal Nüfusun Cinsiyete Göre Dağılımı

Şehir ve Kasaba			Kırsal			Toplam		
Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
1 059 455	522 699	536 756	108 797	57 506	51 291	1 168 252	580 205	588 047

Kaynak: TÜİK, 2021.

#### 4.3.2. Nüfusun yaş yapısı

Nüfusun yaş gruplarına göre dağılımı, TÜİK tarafından köy bazında ele alınmadığı için, ilçede yaşayan nüfusun yaş gruplarına göre dağılımı sadece Porsuk Çayı Havzası'nın ilçe verileri ile sınırlandırılmak zorunda kalmıştır. Ayrıca, daha sağlıklı veri elde etmek için havzada %1 ve %1'den daha az alan kaplayan ilçeler, havzanın yaş grupları dağılımına alınmamıştır.

Nüfusun yaş yapısına bakıldığında ilçede 15 yaş altı olan çocuk nüfus, toplam nüfusun %18'ini, 15–64 yaş arası olan ergin nüfus, toplam nüfusun %71'ini ve 65 yaş üstü nüfus olan yaşlı nüfus ise, toplam nüfusun %11'ini oluşturmaktadır (Çizelge 50).

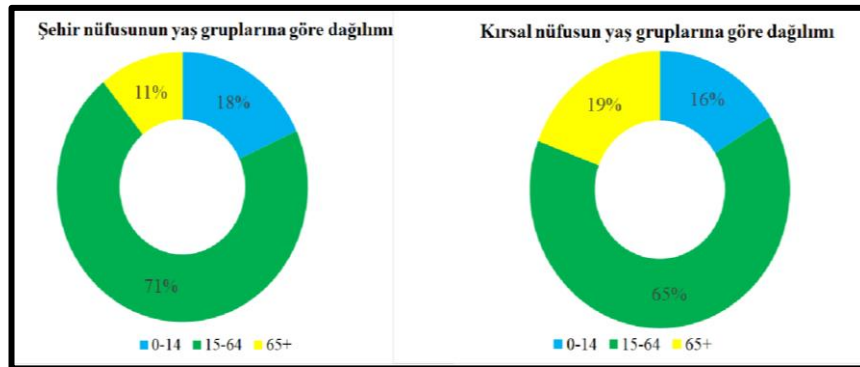
**Çizelge 50:** Porsuk Çayı Havzası'nda Nüfusun Yaş Gruplarına Dağılımı

İller	İlçeler	Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı						
		Toplam Nüfus	Çocuk Nüfus (15 yaş altı)	Çocuk Nüfus (%)	Ergin Nüfus (15-64 yaş aralığı) (%)	Ergin Nüfus (%)	Yaşlı Nüfus (65 yaş üstü)	Yaşlı Nüfus (%)
AFY	İhsaniye	27 455	6 220	23	17 951	65	3284	12
BİL.	Bozüyük	78 010	16 218	21	54 186	69	7626	10
KÜTAHYA ESKİŞEHİR	Alpu	10 178	1 414	14	6 638	65	2126	21
	Beylikova	6 010	820	14	3 834	64	1356	23
	İnönü	6 216	797	13	3 990	64	1429	23
	Merkez	797 708	144 119	18	566 142	71	87 447	11
	Mihalıççık	7 800	777	10	4 835	62	2188	28
	Sivrihisar	20 217	3 077	15	12 828	63	4312	21
KÜTAHYA	Altıntaş	15 506	2412	16	10 101	65	2993	19
	Aslanapa	8 535	1153	14	5408	63	1974	23
	Dumlupınar	2 944	318	11	1826	62	800	27
	Merkez	277 270	50 217	18	200 275	72	26778	10
PORSUK HAVZASI TOPLAM NÜFUS		1 257 849	227 542	18	888 014	71	142 293	11



Havza nüfusunun yaş gruplarına dağılımı Türkiye nüfusunun 2021 yılı yaş gruplarına dağılımı ile karşılaştırılabilir. Buna göre Türkiye'nin 2021 yılında 15 yaşın altındaki nüfusun toplam ülke nüfusuna oranı %22'iken havzada bu oran ülke ortalamasının altında %18'tir. Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası şehirleşme oranı ve eğitim seviyesi yüksek bir alan olduğundan doğurganlık hızı Türkiye ortalamasının altında kalmıştır. Ergin nüfus 2021 yılında ülke nüfusunun %68'ini oluştururken havzada bu oran %71'dir. 65 yaşın üzerindeki yaşlı nüfus Porsuk Çayı Havzası'nda %11 iken ülkede %10'dur.

Porsuk Çayı Havzası'nın kırsal nüfusunun çocuk, ergin ve yaşlı nüfus oranları sırasıyla; %16, %65 ve %19'dur. Havzanın şehir kesiminde ise çocuk nüfus oranı %18, ergin nüfus oranı %71 ve yaşlı nüfus oranı ise %11'dir (Şekil 31). Şekil 31'e bakarak daha çok göç eden grubun 15-64 yaş aralığındaki ergin nüfus olduğunu söyleyebiliriz. Kırsal alanda ergin nüfusun toplam kırsal nüfusa oranı %65 iken şehirlerde bu oran %71'dir. Porsuk Çayı Havzası'nın kırsal kesiminden önemli miktarda göç aldığını daha önceki bölümlerde belirtilmiştir. Dolayısıyla göç eden kesim özellikle çalışma çağındaki kişilerdir. Havzada kırsal kesimden kentlere doğru yapılan göçün nedeni iş bulmaktır. Çalışma alanındaki kırsal kesimde yaşayan yaşlı nüfus oranı şehre göre daha fazladır. Hatta genel anlamda ilçelerdeki yaşlı nüfus oranı şehirlerde yaşayan yaşlı nüfus oranından çoktur. Bu durum üzerinde kırsal alanda toprağına bağlılığı nedeniyle eskiden beri burada kalmayı tercih etmiş olanlar etkilidir. Ayrıca, emekli olduktan sonra köyüne geri dönmüş olanların, yaşlı nüfus oranını artırdığı söylenebilir.



Kaynak: TÜİK, 2021.

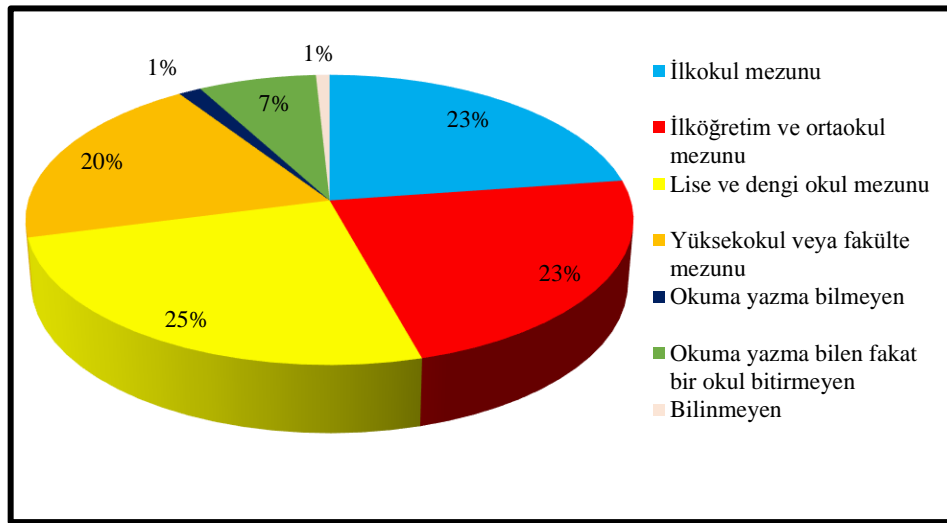
**Şekil 31:** Porsuk Çayı Havzası'nda Kentsel ve Kırsal Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Oransal Dağılışı.

### 4.3.3. Nüfusun eğitim durumu

Eğitim düzeyinin belirleyicilerinden biri olarak nüfusun okur-yazarlık oranları kabul edilebilir. Bu bağlamda, TÜİK'ten alınan 2020 ADNKS (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi) sonuçlarına göre Türkiye'de +6 yaş içinde okuma-yazma bilenlerin oranı %97,4 iken; Porsuk Çayı Havzası'nda bu oran %98,6 olarak belirlenmiştir. Havzada yaşayan +6 yaş grubu içinde okuma-yazma bilenlerin oranı Türkiye ortalaması ile nerdeyse aynıdır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki okuma-yazma çağındaki (6-13 yaş) nüfusun miktarı 119 599 kişidir ki bu, nüfus kitlesinin %98,8'i (118 186 kişisi) okuma-yazma bilmektedir. Ancak, çalışma alanındaki okuma-yazma çağındaki nüfusun %1,2'sinin (1413 kişisi) de okuma-yazma bilip bilmediği bilinmemektedir.

Ayrıca okur-yazarlık oranları cinsiyete göre de değişkenlik göstermektedir. Porsuk Çayı Havzası'ndaki +6 yaş içindeki erkek nüfusun okuma-yazma bilme oranı %99,6 iken; kadınlar da bu oran %97,6'dır.

Havza nüfusunun eğitim durumuna bakılacak olursa; eğitim almış nüfusun %23'ünün ilkokul, %23'ünün ilköğretim ve ortaokul, %25'sinin lise ve dengi okulu, %20'sinin yüksek okul veya fakülte mezunu olduğu görülür. Ayrıca havzada yaşayan nüfusun %1'i okuma yazma bilmemekte fakat nüfusun %7'si bir okul bitirmemesine karşın okuma yazma bilmektedir (Şekil 32).



Kaynak: TÜİK, 2020.

**Şekil 32:** Porsuk Çayı Havzası'nda Nüfusun Eğitim Düzeyinin Oransal Dağılışı

Çalışma alanındaki ilkokul mezunu nüfus oranı Türkiye ortalaması ile eşitken; havzadaki ilköğretim ve ortaokul mezunu olan nüfus ile okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen nüfus oranı, Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır. Ancak, havzada lise ve dengi okul mezunu ve yüksek öğretim mezunu nüfus oranı Türkiye ortalamasının üzerindedir.

#### **4.3.4. Nüfusun ekonomik özellikleri**

TUİK, 2004 yılından itibaren yıllık olarak Türkiye düzeyinde iş gücü göstergelerini yayınlamaktadır. Ancak il düzeyinde bu konuda bilgi vermemektedir. İş gücü konusunda il düzeyinde var olan bilgi en son 2000 yılına aittir. Bu nedenle çalışmanın bu bölümünde, Porsuk Çayı Havzası'nın iş gücü göstergeleri açıklanmaya çalışılırken TUİK'ten elde edilen 2000 yılına ait veriler kullanılacaktır.

##### **4.3.4.1. İş gücüne katılım oranı**

Porsuk Çayı Havzası'nda yaşayan nüfusun yaş grubu ve işgücü durumuna göre dağılımına bakıldığında; ekonomik olarak faal olan nüfusun, yani 12 yaşın üzerindeki nüfus miktarının 758 115 kişi olduğu görülür. Araştırma sahasında, çalışma çağındaki nüfusun 364 216 kişisi referans tarihi olan 2000 sayımında iş gücüne katılan nüfusu oluşturmaktadır ki, bu durumda havzanın nüfusunun işgücüne katılım oranı (İGKO) %48 olarak hesaplanır. Türkiye'nin 2000 yılı ulusal İGKO %59,9'dur. Çalışma alanında İGKO'nun Türkiye ortalamasının altındadır. Havzada özellikle İhsaniye (%80,9) ve Aslanapa (%80,8) ilçelerinde iş gücüne katılım oranı yüksekken; Eskişehir (%41,4) ve Kütahya (47,2) il merkezleri ile Bozüyük (%48) ilçesinde İGKO düşüktür (Çizelge 51).

##### **4.3.4.2. İşsizlik oranı**

Havzada yaşayan 952 191 kişinin 410 443'ü, yani %43'ü işgücünde olmayan nüfusu oluşturmaktadır. Toplam 364 216 kişi olan işgücü nüfusunun 334 989'ı, yani %44,2'si istihdam edilmiş nüfusu, 29 307'si, yani %3,8'i ise işsiz nüfusu oluşturmaktadır (Çizelge 51). 2000 yılı nüfus sayımında havzada yaşayan 29 307 kişi işsiz olduğunu bildirmiştir. Buna göre çalışma alanında %3,8 oranında işsizlik oranından söz edilebilir (Çizelge 51). 21 yıl öncesine ait olan 2000 yılı nüfus sayımına

ait veriler doğal olarak günümüz Porsuk Çayı Havzası'nın işsizlik, işgücü ve istihdam durumunu yansıtmamaktadır. Bu nedenle çalışma alanının %91,1'ini kaplayan Eskişehir (%52,8) ve Kütahya (%38,3) illerine ait Türkiye İş Kurumu 2017 yılı sonu raporlarına göre işsizlik oranlarının verilmesi daha gerçekçi bir veri oluşturacaktır. Buna göre Eskişehir'de işsiz sayısı 31 147 kişi, Kütahya'da ise 17 926 kişidir. 2017 yılı verilerine göre Eskişehir ve Kütahya'daki 15 yaş üzerindeki nüfus içindeki işsizlik oranı %4,1 olarak hesaplanmaktadır. Dolayısıyla 2000 yılından 2018 yılına kadar olan süreçte Eskişehir ve Kütahya illerinden yola çıkılarak söylenebilir ki, Porsuk Çayı Havzası'nda işsizlik sorununda bir değişiklik olmamıştır.

**Çizelge 51: Porsuk Çayı Havzası'nda Nüfusun İstihdam Durumu**

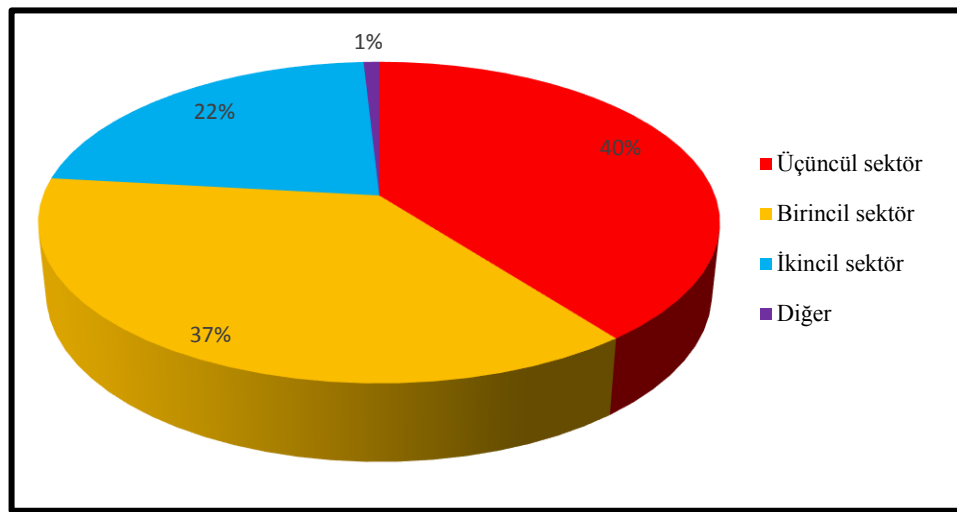
İLLER	İLÇELER	Toplam , Nüfus	12 yaş altı nüfus	12 yaş üstü nüfus	İSTT	İGT	İSST	İGKO	İSTKO	İSTTO	İGOT
BİLAFY.	İhsaniye	33220	9207	2413	9090	19425	335	80,9	79,5	1,4	5284
	Bozüyük	60863	13993	43870	20770	22502	1732	48	44,3	3,7	25606
ESKİŞEHİR	Alpu	16727	3681	1346	8511	8796	285	67,4	65,2	2,2	4561
	Beylikova	10506	2142	8364	4804	5003	279	59,8	57,4	3,3	3472
	İnönü	9331	1634	7697	4336	4528	192	85,8	56,3	2,5	3330
	Merkez	519602	100741	418861	154992	173337	18345	41,4	37	4,4	25426
	Mihalıççık	18696	3708	14988	9820	10139	319	67,6	65,5	2,1	5195
	Sivrihisar	31583	6263	25320	17104	17587	483	69,5	67,5	1,9	8219
KÜTAHYA	Altıntaş	25271	5951	19320	13953	14388	435	74,5	72,2	2,2	5439
	Aslanapa	13094	2793	10301	8198	8327	129	80,8	79,6	1,2	2249
	Dumlupınar	5494	1076	4418	2033	2264	231	51,2	46	5,2	2253
	Merkez	207905	42988	164917	71378	77920	6542	47,2	43,3	3,9	90574
<b>GENEL TOPLAM</b>		952292	194177	758115	334989	364216	29307	48	44,2	3,8	410443

Kısaltmalar	Açıklama
İSTT	İstihdam Nüfusu (Toplam)
İGT	İşgücü Nüfusu (Toplam)
İSST	İşsiz Nüfus (Toplam)
İGKO	İşgücünde Katılım Oranı (%)
İSTKO	İstihdam Edilen Nüfus Oranı (%)
İSSTO	İşsiz Nüfus Oranı (%)
İGOT	İşgücünde Olmayan Nüfus (Toplam)

Kaynak: TÜİK, 2000.

#### 4.3.4.3.Çalışan nüfusun sektörel dağılımı

2000 yılı nüfus sayımı verilerine göre Porsuk Çayı Havzası'nda istihdam edilen nüfus 334 989 kişidir. Bu nüfusun mesleklere göre dağılımı incelendiğinde üç tür ekonomik faaliyet kolu ortaya çıkmaktadır. Bunlar; tarım, ormancılık ve balıkçılık gibi iş kollarının oluşturduğu birincil sektör; madencilik, imalat, inşaat gibi iş kollarının oluşturduğu ikincil sektör ve ulaşım, ticaret, eğitim gibi hizmet alanlarından oluşan üçüncül sektörlerdir. Havzada istihdam edilen nüfusun 124 738'i birincil sektörde, 74 818'i ikincil sektörde ve 132 514 kişisi üçüncül sektörde çalışmaktadır. Havzada istihdam edilen nüfus içerisinde en fazla paya, ana sektörler içerisinde %40'lık bir oranla üçüncül sektör sahiptir. Bunu sırasıyla %37 birincil sektör ve %22 ile ikincil sektör izlemektedir (Şekil 33). Havzada istihdam edilen nüfusun neredeyse yarıya yakını ulaşım, ticaret, eğitim gibi alanlarda çalışmaktadır. 1950'lilerde başlayan kırsal yerleşmelerden şehirlere doğru göç hareketinin sonucunda, ülkede olduğu gibi, çalışma alanında da kırsal kesimdeki nüfus azalması birincil sektörün gerilemesine neden olmuştur. Ancak geçen bu 68 yıllık süreçte gerçekleşen, şehirlere yığılan nüfus, Porsuk Çayı Havzası'nın şehirselleşme fonksiyonlarının artmasına neden olmuştur. Şehirlerde ticaret, ulaşım, hizmet gibi alanlarda çalışan nüfus özellikle üçüncül sektörün gelişmesine neden olmuşlardır. Ancak, havzada şehirleşme hareketi devam etse de tarım, hayvancılık, ormancılık, madencilik gibi birincil sektöre ait faaliyetler devam etmiştir.



Kaynak: TÜİK, 2000.

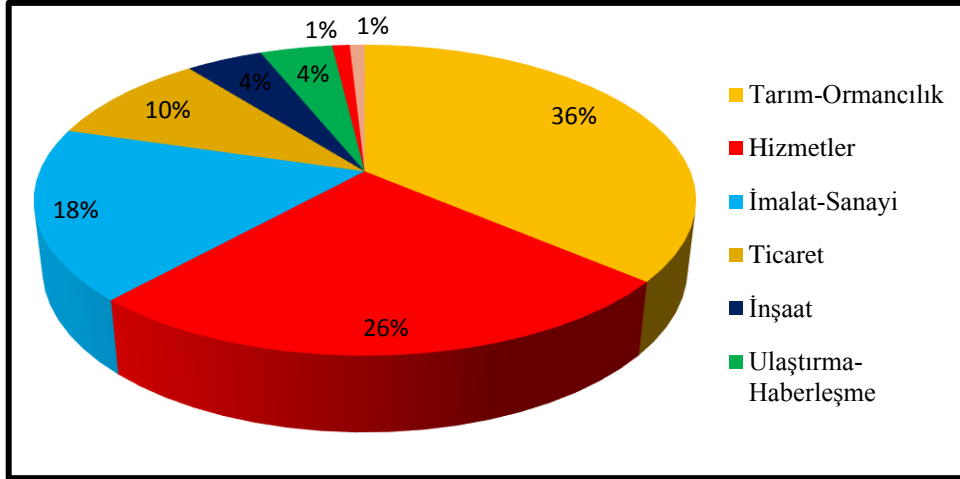
**Şekil 33:** Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Ana Sektörlere Göre Dağılımı

Porsuk Çayı Havzası'nda çalışan nüfusun ekonomik faaliyet kollarına göre dağılımına bakıldığında, tarım, hayvancılık ve ormancılık gibi iş kollarının %36'lık bir oranla ilk sırada olduğu görülmektedir (Çizelge 52). Bunu %26'lık bir payla hizmet sektörü ve %18'lik bir oranla da imalat-sanayi gibi faaliyetler takip etmektedir (Şekil 34). Porsuk Çayı ve kollarının alüvyalları ile oluşan havzadaki verimli tarım alanlarında çalışan nüfusun %36'sı tarım, hayvancılık, ormancılık gibi iş kollarında faaliyetler yapmaktadır. Bunun yanı sıra havzadaki şehirleşme hareketlerinin yoğun olması beraberinde hizmet sektörünün gelişmesini sağlamıştır. Bütün bunlarla beraber imalat sanayinin de %18 oranında havzada gelişmiş olması, çalışma alanının iş olanaklarının iyi ve ekonomik olarak gelişmiş olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 52:** Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Alt Sektörlere Göre Dağılımı

İLLER	İLÇELER	Tarım - Ormancılık	Madencilik	İmalat Sanayii	İnşaat	Ticaret	Ulaştırma Haberleşme	Hizmetler	Diğer	İSTT (Toplam)
BİLGEYİ.	İhsaniye	15744	38	427	987	408	290	1167	29	19090
	Bozüyük	6006	52	6743	1142	1902	1116	3596	213	20770
ESKİŞEHİR	Alpu	7056	5	218	122	251	155	622	82	8511
	Beylikova	3590	14	315	130	192	91	458	14	4804
	İnönü	2439	77	1046	134	123	79	426	12	4336
	Merkez	19595	702	39225	8946	21656	9494	54031	1343	154992
	Mihalıççık	7754	390	284	107	237	164	865	19	9820
	Sivrihisar	13127	88	526	301	785	281	1974	22	17104
KÜTAHYA	Altıntaş	12100	118	269	148	310	101	895	12	13953
	Aslanapa	7391	17	117	79	151	64	375	4	8198
	Dumlupınar	1587	-	62	22	60	42	254	6	2033
	Merkez	24904	1944	10503	2965	6734	2288	20877	1163	71378
<b>GENEL TOPLAM</b>		121293	3445	59735	15083	32809	14165	85540	2919	334989

Kaynak: TÜİK, 2000.



Kaynak: TÜİK, 2000.

**Şekil 34:** Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Alt Sektörlere Göre Dağılımı

#### 4.3.4.4.Çalışan nüfusun işteki statüsü

Çalışma alanında istihdama katılan nüfusun (334 989) %70'ini (233 744 kişi) erkekler, %30'unu da (101 245 kişi) kadınlar oluşturmaktadır. İstihdam edilen kadın nüfusun 60,1'i ücretsiz aile işçisi, %33,4'ü ücretli, geriye kalan %5,6'sı kendi hesabına çalışırken, %0,9'u da işveren olarak çalışmaktadır (Çizelge 53). Bu noktada istihdam edilen kadın nüfusun Türkiye'nin pek çok yerinde olduğu gibi ücretsiz aile işçisi olarak ekonomik hayata katıldıkları anlaşılmaktadır. Emeğinin karşılığını para olarak alamayan kadın daha çok tarım sektöründe çalışmaktadır.

**Çizelge 53:** Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Çalıştığı İşteki Statüsü

İşteki Statü	Toplam	Erkek	%	Kadın	%
Ücretli	186484	152701	65,3	33783	33,4
İşveren	8336	7372	3,2	964	0,9
Kendi Hesabına	57817	52184	22,3	5633	5,6
Ücretsiz Aile İşçisi	82249	21397	9,2	60852	60,1
Diğer	103	90	0,02	13	0,01
<b>TOPLAM</b>	<b>334989</b>	<b>233744</b>	<b>100,02</b>	<b>101245</b>	<b>100,01</b>

Kaynak: TÜİK, 2000.

İstihdam edilen erkeklerin %65,3'ü ücretli, %22,3'ü kendi hesabına, %9,2'si ücretsiz aile işçisi ve %3,2'si de işveren olarak ekonomik faaliyetlerde yerini almaktadır (Çizelge 53). Erkeklerle kadınlardan farklı olarak büyük oranda ücretli olarak çalışmaktadır. Hem kadın hem de erkek nüfusun işveren olma ihtimali çok

düşük düzeydedir. Bu durum istihdam yaratma koşullarının yetersizliğini göstermektedir.

#### 4.3.4.5.İşgücünde olmayan nüfus

Porsuk Çayı Havzası'nda işgücünde olmayan nüfusun (410 443 kişi) %67,4'ünü kadınlar (276 774 kişi), %32,6'sını da (133 669 kişi) erkekler oluşturmaktadır. İşgücünde olmayan nüfus içinde kadınların %75,9'u ev kadını, %17,1'i öğrenci, %4'ü emekli, %1,7'si iş arayıp son üç ayda iş bulamamış ve %0,3'ü de irad sahibidir (Çizelge 54). İGOT nüfusun yaklaşık olarak üçte ikisini oluşturan kadınların büyük çoğunluğu ev kadınıdır. Görünmeyen emek olarak ekonomiye yansımaları olmayan ev kadınları, işgücünde olmayan nüfusun yarısını oluşturmaktadır. Kadının yıllar içinde çalışma hayatında daha çok yer almasına karşın evdeki işlerin eşitlikçi bölüşülmemesinden dolayı kadının yaşam koşulları ağırlaşmaktadır. İşgücünde olmayan nüfus içinde erkeklerin %43,5'i öğrenci, %39'u emekli, %6'sı iş arayıp son üç ayda iş bulamayanlar ve %1,8'i de irad sahibidir.

**Çizelge 54:** Porsuk Çayı Havzası'nda İşgücünde Olmayan Nüfusun (İGOT) Dağılımı

İGOT	Toplam	Erkek	%	Kadın	%
İş arayıp, son üç ayda iş bulamayanlar	12814	7909	6	4905	1,7
Öğrenci	105775	58254	43,5	47521	17,1
Ev kadını	209139	0	0	209139	75,9
Emekli	63313	52013	39	11300	4
İrad sahibi	3452	2433	1,8	1019	0,3
Diğer	15950	13060	9,7	2890	1
<b>TOPLAM</b>	<b>410443</b>	<b>133669</b>	<b>100</b>	<b>276774</b>	<b>100</b>

Kaynak: TÜİK, 2000.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. PORSUK ÇAYI HAVZASININ YÖNETİMİ

#### 5.1. Havzanın İdari Coğrafyası: Mülki İdare ve Yerel Yönetim Alanları Tarafından Havzanın Paylaşımı ve Yönetimiyle İlgili Sorunlar

Akarsu havzalarının planlanması ve yönetimi Hammurabi Yasaları'ndan günümüze insanlığın ilgilendiği konulardan biridir. Özellikle Sanayi Devrimi ile başlayan fabrikalaşmayla birlikte kirliliklerin artmasıyla sürdürülebilir bir su yönetimi gerekli olmuştur. Ancak, sınırları idari alanlardan bağımsız akarsu havzalarında suyun yönetimi, akarsu havzasını paylaşan ülkeler arasında yıllarca sorun olmuştur. Orhon'a (2015) göre sınır aşan su kaynaklarının kullanımında yaşanan anlaşmazlıklara karşılık olarak ülkeler, "hakça kullanım", "faydaların paylaşımı" ve "önemli zarar vermeme" yaklaşımları ile bu su kaynaklarının kullanımı ve paylaşılması konusunda olumlu adımlar atmış ve ortak kazançların çıkarılmasını sağlayan bölgesel kalkınma yaklaşımları geliştirmişlerdir. Topraklarının yaklaşık olarak %70'inde sınır aşan akarsu havzasının olduğu Avrupa Birliği (AB), bu konuda en kapsamlı çalışmayı yaparak, Su Çerçeve Direktifi'ni (SÇD) oluşturmuştur. AB'nin ana su yasası olarak bilinen SÇD; AB'deki sınır aşan sular dâhil tüm yerüstü, kıyı ve yerçi su kütlelerinin kalite ve miktar açısından korunmasını, kirlenmesinin önlenmesini, iyileştirilmesini ve sürdürülebilir bir şekilde yönetimini bir uygulama takvimi çerçevesinde hedef alan bir yasal düzenlemedir. Bu yasal düzenleme, sektörel bakış açısı terk ederek tüm üye ülkelerin katılımıyla havza bazında bütüncül bir yönetim oluşturmayı hedeflemiştir. Ayrıca, SÇD, suyun gerçekçi bir biçimde fiyatlandırılmasını da içermektedir (Sümer, 2012). Su kaynaklarının yönetimini hidrolojik çalışmalar sonucunda belirlenen akarsu havzalarının sınırları dikkate alınarak gerçekleştirmeyi öngören Direktif'te, üye ülkelerin birbirleriyle entegre havza yönetimi zorunlu kılınmış ve üye olmayan ülkeler

entegre havza yönetimi uygulamasına teşvik edilmiştir (Aküzüm vd., 2010). SÇD “bütüncül havza yönetimi” temel anlayışı çerçevesinde yerüstü ve yerici su kaynakları üzerinde ilgili akarsu havzaları bazında detaylı saptama yapmak ve buna yönelik önlemleri yaptırımlarıyla beraber gerçekleştirmek amacına öncelik vermiştir (Kibaroglu vd., 2006).

Avrupa Birliği'nin su politikasının "anayasası" olarak kabul edilen Direktif önemli yenilikler içermesinin yanında şimdiye kadar olan su politikalarının çerçevesini belirlemesi açısından da önem taşımaktadır. Avrupa Su Hukuku'nun gelişimindeki birinci dalga 1975-80 arasında gerçekleşmiş ve bu süreçte "Çevresel Kalite Standartları" ve "Emisyon Limit Değerleri" tespit edilmiştir. 1980-1995 yıllarını kapsayan ikinci dalgada ise, 1991 tarihli "Kentsel Atıkların Ele Alınması Direktifi" ve "Nitratlar Direktifi", 1996'da benimsenen "Entegre Kirlenmenin Önlenmesinin Kontrolü için Direktif" ve 1998'de benimsenen "İçme Suyu Direktifi" önemli gelişmelerdir. Üçüncü ve son dalga ise, 1995'ten günümüze kadar geçen süredir ve bu dönemde su politikaları ile ilgili temel bir yeniden ele alışı gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, yine 1995'ten itibaren, birçok ve dağınık kanun yerine, daha bütünsel ve kapsamlı bir yasa öngörülmüştür. Bu kapsamda Su Çerçeve Direktifi için hazırlıklar başlatılmış ve 1995 ortasından 2000 yılına kadar sürmüştür. Sonuçta, 22 Kasım 2000 tarihinde 2000/60/EC SÇD yürürlüğe girmiştir (Çiçek vd., 2008). AB üye ülkelerde 2000'li yıllarda SÇD'ye uyum süreçleri zorunlu olarak başlamışken, ülkemizde AB uyumlaştırma çalışmaları kapsamında gönüllülük esaslı daha esnek bir yaklaşımla çalışmalara başlanılmıştır (Censur, 2020). Bu bağlamda VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile su kaynaklarının bütüncül yönetimi ve geliştirilmesi, sulak alan ekosistemlerinin işlev ve değerlerinin korunmasını içeren ulusal sürdürülebilir su politikasının oluşturulması amaçlanmıştır (Kibaroglu vd., 2006).

Suyu “... bir ticari ürün değil, aksine korunması, savunulması ve gereğince davranılması gereken bir miras” olarak tanımlayan direktifle (Kibaroglu vd., 2006), ulaşılmak istenen hedefleri Aküzüm vd. (2010) şöyle açıklamıştır:

- Yerici ve yeraltı sularının bütüncül olarak korunması,
- 2015'e kadar suların “iyi durum”a gelmesinin sağlanması,

- Nehir havzalarının entegre yönetimi (su sisteminin politik sınırlarda bitmediğinin kabulü ve sınır ötesi iş birliği)
- Su kalite standartlarının ve emisyon kontrolünün birlikte değerlendirilmesi ve öncelikli zararlı maddelerin ortadan kaldırılması,
- Suyun mantıklı bir şekilde kullanılmasını sağlayacak biçimde doğru fiyatlandırılması,
- Bütün paydaşların ve vatandaşların su yönetimine katılımı; çevre ile yararlananların çıkarlarının dengelenmesi'dir.

Türkiye'nin SÇD'nin belirlediği hedeflere ulaşabilmesi ve gerekliliklerini yerine getirebilmesi için öncelikle, kurumsal ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Çünkü, ülkemizde su teminine ve korunmasına yönelik faaliyetler, birçok kamu kurum ve kuruluşları tarafından yönetilmektedir (Aküzüm vd., 2010). Tarım ve Orman Bakanlığı'nın hazırladığı 2019-2023 yılları arasındaki çalışmaları kapsayan Ulusal Su Planı'nda ([www.tarimorman.gov.tr](http://www.tarimorman.gov.tr)) su ile ilgili görev ve yetkileri bulunan kurum ve kuruluşlar belirtilmiştir:

- **İçişleri Bakanlığı**
  - İller İdaresi Genel Müdürlüğü
  - İl Özel İdaresi
  - Jandarma Genel Komutanlığı
  - Sahil Güvenlik Komutanlığı
- **Tarım ve Orman Bakanlığı**
  - Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
  - Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü
  - Türkiye Su Enstitüsü
  - Orman Genel Müdürlüğü
  - Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
  - Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü
  - Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
  - Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
  - Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
  - Havza Yönetim Heyetleri
- **Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı**
  - İller Bankası Anonim Şirketi
  - Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü
  - Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
  - Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü

- Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
- ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
- Yapı İşleri Genel Müdürlüğü
- Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü
- CBS Genel Müdürlüğü
- Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü
- **Dışişleri Bakanlığı**
  - Çevre, İklim Değişikliği ve Sınırşan Sular Genel Müdür Yardımcılığı
  - Avrupa Birliği Başkanlığı
- **Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı**
  - Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
  - Maden Tetkik Arama ve Araştırma Genel Müdürlüğü
  - Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
  - Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- **Kültür ve Turizm Bakanlığı**
  - Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü
  - Türk İşbirliği ve Koordinasyon Ajansı Başkanlığı
- **Sağlık Bakanlığı**
  - Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

Ülkemizde bulunan su ile ilgili kurum ve kuruluşlara bakıldığında, su yönetiminin 7 bakanlık içinde 34 alt birim tarafından koordine edildiği/edilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu konuda bir dağınıklığın ve yetki karmaşasının olduğu açıktır (Anonim, 2009). Aynı su kaynağının yönetimi için yetki ve sorumluluk sahibi olan farklı kurumların farklı yasa ve yönetmelikleri uygulamada sorunlara neden olmaktadır (Aküzüm vd., 2010). Örneğin, yerüstü, yeriçi ve kıyı sularının yönetimi, su kaynaklarının izlenmesi, analizi ve sınıflandırılması ile iç sularda su ürünleri üretimi konularında; Tarım ve Orman Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı arasında yetki çakışmaları bulunmaktadır. Ayrıca suyla ilgili mevzuatın çok parçalı olması (yaklaşık 30 kanun ve ikincil düzenleme), sayıca çok olmasına karşın yeterli ölçüde düzenleyici nitelikte olmaması suyun yönetiminde problem oluşturmaktadır (www.tarimorman.gov.tr). Suyla yetkili kurum-kuruluşların ve mevzuatla ilgili karmaşıklığın dışında su kaynakları yönetiminde bir de il, ilçe, köy, belediye gibi idari alanlar ve bu alanların yöneticileri de işin içine girmektedir. Dolayısıyla su yönetimi,

birden fazla kurum arasında paylaşılarak, parçalı bir yapıya dönüşmektedir (Aküzüm vd., 2010).

Coğrafi planlama yapılarak havza yönetimi ortaya konmaya çalışılan Porsuk Çayı Havzası'nda 6 ile ait yerleşim birimleri bulunmaktadır. Bu illerden Ankara ve Eskişehir Büyükşehir Belediyesi ile yönetilmektedir. Büyükşehir belediye illerde yerel yönetimler, hiyerarşik olarak valiler, büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyelerinin altındaki ilçe belediyeleri, kentsel ve kırsal mahalleler olarak düzenlenmiştir. Havzada bulunan Afyonkarahisar, Bilecik, Kütahya ve Uşak illeri normal statülü illerdendir. Büyükşehir belediye olmayan illerin yerel yönetiminden sorumlu en üst organ İl Özel İdareleridir. Belediyelerin görev ve sorumluluk alanının dışında kalan kırsal alanlardan sorumlu olan İl Özel İdarelerinin üyeleri halkın seçtiği kişilerden oluşmaktadır. Halkın seçtiği kişilerden oluşan yerel yönetimde söz sahibi İl Özel İdareleri, valiler tarafından yönetilmektedir. Normal statülü illerde yerel yönetimler hiyerarşik olarak valiler, İl Özel İdareleri, belediyeler, mahalle ve köy muhtarlıkları biçimindedir.

Porsuk Çayı Havzası'nda yerel yönetimler dışında su ile ilgili görev ve yetkisi olan kurum ve kuruluşlar Çizelge 55'de gösterilmiştir. Son derece fazla olan ilgili kurum ve kuruluşlar, yetkileri çerçevesinde su kaynaklarına ilişkin faaliyetleri yürütmektedir. Yönetimde yer alan kurum ve kuruluşlar, merkezi ölçekten, yerel ölçüğe doğru (taşra teşkilatları) geliştirilmiş bir hiyerarşik yapıya sahiptir. Görüldüğü gibi su kaynaklarının yönetimi görevi çok sayıda kamu kuruluşu tarafından yürütülmektedir

**Çizelge 55: Su ile İlgili Görev ve Yetkileri Bulunan Kurum ve Kuruluşlar**

Türkiye'de Bulunan Kurumlar		Su ile İlgili Çalışma Alanı	Porsuk Çayı Havzası'nda Bulunan Kurumlar
Bakanlık	Su ile İlgili Kurumlar		
Tarım ve Orman Bakanlığı	DSİ Genel Müdürlüğü	Su toplama İletim yatırımlarını gerçekleştirmek ve su tahsisi (İçme-kullanma, sanayi, sulama, enerji) Yer altı suları Taşkın kontrolü	✓ DSİ Eskişehir 3. Bölge Müdür. (Sakarya, Kütahya, Bilecik ve Eskişehir'i kapsamaktadır). ✓ DSİ Ankara 5. Bölge Müdür. ✓ DSİ Isparta 18. Bölge Müdür. (Afyonkarahisar)

**Çizelge 55: Devam Su ile İlgili Görev ve Yetkileri Bulunan Kurum ve Kuruluşlar**

Türkiye’de Bulunan Kurumlar		Su ile İlgili Çalışma Alanı	Porsuk Çayı Havzası’nda Bulunan Kurumlar
Bakanlık	Su ile İlgili Kurumlar		
Tarım ve Orman Bakanlığı	Orman Genel Müdürlüğü	Orman sınırları içinde veya orman sınırları dışında her türlü arazide; ağaçlandırma, erozyon kontrolü, ormanla ilgili mera ıslahı, çölleşme ile mücadele, sel ve çığ kontrolü çalışmalarını yürütmek, entegre havza projeleri yapmak ve uygulamak,	<p>Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Orman İşletme Şefliği <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İnönü Orman İşletme Şefliği</li> <li>➤ Kalabak Orman İşletme Şefliği</li> <li>➤ Kirazlı Orman İşletme Şefliği</li> <li>➤ Kozlu Orman İşletme Şefliği</li> </ul> </li> <li>✓ Mihalıççık Orman İşletme Şefliği <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çatacık Orm.İşlt. Şefliği <ul style="list-style-type: none"> <li>• Türkmenbaba Or.İşlt.Şef.</li> <li>• Alpu Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>• Ankaya Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>• Değirmendere Orm.İşlt. Şef.</li> <li>• Gümeledere Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>• Gökçekaya Orm.İşlt. Şefliği</li> </ul> </li> <li>➤ Kızıltepe Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Beşpınar Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Yunusemre Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Karateke Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Kartal Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Sivrihisar Orm.İşlt. Şefliği</li> </ul> </li> <li>✓ Afyonkarahisar Orm.İşlt.Müdürlüğü</li> </ul> <p>Kütahya Orman Bölge Müdürlüğü</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kütahya Orman İşletme Şefliği <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Porsuk Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Sabuncupınar Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Geyikalanı Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Türkmen Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Çöğürler Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Karakuz Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Yeşildağ Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Gümüşdağı Orm.İşlt.Şefliği</li> <li>➤ Ketenova Orm.İşlt.Şefliği</li> </ul> </li> <li>✓ Altıntaş Orman İşletme Şefliği <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aslanapa Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Gelinkaya Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Akbayır Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Oğuzlar Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Kızıldağ Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Ören Orm.İşlt. Şefliği</li> <li>➤ Dumlupınar Orm.İşlt. Şefliği</li> </ul> </li> </ul>
	Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	Milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları ve sulak alanların tespiti	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Afyonkarahisar 5. Bölge Müdür. (Müdürlüğün çalışma alanı Eskişehir, Kütahya, Uşak, Denizli ve Afyonkarahisar’ı kapsamaktadır).</li> <li>✓ Ankara 9. Bölge Müdürlüğü</li> <li>✓ Bursa 2. Bölge Müdürlüğü (Bilecik)</li> </ul>
	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü	Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve rasyonel kullanımı amacıyla araştırmalar yapmak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü (Eskişehir, Kütahya, Afyonkarahisar, Uşak, Burdur, Isparta, Denizli, Bilecik, Bursa, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illerini içeren toplam 12 ilin tarımsal sorunlarına çözümler oluşturmak amacıyla araştırmalar yürüten Havza Araştırma Enstitüsüdür).</li> </ul>

**Çizelge 55: Devam Su ile İlgili Görev ve Yetkileri Bulunan Kurum ve Kuruluşlar**

Türkiye’de Bulunan Kurumlar		Su ile İlgili Çalışma Alanı	Porsuk Çayı Havzası’nda Bulunan Kurumlar
Bakanlık	Su ile İlgili Kurumlar		
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	İller Bankası Anonim Şirketi	İl özel idareleri, belediyeler ve bağlı kuruluşlar ile bunların üye oldukları mahalli idare birliklerinin finansman ihtiyacını karşılamak; bu idarelerin sınırları içinde yaşayan halkın mahalli müşterek hizmetlerine ilişkin projeler geliştirmek, bu idarelere danışmanlık hizmeti vermek ve teknik mahiyetteki kentsel projeler ile alt ve üstyapı işlerinin yapılmasına yardımcı olmak ve her türlü kalkınma ve yatırım bankacılığı işlevlerini yerine getirmektedir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Bölge Müdürlüğü (Eskişehir, Bilecik, Afyonkarahisar ve Kütahya’yı kapsamaktadır).</li> <li>✓ Ankara Bölge Müdürlüğü</li> </ul>
	Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü	Belediyelerin iş ve işleyişinden sorumludur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Büyükşehir Belediyesi</li> <li>✓ Eskişehir Odunpazarı Belediyesi</li> <li>✓ Eskişehir Tepebaşı Belediyesi</li> <li>✓ Alpu Belediyesi</li> <li>✓ Beylikova Belediyesi</li> <li>✓ Mihálhççık Belediyesi</li> <li>✓ İnönü Belediyesi</li> <li>✓ Kütahya Belediyesi</li> <li>✓ Altıntaş Belediyesi</li> <li>✓ Aslanapa Belediyesi</li> <li>✓ Dumlupınar Belediyesi</li> <li>✓ İhsaniye Belediyesi</li> <li>✓ Döğér Belediyesi</li> </ul> <p>(Afyonkarahisar, Polatlı, Bozüyük, Söğüt, Günyüzü, Mahmudiye, Seyitgazi, Sivrihisar, Çavdarhisar, Gediz, Tavşanlı ve Banaz Belediyelerinin de havza içinde yetki alanı bulunmaktadır).</p>
	Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü	Kara ve deniz alanları, tür ve habitat, yönetim planı, su kaynakları, enerji gibi konularda gerçekleştirilecek her türlü proje ile ilgili iş ve işlemleri yürütmek; Milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları, sulak alanların korunması ile ilgili işlemler	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdürlüğü</li> <li>✓ Kütahya Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdürlüğü</li> <li>✓ Afyonkarahisar Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdr.</li> </ul>

**Çizelge 55: Devam Su ile İlgili Görev ve Yetkileri Bulunan Kurum ve Kuruluşlar**

Türkiye’de Bulunan Kurumlar		Su ile İlgili Çalışma Alanı	Porsuk Çayı Havzası’nda Bulunan Kurumlar
Bakanlık	Su ile İlgili Kurumlar		
İç İşleri Bakanlığı	İller İdaresi Genel Müdürlüğü	Kıyı ve karasularının emniyetini sağlama,	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Valiliği</li> <li>✓ Kütahya Valiliği</li> </ul> <p>(Ankara, Afyonkarahisar, Bilecik ve Uşak Valiliklerinin de havza içinde yetki alanı bulunmaktadır).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Odunpazarı Kaymakamlığı</li> <li>✓ Tepebaşı Kaymakamlığı</li> <li>✓ Alpu Kaymakamlığı</li> <li>✓ Beylikova Kaymakamlığı</li> <li>✓ Mihaliççık Kaymakamlığı</li> <li>✓ İnönü Kaymakamlığı</li> <li>✓ Altıntaş Kaymakamlığı</li> <li>✓ Aslanapa Kaymakamlığı</li> <li>✓ Dumlupınar Kaymakamlığı</li> <li>✓ İhsaniye Kaymakamlığı</li> </ul> <p>(Polatlı, Bozüyük, Söğüt, Günyüzü, Mahmudiye, Seyitgazi, Sivrihisar, Çavdarhisar, Gediz, Tavşanlı ve Banaz Kaymakamlıklarının da havza içinde yetki alanı bulunmaktadır).</p>
	İl Özel İdaresi	Büyükşehir belediye iller dışında kalan illerin imar, yol, su, kanalizasyon, katı atık, çevre, acil yardım ve kurtarma; orman köylerinin desteklenmesi, ağaçlandırma, park ve bahçe tesisine ilişkin hizmetleri belediye sınırları dışında kalan alanda yapar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kütahya İl Özel İdaresi</li> <li>✓ Altıntaş İlçe Özel İdare Mdr.</li> <li>✓ Aslanapa İlçe Özel İdare Mdr.</li> <li>✓ Dumlupınar İlçe Özel İdare Mdr.</li> <li>✓ İhsaniye İlçe Özel İdare Mdr.</li> </ul> <p>(Bozüyük, Söğüt, Çavdarhisar, Gediz, Tavşanlı ve Banaz özel idarelerinin de havza içinde yetki alanı bulunmaktadır).</p>
	Jandarma Genel Komutanlığı	Baraj ve HES’leri korumaktadır.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eskişehir Jandarma Komutanlığı</li> <li>✓ Odunpazarı Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Tepebaşı Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Alpu Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Beylikova Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Mihaliççık Jandarma Kmt.</li> <li>✓ İnönü Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Kütahya Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Altıntaş Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Aslanapa Jandarma Kmt.</li> <li>✓ Dumlupınar Jandarma Kmt.</li> <li>✓ İhsaniye Jandarma Kmt.</li> </ul> <p>(Afyonkarahisar, Polatlı, Bozüyük, Söğüt, Günyüzü, Mahmudiye, Seyitgazi, Sivrihisar, Çavdarhisar, Gediz, Tavşanlı ve Banaz Jandarma Komutanlıklarının da havza içinde yetki alanı bulunmaktadır).</p>

Porsuk Çayı Havzası’nda suyla ilgili görev ve yetkisi olan kurumların çokluğu, karar alma sürecinin yavaşlamasına, uygulamanın gecikmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu kurumlar arasında bir iş birliğinin olmaması, koordinasyon eksikliği de problem oluşturmaktadır. AB’nin hazırladığı SÇD’ye göre su yönetimi ile ilgili



gereklilikleri yapmak için kurumsal ve yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Yapılan araştırmalara göre (Kibaroglu vd., 2006; Anonim, 2009; Aküzüm vd., 2010; Öztürk vd., 2014; Bulut ve Birben, 2019) havzanın yönetimi için idari sınırlardan bağımsız, hidrografik sınırları dikkate alan havza sınırları oluşturulmalı ve havzanın yönetimi buradan yapılmalıdır: Yerel yönetim birimlerine yetki verilmelidir. Havzalar, idari sınırlardan bağımsız bir Şekilde oluşturulmuş havza alanlarında, yerinden yönetilmelidir.

Porsuk ayı Havzası'nın su yönetiminin doğal lideri olmaya aday olan Eskişehir Büyükşehir Belediyesi (Eferli ve Büyükerşen, 2008) tarafından 2003 yılında tamamlanan "Porsuk ayı Projesi" ile fiziksel ve sosyo-ekonomik açıdan çöküntü haline gelmiş olan Porsuk ayı ve çevresinin sağlıklı, güvenli, kentsel yaşam kalitesi yüksek bir alan haline getirilmesi amaçlanmıştır (www.eskişehir.bel.tr). Kirliliği ile gündemde olan Porsuk ayı temizlenerek proje kapsamında kıyı düzenlemesi yapılarak, Eskişehir kent halkının kullanımına kazandırılmıştır. Bu durum, kent in ekolojisine ve sosyal yaşamına olduğu kadar ekonomik yapısına da çok yönlü katkılar sağlamıştır (Sarıçam ve Coşkun Hepcan, 2015).

## **5.2. Havzanın Arazi Kullanım Bakımından Yönetimi: Fonksiyonel Arazi Bölünüşü ve Arazi Kullanımı**

### **5.2.1. Fonksiyonel Arazi Bölünüşü**

Batıda Porsuk ayı'nın, Sakarya Irmağına bağlandığı yerde 657 m'den başlayıp havzanın yukarı çığırında yer alan Murat Dağı'nın zirvesinde 2185 m'ye kadar yükselen, Porsuk ayı ve kollarının oluşturduğu havzanın arazi bölünüşü dengeli bir dağılıma sahiptir. Havza sınırlarındaki arazi mevcut kullanım durumuna göre yerleşim, sanayi, tarım, otlak, maden ve avcılık-toplayıcılık alanları Şeklinde bir bölünüşü göstermektedir.

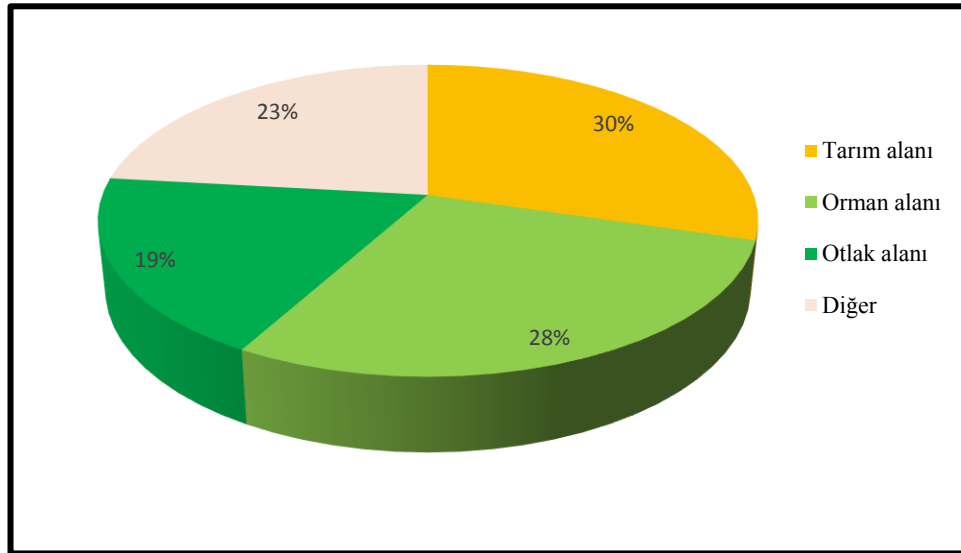
Türkiye topraklarının %30'u (232000 km<sup>2</sup>) tarım arazisi olarak kullanılırken, ormanların %28'lik (223430 km<sup>2</sup>) bir paya sahip olduğu, %19'unun (146170 km<sup>2</sup>) otlak ve %23'ünün de (181962 km<sup>2</sup>) diğer kullanım alanları olduğu izelge 56 ve Şekil 35'te görülmektedir. Porsuk ayı Havzası'ndaki toprakların %43'ünün (4636 km<sup>2</sup>)

tarım arazisi olarak kullanıldığı görülmektedir. %29'luk (3184 km<sup>2</sup>) payı ile orman arazisi havza içinde ikinci sırada yer almaktadır. Otlak alanları havza içinde %22 (2385 km<sup>2</sup>) oranında yer kaplarken diğer kullanım alanlarının %6 (663 km<sup>2</sup>) oranında alan kapladığı görülmektedir (Çizelge 56 ve Şekil 36).

**Çizelge 56:** Porsuk Çayı Havzası ve Türkiye'nin Genel Arazi Bölünüşü (km<sup>2</sup>)

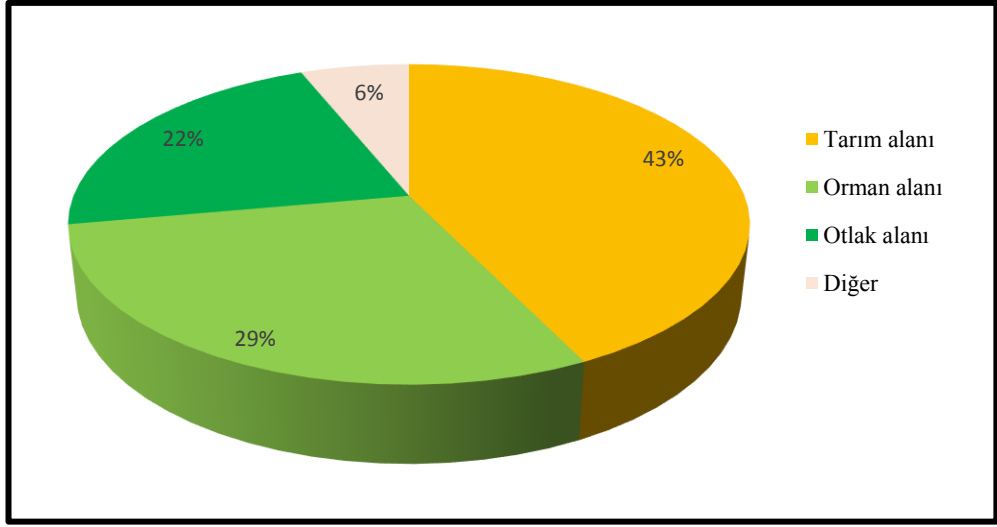
	Porsuk Çayı Havzası (km <sup>2</sup> )	Türkiye (km <sup>2</sup> )	Porsuk Çayı Havzası'nın Türkiye İçindeki Payı (%)
Tarım alanı(km <sup>2</sup> )	4636	232000	2
Orman Alanı(km <sup>2</sup> )	3184	223430	1,4
Otlak Alanı(km <sup>2</sup> )	2355	146170	1,5
Diğer(km <sup>2</sup> )	663	181962	0,3
<b>Toplam(km<sup>2</sup>)</b>	<b>10838</b>	<b>783562</b>	<b>1,3</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 35:** Türkiye Cumhuriyeti Topraklarının Genel Arazi Bölünüşü



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 36:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Toprakların Genel Arazi Bölünüşü.  
Türkiye'deki tarım sahalarının %2'sini (4636 km<sup>2</sup>) oluşturan Porsuk Çayı

Havzası'nda tarım alanları daha çok yükseltinin azaldığı Porsuk Çayı ve kollarının çevresinde yer almaktadır (Harita 25). Porsuk Çayına yakın sulama sıkıntısının olmadığı tarım alanlarında, sulu tarım uygulamaları ile ayçiçeği, mısır gibi tarım ürünleri yetiştirilmektedir. Ancak çalışma alanında yaşanan su sıkıntısı nedeniyle daha çok kuru tarım yapıldığından arpa, buğday tarımı yaygınlık kazanmaktadır. Havzada en çok tarım alanı bulunan il Eskişehir'dir (2396 km<sup>2</sup>) (Çizelge 57).

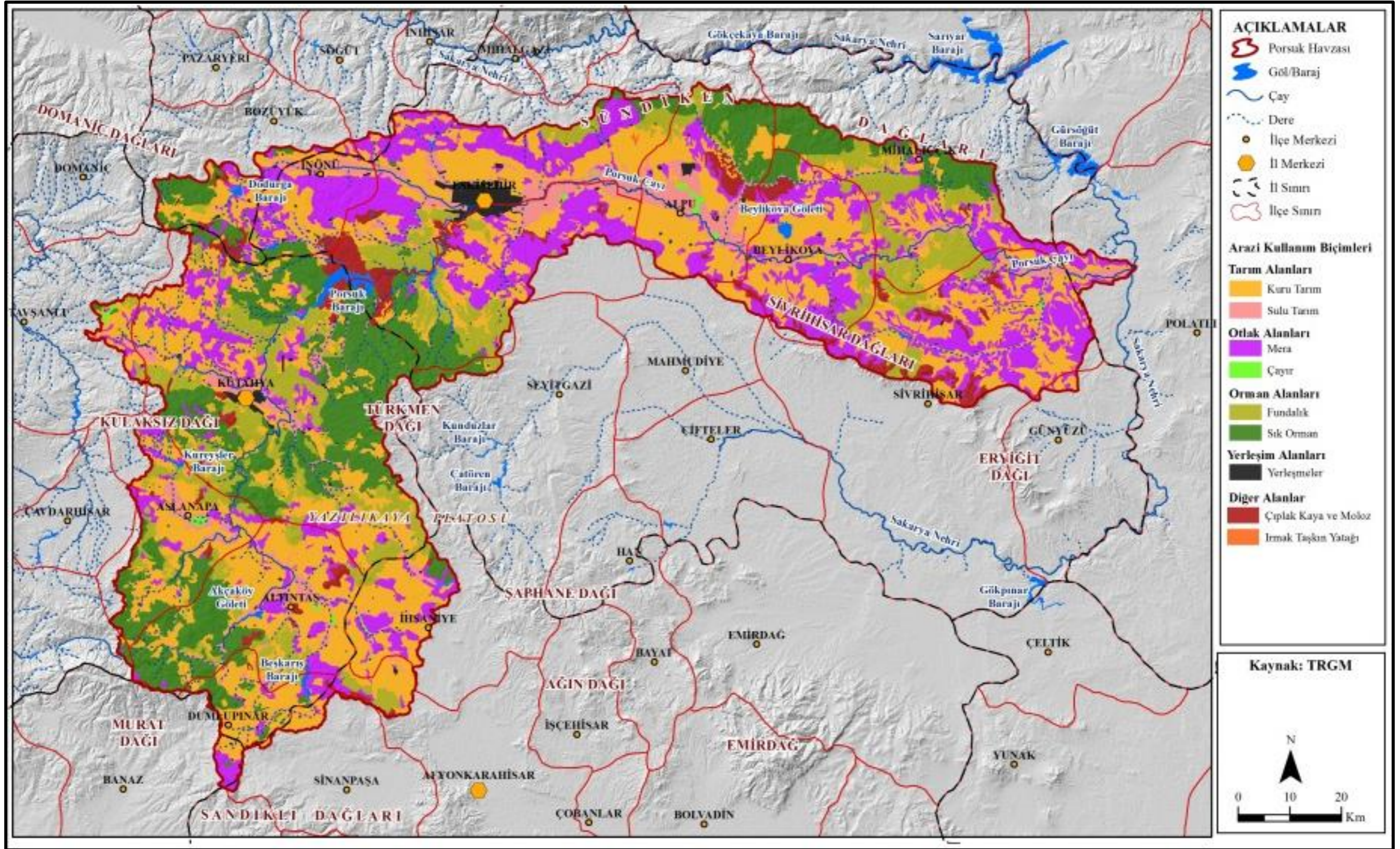
Ülkedeki orman alanlarının %1,4'ü (3184 km<sup>2</sup>) çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. Havzada yükseltinin arttığı alanlarda yağışın da artmasıyla birlikte özellikle Porsuk Çayı'nın yukarı çığırında ve havzanın kuzey sınırını oluşturan Sündiken kütlesi üzerinde orman alanları görülmektedir. Bu nedenle çalışma alanının yukarı çığırında bulunan Kütahya havzadaki toplam orman varlığının yaklaşık olarak yarısına (%57) (1808 km<sup>2</sup>) sahiptir. Çalışma alanında en çok orman alanı, 1274 km<sup>2</sup> ile Kulaksız Dağı ile Türkmen Dağı arasındaki engebeli arazide bulunan Kütahya ili merkez ilçede bulunmaktadır. Havzadaki orman alanının %38'ine (1194 km<sup>2</sup>) sahip olan Eskişehir'deki en fazla orman alanı Mihaliççik ilçesine aittir. Sündiken kütlesi üzerinde bulunan Mihaliççik ilçesinin orman alanı 425 km<sup>2</sup>'dir. Çalışma alanında

özellikle havzanın sınırlarını oluşturan yükseltilerde ve havza içindeki yükseltinin arttığı kesimlerde ormanlık alanlar görülmektedir (Harita 25).

**Çizelge 57:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki İdari Alanlara Göre Arazi Bölünüş (km<sup>2</sup>-%)

İdari Birimler	Arazi Bölünüş										Toplam
	Tarım		Orman		Otlak		Diğer		Yerleşme		
AFYON	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Hocalar	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1
İhsaniye	193	59	23	7	104	32	3	1	2	1	325
Merk.	71	54	33	25	17	13	10	8	1	0	132
Sinanpaşa	15	42	0	0	7	19	0	0	14	39	36
TOPLAM	279	56	57	12	128	26	13	3	17	3	494
ANKARA	Tarım		Orman		Otlak		Diğer		Yerleşme		Toplam
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Polatlı	27	44	0	0	34	56	0	0	0	0	61
TOPLAM	27	44	0	0	34	56	0	0	0	0	61
BİLECİK	Tarım		Orman		Otlak		Diğer		Yerleşme		Toplam
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Bozüyük	137	41	110	33	42	13	23	7	19	6	331
Söğüt	5	22	13	56	5	22	0	0	0	0	23
TOPLAM	142	40	123	35	47	13	23	7	19	5	354
ESKİŞEHİR	Tarım		Orman		Otlak		Diğer		Yerleşme		Toplam
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Alpu	428	58	157	21	110	15	37	5	9	1	741
Beylikova	316	43	122	17	253	35	31	4	9	1	731
Günyüzü	14	64	0	0	8	36	0	0	0	0	22
İnönü	160	47	9	3	140	41	13	4	18	5	340
Mahmudiye	21	49	0	0	15	35	7	16	0	0	43
Merkez	802	39	288	14	734	36	116	6	110	5	2050
Mihalıççık	187	24	425	56	137	18	2	0	14	2	765
Seyitgazi	2	5	34	92	1	3	0	0	0	0	37
Sivrihisar	466	47	159	16	278	28	82	9	0	0	985
TOPLAM	2396	42	1194	21	1676	29	288	5	160	3	5714
KÜTAHYA	Tarım		Orman		Otlak		Diğer		Yerleşme		Toplam
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Altıntaş	515	58	289	32	67	8	19	2	0	0	890
Aslanapa	293	52	104	19	143	26	7	1	12	2	559
Çavdarhisar	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1
Dumlupınar	175	60	66	23	39	13	5	2	5	2	290
Gediz	3	4	62	82	8	11	2	3	0	0	75
Merkez	748	33	1274	56	172	7	71	3	18	1	2283
Tavşanlı	40	55	12	16	18	25	0	0	3	4	73
TOPLAM	1774	42	1808	43	447	11	104	3	38	1	4171
UŞAK	Tarım		Orman		Otlak		Diğer		Yerleşme		Toplam
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Banaz	18	41	2	4	23	52	0	0	1	2	44
TOPLAM	18	41	2	4	23	52	0	0	1	2	44
GENEL TOPLAM	4636	43	3184	29	2355	22	428	4	235	2	10838

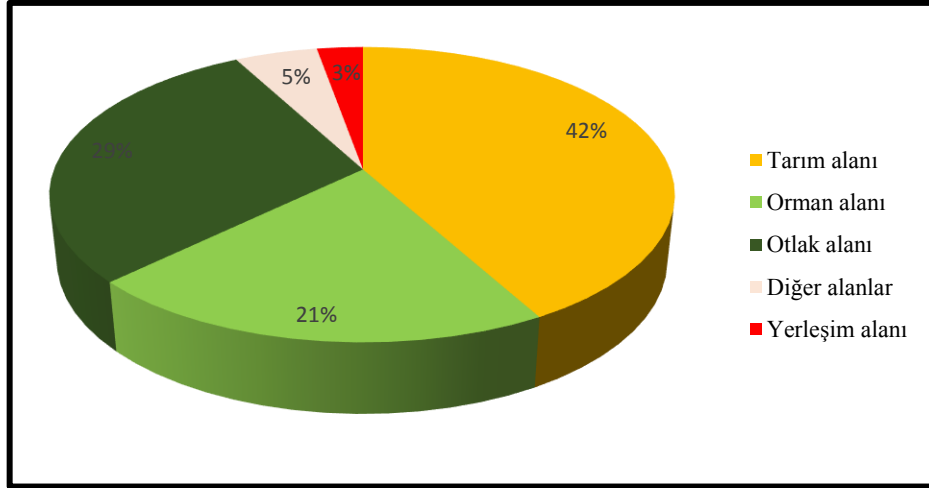
Ülkedeki otlak alanların %1,5'i (2355 km<sup>2</sup>) Porsuk Çayı Havzası sınırları içindedir. Çalışma alanında otlak araziler, dağlık alanlar ile tarım alanlarının arasında hayvancılık faaliyetlerine bağlı olarak yayılış göstermektedir. Otlak alanlar 1676 km<sup>2</sup> ile en çok Eskişehir ilinde yer kaplamaktadır (Çizelge 57).



Harita 25: Porsuk Çayı Havzası'nın Arazi Kullanımı Haritası

Porsuk Çayı Havzası'ndaki idari ünitelerdeki arazi varlığının dağılımı incelendiğinde Eskişehir ve Kütahya illerinin arazi varlıklarının diğer illerden çok olduğu görülmektedir (Çizelge 57). Eskişehir ili 5714 km<sup>2</sup> alanıyla ilk sıradadır ve onu 4171 km<sup>2</sup> alan ile Kütahya ili izlemektedir. Diğer illerin havza içinde kalan arazi varlıkları şu şekilde sıralanmaktadır: Afyonkarahisar 494 km<sup>2</sup>, Bilecik 354 km<sup>2</sup>, Ankara 61 km<sup>2</sup> ve Uşak 44 km<sup>2</sup>'dir.

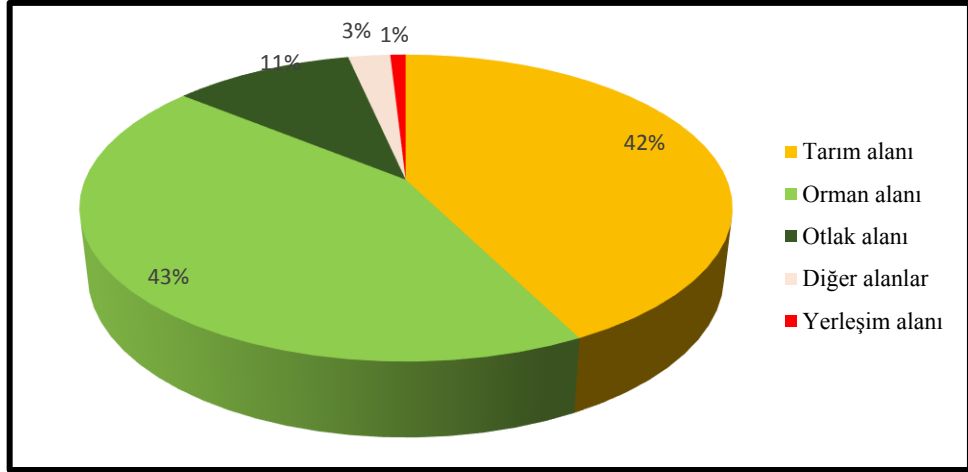
Çalışma alanı içinde en çok arazi varlığı bulunan Eskişehir ilinin 10 ilçesi havza sınırları içinde yer almaktadır. Bu ilçe birimlerinin toplamında tarım alanlarının payı %42 (22396 km<sup>2</sup>), otlak alanlarının %29 (1676 km<sup>2</sup>), orman alanlarının %21 (1194 km<sup>2</sup>), diğer alanların %5 (288 km<sup>2</sup>) ve yerleşim alanlarının ise %3 (160 km<sup>2</sup>)tür (Şekil 37). Eskişehir iline ait tarım ve otlak alanları, havza içinde en büyük alana sahiptir. Yükseltisinin ve engebenin kaybolduğu Porsuk Çayı'nın aşağı çığırında yer alan ilde, tarım alanları geniş alan kaplamaktadır. Tarım alanlarının çevresinde hayvancılık faaliyetlerine bağlı olarak oluşan otlak alanlar, havzanın orta ve aşağı çığırında daha çok görülmektedir. Eskişehir ili idari sınırları içinde kalan ilçeler içinde tarım alanlarının en fazla olduğu yerler sırasıyla Merkez (802 km<sup>2</sup>), Alpu (428 km<sup>2</sup>), Sivrihisar (466 km<sup>2</sup>), Beylikova (316 km<sup>2</sup>), Mihaliççık (187 km<sup>2</sup>) ve İnönü' (160 km<sup>2</sup>)dür. İle ait idari sınırlar içinde otlak alanların en fazla alan kapladığı yerler sırasıyla Merkez (734 km<sup>2</sup>), Sivrihisar (278 km<sup>2</sup>), Beylikova (253 km<sup>2</sup>), İnönü (140 km<sup>2</sup>), Mihaliççık (137 km<sup>2</sup>) ve Alpu' (110 km<sup>2</sup>) dur. Havza içinde çok alan kaplamayan Mahmudiye, Günyüzü ve Seyitgazi'de otlak ve tarım alanları az yer tutmaktadır. Eskişehir ilinde %21 (1194 km<sup>2</sup>) oranında yer tutan orman alanları özellikle Mihaliççık (425 km<sup>2</sup>), Merkez (288 km<sup>2</sup>), Sivrihisar (159 km<sup>2</sup>), Alpu (157 km<sup>2</sup>) ve Beylikova (122 km<sup>2</sup>) ilçelerinde fazlayken; Seyitgazi (34 km<sup>2</sup>) ve İnönü (9 km<sup>2</sup>) ilçelerinde az ve Günyüzü ile Mahmudiye ilçelerinde de orman alanı bulunmamaktadır (Çizelge 63).



Kaynak: TÜİK, 2021.

### Şekil 37: Eskişehir İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü

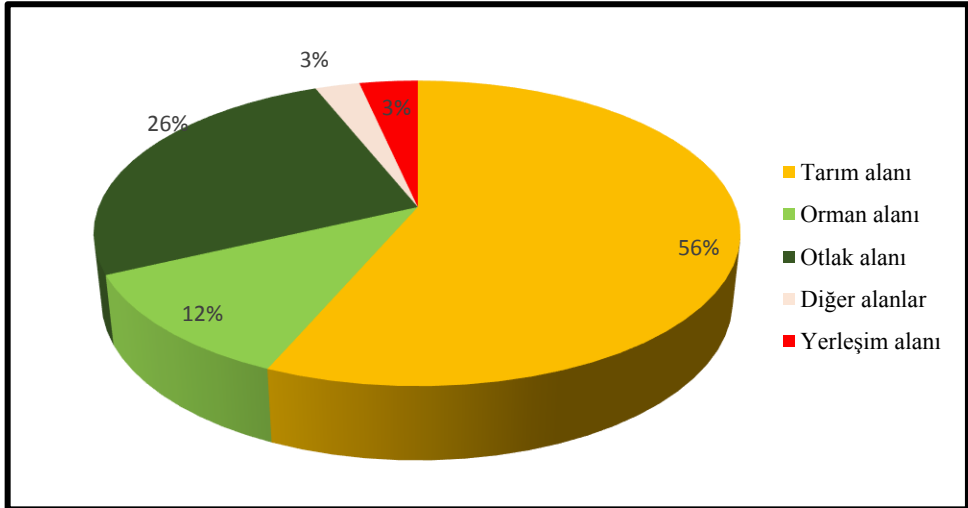
Kütahya ilinin 7 ilçesi Porsuk Çayı Havzası içinde kalmaktadır. İlde, orman alanları %43 (1808 km<sup>2</sup>), tarım alanları %42 (1774 km<sup>2</sup>), otlak alanları %11 (447), diğer alanlar %3 (104 km<sup>2</sup>) ve yerleşim alanları %1 (38 km<sup>2</sup>) alan kaplamaktadır (Şekil 61). İl, orman alanlarının payının en fazla olduğu idari birimdir. Engebenin ve yükseltinin fazla olduğu Porsuk Çayı'nın yukarı çığırında bulunan Kütahya ilinde Merkez (1274 km<sup>2</sup>), Altıntaş (289 km<sup>2</sup>), Aslanapa (104 km<sup>2</sup>), Dumlupınar (66 km<sup>2</sup>) ve Gediz (62 km<sup>2</sup>) ilçelerinde orman alanı fazlayken Tavşanlı (12 km<sup>2</sup>) ve Çavdarhisar (1 km<sup>2</sup>) ilçelerinde orman alanı az yer kaplamaktadır. Havza içindeki en büyük tarım alanı Kütahya merkez ilçeye (748 km<sup>2</sup>) aittir. Onu sırasıyla Altıntaş (515 km<sup>2</sup>), Aslanapa (293 km<sup>2</sup>), Dumlupınar (175 km<sup>2</sup>) izlemektedir. Çalışma alanı içinde az yer kaplayan Tavşanlı (40 km<sup>2</sup>) ve Gediz'de (3 km<sup>2</sup>) ve tarım alanları az yer tutarken yine havzada az yer kaplayan Çavdarhisar'da tarım alanı bulunmamaktadır. Kütahya ilinde otlak alanlar sırasıyla Merkez (172 km<sup>2</sup>), Aslanapa (143 km<sup>2</sup>), Altıntaş (67 km<sup>2</sup>), Dumlupınar (39 km<sup>2</sup>), Tavşanlı (18 km<sup>2</sup>) ve Gediz'de (8 km<sup>2</sup>) görülürken Çavdarhisar'da görülmemektedir (Çizelge 57; Şekil 38).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 38:** Kütahya İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü

Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde 4 ilçeye ait topraklarının bulunduğu Afyonkarahisar ilinin tarım alanı %56 (279 km<sup>2</sup>), otlak alanı %26 (128 km<sup>2</sup>), orman alanı %12 (57 km<sup>2</sup>), yerleşme alanı %3 (17 km<sup>2</sup>) ve diğer alan da %3 (13 km<sup>2</sup>) ve tür (Şekil 39). İhsaniye ilçesi diğer ilçelere göre çalışma alanı içinde daha çok yer kapladığından ilçeye ait tarım (193 km<sup>2</sup>), otlak (128 km<sup>2</sup>) ve orman (23 km<sup>2</sup>), alanların miktarı da diğer ilçelerden fazladır.

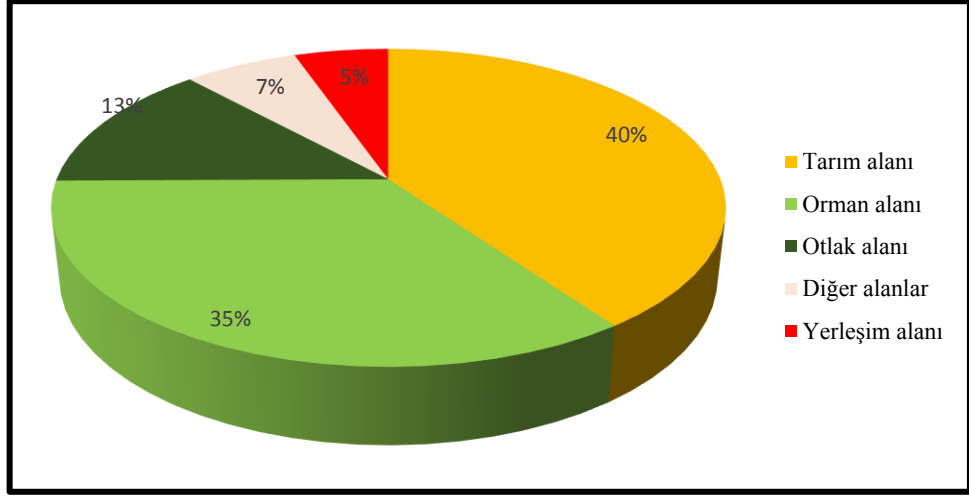


Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 39:** Afyonkarahisar İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü



Çalışma alanı içinde 2 ilçeye ait topraklarının bulunduğu Bilecik ilinin tarım %40 (142 km<sup>2</sup>), orman %35 (123 km<sup>2</sup>), otlak %13 (47 km<sup>2</sup>), diğer %7 (23 km<sup>2</sup>) ve yerleşme alanı da %5 (19 km<sup>2</sup>)dir (Şekil 40). Bozüyük ilçesi Söğüt ilçesine göre çalışma alanı içinde daha çok yer kapladığından Bozüyük'e ait tarım (137 km<sup>2</sup>), orman (110 km<sup>2</sup>) ve otlak alanların (42 km<sup>2</sup>) miktarı da doğal olarak Söğüt'ten fazladır.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 40:** Bilecik İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü

Son olarak havzada 61 km<sup>2</sup> alan kaplayan Ankara ilinin Polatlı ilçesi ile 44 km<sup>2</sup> alan kaplayan Uşak ilinin Banaz ilçesi arazi bölünüşü şu şekildedir: Polatlı'da orman arazi varlığı bulunmazken tarım 27 km<sup>2</sup> ve otlak da 34 km<sup>2</sup>'dir. Banaz ilçesinde otlak 23 km<sup>2</sup>, tarım 18 km<sup>2</sup> ve orman alanı da 2 km<sup>2</sup>'dir.

### 5.2.2. Arazi Kullanımı

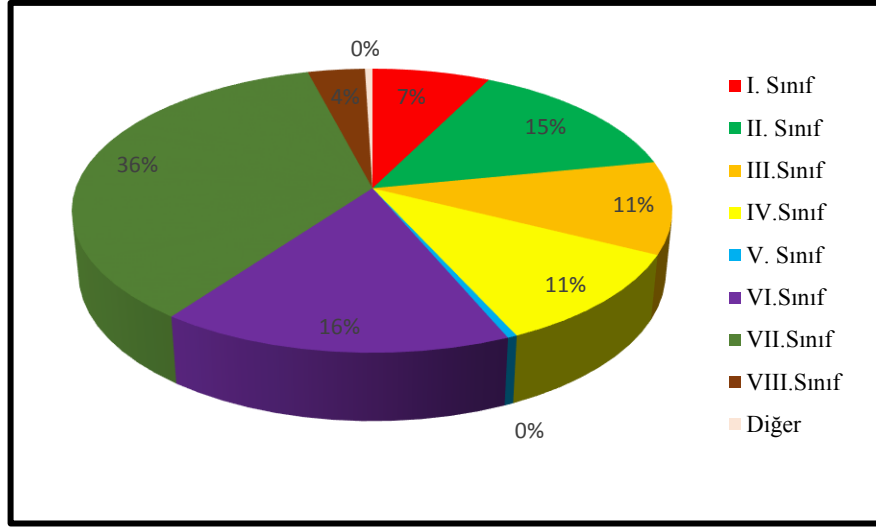
Arazi kabiliyet sınıflandırılmasının yapılmasındaki amaç doğal potansiyeli koruyarak, en yüksek bitkisel üretimi sağlanmaktır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için jeomorfoloji (eğim, bakı, yükselti), ana materyal ve toprak özellikleri dikkate alınarak arazi sınıflandırması yapılır. Tarım, otlak ve orman alanlarını belirlemek, araziyi koruyarak yüksek verimi almak için arazi sınıflara ayrılmıştır. ABD Toprak Muhafaza Servisi tarafından 1976 yılında belirlenen arazi kabiliyet sınıflandırma sistemi tarım topraklarına öncelik vermektedir. Ayrıca, yeni yerleşme ve tarıma açılan yerlerde arazinin uğradığı tahribata göre toprakların erozyon durumu ele alınmıştır. Bu amaçla topraklar dörderli iki takım halinde sınıflandırılmıştır. I. ve IV. sınıf araziler tarım

öncelikli olmak üzere bazı alanlarda da orman ve ot/çayır yetiştirmeye uygundur. V.-VII. sınıf araziler tarım yapılmayan daha çok mera ve orman olarak kullanılan arazilerdir. VIII. sınıf arazi ise tarım dışı alanlardır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015) (Çizelge 58). Ülkemizdeki arazi kabiliyet sınıflandırması ABD’de kullanılan ölçütler dikkate alınarak 1970 yılında kurulan Topraksu Genel Müdürlüğü’nce yapılmış, 1978 yılında Türkiye Arazi Varlığı adı altında yayımlanmıştır. Bu sınıflamada araziler 8 ayrı sınıfta gösterilmiştir. I., II., III. ve IV. sınıf araziler tarıma uygun arazilerken; V., VI. ve VII. sınıf araziler tarıma uygun olmayan otlak ve ormanlardır. VIII. sınıf arazi ise bataklık, taşlık-kayalık, kumluk ve sulak alan gibi işe yaramayan ancak su üretimi ve yaban hayatının beslenip barındığı yerlerdir (Gülersoy, 2014; Atalay ve Gündüzoğlu, 2015; Atalay ve Değerliyurt, 2015).

Porsuk Çayı Havzası’ndaki 10.838 km<sup>2</sup>’lik alan içerisindeki en büyük payı %36 (3891 km<sup>2</sup>) ile VII. sınıf araziler oluşturmaktadır (Harita 26). Çalışma alanı içerisinde V. sınıf araziler yok denecek kadar azdır (49 km<sup>2</sup>) (Çizelge 58, Şekil 41). V. sınıf araziler sürümle tarım yapılamayan, düz ve düze yakın eğimli, taşlık veya taban suyunun yüzeye yakın olduğu alanlardır (Ziraat Mühendisleri Odası Eskişehir İl Temsilciliği, 1994). Gülersoy (2014) V. sınıf arazileri daha çok taşlı arazi yani birikinti konileri, zaman zaman taşkına uğrayan çakıllı, kumlu sahalar olarak belirtmiştir. Ayrıca diğer olarak ifade edilen sulak alanlar çalışma alanında 51 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Sulak alanlar, dere ve çaylar ile baraj gölleri ve sulama göletleridir.

**Çizelge 58:** Porsuk Çayı Havzası’nda Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Dağılımı

Kabiliyet Sınıfı	Oranı(%)	Kapladığı Alan (km <sup>2</sup> )
VII. Sınıf	36	3891
VI. Sınıf	16	1779
II. Sınıf	15	1571
IV. Sınıf	11	1170
III. Sınıf	11	1138
I. Sınıf	7	801
VIII. Sınıf	3	388
V. Sınıf	0,5	49
Diğer	0,5	51
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>10.838</b>



**Şekil 41:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%)

VIII. sınıf araziler, havzada %3 (388 km<sup>2</sup>) gibi bir oranla oldukça az yer kaplayan bir diğer kabiliyet sınıfıdır. Bu tür araziler kayalık, bataklık, çok tuzlu alanlar gibi tarıma, orman ve otlak olarak kullanıma uygun olmayan arazilerdir (Gülersoy, 2014). Çok aşınmış araziler, kumsallar, kayalıklar, ırmak yatakları, maden işletmesi yapılan eski ocak ve artık alanları VIII. sınıf araziye oluşturmaktadır.

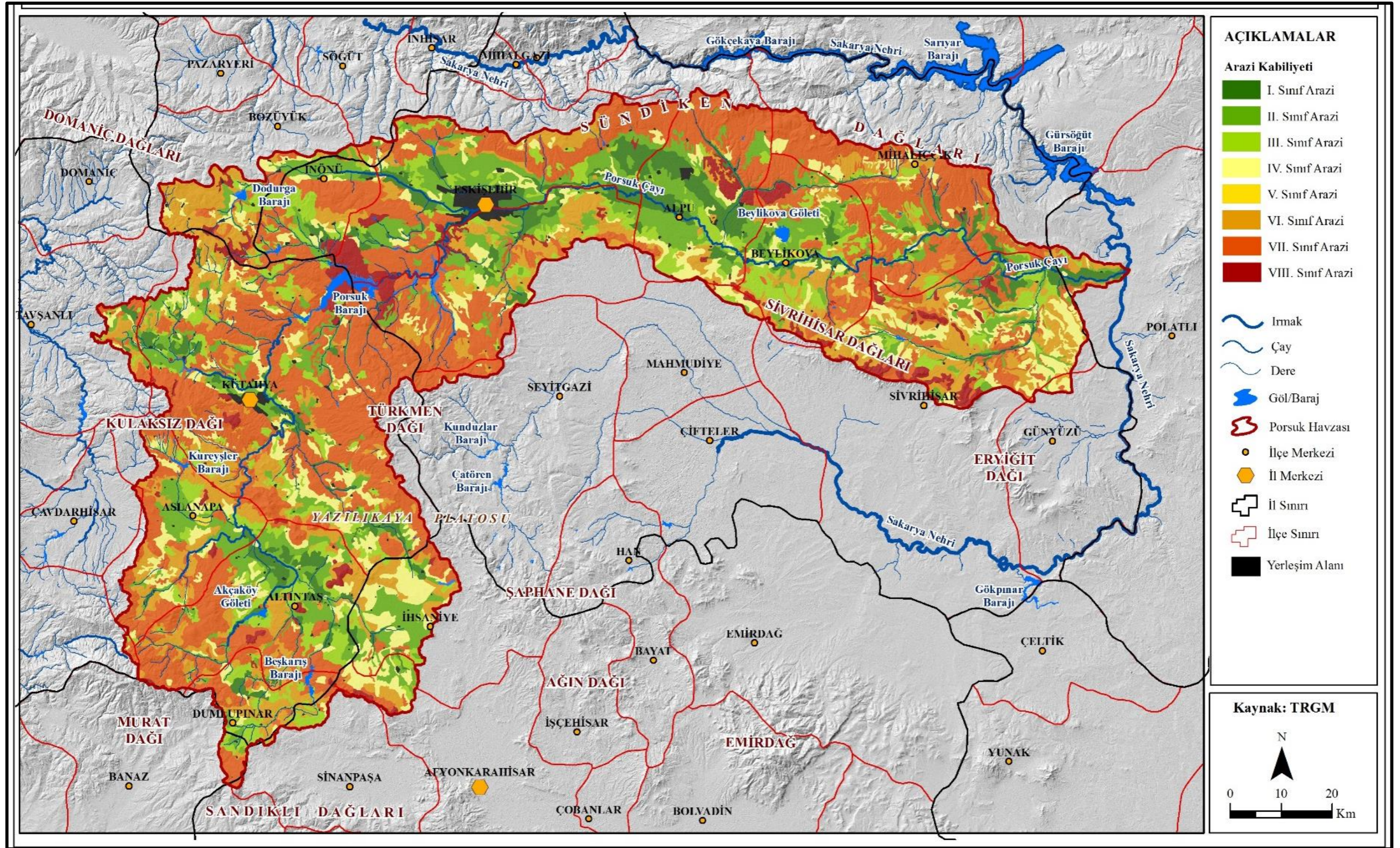
Gülersoy (2014) “her türlü ürünün yetiştiği düz, iyi drene olmuş, kolay işlenebilir, derin ve verimli araziler” olarak tanımladığı I. sınıf arazileri, Porsuk Çayı Havzası'nda %7 (801 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır. Havzada sırasıyla III. sınıf araziler %11 (1138 km<sup>2</sup>), IV. sınıf araziler %11 (1170 km<sup>2</sup>), II. sınıf araziler %15 (1572 km<sup>2</sup>) ve VI. sınıf araziler de %16 (1779 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplamaktadır (Şekil 41).

#### 5.2.2.1. Afyonkarahisar ili

Havzanın yukarı çıkırında yer alan Afyonkarahisar ilinin 494 km<sup>2</sup>'si havza içerisinde kalmaktadır. İlin havza içerisinde kalan kesiminde %32 (157 km<sup>2</sup>) oranla IV. sınıf, %22 (110 km<sup>2</sup>) oranla II. sınıf ve %19 (91 km<sup>2</sup>) oranla da VI. sınıf araziler yaygın olarak; bunların dışında da %12 (59 km<sup>2</sup>) VII. sınıf, %10 (50 km<sup>2</sup>) III. sınıf, %3 (14 km<sup>2</sup>) I. sınıf, %2 (11 km<sup>2</sup>) VIII. sınıf ve 2 km<sup>2</sup> diğer arazi sınıfı görülmektedir (Çizelge 59; Şekil 42). Afyonkarahisar ilinin havza içerisinde kalan kesimleri havzanın yukarı çıkırında yer almaktadır. Çalışma alanının bu bölümü yüksek ve engebeli

arazilerden oluşmaktadır. Bu nedenle ilin havza içinde kalan kesimindeki daha çok plato alanlar üzerinde yer alan IV. sınıf araziler 157 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. 110 km<sup>2</sup> alan kaplayan II. Sınıf araziler, Porsuk Çayı'nın yukarı çığırındaki kollarından biri olan Balıklı (Liyençayı) Dere ve kollarının getirdiği alüvyonlar üzerinde gelişmiştir (Harita 26). İnceleme alanında, havzanın sınırını çizen Resul Baba ve Sandıklı Dağları ile Yazılıkaya Platosunun tarım yapılamayan alanları VI. sınıf arazilerin 91km<sup>2</sup> alan kaplamasında etkili olmuştur.

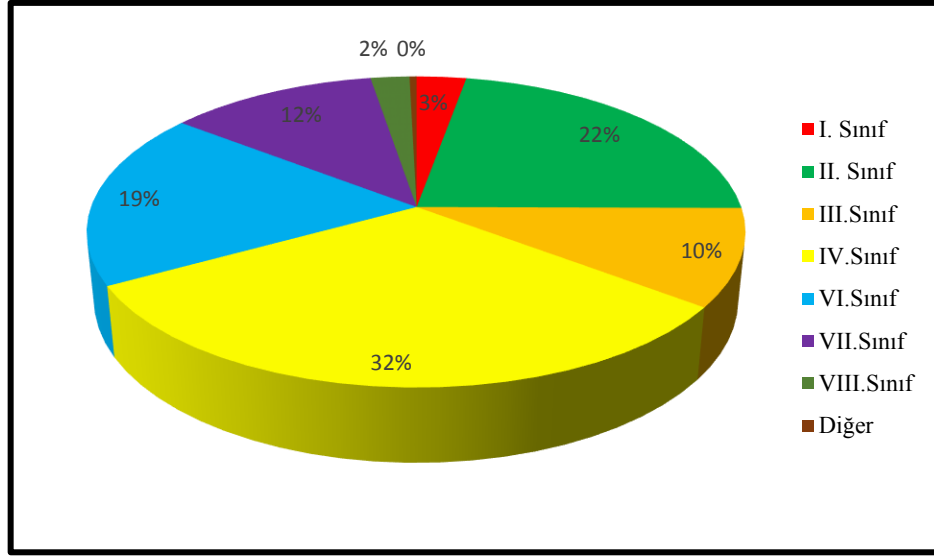
Afyonkarahisar ilinin İhsaniye ilçesinin ilçe merkezi havza içinde yer almakta ve havzada 325 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Balıklı Deresi ve kollarının oluşturduğu alüvyal zemin üzerinde yer alan İhsaniye'de en çok yer tutan IV. sınıf araziler %36 (106 km<sup>2</sup>) oranında bulunurken, %27 (88 km<sup>2</sup>) oranında II. sınıf araziler ve %19 (62 km<sup>2</sup>) oranında da VI. sınıf araziler görülmektedir. Balıklı Deresinin oluşturduğu dolgu alanda II. sınıf araziler yer alırken eğimin arttığı plato alanlarda IV. sınıf araziler ve Balıklı Derenin kaynaklandığı dağlık alanlarda da VI. sınıf araziler kendini göstermektedir (Harita 26).



Harita 26: Porsuk Çayı Havzası'nın Arazi Kabiliyet Sınıfları Haritası

**Çizelge 59:** Porsuk Çayı Havzası'nda Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının İdari Alanlara Göre Dağılımı (km<sup>2</sup>)

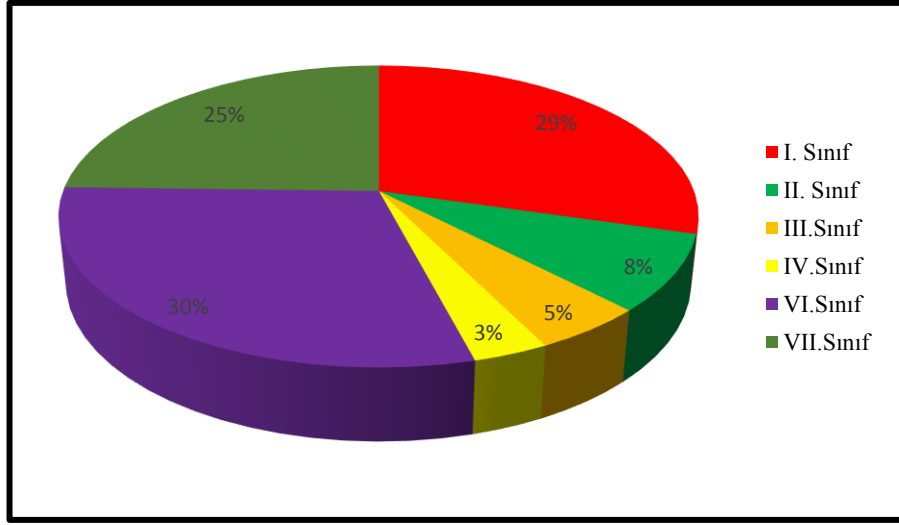
İdari Alan	KABİLİYET SINIFI									TOPLAM
	I.Sınıf	II.Sınıf	III.Sınıf	IV.Sınıf	V.Sınıf	VI.Sınıf	VII.Sınıf	VIII.Sınıf	Diğer	
<b>AFYONKARAHİSAR</b>										
Hocalar	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
İhsaniye	13	88	22	106	0	62	31	1	2	325
Merkez	1	22	10	48	0	18	23	10	0	132
Sinanp.	0	0	18	3	0	11	4	0	0	36
<b>TOPLAM</b>	<b>14</b>	<b>110</b>	<b>50</b>	<b>157</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>59</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>494</b>
<b>ANKARA</b>										
Polatlı	18	5	3	2	0	18	15	0	0	61
<b>TOPLAM</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
<b>BİLECİK</b>										
Bozüyük	0	29	39	39	0	153	46	22	3	331
Söğüt	0	1	0	4	0	5	13	0	0	23
<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>158</b>	<b>59</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>354</b>
<b>ESKİŞEHİR</b>										
Alpu	154	163	81	74	0	43	189	37	0	741
Beylik.	37	120	123	64	3	116	237	31	0	731
Günyüzü	0	1	0	13	0	2	6	0	0	22
İnönü	15	65	63	24	0	23	137	13	0	340
Mahmu.	0	2	6	14	0	12	2	7	0	43
Merkez	243	387	170	129	0	291	705	91	34	2050
Mihal.	43	44	69	49	0	87	471	2	0	765
Seyitg.	0	0	0	2	0	1	34	0	0	37
Sivrihis..	72	96	81	211	0	249	194	82	0	985
<b>TOPLAM</b>	<b>564</b>	<b>878</b>	<b>593</b>	<b>580</b>	<b>3</b>	<b>824</b>	<b>1975</b>	<b>263</b>	<b>34</b>	<b>5714</b>
<b>KÜTAHYA</b>										
Altıntaş	95	172	126	58	1	147	272	19	0	890
Aslanapa	7	99	49	76	45	135	141	7	0	559
Çavdar.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Dumlup	12	11	55	15	0	80	112	5	0	290
Gediz	0	0	2	4	0	7	60	2	0	75
Merkez	83	251	206	227	0	295	1150	59	12	2283
Tavşan.	8	9	5	8	0	21	22	0	0	73
<b>TOPLAM</b>	<b>205</b>	<b>542</b>	<b>443</b>	<b>388</b>	<b>46</b>	<b>685</b>	<b>1758</b>	<b>92</b>	<b>12</b>	<b>4171</b>
<b>UŞAK</b>										
Banaz	0	6	10	0	0	3	25	0	0	44
<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>801</b>	<b>1571</b>	<b>1138</b>	<b>1170</b>	<b>49</b>	<b>1779</b>	<b>3891</b>	<b>388</b>	<b>51</b>	<b>10.838</b>



**Şekil 42:** Afyonkarahisar İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%).

#### 5.2.2.2. Ankara ili

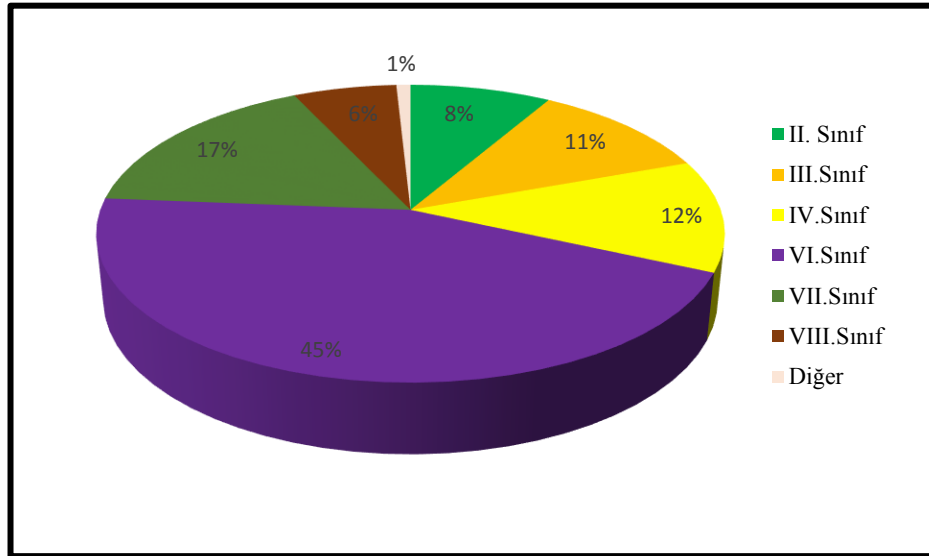
Havza içerisinde 61 km<sup>2</sup> alan kaplayan Ankara ili, havzanın aşağı çıkırında yer almaktadır. İlin havza içinde kalan kesiminde %29 oranında I. (18 km<sup>2</sup>) ve VI. sınıf araziler (18 km<sup>2</sup>), VII. sınıf arazilerse %25 (15 km<sup>2</sup>) orana sahiptir. Az da olsa %8 (5 km<sup>2</sup>) II. sınıf, %5 (3 km<sup>2</sup>) III. sınıf ve %3 (2 km<sup>2</sup>) IV. sınıf arazi vardır (Çizelge 59; Şekil 43). Çalışma alanının bu bölümünde Porsuk Çayı, Sakarya Irmağı ile birleşmektedir. Porsuk Çayı, Sakarya ile birleşmeden önce oluşturduğu alüvyon dolgu üzerinde, tarım açısından son derece verimli I. sınıf araziler oluşmuştur (Harita 26). Tarım yapılmayan Tersiyer döneme ait kıltaşı, marn, tuf ve kireçtaşlarının bulunduğu hafif yüksek sahalarda VI. ve VII. sınıf araziler olarak kullanılmaktadır.



**Şekil 43:** Ankara İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%)

### 5.2.2.3. Bilecik ili

Porsuk Çayı Havzası'nın orta çıkırı bölümünde yer alan Bilecik ilinin havza içinde kalan 354 km<sup>2</sup>'lik alanı, Bozdağ ile Domaniç Dağları arasındaki plato alan üzerindedir. Bu nedenle yüksek ve eğimli bu alanın %45'i (158 km<sup>2</sup>) VI. sınıf, %17'si (59 km<sup>2</sup>) VII. sınıf ve %12'si (43 km<sup>2</sup>) IV. sınıf, %11'i (39 km<sup>2</sup>) III. sınıf, %8'i (30 km<sup>2</sup>) II. sınıf, %6'sı (22 km<sup>2</sup>) VIII. sınıf ve 3 km<sup>2</sup>'si de diğer arazilerdir (Çizelge 59; Şekil 44).

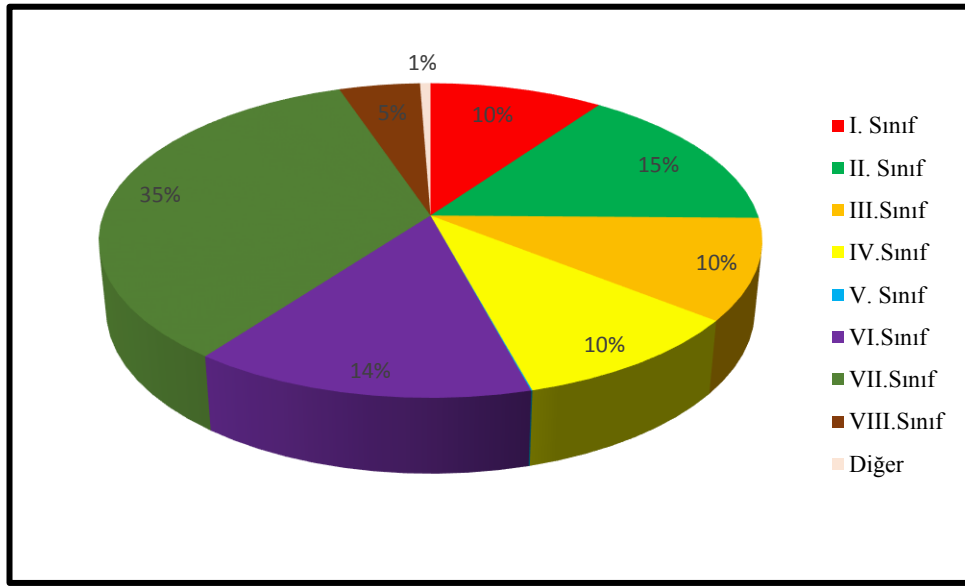


**Şekil 44:** Bilecik İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%)



#### 5.2.2.4.Eskişehir ili

Çalışma alanında 5714 km<sup>2</sup> ile en çok alan kaplayan il olan Eskişehir, nerdeyse havzanın tüm orta ve aşağı çığırını kaplamaktadır. Havza tabanında yer alan ovalar ve ovaları çevreleyen plato ve dağlık alanların oluşturduğu çalışma alanının bu bölümünün %35'i (1975 km<sup>2</sup>) VII. sınıf, %15'i (878 km<sup>2</sup>) II. sınıf, %14'ü (824 km<sup>2</sup>) VI. sınıf, %10'u (593 km<sup>2</sup>) III. sınıf, %10'u (580 km<sup>2</sup>) IV. sınıf, %10'u (564 km<sup>2</sup>) I.sınıf, %5 (263 km<sup>2</sup>) VIII. sınıf, %1 (34 km<sup>2</sup>) diğer ve 34 km<sup>2</sup> V. sınıf arazilerden oluşmaktadır (Çizelge 59; Şekil 45). Eskişehir ilinin Merkez, Alpu, Beylikova, İnönü, Mihaliççik ilçelerinin ilçe merkezleri havza içinde kalmaktadır. Bu nedenle bu ilçelerdeki arazi kabiliyet durumuna ilişkin bilgi verilecektir. Ayrıca ilçe merkezi havza içinde kalmayan ama çalışma alanında diğer ilçelerden daha çok yer kaplayan Sivrihisar ilçesinin arazi kabiliyet durumu da açıklanacaktır.



**Şekil 45:** Eskişehir İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%)

Çalışma alanın orta çığırı bölümünde yer alan Eskişehir il merkezi, Alpu ve Beylikova'da arazi görünümü benzerlik göstermektedir. Porsuk Çayı'nın oluşturduğu geniş alüvyon dolgu havza tabanında yer alırken, havza sınırlarına doğru dağlar ve platolar yer almaktadır. İl merkezinde %34 (705 km<sup>2</sup>), Alpu'da %25 (189 km<sup>2</sup>) ve Beylikova'da %33 (237 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplayan VII. sınıf araziler havza sınırlarını belirleyen Sündiken kütlesi ve Sivrihisar Dağ'larının batı uzantısı olan

yüksek alanlarda görülmektedir. Eskişehir il merkezi ve iki ilçenin havza tabanında kalan kesiminde, Porsuk Çayı'nın getirdiği alüvyallarla düz ve düze yakın oluşan ovalarda, I. ve II. sınıf araziler kendini göstermektedir. İl merkezinde I. sınıf araziler %12 (243 km<sup>2</sup>) ve II. sınıf araziler %19 (387 km<sup>2</sup>) oranında yer kaplamaktadır ki bu oranlar havza içerisindeki en büyük oranlardır. Alpu'da I. sınıf araziler %21 (154 km<sup>2</sup>) ve II. sınıf araziler de %22 (163 km<sup>2</sup>) oranında yer tutmaktadır. Beylikova'nın Porsuk Çayı kenarlarında %16 (120 km<sup>2</sup>) oranında II. sınıf arazi ve bu arazinin etrafındaki hafif yüksek alanlarda da %17 (123 km<sup>2</sup>) oranında III. sınıf araziler bulunmaktadır (Harita 16).

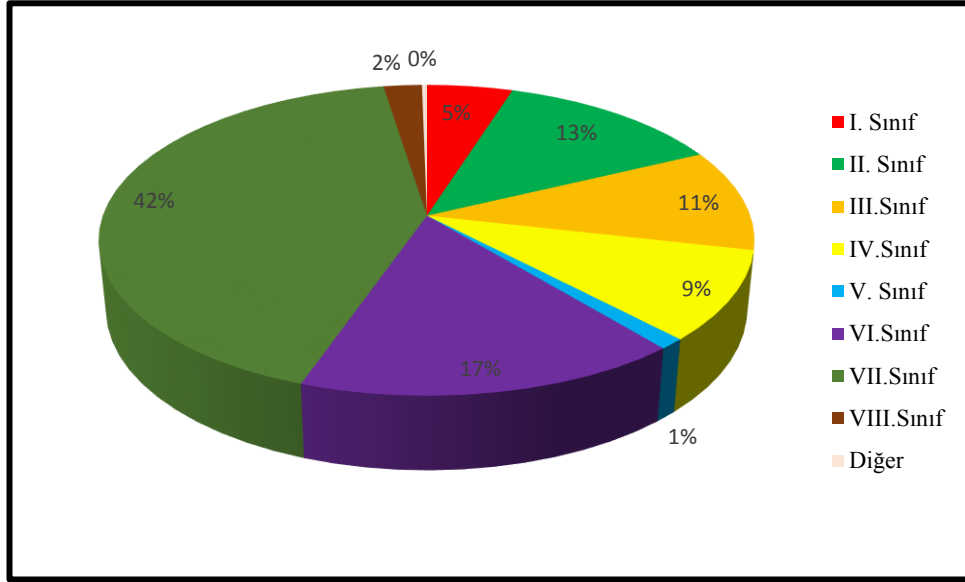
Havzanın kuzeybatısında yer alan İnönü ilçesi, havza içerisinde 340 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Çalışma alanının bu bölümünde geniş alanlar kaplayan platolar üzerinde %40 (137 km<sup>2</sup>) oranında VII. sınıf araziler görülmektedir. İlçede yer alan plato alanlardan geçen Sarısu Çayı geniş vadi tabanı düzlükleri oluşturamadığından II. (65 km<sup>2</sup>) ve III. sınıf araziler (63 km<sup>2</sup>) %19 oranında yer tutmaktadır.

Sündiken kütesinin oluşturduğu engebeli ve yüksek arazi üzerinde bulunan Mihaliççık ilçesi havzada 765 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Bu yüksek ve eğimli arazi üzerinde kaçınılmaz bir şekilde %62 (471 km<sup>2</sup>) oranında VII. sınıf arazi gelişmiştir. Mihaliççık ilçesinin havza içerisinde kalan kesiminde daha çok tarımsal faaliyetlerin yapıldığı I-IV. sınıfların diğer ilçelere göre daha az yer tuttuğu görülmektedir. Bu durum üzerinde çalışma alanındaki düz ve ovalık alanların daha az yer kaplaması etkilidir. Ayrıca eğimin ve engebeli alanların artmasıyla birlikte VII. sınıf araziler üzerinde karaçam ormanları oluşmuştur.

Porsuk Çayı'nın aşağı çığırında yer alan eşikle ve Sivrihisar Dağ'larının kuzeydoğu eteklerinde bulunan Sivrihisar havzada 985 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Çoğunlukla plato alanlar Pürtek Çayı ve kollarının araziye parçalaması ile oluşmuştur. Eğimin çok olduğu bu alanda VI. sınıf arazi %25 (249 km<sup>2</sup>) ve VII. sınıf arazi de %20 (194 km<sup>2</sup>) oranında gelişmiştir. Az eğimli ve üzerinde kısıtlı tarım yapılabilen IV. sınıf araziler %22 (211 km<sup>2</sup>) oranında görülmektedir.

### 5.2.2.5.Kütahya ili

Çalışma alanının yukarı çığırında yer alan Kütahya, Porsuk Çayı Havzası'nda 4171 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Porsuk Çayı ve kollarının kaynağını aldığı bu bölümde platolar ve dağlık alanlar geniş yer tutmaktadır. Buna paralel olarak yükselti ve eğimin çokluğu ile ilin çalışma alanı içinde kalan kesiminin %42'sinde (1758 km<sup>2</sup>) VII. sınıf ve %17'sinde (685 km<sup>2</sup>) VI. sınıf araziler görülmektedir. Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu alüvyal zeminde az eğimli II. sınıf araziler %13 (542 km<sup>2</sup>) oranında gelişebilmiştir (Çizelge 59; Şekil 46). Kütahya ilinin Merkez, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar ilçelerinin ilçe merkezleri havza içinde kaldığından bu ilçelerdeki arazi kabiliyet durumuna ilişkin bilgi verilecektir.



**Şekil 46:** Kütahya İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%)

Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırında, Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu dolgu alan içinde kurulan Kütahya Merkez, Altıntaş ve Aslanapa ilçeleri arazi kabiliyet durumu açısından benzer özellikler göstermektedir. Sözü geçen ilçelerde, plato ve dağlık sahaların varlığına paralel olarak VII. sınıf araziler daha geniş alanlar kaplamaktadır. Bu tür araziler, Altıntaş'ta %31 (272 km<sup>2</sup>), Aslanapa'da %25(141 km<sup>2</sup>), Kütahya il merkezinde %50 (1150 km<sup>2</sup>) oranında yer tutmaktadır. Porsuk Çayı'nın kollarından Avşar, Kokarçayır ve Balıklı Derenin oluşturduğu ovalık alanda kalan Altıntaş ilçesinde VII. sınıf arazi dışında %19 (172 km<sup>2</sup>) oranında az

eğimli tarım arazi olan II. sınıf araziler görülmektedir. Plato alanlarla çevrili Aslanapa ilçesinde VII.sınıf arazi kadar %24 (135 km<sup>2</sup>) oranında VI. sınıf arazi vardır. Porsuk Çayı'nın kollarından Yağcılar ve Değirmen Derenin oluşturduğu düze yakın alanlar %18 (99 km<sup>2</sup>) oranında II. sınıf arazidir. Ayrıca Aslanapa ilçesinin çalışma alanında kalan kesiminde, havza içindeki en büyük görölme alanı olan V. sınıf araziler 45 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Yellice Dağ'larının eteklerinde Felent Çayı'nın Porsuk Çayına karıştığı ovalık alanda bulunan Kütahya il merkezinin topraklarının yarısı VII. sınıf arazi ve %13'ü (295 km<sup>2</sup>) VI. sınıf arazidir. Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu dolgu alanlarında %11 (251 km<sup>2</sup>) oranda II. sınıf araziler görülmektedir. Dağlık ve plato sahaların geniş yer tuttuğu il merkezinde, çalışma alanındaki en büyük oran olan, %10 (227 km<sup>2</sup>) oranında IV. sınıf ve %9 (206) oranında III. sınıf arazi vardır (Harita 26).

Murat ve Sandıklı Dağ'larının oluşturduğu yüksek ve engebeli alanda var olan Dumlupınar ilçesi çalışma alanında 290 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. İlçenin havza içinde kalan kesiminin arazi özelliği nedeniyle tarım arazisi kabul edilen I-IV. sınıf arazilerin varlığı oldukça düşüktür. Dağlık alanlardan dolayı ilçenin %39'u (112 km<sup>2</sup>) VII. sınıf ve %27'si (80 km<sup>2</sup>) VI. sınıf arazidir.

#### **5.2.2.6.Uşak ili**

Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası içerisinde yalnızca 44 km<sup>2</sup> alan kaplayan Uşak iline bağlı Banaz ilçesinin havza içerisinde kalan kesimi Murat Dağından dolayı yüksek ve eğimlidir. Bu nedenle ilçenin 25 km<sup>2</sup>'si VII. sınıf arazidir. Alanda tarım yapılabilen 10 km<sup>2</sup> III. sınıf ve 6 km<sup>2</sup> II. sınıf arazi bulunmaktadır (Çizelge 59).

### **5.2.3. Arazi kabiliyet sınıfları**

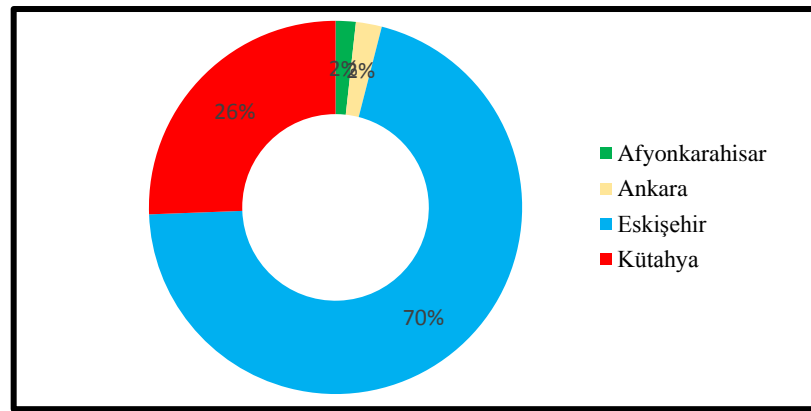
#### **5.2.3.1. I. sınıf araziler**

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının yayınladığı Toprak ve Arazi Sınıflaması ile ilgili mevzuata göre (2008) I. sınıf arazilerin özellikleri şu şekilde sıralanmıştır: Alışılmış ziraat yöntemler uygulanabilen düz veya düze yakın, derin, verimli ve kolayca işlenebilen toprakları içeren arazidir. Bu sınıf arazide çok az su ve rüzgâr erozyonu olabilir. Topraklar iyi drenaja sahiptirler, su taşkın zararlarına maruz

değildirler. Çapa bitkileri ve diğer entansif yetiştirilen ürünlere uygundur. Yağışların az olduğu yerlerde sulanan birinci sınıf araziler %1 den az meyilli, derin, tınlı yapılı, iyi su tutma kapasitesi olan, orta derecede geçirgen topraklara sahip arazilerdir. Atalay ve Gündüzoğlu'na (2015) göre, iklim koşullarının tarım üzerinde sınırlandırıcı etkisinin olmadığı I. sınıf arazilerde, vejetasyon devresi nerdeyse bütün yıl devam ettiğinden, sulanan alanlarda en az iki kez ürün alınmaktadır.

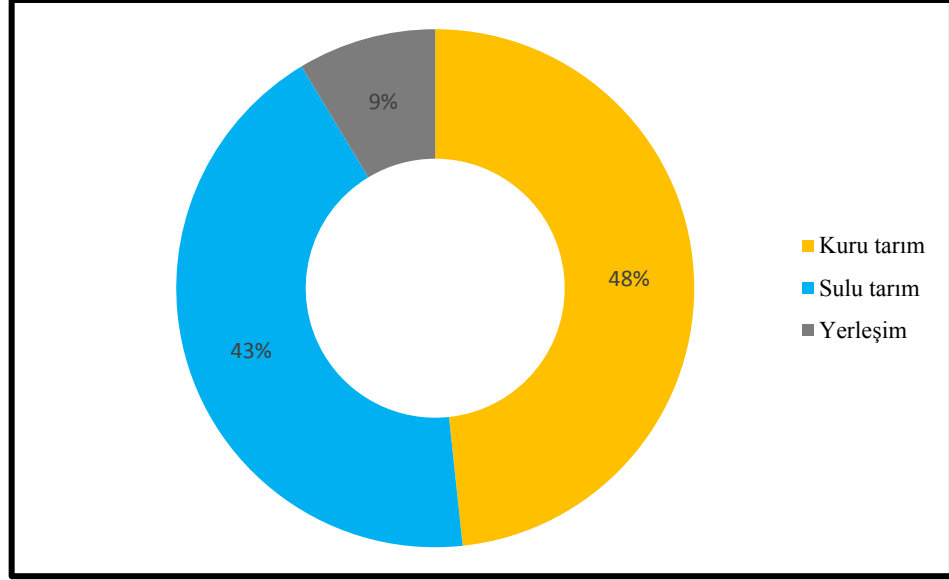
Porsuk Çayı Havzası'nda 801 km<sup>2</sup>'lik alan kaplayan I. sınıf araziler, havzanın %7'sine karşılık gelmektedir. Su tutma kapasiteleri iyi olup bitkiye kaliteli besin sağlayan bu tür araziler daha çok Porsuk Çayı'nın alüvyonlarıyla oluşan ovalarda görülmektedir.

Çalışma alanındaki I. sınıf arazilerin il yönetsel alanlarına göre dağılımında 564 km<sup>2</sup> alan ile Eskişehir ili ilk sırada yer almaktadır. Havzadaki I. sınıf arazilerin %70'inin görüldüğü Eskişehir il yönetsel alanı içindeki merkez ilçeler olan Tepebaşı ve Odunpazarı (243 km<sup>2</sup>), Alpu (154 km<sup>2</sup>), Sivrihisar (72 km<sup>2</sup>), Mihalıççık (43 km<sup>2</sup>), Beylikova (37 km<sup>2</sup>) ve İnönü (15 km<sup>2</sup>) ilçelerinden geçen Porsuk Çayı ve kollarındaki vadi tabanı düzlüklerinde I. sınıf araziler görülmektedir. Eskişehir ilini sırasıyla %26 (205 km<sup>2</sup>) oranla Kütahya, %2 oranla da Ankara (18 km<sup>2</sup>) ve Afyonkarahisar (14 km<sup>2</sup>) illeri takip etmektedir (Şekil 47). Havzanın yüksek kesimlerinde yer alan Bilecik ve Uşak illerinin çalışma alanı içerisinde kalan bölümlerinde I. sınıf arazilere rastlanmamaktadır.



**Şekil 47:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki I. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%)

Tarım açısından oldukça verimli olan I. sınıf arazilerin tamamına yakınında (%92) tarım faaliyetleri yapılmaktadır. Yapılan tarım faaliyetlerinin %48'i (386 km<sup>2</sup>) kuru tarım; %43'ü (344 km<sup>2</sup>) sulu tarımdır. Ayrıca, düze yakın bu araziler üzerinde %8 (69 km<sup>2</sup>) oranında yerleşim alanları bulunmaktadır (Şekil 48 ve Çizelge 60).



**Şekil 48:** Porsuk Çayı Havzası'nda I. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%)

**Çizelge 60:** Porsuk Çayı Havzası'nda arazi sınıflarının kullanım durumuna göre dağılımı (km<sup>2</sup>)

	I.Sınıf Arazi	II.Sınıf Arazi	III.Sınıf Arazi	IV.Sınıf Arazi	V.Sınıf Arazi	VI.Sınıf Arazi	VII. Sınıf Arazi	VIII. Sınıf Arazi	Diğer	TOPLAM km <sup>2</sup>
Kuru Tarım	386	1124	919	857	0	482	35	0	0	3803
Sulu Tarım	344	341	118	19	3	8	0	0	0	833
Mera	2	50	46	190	0	814	1083	0	0	2285
Çayır	0	5	5	9	46	5	0	0	0	70
Orman	0	1	0	8	0	175	1585	0	0	1769
Fundalık	0	7	13	80	0	273	1042	0	0	1415
Yerleşim	69	43	37	7	0	22	46	11	0	235
Diğer	0	0	0	0	0	0	0	377	51	428
<b>TOPLAM km<sup>2</sup></b>	<b>801</b>	<b>1571</b>	<b>1138</b>	<b>1170</b>	<b>49</b>	<b>1779</b>	<b>3891</b>	<b>388</b>	<b>51</b>	<b>10.838</b>

Kaynak: TRGM, 2021.

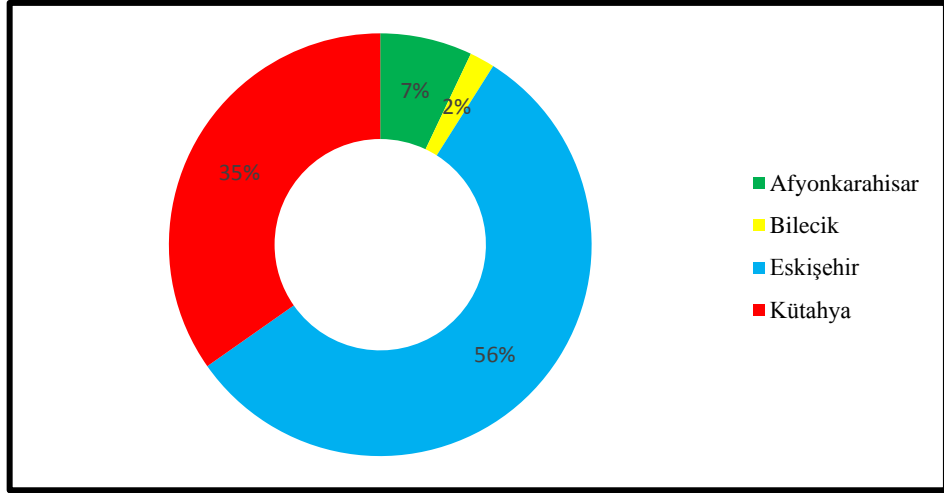
Kolayca işlenebilen I. sınıf arazilerin %59'u alüvyal, %30'u kahverengi, %5'i kahverengi orman ve %5'i de kolüvyal topraklardan oluşmaktadır. Bu verimli topraklar, Porsuk Çayı ve kollarından çekilen sularla ve ilde giderek artan kuyularla

sulanmaktadır. Porsuk Çayı Havzası vadi tabanlarından uzaklaştıkça I. sınıf arazilerin azaldığı gözlenmektedir. Özellikle havzanın çerçevesini oluşturan dağlık ve plato alanlara doğru gidildikçe I. sınıf arazilere neredeyse hiç rastlanılmamaktadır (Harita 26).

### **5.2.3.2. II. sınıf araziler**

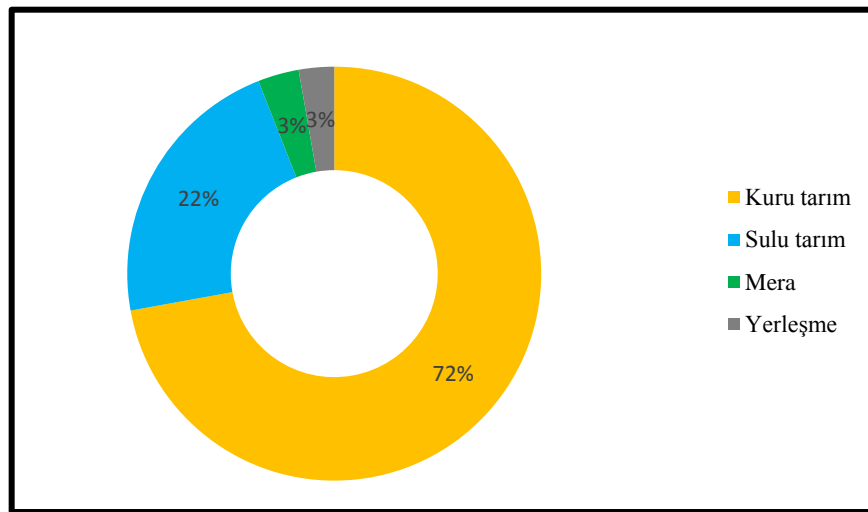
II. Sınıf araziler her türlü bitkinin yetişmesine I. sınıftan daha az uygun olan arazilerdir. Toprak ve hidrografik özellikler gibi özel önlemler gerektirmektedir (Ziraat Mühendisleri Odası Eskişehir İl Temsilciliği, 1994). Bu tür arazilerin birinci sınıf araziden farkları; hafif eğim, orta derecede erozyona maruz kalmak, orta derecede kalın toprağa sahip olmak, ara sıra orta derecede taşkınlara uğramak ve kolayca izole edilebilecek orta derecede ıslaklık içermek gibi sınırlayıcı faktörlerdir (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 2008). Toprağın orta derecede kalın olduğu delta ovalarında ve I. sınıf arazilerin çevresinde görülen II. sınıf araziler, yüzeyde görülen killi-marnlı malzemelerin olduğu alanlarda yaygındır (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015). Porsuk Çayı Havzası içerisinde 1571 km<sup>2</sup>lik bir alan kaplayan bu araziler, havza içerisinde diğer arazi sınıfları arasında yaklaşık %15'lik bir paya sahiptirler. I. sınıf araziler gibi eğimin daha az olduğu alanlarda ve I. sınıf arazilerin çevrelerinde görülmektedir (Harita 26).

İl yönetsel alanlarına göre incelendiğinde, Eskişehir (%56) ve Kütahya (%35) illerinin havza içerisinde kalan kesimlerinde II. sınıf arazilerin daha yaygın oldukları görülmektedir. Tarım açısından verimli bu araziler Eskişehir ilinde 878 km<sup>2</sup>, Kütahya'da 542 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Eskişehir ilinde II. sınıf arazinin en çok olduğu ilçeler; merkez ilçeyi oluşturan Tepebaşı ve Odunpazarı ilçeleri (387 km<sup>2</sup>), Alpu (163 km<sup>2</sup>), Beylikova (120 km<sup>2</sup>) ve Sivrihisar (96 km<sup>2</sup>) iken Kütahya ilindeyse merkez ilçe (251 km<sup>2</sup>), Altıntaş (172 km<sup>2</sup>) ve Aslanapa (99 km<sup>2</sup>) olarak sıralanmaktadır. Ayrıca, %7 (110 km<sup>2</sup>) oranında Afyonkarahisar'da ve %2 (30 km<sup>2</sup>) oranında da Bilecik illerinde II. sınıf arazilere rastlanmaktadır. Oldukça az miktarda Ankara (5 km<sup>2</sup>) ve Uşak (6 km<sup>2</sup>) illerinde de bu tür araziler görülmektedir (Şekil 49).



**Şekil 49:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki II. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%)

I. sınıf arazilerde olduğu gibi II. sınıf arazilerin de neredeyse tamamına yakınında (%94) tarımsal faaliyetler yapılmaktadır. Mera ve yerleşim alanları II. sınıf araziler üzerinde %3'er oranda yer kaplamaktadır. Tarım alanlarının %72'sinde (1124 km<sup>2</sup>) kuru tarım yapılmaktayken, yalnızca %22'sinde (341 km<sup>2</sup>) sulu tarım alanları bulunmaktadır (Şekil 50). Bu tür topraklarda şekerpancarı ve mısır başta olmak üzere ayçiçeği sulu tarım olarak, buğday ve arpa da kuru tarım olarak ekimi yapılmaktadır. I. sınıf topraklar üzerinde uygulanan örtü altı tarım teknikleri bu sınıf topraklar için de geçerlidir.



**Şekil 50:** Porsuk Çayı Havzası'nda II. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%)

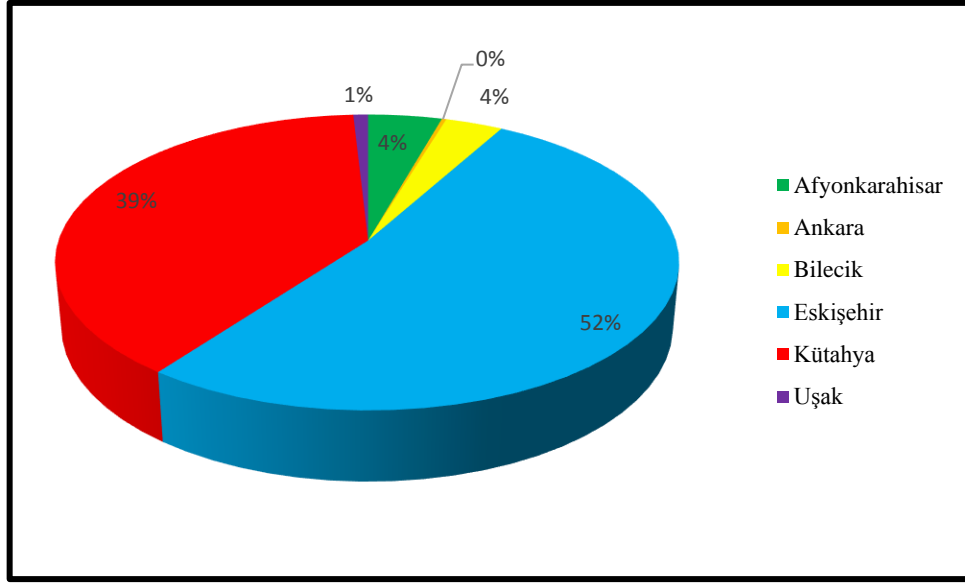


II. sınıf arazilerin %42'si kahverengi, %27'si alüvyal, %17'si kahverengi orman, %7'si kireçsiz kahverengi, %3'ü kırmızımsı kestanerengi, %2'si kolüvyal, %1'i kestanerengi ve %1'i de kireçsiz kahverengi orman topraklarından oluşmaktadır. Bu sınıfta yer alan topraklar için erozyona karşı koruma önlemleri alınmalıdır.

### **5.2.3.3.III. sınıf araziler**

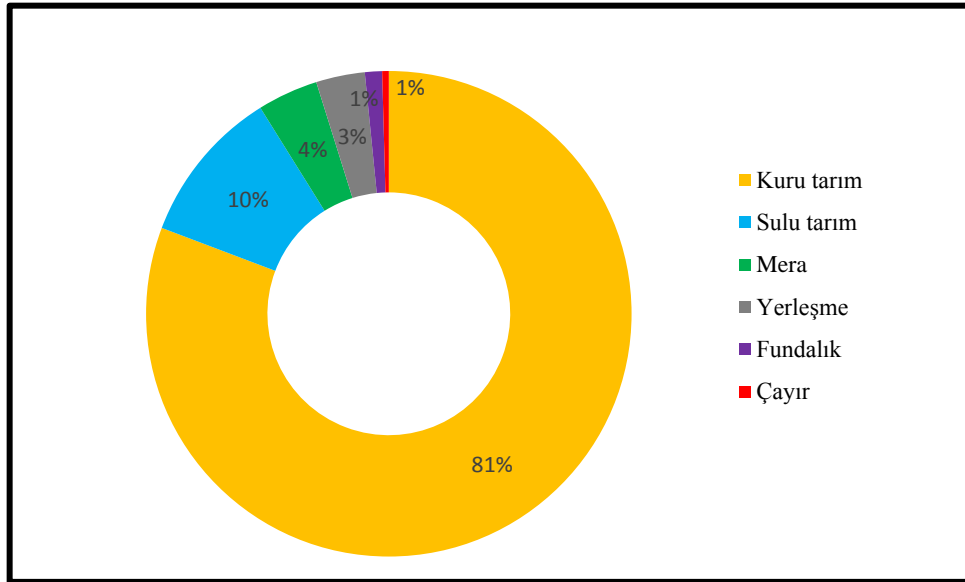
Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuata göre (2008) III. Sınıf araziler orta derecede eğimlilik, erozyona karşı fazla hassasiyet, fazla ıslaklık, taşlılık gibi sorunları olan ve ürünün verimi artırmak için özel önlem gerektiren arazilerdir. Bu sınıftaki topraklar II. sınıf arazilere göre daha fazla sınırlayıcı unsur içermektedir. Bu sınıftaki araziler gerekli bakımların yapılması ve önlemlerin alınması ile tarım alanı olarak kullanılabilirler. Ancak II. sınıftaki arazilere göre su ihtiyaçları daha fazladır, gereken su ihtiyacının sağlanmasıyla verim artırılabilir. Eğim şartlarının fazla olmasına ve dolayısıyla erozyonun şiddetinin artmasına bağlı olarak tarım alanlarında birtakım uygulamaların yapılması erozyonu azaltarak verimi artırmada yardımcı olacaktır.

Porsuk Çayı Havzası içerisinde III. sınıf araziler 1138 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Bu rakam havzadaki arazilerin %11'ine karşılık gelmektedir. İl alanları içinde ilk sırada %52 (593 km<sup>2</sup>) ile Eskişehir ili yer almaktadır. İl yönetsel alanı içinde III. sınıf araziler Tepebaşı ve Odunpazarı ilçelerinin oluşturduğu Merkez ilçe (170 km<sup>2</sup>) ve Beylikova (123 km<sup>2</sup>) ilçelerinde en çok yer tutmaktadır. Eskişehir ilini %39 (443 km<sup>2</sup>) ile Kütahya ili takip etmektedir. Kütahya ili yönetsel alanı sınırları içinde Merkez ilçede (206 km<sup>2</sup>) ve Altıntaş (126 km<sup>2</sup>) ilçesinde III. sınıf araziler daha yaygın olarak bulunmaktadır (Şekil 51). Çalışma alanının genelinde en çok III. sınıf arazinin bulunduğu ilçe, havzanın yukarı çığırındaki ovalık sahada yer alan Kütahya Merkez ilçedir (Çizelge 60).



**Şekil 51:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki III. Sınıf Arazilerin İlere Göre Oransal Dağılımı (%)

III. sınıf araziler üzerindeki kullanım biçimlerine bakıldığında en fazla %91 ile tarım alanları, ardından %4 ile mera, %3 ile yerleşme alanları ve %1'er oranda da fundalık ve çayır alanları gelmektedir (Şekil 52). Havzadaki eğimin bir miktar attığı yerlerde görülen bu arazilerin büyük çoğunluğunda kuru tarım yapılmaktadır. Bu sahalar havza içinde tahıl ekim alanları olarak kullanılmaktadır.



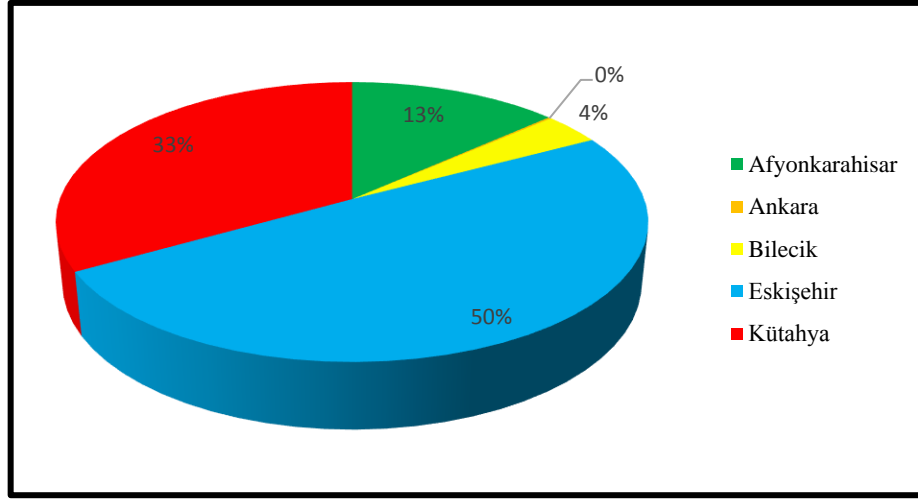
**Şekil 52:** Porsuk Çayı Havzası'nda III. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%)

Havzada III. sınıf araziler, I. ve II. sınıf arazilerin çevrelerinde yer almaktadır (Harita 26). Çalışma alanında yer alan III. sınıf araziler, çoğunlukla kahverengi orman toprakları (%39), kahverengi topraklar (%35) ve alüvyal topraklardan (%13) oluşmaktadır.

#### **5.2.3.4.IV. sınıf araziler**

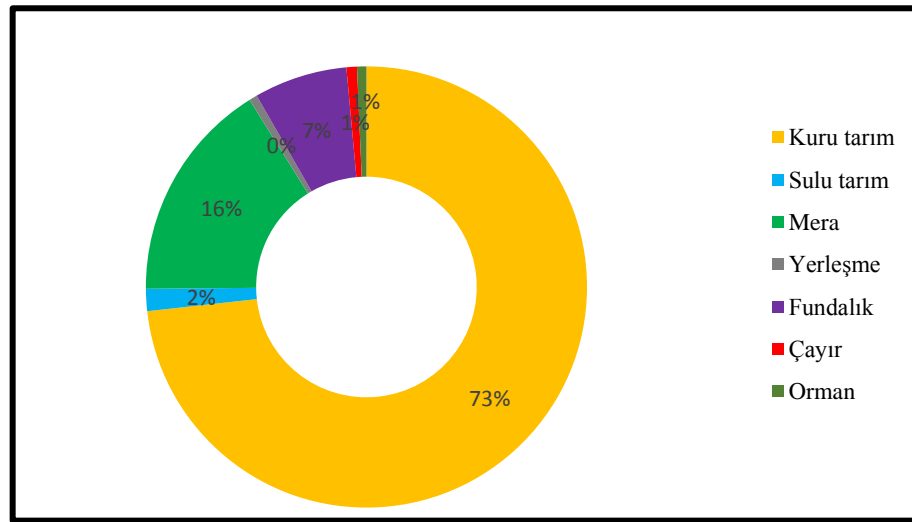
IV. Sınıf arazilerin toprak derinliği, taşlılık, drenaj ve eğim yönünden şiddetli sınırlayıcıları bulunmaktadır. Ancak teraslama, kısa sürelerde drenaj gibi çok ciddi toprak koruma yöntemleri uygulandığında tarım yapılabilen arazilerdir (Gülersoy, 2014). Bu sınıftaki arazilerde bitki seçimi III. sınıftaki arazilere göre daha sınırlıdır ve sınırlayıcı unsurların şiddet derecesi de bu sınıfta daha fazladır. Genel olarak çayıra ayrılmaya uygun olan arazi sınıfıdır. Ara sıra tarla bitkileri de yetiştirilebilir. Fazla eğim, erozyon, kötü toprak karakterleri ve iklim bu sınıf topraklar üzerinde yapılacak ziraatı sınırlayıcı faktörlerdir. Kötü drenaja sahip az eğimli topraklar da bu sınıfa girer. Bunlar erozyona maruz kalmazlar, fakat ilkbaharda birdenbire kuruduklarından ve verimlilikleri de çok az olduğundan birçok ürünlerin yetiştirilmesine uygun değildirler (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 2008).

Çalışma alanının %11'ini oluşturan IV. sınıf araziler havzada 1170 km<sup>2</sup>'lik alan kaplamaktadır. Bu sınıf arazilerin yarısı Eskişehir (580 km<sup>2</sup>) iline aittir. İl yönetsel alanı içinde, Sivrihisar (211 km<sup>2</sup>) ve Tepebaşı ile Odunpazarı ilçelerinin oluşturduğu Merkez (129 km<sup>2</sup>) ilçelerde diğer ilçelere göre daha çok IV. sınıf araziye rastlanmaktadır. Çalışma alanında Eskişehir'den sonra %33 ile Kütahya (388 km<sup>2</sup>) ili gelmektedir. Kütahya ili yönetsel alanı içinde en çok IV. sınıf arazilerin bulunduğu ilçeler Merkez (227 km<sup>2</sup>), Aslanapa (76 km<sup>2</sup>) ve Altıntaş (58 km<sup>2</sup>)'tır. Eskişehir ve Kütahya illerini takiben %13 (157 km<sup>2</sup>) Afyonkarahisar, %4 (43 km<sup>2</sup>) Bilecik ve 2 km<sup>2</sup> ile de Ankara illeri sıralanmaktadır (Şekil 53).



**Şekil 53:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki IV. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%)

Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan IV. sınıf arazilerin %73'ünde kuru tarım yapılmaktadır. Bu sınıftaki araziler, tarımsal üretim için III. sınıf araziler göre daha seçicidirler. Toprak örtüsü bakımından daha sığ bir yapıya sahip olan IV. sınıf araziler, gerekli önlemler alınmazsa, eğim faktörünün de etkisiyle erozyona maruz kalabilirler. Bu nedenle tarımsal faaliyette bulunulurken korunması gerekmektedir. IV. sınıf arazilerde kuru tarım dışında mera alanları (%16) ve fundalıklar (%7) bulunmaktadır. Bu sınıf arazi üzerinde az da olsa sulu tarım (%2), çayır (%1), orman (%1) ve yerleşim alanları da bulunmaktadır (Şekil 54). Havzada yer alan bu tür araziler, çoğunlukla kahverengi orman topraklar (%39) ve kahverengi topraklardan (%38) oluşmaktadır.



**Şekil 54:** Porsuk Çayı Havzası'nda IV. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%)

### **5.2.3.5. V. sınıf araziler**

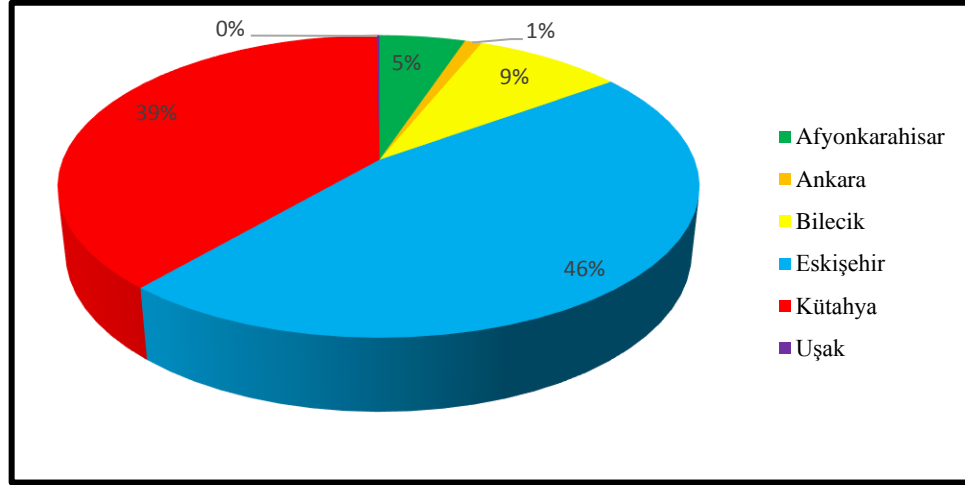
V. sınıf araziler sürümle tarım yapılamayan, düz ve düze yakın eğimli, taşlık veya taban suyunun yüzeye yakın olduğu alanlardır. Buralar daha çok çayır veya ağaçlık olarak kullanılabilir (Ziraat Mühendisleri Odası Eskişehir İl Temsilciliği, 1994). Gülersoy (2014) V. sınıf arazileri daha çok çayır-otlak arazisi olarak kullanıldığını belirtmektedir. Havzada en az orana sahip V. sınıf araziler %0,5 oranında (49 km<sup>2</sup>) Porsuk Çayı Havzası'nda alan kaplamaktadır (Çizelge 60). Çalışma alanındaki illerden Eskişehir (3 km<sup>2</sup>) ve Kütahya'da (46 km<sup>2</sup>) görülen bu toprakların tamamına yakını havzada çayır (46 km<sup>2</sup>) olarak değerlendirilmektedir. 3 km<sup>2</sup>'si de sulu tarım alanı olarak kullanılmaktadır.

### **5.2.3.6. VI. sınıf araziler**

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuata göre (2008) VI. sınıf topraklar ormanlık ya da çayır olarak kullanılsalar bile orta düzeyde tedbir alınması gereken arazilerdir. Arazi eğimli ve şiddetli erozyon vardır. Bu sınıfa giren topraklar, devamlı ve düzeltilemeyecek şiddetle sınırlayıcı faktörler içermektedir. Bunlar arasında; dik veya çok dik eğim, şiddetli erozyon tehlikesi veya geçmişteki erozyon etkisi, toprak işlemeyi engelleyecek kadar taşlılık, kayalılık, çok düşük su tutma kapasitesi, sığlık, tuzluluk ve alkalilik yer almaktadır. Bu sınırlayıcı etmenlerin bir veya birkaçının varlığı kültür bitkisinin yetişmesini engellemektedir. Ancak mera, çayır, orman ve doğal hayata veya diğer tarım dışı kullanımlara uygundur. Bu topraklar özellikle otlak alanlarının geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

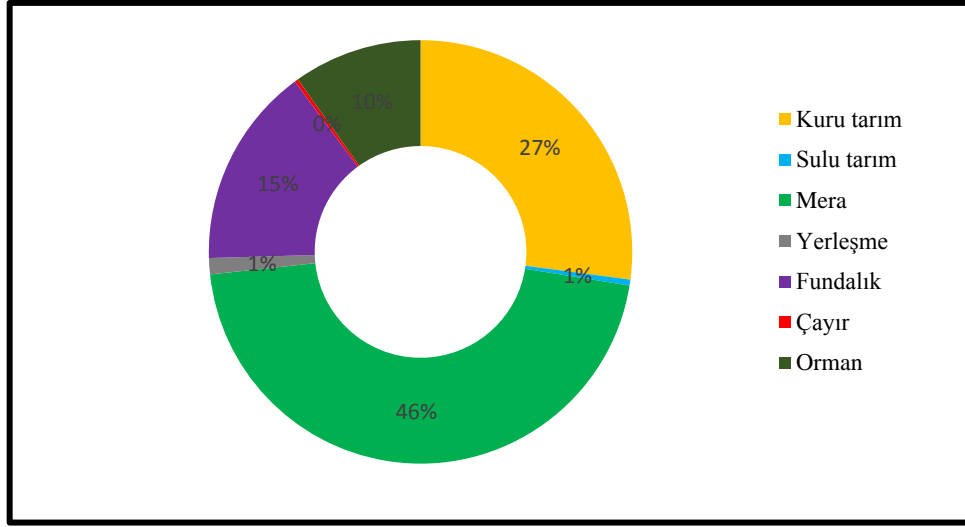
Porsuk Çayı Havzası'ndaki VI. sınıf topraklar havza yüzölçümü içerisinde %16'lık (1779 km<sup>2</sup>) paya sahiptir. Çalışma alanı içerisinde VI. sınıf toprakların %46'sı (824 km<sup>2</sup>) Eskişehir'de bulunurken %39'u (685 km<sup>2</sup>) da Kütahya'dadır. Eskişehir yönetsel alanı sınırları içinde Tepebaşı ve Odunpazarı ilçelerinin oluşturduğu Merkez (291 km<sup>2</sup>), Sivrihisar (249 km<sup>2</sup>) ve Beylikova (116 km<sup>2</sup>) ilçelerinde VI. sınıf araziler yaygın olarak görülmektedir. Kütahya yönetsel alanında da Kütahya Merkez (295 km<sup>2</sup>), Altıntaş (147 km<sup>2</sup>) ve Aslanapa'da (135 km<sup>2</sup>) bu tür arazilere rastlanmaktadır.

Bu iki il dışında %9 oranında (158 km<sup>2</sup>) Bilecik'te, %5 oranında (91 km<sup>2</sup>) Afyonkarahisar, %1 oranında (18 km<sup>2</sup>) Ankara'da ve 3 km<sup>2</sup> alanda Uşak'ta VI. sınıf araziler varlığını korumaktadır (Şekil 55).



**Şekil 55:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki VI. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%)

VI. sınıf araziler daha çok mera ve orman alanlarına elverişli olmakla birlikte çalışma alanı içerisinde tarım alanı olarak kullanıldığı da görülmektedir. Meralar arazinin kullanım biçimine uygun bir biçimde %46'lık (814 km<sup>2</sup>) pay ile ilk sırada yer alırken, tarım alanları da %28 (490 km<sup>2</sup>) (kuru tarım (482 km<sup>2</sup>)+sulu tarım (8 km<sup>2</sup>) gibi azımsanmayacak bir oranla ikinci sıradadır. Bunun dışında bu tür arazi üzerinde %16 (243 km<sup>2</sup>) fundalık ve %10 (175 km<sup>2</sup>) orman alanı varlığını korumaktadır. Bunlar dışında 22 km<sup>2</sup> yerleşim ve 5 km<sup>2</sup> çayır alanı bulunmaktadır (Şekil 56).



**Şekil 56:** Porsuk Çayı Havzası'nda VI. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%)

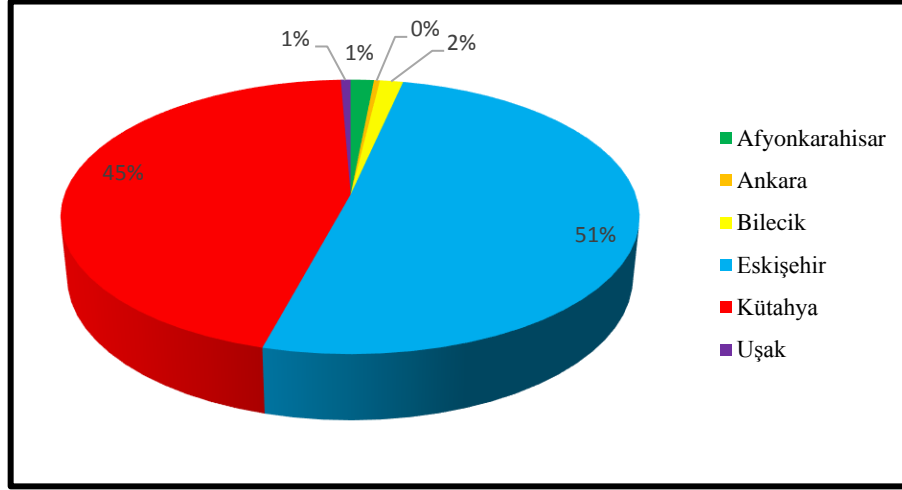
VI. Sınıf toprakların yaklaşık yarısını (%47) kahverengi orman toprakları, geriye kalanın ise çoğunu kahverengi topraklar (%34) ve kireçsiz kahverengi orman topraklar (%12) oluşturmaktadır.

#### 5.2.3.7. VII. sınıf araziler

Sığ, taşlı toprakların eğimli alanlarda yer aldığı ve şiddetli erozyon görülen arazilerdir. Tarım için ekonomik değildir ancak zayıf mera ya da orman ağaçlarının dikimi için kullanılmaktadır (Ziraat Mühendisleri Odası Eskişehir İl Temsilciliği, 1994). Bu sınıftaki topraklardaki sınırlayıcı faktörler VI. sınıftan daha şiddetlidir. Bu nedenle özel bir koruma yöntemi geliştirilmemişse kültür bitkilerinin yetiştirilmesi için uygun değildir.

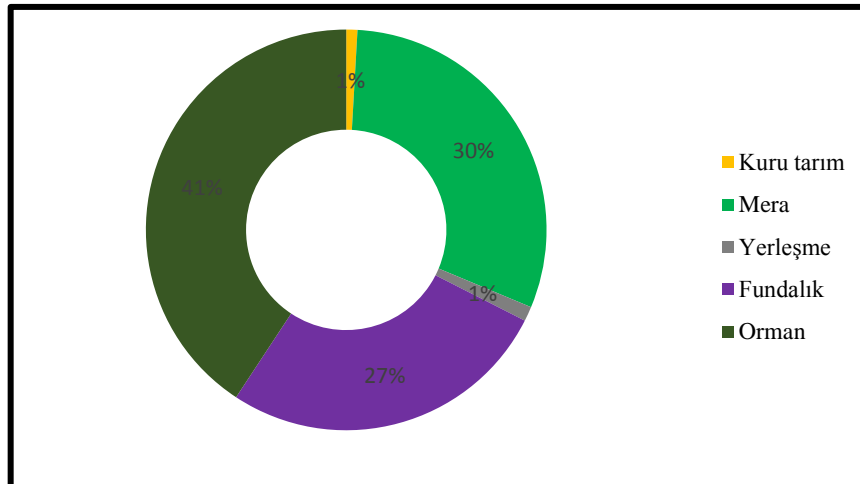
Çalışma alanında en çok görülen arazi sınıfıdır. Havzanın %36'sını (3892 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır. En büyük oran %51 (1975 km<sup>2</sup>) ile Eskişehir iline aittir. Diğer arazi sınıflamasında olduğu gibi VII. sınıf arazide de il yönetsel alanı içerisinde en fazla Tepebaşı ve Odunpazarı ilçelerinin oluşturduğu Merkez (705 km<sup>2</sup>), Mihalıççık (471 km<sup>2</sup>), Beylikova (237 km<sup>2</sup>), Sivrihisar (194 km<sup>2</sup>) ve Alpu'da (189 km<sup>2</sup>) görülmektedir. Kütahya'da %45 (1758 km<sup>2</sup>) oranında bulunmaktadır. Kütahya ili yönetsel alanı incelendiğinde en çok Merkez (1150 km<sup>2</sup>) ilçede bulunmaktadır ki burası aynı zamanda çalışma alanındaki VII. sınıf arazilerin en çok görüldüğü yerdir. Merkez

dışında Altıntaş (272 km<sup>2</sup>), Aslanapa (141 km<sup>2</sup>) ve Dumlupınar'da (112 km<sup>2</sup>) bu tür araziler vardır (Şekil 57).



**Şekil 57:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki VII. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%)

Arazide VII. sınıf arazi daha çok havza sınırlarını oluşturan yükseltinin nispeten arttığı plato ve dağlık alanlarda görülmektedir. VII. sınıf arazini %41'i (1585 km<sup>2</sup>) ormanlık alanlarla, %30'u (1183 km<sup>2</sup>) mera ve %27'si de (1042 km<sup>2</sup>) fundalıkla kaplıdır. Bu tür arazi içerisindeki dağlık alanlar orman, plato alanları da mera ve fundalık olarak kullanılmaktadır. Ayrıca 46 km<sup>2</sup> yerleşme ve 35 km<sup>2</sup> de kuru tarım alanı bulunmaktadır (Şekil 58). Çalışma alanındaki VII. sınıf arazi büyük oranda kahverengi orman toprakları (%73) ile örtülüdür.

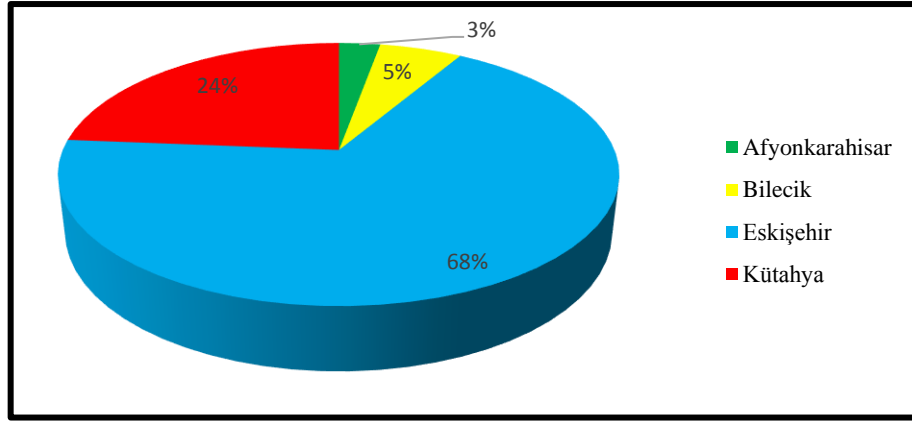


**Şekil 58:** Porsuk Çayı Havzası'nda VII. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%)



### 5.2.3.8. VIII. sınıf araziler

VIII. Sınıf araziler, kayalık, bataklık, çok tuzlu alanlar gibi tarıma, orman ve otlak olarak kullanıma uygun olmayan arazilerdir. Buralar daha çok turizm, eğlence ve dinlenme alanları ve av hayvanlarının barınakları olarak değerlendirilmektedir (Gülersoy, 2014). Havzanın %3'ünü (388 km<sup>2</sup>) oluşturan VIII. sınıf arazilerin 11 km<sup>2</sup>'si yerleşim alanıdır. VIII. sınıf arazi Eskişehir'de %68 (263 km<sup>2</sup>), Kütahya'da %24 (92 km<sup>2</sup>), Bilecik'te (22 km<sup>2</sup>) ve Afyonkarahisar'da %3 (11 km<sup>2</sup>) oranında yer tutmaktadır (Şekil 59). Bu alanlar tarım, orman ya da otlak olarak kullanılmayan kayalık alanlardır.



**Şekil 59:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki VIII. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%)

Porsuk Çayı Havzası'nın arazi sınıflandırması genel olarak değerlendirildiğinde; VII. sınıf araziler havzada en büyük alanı oluşturmaktadır. VI., II., IV ve III sınıf arazilerin havzada oldukça geniş yer kaplarken, I. ve VIII. sınıf arazilerin daha dar bir alanda yayılış gösterdikleri ve V. sınıf arazilerin de çok az alan kapladıkları görülmektedir.

Çalışma alanının bir akarsu havzası olması nedeniyle havzanın yükseltisi, yüzey şekilleri ve toprak özellikleri arazi sınıflandırması üzerinde büyük etkiler oluşturmuştur. Alüvyal toprakların bulunduğu Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu depresyonda, eğim azlığı ve su kaynaklarının bolluğuna bağlı olarak, I. sınıf araziler yoğunluktadır. Özellikle, çalışma alanının yukarı Havzası'nda bulunan Altıntaş, Aslanapa, İhsaniye ve Kütahya, orta ve aşağı çığırda bulunan İnönü, Eskişehir, Alpu

ve Beylikova yerleşim birimlerinde I. sınıf araziler yer almaktadır. Buralardaki araziler üzerinde tarımsal faaliyetler yoğun olarak yapılmaktadır. I. sınıf araziler, tarımın ön planda olduğu diğer ekonomik faaliyetlerin geri planda kaldığı arazilerdir. Porsuk Çayına bağlanan yan akarsu kollarının oluşturduğu vadiler ve çevrelerinde de I. sınıf araziler bulunmaktadır. Ancak, bu kesimlerin eğimin arttığı yerlerinde, II., hatta III. sınıf arazilere de rastlanmaktadır. I. ve II. sınıf arazilerin bulunduğu alanlar, aynı zamanda sulu tarım alanlarının da yoğunlaştığı alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Engebenin nispeten arttığı alanlarda, III. ve IV. sınıf arazilerin olduğu ve bu arazilerin ise çoğunlukla kuru tarım alanları olarak kullanıldığı görülmektedir. Nihayetinde I-IV sınıf araziler çoğunlukla tarım alanı olarak değerlendirilmektedir.

Arazi kabiliyet sınıflamasına göre oluşturulan sistemde tarıma uygun olarak kabul edilen I-IV sınıf araziler, Porsuk Çayı Havzası'nın %44'ünü (4680 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır (Çizelge 21). Bu toprakların %56'sı (2615 km<sup>2</sup>) Eskişehir, %34'ü de (1578 km<sup>2</sup>) Kütahya ili yönetsel alanı içerisinde kalmaktadır. Tarım topraklarının çoğunlukla Eskişehir ve Kütahya'da olmasının nedeni elbette iki ilin çalışma alanı içinde çok geniş yer kaplaması ve Porsuk Çayı'nın oluşturduğu dolgu üzerinde yer almasıdır. Düz ve düze yakın alanlarda görülen I ve II. sınıf araziler Eskişehir'de daha çok yer kaplarken az eğimli alanlarda rastlanılan III ve IV. sınıf araziler Kütahya'da çoğunluktadır.

Çalışma alanında tarıma uygun bu arazilerin %87,7'sinde (4108 km<sup>2</sup>) tarım yapılabilmektedir. Yapılan tarımın %80'i kuru tarım, %20'si sulu tarımdır (Çizelge 23). Verim değeri çok yüksek olan I-IV sınıf araziler üzerinde %80 oranında kuru tarım yapılıyor olmasının nedeni sulama problemi değildir. Porsuk ve kollarının çevresinde olan tarım arazileri sulanabilen topraklardır. Ancak, sulu tarım alanlarının az olmasında havzanın iklim koşulları etkilidir. Çalışma alanının sıcaklık ortalamasının (11°C) düşük olması ve gerçek kış günlerinin yılın yarıya yakın zamanda (181 gün) görülmesi sulu tarımı ve alanın tarımsal ürün desenini olumsuz etkilemektedir. Çalışma alanının yıllık yağış miktarının yeterli olmaması nedeniyle havzadaki sulak alanlardan uzaklaştıkça da sulama zorlaşmaktadır. Ancak, çalışma alanında, teknolojinin de yardımıyla havzadaki tarımsal potansiyeli artırma yöntemleri

geliştirilmektedir (Fotoğraf 75). Bu yöntemlerden bazıları sulama kanallarının ve göletlerinin yapılması, sondaj kuyularının açılması, yağmurlama gibi sulama yöntemlerinin geliştirilmesi, örtülü tarım tekniklerinin kullanılmasıdır.



**Fotoğraf 75:** *Havzadaki sulama problemini çözmek için Porsuk Çayı'nın suları, sulama kanalları ile tarlalara götürülmektedir (Fotoğraf Eskişehir Çukurhisar yakınlarında çekilmiştir).*

Havzadaki iklim koşullarının tarım üzerindeki sınırlandırıcı etkisini azaltmak için kullanılan teknolojilerden biri örtü altı tarım yöntemidir. Bu yönteme göre iklim ve diğer dış etkilerin olumsuzluklarının oradan kaldırılması ya da azaltılması için cam, naylon gibi malzemeler kullanılarak oluşturulan örtüler altında tarım yapılmaktadır. Böylece, çalışma alanının bulunduğu İç Anadolu Bölgesinde bile görülmeyen bir biçimde yılda iki kez tarım ürünü elde edilebilmektedir. Coşkun ve Uzun Turan (2016) Eskişehir ovası örnekleminde yaptıkları arazi çalışmasında Eskişehir Ovasında yılda iki kez ürün alındığını saptamışlardır. Tarlasına önce buğday gibi bir zirai ürünü eken çiftçi sonrasında da silajlık mısır ya da fiğ gibi bir yem bitkisi ekmektedir (Fotoğraf 76).

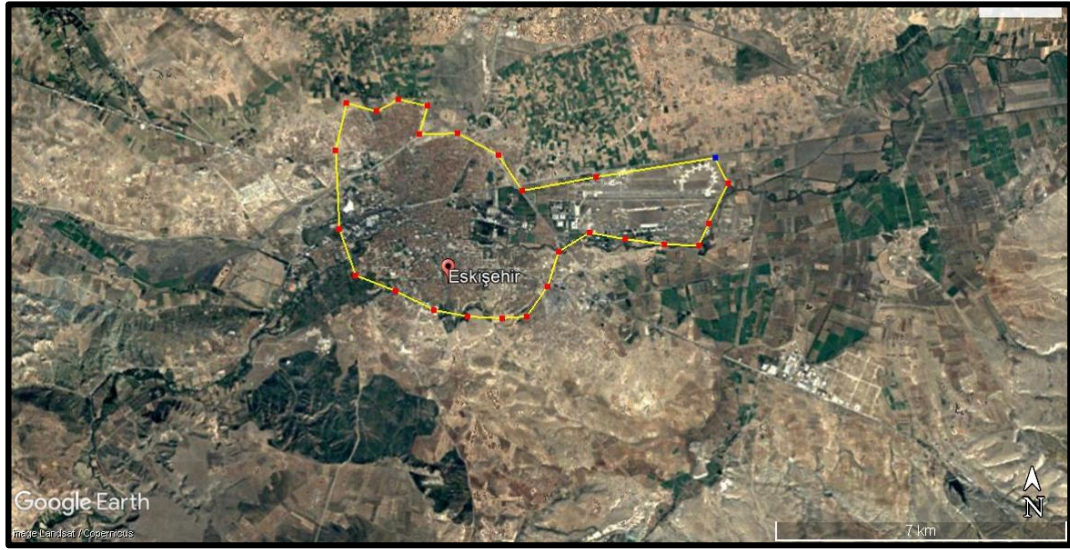


**Fotoğraf 76:** Eskişehir ovasında yapılan örtü altı tarım uygulamaları ile yılda birkaç kez ürün alınabilmektedir.

Havzanın doğal potansiyelleri ortaya konularak oluşturulan teknolojik ortamlarda geçmişten bugüne ekimi yapılan tarım ürünlerine Tarım ve Orman Müdürlüklerince alternatif ürünler oluşturulmuştur: lavanta ve badem ekiminin yaygınlaşması için çiftçiler teşvik edilmektedir. Ekolojik istiridye mantarı ve meşe kütüklerinde kırmızı reishi mantarının üretimi yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Ayrıca bu tarım ürünlerine ek olarak adaçayı, salep gibi ürünlerin de ekimi düşünülmektedir.

Çalışma alanında var olan tarımsal potansiyeli koruyabilmek, hatta artırabilmek için havzadaki konu ile ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Buna karşılık ne yazık ki yerleşmeler ve sanayi tesisleri tarım arazileri üzerinde yer almakta ve giderek genişlemektedir. Havzada yer alan yerleşmelerin %66'sı (156 km<sup>2</sup>) tarım açısından çok değerli olan I-IV sınıf araziler üzerindedir (Çizelge 60). Yiğitbaşoğlu (2000) yaptığı araştırmasında Eskişehir ilinde yer alan II. ve III. sınıf arazilerin 1958-1994 yılları arasında arttığını, ancak tarım için uygun olan bu alanların daha çok yerleşim alanı ve sanayi tesisi olarak kullanıldığını vurgulamaktadır. Eskişehir'e ait 1984 ve 2021 uydu görüntüleri incelendiğinde

Eskişehir kent alanının tarım arazilerini ne denli işgal ettiği görülmektedir. 1984 yılında 27 km<sup>2</sup> olan kent alanı 96 km<sup>2</sup> büyüyerek 2021’de 123 km<sup>2</sup>’ye ulaşmıştır (Şekil 60 ve 61). Buna benzer durumlar çalışma alanındaki her yerleşim biriminin merkezinde vardır. Çünkü havzada kırsal alandan kent merkezlerine doğru bir göç saptanmıştır. Ancak geçmiş uydu görüntüleri olmadığından görsel olarak bir karşılaştırma yapılamamıştır.



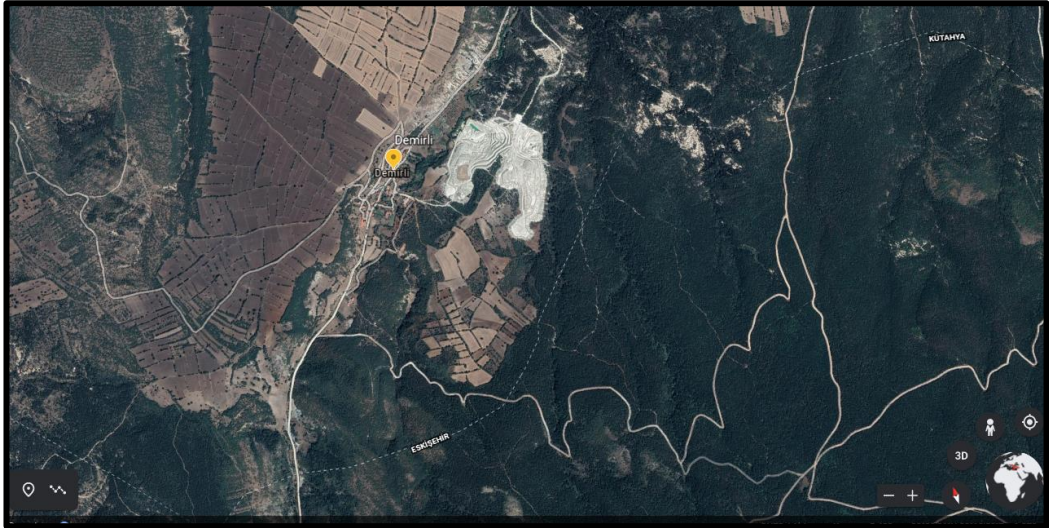
**Şekil 60:** Eskişehir Kent Alanının 1984 Yılına Ait Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2021).



**Şekil 61:** Eskişehir Kent Alanının 2021 Yılına Ait Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2021).

Yerleşim alanları ile birlikte sanayi tesislerinin de tarım arazileri üzerinde yer alması, tarım arazilerinin işgal edilmesinin dışında başta toprak kirliliği olmak üzere pek çok kirliliklere de neden olmaktadır.

Havzada eğimin arttığı alanlar, VI. ve VII. sınıf arazileri oluşturmaktadır. Bu arazilerde daha çok orman alanları yayginken, tarım alanlarının da önemli yer tuttuğu görülmektedir. %11 (517 km<sup>2</sup> kuru tarım+8 km<sup>2</sup> sulu tarım) oranında tarım yapılan VI. ve VII. sınıf arazide daha çok mera, orman ve fundalıklar bulunmaktadır. Çalışma alanının sınırını oluşturan dağlık alanlarda ve havza içindeki yükseltilerde ormanlık alanlar kendini göstermektedir. İç Anadolu'nun yükseklerinde varlığını koruyabilmiş olan ormanlar "kalıntı ormanlar"dır. İç bölgede böyle bir orman varlığının oluşmasının nedeni insan faaliyetleridir. İnsanların tarla açma, ev yapma, yangınlar gibi nedenlerle tahrip ettiği ormanlar günümüzde İç Anadolu'da yalnızca yüksek ve plato alanlarda varlığını korumaya çalışmaktadır. Çalışma alanının ülkenin göç alan yerlerinden olmasından kaynaklı olarak, yerleşmeler havza sınırını oluşturan yüksek alanlara kadar görülmektedir. Bu durumun sonucunda, çalışma alanının yalnızca %16'sında olan orman alanları zarar görmekte ve her geçen gün alanı daralmaktadır. Havza içinde yapılan arazi gezileri, kişiler ve kamu kurum kuruluşlarıyla yapılan görüşmeler ve uygun görüntüleriyle ormanlık alanların tahrip edildiği saptanmıştır (Şekil 62).



**Şekil 62:** Türkmen Dağı'ndaki Ormanlık Alanının Kütahya Merkez İlçeye Bağlı Demirli Köyü Tarafından Tarla Açma ve Taş Ocağı Çalışmaları ile Tahrip Edilerek Alanının Daralması Görülmektedir (Google Earth, 2021).

Çalışma alanında az olan orman varlığının artırılması için uygun alanlarda ağaçlandırmalar yapılmaktadır. Ekolojik anlamda oldukça hassas bu yarı kurak alanların ağaçlandırılarak rehabilite edilmesi çok iyi bir planlama ve özellikle de tür seçiminde itinalı bir çalışma gerektirmektedir. Çalışma alanındaki var olan kalıntı ormanlar, ağaç toplulukları geçmişin orman durumuna ilişkin önemli bilgiler vermektedir. Dolayısıyla çalışma alanında yapılacak ağaçlandırmanın dikkatli yapılması gerekmektedir. Ancak, arazi gezilerinde yanlış ağaçlandırma örnekleri görülmüştür. Örneğin, çalışma alanına pek uygun olamayan sedir ağacının ekimi başarıya ulaşmamıştır (Fotoğraf 77).



**Fotoğraf 77:** *İnönü ilçesi, Muttalıp Mahallesi, Selakar mevkiinde yanlış ağaçlandırma örneği görülmektedir.*

Havzanın yüksek alanlarında, mera ve fundalık alanların artmasıyla birlikte küçükbaş hayvancılık faaliyetleri de önem kazanmaya başlamaktadır. Bununla birlikte otlak alanlarında bitki örtüsü seyrelmiştir. Çok uzun zamandır insanın yaşadığı çalışma alanında, toprak yüzeyi öteden beri aşırı otlatma ve erozyon ile aşınmıştır. Havzadaki ekonomik kalkınmanın gereği olarak otlakların ıslahı gerekmektedir.

Porsuk Çayı Havzası'nda genel olarak arazi kullanım kabiliyetinin arazinin sahip olduğu kabiliyeti ile birebir ilişkili olduğu görülmektedir. I. sınıf arazilerde tarım

en önemli arazi kullanım biçimi iken, VII. sınıf arazilere doğru toprağın verim kabiliyeti düşmektedir. Buna bağlı olarak tarım ekonomik olmaktan çıkmakta, bu alanlardan farklı şekillerde yararlanılmaktadır. I. sınıf arazilerden VII. sınıf arazilere doğru tarımın payı giderek azalmakta, hayvancılık ve ormancılık artmaktadır. Dolayısıyla havza ile ilgili yapılacak olan planlamada, arazi kullanım kabiliyetinin belirlenip özelliklerinin ortaya konulması çok önemlidir.

#### **5.2.4. Yerleşim alanları**

İnsanların barınmak, ya da belirli bir faaliyeti sürdürmek amacıyla bir saha üzerinde inşa edilmiş bir veya birden fazla sayıda konuttan oluşan ünitelere yerleşme denir (Özçağlar, 2014). Yerleşmeler, buldukları yerin coğrafi şartlarına göre dağınık ve toplu özellik gösterebilirler. Ayrıca kullanım sürelerine göre de sürekli veya geçici olabilmektedir. Ziraat, hayvancılık, ormancılık ve avcılık gibi hammadde üretiminin yaygın halde bulunduğu yerleşmeler kır yerleşmelerini; endüstri ve bütün hizmet sektörlerinin egemen olduğu veya bu faaliyet dallarının günlük hayatta kendini hissettirdiği yerleşmeler ise şehir yerleşmelerini oluşturmaktadır.

2021 yılı itibarıyla Porsuk Çayı Havzası'nda 6 ile ait yerleşim birimlerinin;

- 2'si şehir (Eskişehir ve Kütahya)
- 10'u ilçe (Eskişehir iline bağlı Tepebaşı, Odunpazarı, Alpu, Beylikova, İnönü ve Mihaliççık; Kütahya iline bağlı Altıntaş, Aslanapa ve Dumlupınar; Afyonkarahisar iline bağlı İhsaniye)
  - 1'i belde (Afyonkarahisar ilinin İhsaniye ilçesine bağlı Döğer)
  - 408'i mahalle (182'si kentsel mahalle ve 226'sı kırsal mahalle)
  - 260'ı köy yerleşmesi biçimindedir.

Büyükşehir belediyeli illerin idari alanı içinde toplam 381 yerleşme bulunmaktadır. Bu yerleşmelerin 93'ü kentsel mahalle, 226'sı kırsal mahalle (bu kırsal mahalleler 2004 tarihli 5216 ve 2012 tarihli 6360 sayılı yasalarla büyükşehir belediyeli illerdeki köylerin mahalleye dönüştürülmesiyle; başka bir ifadeyle köylerin mahalle muhtarlıklarıyla yönetilmeleriyle oluşmuştur) 25'i çiftlik ve 37'si yayladır (Çizelge 61). Normal statülü illerin idari alanı içinde toplam 427 yerleşme bulunmaktadır. Bu yerleşmelerin 89'u kentsel mahalle, 260'ı köy, 16'sı mahalle, 15'i çiftlik ve 47'si



yayladır. Porsuk Çayı Havzası’nda 2021 yılı itibarıyla, toplam 808 yerleşim birimi bulunmaktadır. Bu yerleşim birimlerinin 182’si kentsel mahalle, 226’sı kırsal mahalle, 260’ı köy, 16’sı mahalle, 40’ı çiftlik ve 84’ü yayladır (Çizelge 62).

**Çizelge 61:** Porsuk Çayı Havzası İçindeki Yerleşmelerin Bağlı Oldukları Büyükşehir Belediyeli İl ve İlçelere Göre Dağılımı

BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELİ İLLER	İlçe Adı	Kentsel Mahalle sayısı	Kırsal mahalle (Köy yerleşim alanı) sayısı	Çiftlik	Yayla
ESKİŞEHİR	Odunpazarı	37	43	8	7
	Tepebaşı	42	44	1	10
	Alpu	4	26	2	4
	Beylikova	4	21	5	4
	Günyüzü	0	2	1	2
	İnönü	3	13	2	3
	Mahmudiye	0	3	1	0
	Mihalıççık	3	27	0	4
	Seyitgazi	0	4	1	0
Sivrihisar	0	38	4	3	
ANKARA	Polatlı	0	5	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>381</b>	<b>93</b>	<b>226</b>	<b>25</b>	<b>37</b>

Açıklama: Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerindeki kentsel mahalleler Eskişehir’in şehir alanını oluşturmaktadır. Buna göre Eskişehir’in yerleşim alanı içinde toplam 79 kentsel mahalle bulunmaktadır.

**Çizelge 62:** Porsuk Çayı Havzası İçindeki Yerleşmelerin Bağlı Oldukları Normal Statülü İl ve İlçelere Göre Dağılımı

NORMAL STATÜLÜ İLLER	İLÇE/BELDE	Kentsel Mahalle Sayısı	Kırsal Yerleşmeler			
			Köy	Mahalle	Çiftlik	Yayla
AFYON	Merkez ilçe	0	3	1	3	0
	Hocalar ilçesi	0	1	0	0	2
	İhsaniye ilçesi	6	15	1	3	0
	Döğer (Belde)	4	0	0	0	0
	Sinanpaşa	0	8	0	1	3
BİLECİK	Bozüyük ilçesi	0	25	2	0	8
	Dodurga (Belde)	4	0	0	0	2
	Söğüt ilçesi	0	2	0	0	0
KÜTAHYA	Merkez ilçe	62	108	10	5	8
	Altıntaş ilçesi	5	35	0	3	11
	Aslanapa ilçesi	4	31	2	0	5
	Dumlupınar ilçesi	4	10	0	0	2
	Çavdarhisar ilçesi	0	3	0	0	0
	Gediz ilçesi	0	2	0	0	1
	Tavşanlı ilçesi	0	11	0	0	2
UŞAK	Banaz ilçesi	0	6	0	0	3
<b>TOPLAM</b>	<b>427</b>	<b>89</b>	<b>260</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>47</b>

Çalışma alanında yer alan köy yönetsel alanı içerisindeki yerleşmeler, sürekli ve dönemlik yerleşmeler olarak iki biçimde ele alınabilir. Havzada, sürekli kır yerleşmeleri olarak 16 mahalleye ve 40 çiftliğe rastlanılmıştır (Çizelge 63, Harita 27).

**Çizelge 63:** Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Sürekli Yerleşim Alanlarının Dağılımı.

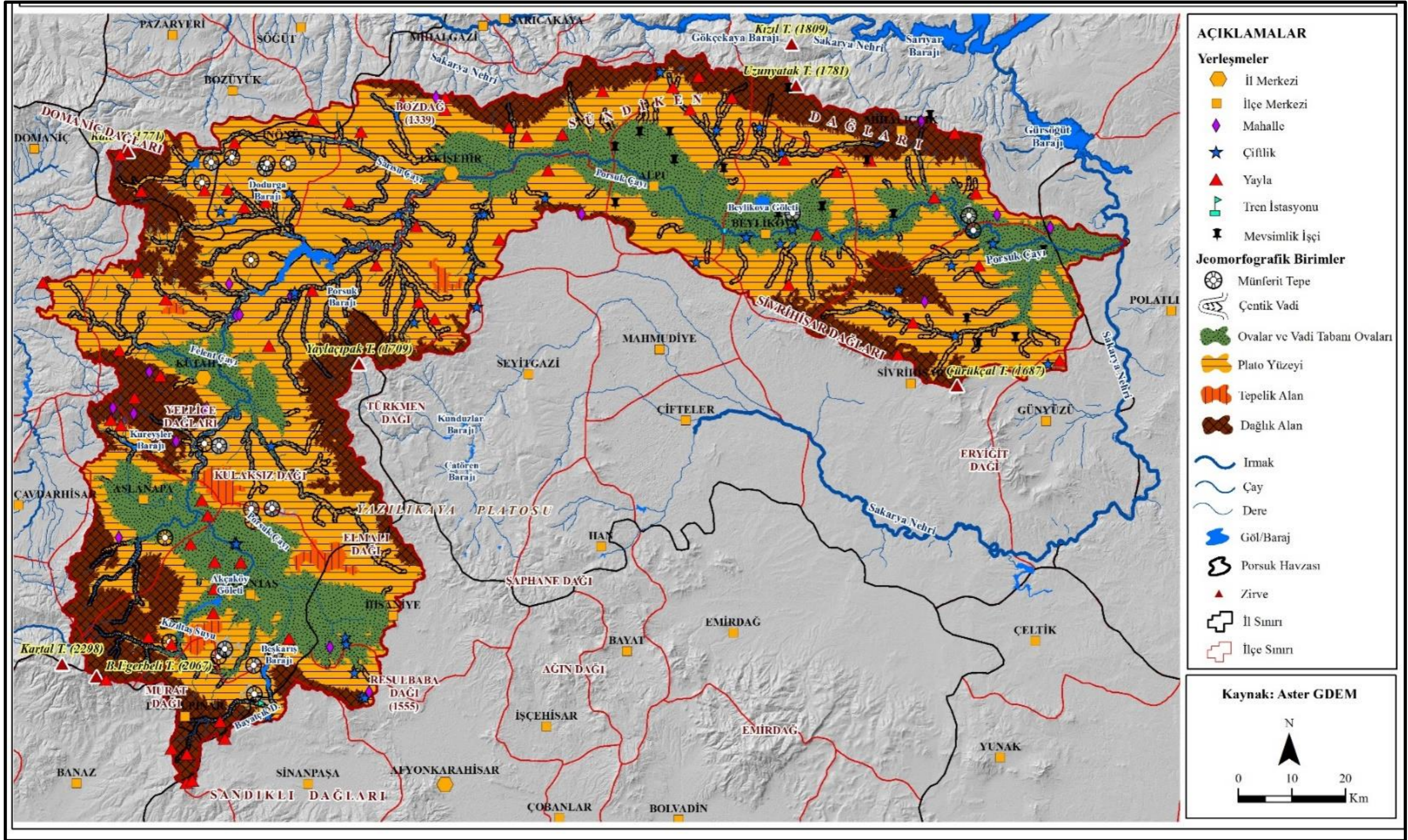
İlin Adı	İlçenin Adı	Köy Adı	Köy İdari Alanındaki Yerleşmeler	Yerleşmenin Tipi
<b>AFYONKARAHİSAR</b>	Merkez	Anıtkaya	Anıtkaya Adı belirlenemedi	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
		Bayramgazi	Bayramgazi Araplı Mehmetağa Çatalçeşme	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Mahalle (Köyün ilk kurulduğu kesimdeki yerleşme daha sonra mahalleye dönüşmüştür).
	İhsaniye	Cumalı	Cumalı Cantürk Han	Köy Çiftlik (Tavuk çiftliği) Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
		Üçlerkayası	Üçlerkayası Üçlerkayası Tarım	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)
		Yenice	Yenice Yukarı Mahalle	Köy Mahalle (1958 yılında oluşan sel felaketinden sonra kurulmuştur).
	Sinanpaşa	Akçaşar	Akçaşar Ali Rıza	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
		Yıldırım Kemal	Yıldırım Kemal Yıldırım Kemal İst.	Köy İstasyon (Tren istasyonudur)
	<b>ANKARA</b>	Polatlı	Ömerler	Ömerler Aşağı Ömerler
<b>BİLECİK</b>	Bozüyük	Dombayçayırı	Dombayçayırı Ruşen Karşı	Köy Mahalle (Bulgaristan'dan 93 Mahalle (Harbi sırasında gelen göçmenler oluşturmuştur).
<b>ESKİŞEHİR</b>	Alpu	Başören	Başören Ersan	Köy Çiftlik (Büyükbaş çiftliği)
		Bügdüz	Bügdüz Karagöz	Köy Çiftlik (Küçükbaş-koyun-çiftliği)
	Beylikova	Akköprü	Akköprü Yalçıntaş	Köy Çiftlik (Büyükbaş çiftliği)
		Aşağıdudaş	Aşağıdudaş Dudaş	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)
		Doğanoğlu	Doğanoğlu Doğanoğlu	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)
		Emircik	Emircik Moda	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
		Parsibey	Parsibey Şenpiliç	Köy Çiftlik (Tavuk çiftliği)
	Günyüzü	Yazır	Yazır Niyazi Güler	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)
	İnönü	Dereyalak	Dereyalak Adı belirlenemedi	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
		Dutluca	Dutluca Yörükoğlu	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
	Mahmudiye	Topkaya	Topkaya Adatarım	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)

**Çizelge 63 Devam:** Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Sürekli Yerleşim Alanlarının Dağılımı.

İlin Adı	İlçenin Adı	Köy Adı	Köy İdari Alanındaki Yerleşmeler	Yerleşmenin Tipi	
ESKİŞEHİR	Odunpazarı	Akpınar	Akapınar Özbesin	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)	
		Aşağıçağlan	Aşağıçağlan Adakçı Haydar	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)	
		Gülpınar	Gülpınar İleri Keskinler Ulutürk	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Çiftlik (Tavuk çiftliği)	
		Karapazar	Karapazar Derbent	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)	
		Türkmentokat	Türkmentokat Topkaya	Köy Mahalle (Ağulların bulunduğu mevki zamanla mahalle haline gelmiştir).	
		Yukarılıca	Yukarılıca Yukarılıca	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)	
		Yürükkaracaören	Yürükkaracaören Güllüpınar	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık, keçi)	
	Tepebaşı	Kızılınler	Kızılınler Emir	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)	
		Sulukaraağaç	Sulukaraağaç Kırkışla	Köy Mahalle	
	Mihaliççik	Ahurözü	Ahurözü Kıyı	Köy Mahalle (Tarlalarına yakın olmak isteyen kişiler oluşturmuş).	
		Belen	Belen Belen Cilbirt	Köy Mahalle (Önce yayla olarak kullanılan Cilbirt, daha sonra mahalleye dönüşmüştür).	
	Seyitgazi	Sarayören	Sarayören Enveroğlu	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)	
	Sivrihisar	Babadat	Babadat Mesut	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)	
		Biçer	Biçer Biçerli	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)	
		Dümrek	Dümrek Mollaaliagaoglu	Köy Mahalle (Önce yayla olarak kullanılan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür).	
		Güvemli	Güvemli Kocadere	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)	
		Zeyköyü	Zeyköyü Akpınar	Köy Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)	
	KÜTAHYA	Altıntaş	Yalnızsaray	Yalnızsaray Aslan Yusuf Güngören Seyfettin Gürgen	Köy Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
			Bezirgân	Bezirgân Avlağı	Köy Mahalle (Kullanım dışıdır).
		Aslanapa	Musa	Musa Kocaoluk	Köy Mahalle (Önce yayla olarak kullanılan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür).
Ahmetoğlu			Ahmetoğlu Başdeğirmen  Yeniceiftliği	Köy Mahalle (Köyün merkezinin çok dik bir yerde olmasından dolayı tarlalara daha yakın Başdeğirmen mevki zamanla mahalleye dönüşmüştür). Mahalle (Yine köyün merkezinin durumundan dolayı daha önce çiftlik olan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür).	

**Çizelge 63 Devam:** Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Sürekli Yerleşim Alanlarının Dağılımı.

İlin Adı	İlçenin Adı	Köy Adı	Köy İdari Alanındaki Yerleşmeler	Yerleşmenin Tipi
KÜTAHYA	Merkez	Akçemescit	Akçamescit Selamsız	Köy Çiftlik (Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık)
		Aloğlu	Aloğlu Cennetoğlu  Namazoğlu Çete	Köy Mahalle (Önceden çiftlik olan mevki zamanla yerleşmelerin artmasıyla mahalleye dönüşmüştür). Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık) Çiftlik (Küçükbaş hayvancılık)
		Demirciören	Demirciören Yenimahalle	Köy Mahalle (Köyün nüfusunun artması ve köy alanının genişlemesiyle oluşmuştur).
		Göynükören	Göynükören Aşağımahalle  Yukarı Porsuk Çift.	Köy Mahalle (Köyün merkezinin ulaşımının iyi olmamasından dolayı yola daha yakın olan mevki zamanla mahalleye dönüşmüştür). Mahalle (Daha önce çiftlik olan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür).
		Pullar	Pullar Yeşilyayla	Köy Mahalle (Önce yayla olarak kullanılan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür).
		Sabuncupınar	Sabuncupınar Kalburcu  Ahmetdemirel Muhtarın çiftliği	Köy Mahalle (Daha önce çiftlik olan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür). Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık) Çiftlik (Büyükbaş hayvancılık)
		Sağırlar	Sağırlar Barutçularçiftliği	Köy Mahalle (Daha önce çiftlik olan mevki, daha sonra mahalleye dönüşmüştür. Günümüzde kullanılmamaktadır).
		Soğukçeşme	Soğukçeşme Avdan	Köy Mahalle (Tarlalarına yakın olmak isteyen kişiler oluşturmuş).



**Harita 27:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yerleşmelerin Yer Aldıkları Jeomorfografik Birimlere Göre Dağılımı

Çalışma alanındaki yerleşmelerin dağılışına genel olarak bakıldığında gevşek ve alüvyon dolgunun yer aldığı havza tabanının yerleşme amaçlı kullanıldığı görülmektedir. Harita 27 incelendiğinde, İhsaniye, Altıntaş, Aslanapa, Kütahya, Eskişehir, Alpu ve Beylikova yerleşim alanlarının Porsuk Çayı ve kollarının getirdiği dolgu üzerinde yer aldığı fark edilmektedir. Bilindiği üzere, yerleşim alanlarının genişlediği dolgu alanları verimli alüvyal toprakların birinci derecede yayılış alanıdır. Dolayısıyla tarım açısından çok değerli olan bu alanların yerleşim alanı yerine tarım alanı olarak kullanılması çok daha uygun bir planlama örneğini oluşturacaktır. Ayrıca, az olan tarım alanları yerleşme alanı olarak kullanılarak hem tarım alanlarının giderek azalmasına hem de bu alanların kirlenmesine yol açmaktadır. Havza tabanında yer alan yerleşim alanlarının dışında İnönü plato, Mihaliççık ve Dumlupınar'da dağlık kütle üzerinde yer almaktadır. Çalışma sahasında yer alan çiftlik ve mahalle yerleşmelerinin dağılışına bakıldığında; çiftliklerin daha çok çalışma alanının düz ve düze yakın alanlarında, mahallelerinse daha çok engebeli arazinin bulunduğu kesimlerde olduğu görülür. Havzada köy yönetsel alanında bulunan mahalleler, daha çok dağlık ve plato sahalarındaki kırsal alanlarda görülmektedir. Çalışma alanında yer alan mahallelerden 10'u daha önce yayla, çiftlik ya da ağıl olarak kullanılan yerleşmelerin zamanla mahalleye dönüşmesi ile oluşmuştur. Tarlasına ya da ulaşım açısından yola daha yakın olmak isteyen 4 yerleşme yerini değiştirerek mahalleleşmiştir. 2 mahalle köy nüfusunun artmasıyla, 2 mahalle yurtdışından gelen göçmenlerle ve 1 mahalle de sel felaketi sonrasında oluşmuştur.

Çiftlikler, tarım alanlarının geniş ve verimli olduğu, engebeli olmayan düz alanlarda yayılış göstermektedir. Çalışma alanında bulunan toplam 35 çiftliğin 24 tanesi büyükbaş hayvancılık, 8 tanesi küçükbaş hayvancılık, 2 tanesi kümes hayvancılığı ve 1 tanesi de hem küçükbaş hem büyükbaş hayvancılık ile uğraşmaktadır. Özellikle çiftliklerin şehirlerin yakınlarındaki yerleşim birimlerinde gelişme göstermesi dikkat çekicidir. Çiftliklerde üretilen ürünler, şehirlerde yaşayan insanlar için çok gereklidir. Bu nedenle çiftlikler ulaşımın kolay olduğu şehirlere yakın yerleşmelerde gelişme göstermektedir (Fotoğraf 78).



**Fotoğraf 78:** Eskişehir kent nüfusunun hayvansal gıda ihtiyacını karşılayan Aşağıçağlan mahallesinde büyükbaş çiftliği

Porsuk Çayı Havzası'nda sürekli yerleşim ünitelerinin dışında kullanılan 82 yayla yerleşmesi bulunmaktadır (Çizelge 64, Harita 27). Söz konusu yaylalara genelde Mart ve Nisan ayları gibi çıkılıp Ekim ve Kasım ayları içerisinde dönülmektedir. Yaylalarda genellikle hayvancılık yapılmaktadır. Ancak özellikle kırsaldan şehirlere doğru göçün artmasıyla, köylerde hayvancılık gerilemiş, bu durum da yaylalara çıkan insan sayısını geçmiş dönemlere göre oldukça azaltmıştır.

**Çizelge 64:** Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Yaylaların Dağılımı.

İlin Adı	İlçenin Adı	Köy Adı	Yaylanın Adı
AFYONKARAHİSAR	Hocalar	Uluköy	Kale, Güroluk
	Sinanpaşa	Elvanpaşa	Kale, Yağlıpınar
		Güney	Sağımevleri
BİLECİK	Bozüyük	Camiliyayla	Sofla, Somursu
		Eceköy	Karapınar, Yamanlar
		Kandilli	Kızılcıklı
		Poyra	Kavsuk
		Yeşilçukurca	Marmalı, Terci
		Dodurga	Kömürsu, Çiçekli
		Ağaçhisar	Göven
ESKİŞEHİR	Alpu	Arıkaya	Büyükalç
		Dereköy	Ayvalı
		Özdenk	Otlukdere
	Beylikova	Aşağıdudaş	Yazardıç
		Doğray	Yalçintaş
		Gökçeayva	Yaylaüstü
		Halilbağı	Çal

**Çizelge 64: Devam: Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Yaylaların Dağılımı.**

İlin Adı	İlçenin Adı	Köy Adı	Yaylanın Adı	
ESKİŞEHİR	Günyüzü	Çardaközü	Acıkır	
		Yazırköy	Yazır	
	İnönü	Aşağıkuzfındık	Kışla	
		Erenköy	Kışla	
		Kümbetakpınar	Göztepe	
	Oduzpazarı	Aşağıılıca	Türkmen	
		Ayvacak	Kuyucak	
		Çavlum	Tokatdere	
		Eşenkara	Bozburun, Gedik	
		Kıravdan	Kaynarca	
		Yenisofça	Hara	
		Tepebaşı	Ahılar	Çıplakyayla
	Aşağıkartal		Kufalık	
	Beyazaltın		Taştepe, Beyalan	
	Cumhuriyet		Sekiören	
	Eğriöz		Karyatağı	
	Hisar		Göztepe	
	Kızılcaören		Ören	
	Kozkayı		Eskikozkayı	
	Sulukaraağaç		Kırkışla	
	Mihalıççık	Ahur	Değirmen	
		Kavak	Kozlu	
		Kayı	Cepyayla	
		Üçbaşı	Karaağaç	
	Sivrihisar	Memik	Alan	
		Karadat	Ulamalı	
		Yenice	Söğüdünyayla	
	KÜTAHYA	Altıntaş	Akçaköy	Erikli
			Beşkarış	Kozluca, Emre
			Çayırbaşı	Demirlik
			Gökçeler	Erkik, Kağnıcılar
			Karaağaç	Akmar
Oysu			Yemlik, Vip	
Üçhüyük			Üçhüyük	
Yeşilyurt		Yılmaz		
Aslanapa		Bayat	Gürlek, Karakaya	
		Haydarlar	Ahır	
		Nuhören	Dağyaylası	
		Şenişler	Çatanova	
Dumlupınar		Kızılca	Avluardı, Yaylakırı	
Gediz		Çukurören	Selova	
Merkez		Arslanlı	Kınalık	
		Bayat	Bayat	
		Demirciören	Dağyaylası	
		Fındık	Karabayır	
		Kınık	Kınıkçiftliği	
		Mustafalar	Gürlek	
		Ortaca	Kocapınar	
		Ulu	Uluköy	
Tavşanlı		Devekayası	Başova, Ayıncık	
UŞAK		Banaz	Dümenler	Kuma
			Karaköse	Sünnü
			Paşacık	Paşacık

Porsuk Çayı Havzası'nda yapılan arazi gezileri sırasında, yaylalar dışında, dönemlik olarak kullanılan mevsimlik işçilerin konakladığı yerleşmelere rastlanmıştır. Bu tür yerleşmeler daha çok tarım arazileri çevrelerinde mevsimlik işçilerin oluşturduğu geçici yerleşmeler biçimindedir (Fotoğraf 79). Havzanın orta ve aşağı



çıgırı tarım potansiyeli ile dikkati çekmektedir. Burada yer alan Eskişehir ilindeki zengin bitkisel üretimin gerçekleştirilmesi için il dışından mevsimlik tarım işçileri Eskişehir'e gelmektedir. İşçiler şeker pancarı, soğan ve bakliyat üretiminde ve kiraz hasadında yoğun bir şekilde çalışmaktadır. Bu kişiler, çadırlarda yaşayarak geçimlerini sağlamak amacıyla çapalama, sulama ve hasat çalışmalarına katılmaktadır (Fotoğraf 80). Mevsimlik tarım işçileri genellikle aileleriyle birlikte Mart-Nisan ayından itibaren gelmekte, Kasım ayına kadar da kalmaktadırlar. İşçilerin konakladıkları ilçe tarım müdürlükleri ve ilçe jandarma komutanlıkları ile yapılan görüşmelerde 2021 yılında 3868 tarım işçisinin havzaya çalışmak amacıyla geldiği tespit edilmiştir. Çalışmaya gelen işçilerin neredeyse tamamı Şanlıurfa ilinden gelmektedir (Çizelge 65). İlçe tarım müdürlükleri ve jandarma ilçe komutanlığı ile yapılan görüşmelerde, havzaya gelen işçilerin, her yıl değişmez biçimde aynı yerden geldiklerini ifade etmektedirler. Hatta gelen işçiler, Şanlıurfa'nın da belirli ilçelerinden (Eyyübe, Harran, Ceylanpınarı ve Siverek) gelmektedir. Daha çok Alpu, Beylikova, Mihaliççik ve Sivrihisar'ın Porsuk Çayına yakın tarım arazileri çevresinde iş gücü oluşturan tarım işçilerinin havzaya çalışmaya başlaması en az 30 yıl öncesine dayanmaktadır (Fotoğraf 81). Havzaya, Şanlıurfa ilinin dışından gelen tarım işçileri de zaten havzaya gelen tarım işçileri tarafından getirilmektedir.

**Çizelge 65:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Mevsimlik İşçilerin Konakladıkları Yerler, Gelen Kişi Sayısı ve Geldikleri Yerler

İlin Adı	İlçenin Adı	Mevsimlik İşçilerin Konakladıkları Yerleşim Birimi	Gelen Kişi Sayısı	Geldikleri Yer
ESKİŞEHİR	ALPU	Alpu (Merkez)	656	Şanlıurfa
		Bahçecik	250	Suriye-Irak
		Bozan	80	Şanlıurfa
		Çukurhisar	79	Şanlıurfa
		Gökçeoğlu	800	Şanlıurfa
	BEYLİKOVA	Osmaniye	200	Şanlıurfa
		Beylikova (Merkez)	1000	Şanlıurfa
	MİHALIÇÇIK	Yeniyurt	400	Şanlıurfa
		Kayı	25	Şanlıurfa
		Koyunağılı	30	Şanlıurfa
		Sekiören	160	Şanlıurfa
		Yalınkaya	5	Şanlıurfa
	SİVRİHİSAR	Yunus Emre	110	Şanlıurfa
		İlören	50	Şanlıurfa
		Koltan	8	Şanlıurfa
		Mülk	5	Şanlıurfa
Nasreddin Hoca		10	Şanlıurfa	
TOPLAM		3868 kişi		



**Fotoğraf 79:** *Polatlı Sazılar köyü girişinde mevsimlik tarım işçilerinin kalmak zorunda oldukları geçici yerleşmeler ve ev yapısı.*



**Fotoğraf 80:** *Beylikova ilçesi sınırı içinde mevsimlik tarım işçileri*



**Fotoğraf 81:** *Mihalıççık ilçesi sınırlarında mevsimlik tarım işçilerine ait geçici yerleşmeler*

Geçinmek amacıyla, yaklaşık olarak yılın sekiz ayını yaşadıkları yerden farklı bir yerde geçiren mevsimlik tarım işçileri için yaşam ve barınma koşullarının niteliği çok önemlidir. Yapılan arazi gezisi ve gözlemlerde mevsimlik tarım işçilerinin yaşadıkları alanların sorunlarının tam olarak giderilmediği görülmüştür. Mevsimlik tarım işçilerinin ailelerinin konaklama alanlarında yeterli, sürekli kaliteli su, banyo, çamaşır yıkama, tuvalet ve barınma imkânları bulunmamakta, çadır yerleşimlerinde atık suyun yarattığı olumsuzluklar yaşanmaktadır. Ayrıca çocukların sağlık ve beslenme olanakları yetersiz olup, eğitim çağında olanlar eğitime katılamamaktadır. Bu olumsuzluklarla beraber en çok mevsimlik tarım işçisini barındıran Alpu ilçesindeki işçilerin konakladıkları alanın hemen yolun kenarında olması güvenlik açısından uygun değildir (Fotoğraf 82).

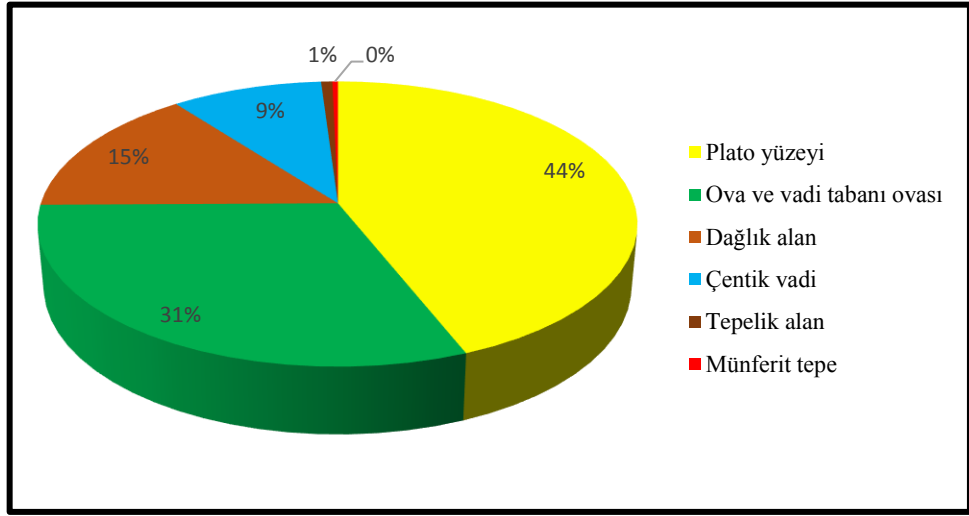


**Fotoğraf 82:** *Alpu ilçesi çıkışında yol kenarında mevsimlik tarım işçileri*

Şimşek'in (2012) "görülmeyenler ve duyulmayanlar" olarak ifade ettiği işçilerin koşullarının iyileştirilmesi için bakanlık düzeyinde, belediyelerce ve gönüllülerce çalışmalar yapılmıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından, Mevsimlik Gezici Tarım İşçilerinin Çalışma ve Sosyal Hayatlarının İyileştirilmesi Genelgesi (24 Mart 2010) yayınlanarak mevsimlik tarım işçilerinin yaşam standartları yükseltilmeye çalışılmıştır. Eskişehir düzeyinde mevsimlik tarım işçilerinin sorunlarını ortaya koymak ve çözüm yolu aramak amacıyla birincisi 9-10 Eylül 2013, ikincisi ise 25 Ocak 2014 olmak üzere iki çalıştay düzenlenmiştir (Kalkınma Atölyesi, 2014). Sorunlar saptanabiliyor olsa da soruna çözüm bulmak oldukça zor olduğundan ancak yerel yönetimler düzeyinde sorunlar azaltılmaya çalışılmaktadır. Örneğin, 2018 yılında Eskişehir İl Sağlık Müdürlüğü tarafından "Gezici Mevsimlik Tarım İşçilerinin Çalışma ve Sosyal Hayat Öykülerinin İyileştirilmesi" projesi ile Alpu ilçesi kırsal alanında çalışan mevsimlik tarım işçilerinin sosyo-ekonomik, sağlık sorunlarının giderilmesi, asgari yaşam standartlarının sağlanması için çalışmalar yapılmıştır.

Porsuk Çayı Havzası'ndaki yerleşmelerin konumları üzerinde yüzey şekillerinin etkisi büyüktür. Örneğin, düz ve verimli tarım arazilerinin yer aldığı kesimlerde yerleşmeler artış gösterirken; engebeli ve tarımsal verimin düştüğü kesimlerde yerleşmeler azalmaktadır.

Plato yüzeyleri ve yakınlarında geniş tarım alanlarının bulunması söz konusu kesimlerde tarımın önemli olmasını sağlamıştır. Tarımla birlikte hayvancılığın da yapılabilmesi nedeniyle plato yüzeylerinde bulunan yerleşmeler, neredeyse havzadaki toplam yerleşmelerin yarısını (%44) oluşturmaktadır (Şekil 63). Plato yüzeylerinde su sıkıntısının yaşanması nedeniyle burada bulunan yerleşim üniteleri kuru tarım yapmaktadır. Bu alanlarda kuru tarım yöntemiyle özellikle arpa ve buğday ekilmektedir.



**Şekil 63** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sürekli Yerleşmelerin Yer Aldıkları Jeomorfolojik Ünitelere Göre Oransal Dağılımı (%).

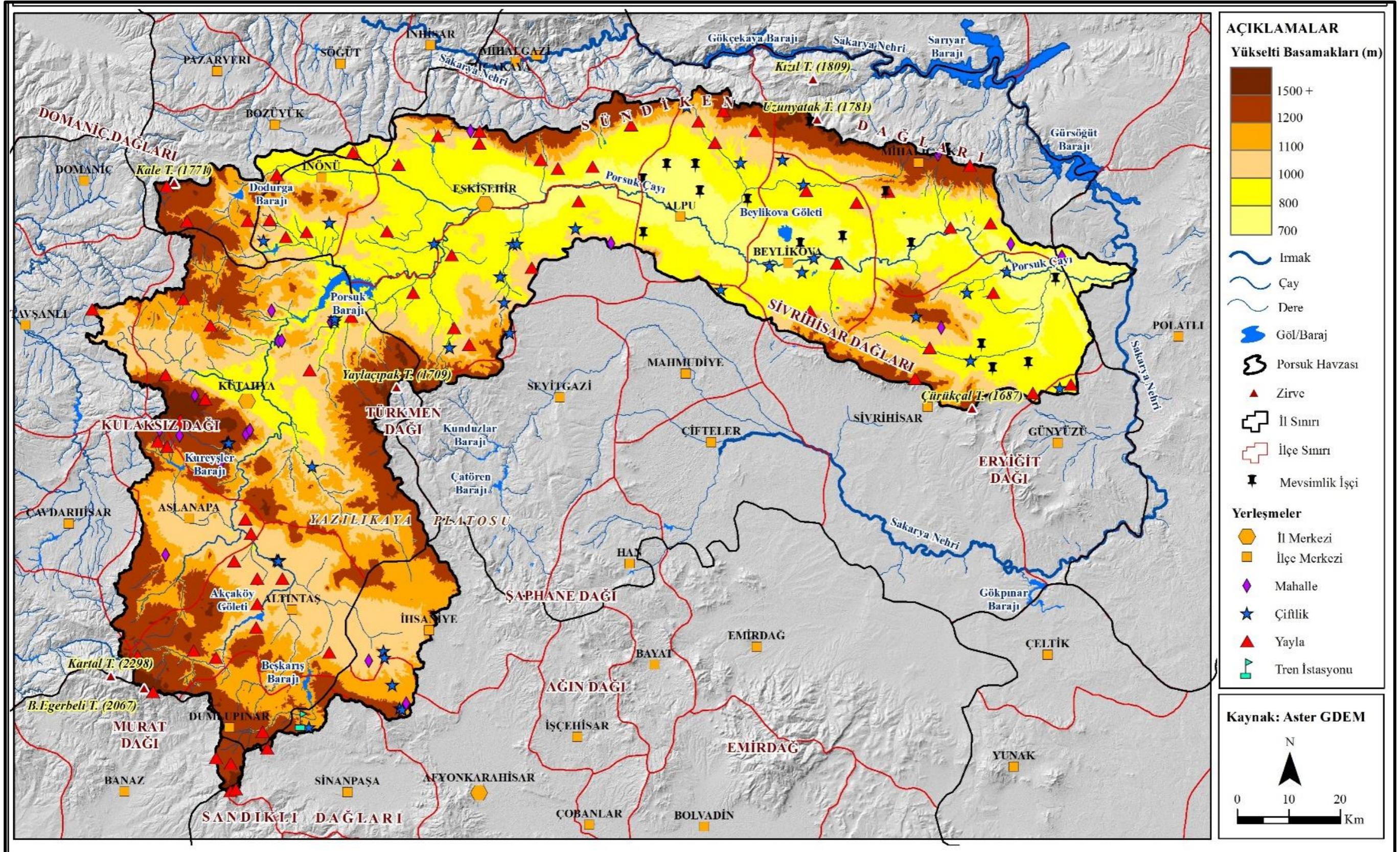
Verimli tarım alanlarının bulunduğu ova ve vadi tabanı düzlükleri yakınlarındaki alanlarda yerleşmeler de fazla olmaktadır. Bu kesimlerde tarım alanlarının sulanmasının daha kolay olması ve buna bağlı olarak verim düzeyinin yüksek olması yerleşmeyi ve nüfuslanmayı artırmaktadır. Çalışma alanındaki yerleşmelerin %30'u ova ve vadi tabanı ovalarının yakınlarında bulunmaktadır. Söz konusu alanlarda şekerpancarı, silajlık mısır, ayçiçeği gibi ürünler sulamalı yöntemle yetiştirilmektedir.

Havzadaki yerleşmelerin %15'i dağlık alanlarda bulunmaktadır. Yüksek ve engebeli olan bu alanlardaki yerleşmeler için hayvancılık çok önemlidir. Ancak, kırsaldan kentlere doğru devam eden göçün, havza ve ülke için olumsuz yönlerinden biri olarak hayvancılığın önemi yıllar içinde azalmıştır.

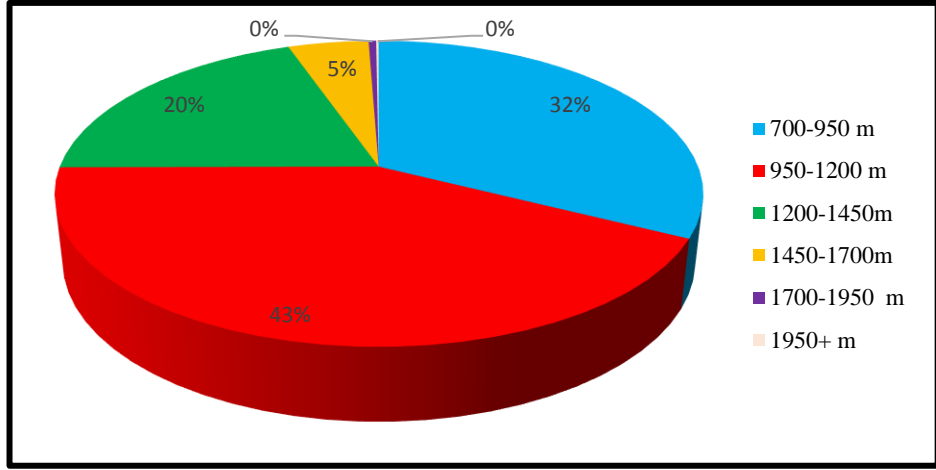
Porsuk Çayını oluşturan kolların ortaya çıkardığı çentik vadiler, ince ve uzun alanlar oluşturduklarından tarım potansiyelleri vardır. Ancak, bu vadi tipinin ince ve uzun biçimde oluşmasından dolayı havzada çok yer kaplamadığından, yerleşmelerin %9'u buradadır. Su sıkıntısı olmayan çentik vadilerde sulamalı tarım yöntemleri kullanılmaktadır.

Çalışma alanında yerleşmelerin en az bulunduğu yerler tepelik alanlar ve münferit tepelerdir. Tepelik alanlar havzada az yer kapladığından; münferit tepeler de yerleşmeye uygun olmadığından tercih edilmemişlerdir.

Porsuk Çayı Havzası'nda yükselti, 657 metreden başlamakta ve 2185 metreye kadar çıkabilmektedir. Harita 28 incelendiğinde, çalışma alanındaki yükseltisi en az olan kırsal yerleşme, Sivrihisar'a bağlı Ortaklar kırsal mahallesidir ve 485 metre yükseltide bulunmaktadır. Havzanın yukarı çıkışında bulunan Banaz'a bağlı Dümenler köyü ise 2053 metre yükseltiyle havza alanı içerisindeki en yüksekte bulunan yerleşmedir. Çalışma alanını en alçak yükselti basamağında olan kırsal yerleşmeler daha çok Porsuk Çayı Depresyonu ve Porsuk Çayını oluşturan kolların bulunduğu kesimlerde yer almaktadır. 700-950 m yükselti basamağında havzadaki yerleşmelerin %32'si yer almaktadır (Şekil 64). En fazla kırsal yerleşme %43 ile 950-1200 m arasında yer almaktadır. Bunu %20 ile 1200-1450 m arası yükseltideki kırsal yerleşmeler takip etmektedir. 1450-1700 m arası yükseltide %5 oranında kırsal yerleşme bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda en az kırsal yerleşmeler 1700-1950 m arası (3 kırsal yerleşme) ve 1950 m ve yukarıdaki yükseltilerde (1 kırsal yerleşme) bulunmaktadır. Çalışma alanındaki kırsal yerleşmeler, bulunduğu yükseltiye göre değerlendirildiğinde, havzada yükselti arttıkça yerleşme sayısındaki azalma fark edilmektedir. Yükselti arttıkça geçim kaynaklarının azalması, iklim koşulları ve buna bağlı olarak da yaşamın zorlaşması yerleşme sayısını etkilemektedir.



**Harita 28:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yerleşmelerin Yükselti Basamaklarına Göre Dağılımı



**Şekil 64:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Kırsal Yerleşmelerin Yükselti Basamaklarına Göre Oransal Dağılımı (%).

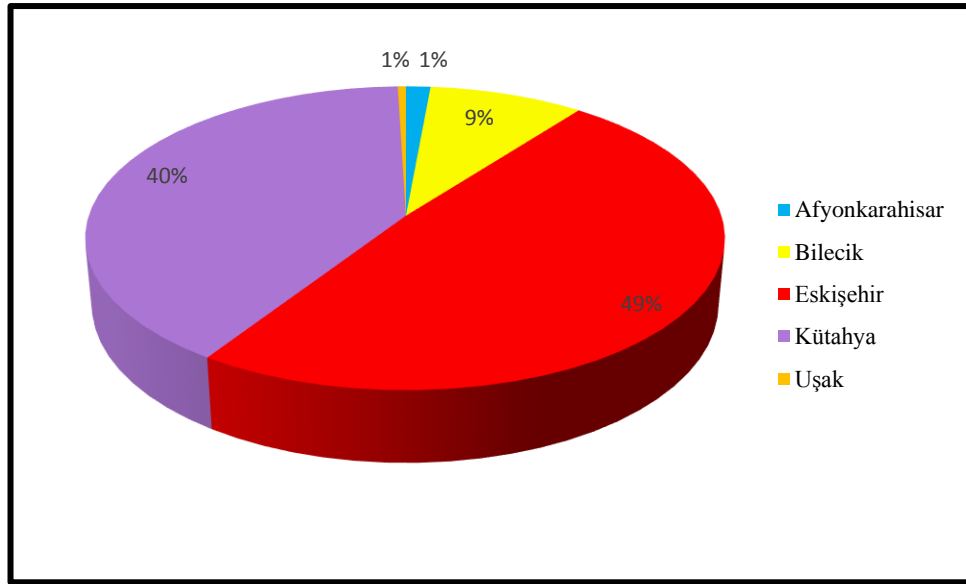
Planlama kavramı, doğal ortamın en uygun ve yararlı şekilde kullanılmasını amaçladığından yerleşmelerin konumu oldukça önemlidir. Riskli alanlara kurulan yerleşmelerde fiziki coğrafya faktörleri dikkate alınmadığından, ortamdaki en uygun şekilde yararlanma gerçekleşemediği gibi can ve mal kayıpları da yaşanabilmektedir. Havzadaki yerleşmelerin konumları değerlendirildiğinde bazı yerleşmelerin fay hattı, bazılarının ise taşkın ve heyelan risk bölgelerinde olduğu tespit edilmiştir.

Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay sistemleri çalışma alanını etkilemiştir. Havzada, Kütahya ve Dodurga fay hatları ile Yazılıkaya ve İnönü-Eskişehir fay sistemlerinin bulunduğu daha önce belirtilmiştir. Havzadaki yerleşmelerin %31'i (211 yerleşim birimi) ki neredeyse üçte biri fay hattı üzerinde yer almaktadır.

Yerleşim merkezi fay hattı üzerinde olan yerleşmelerin yarısı (%49) Eskişehir iline aittir (Şekil 65). Eskişehir'deki yerleşmeleri Yazılıkaya ve İnönü-Eskişehir fay sistemleri etkilemektedir. Eskişehir iline ait Tepebaşı'na bağlı 33, Odunpazarı'na bağlı 27, Sivrihisar'a bağlı 11, İnönü'ye bağlı 11, Mihalicçık'a bağlı 9, Beylikova'ya bağlı 7, Alpu'ya bağlı 4 ve Mahmudiye'ye bağlı 1 yerleşim birimi olmak üzere toplam 103 yerleşme fay hattı üzerindedir. Fay hattı üzerinde bulunan yerleşmelerin %40'ı Kütahya iline aittir. İldeki yerleşim birimleri Kütahya fayı üzerinde yer almaktadır. Kütahya merkez ilçeye ait 60, Altıntaş'a bağlı 9, Tavşanlı'ya bağlı 6, Aslanapa'ya



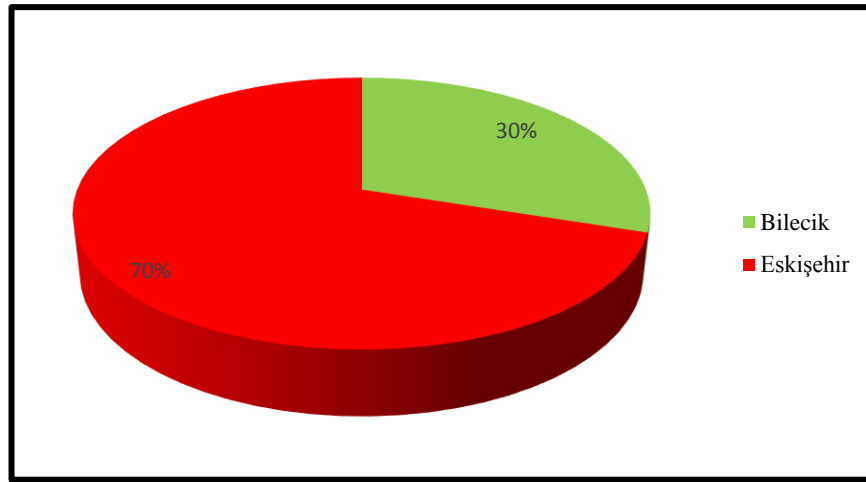
bağlı 5, Dumlupınar'a bağlı 4 ve Gediz'e bağlı 1 yerleşim birimi olmak üzere toplam 85 yerleşim birimi fay hattı üzerindedir. Havza sınırları içinde kalan Bilecik ilini etkileyen Dodurga fay hattı üzerinde toplam 19 yerleşim birimi (%9) bulunmaktadır. Bu yerleşim birimlerinin 18 tanesi Bozüyük'e, 1 tanesi de Söğüt ilçesine bağlıdır. Çalışma alanındaki fay hattı üzerinde yer alan yerleşim birimleri içinde Afyonkarahisar ve Uşak illerine bağlı yerleşmeler en az oranı oluşturmaktadır. Afyonkarahisar'a bağlı merkez ilçenin 2, Sinanpaşa'nın 1 ve Uşak ili Banaz ilçesinin 1 yerleşmesi fay hattı üzerindedir (Harita 5).



**Şekil 65:** Porsuk Çayı Havzası'nda Fay Hattı Üzerinde Bulunan Yerleşmeler

Bir akarsu Havzası'nda yapılacak en önemli planlamalardan biri, havzayı oluşturan akarsuyun taşkın risk durumunun değerlendirilmesidir. DSİ raporlarına göre havzanın yukarı çığırında kalan Kütahya ilinde taşkın riski yok denecek kadar azdır. Ancak, çayın orta çığırı bölümünde yer alan Eskişehir il merkezi ciddi bir taşkın riski ile karşı karşıyadır. Şehir, Porsuk Barajı'nın ağzında yer aldığı gibi yine DSİ'nin belirttiği raporlara göre baraj gövdesinde de su sızmaları vardır (Anonim, 2016). Havzanın ve ülkenin önemli şehirlerinden biri olan Eskişehir'in artan nüfusu olası bir taşkın riski altındadır. Yapılan çalışmalarda Eskişehir'e bağlı 11 yerleşme olası bir taşkın riskiyle karşı karşıyadır.

Çalışma alanında yer alan yerleşmelerin heyelan riskleri değerlendirilirken havzanın jeomorfolojisi, eğimi, jeomorfolojik formasyonları ve yağış verileri dikkate alınmıştır. Havzada, heyelan riski altında bulunan yerleşmeler tespit edilirken Bayazit ve diğerlerinin (2016) çalışmasından yararlanılmıştır. Yapılan araştırmayla oluşturulan havzanın heyelan risk haritası ile havzanın yerleşim birimleri örtüştürülerek, heyelan açısından riskli yerleşmeler bulunmuştur. Buna göre, havzadaki yerleşmelerin %3'ü riskli ve çok riskli heyelan bölgesinde yer almaktadır. Heyelan risk altındaki yerleşmelerin %70'i Eskişehir ili sınırlarında bulunurken %30'da Bilecik ilindedir (Şekil 66). Bilecik iline bağlı Söğüt ilçesinde yer alan Darıdere, Kandilli, Kovalıca, Kuyupınar köyleri ve Eskişehir ili İnönü ilçesine bağlı Yürükyayla kırsal mahallesi, heyelan açısından havza içindeki en riskli bölgede yer almaktadır. Ayrıca, Odunpazarı'na bağlı 10, Söğüt ilçesine bağlı 4, Sivrihisar ilçesine bağlı 2 ve İnönü ilçesine bağlı 1 yerleşme olmak üzere toplam 17 yerleşme de heyelan açısından riskli bölgede yer almaktadır.



**Şekil 66:** Porsuk Çayı Havzası'nda Heyelan Risk Alanında Bulunan Yerleşmeler (%).

Yerleşmelerin, yer seçimi ve yerleşme alanı büyüyen yerleşmelerin büyüme yönü, çalışma alanı için bir başka önemli konudur. Yıllar içinde çevresinden nüfus çeken Porsuk Çayı Havzası'nda nüfus, kelimenin tam anlamıyla şehirlere yığılmaktadır. Şehirler içinde de özellikle Eskişehir, sahip olduğu özellikleriyle bir mıknaş gibi nüfusu çekmektedir. Ancak, hızla büyüyen şehirde, şehir planlamasının iyi yapılamamasının sonucunda, şehir tarım topraklarına doğru büyüme göstermiştir.

Şehrin büyüdüğü yönde verimli Eskişehir ovası bulunmaktadır. Ovanın düz ve düze yakın olması yerleşme açısından tercih edilmesine neden olmaktadır. Tektonik oluşumlu Eskişehir Ovasındaki gevşek alüvyon toprak, deprem anında zemin sıvılaşmasına yol açması nedeniyle, yerleşmeye hiç uygun olmamasına karşın son dönemde, şehir, hızla bu alan üzerinde büyümeye devam etmektedir.

Daha önce de değinildiği üzere Porsuk Çayı Havzası, İç Anadolu Bölgesinin Yukarı Sakarya Bölümünde yer almaktadır. Yarı kurak bir iklime sahip olan havzada, su teminin sıkıntılı olması, çalışma alanındaki yerleşmelerin toplu bir dokuda oluşmasına neden olmuştur (Fotoğraf 83). Ancak havzanın bazı kesimlerinde engebenin artmasıyla birlikte yerleşmelerin gevşek dokuda olduğu görülmektedir. Kırsal yerleşmelerdeki hâkim ekonomik faaliyetin tarım ve hayvancılık olması, köy halkının meskenlerinin çevresinde tarım alanlarının yer alması da yerleşmelerin gevşek dokulu olması üzerinde etkilidir. Söz konusu alanlarda meskenler nispeten birbirine uzakta yer almaktadır.



**Fotoğraf 83:** *Kütahya merkez ilçeye bağlı Ağaçköy toplu dokuda bir köydür.*

Kırsal yerleşmelerdeki meskenler, ev yapımında kullanılan malzemesi ve yapılış tarzlarıyla coğrafi ortam koşullarını en iyi şekilde yansıtmaktadır. İklimin yarı kurak, bitki örtüsünün cılız olduğu Porsuk Çayı Havzası'nda kırsal alanda kerpiçten yapılmış meskenler görülmektedir (Fotoğraf 84). Bu durum üzerinde geçmiş

dönemlerde kerpiç toprağının çevreden ucuz ve kolay temin edilmesi de etkili olmuştur. Yapılan incelemelerde bazı meskenlerde kerpicing ahşap ya da taşla beraber kullanıldığı tespit edilmiştir. Kerpiçle beraber ahşabın kullanıldığı meskenlerde, ahşap evin iskeletini oluşturmuş ve kerpiçle de aralar doldurulmuştur (Fotoğraf 85). Kerpiçin taşlarla mesken yapımında kullanımında genellikle, alt kat taş, üst kat ise kerpiçten yapılabilmektedir (Fotoğraf 86). Porsuk Çayı Havzası'nda ilçelerde modern meskenlere, kırsalda ya eski tip meskenlere ya da eski tip meskenler ile modern meskenlerin iç içe geçtiği köylere rastlanılmaktadır (Fotoğraf 87).



**Fotoğraf 84:** İç Anadolu Bölgesinde yer alan Porsuk Çayı Havzası'nda kerpiç evler zamana karşı duramamaktadır (Kütahya Şahmelek köyü).



**Fotoğraf 85:** Porsuk Çayı Havzası'nda kırsal yerleşmelerde meskenlerin iskeleti ahşap malzemedен yapılarak arası kerpiçle doldurulmuştur (Kütahya Ağaçköy).



**Fotoğraf 86:** Yakın çevreden sağlanan malzemelerle oluşturulmuş geleneksel bir taş-kerpiç karışımı mesken (Polatlı Gençali Mahallesi).



**Fotoğraf 87:** Porsuk Havzası kırsal alanında geleneksel ve modern meskenlerin iç içe geçtiği yerleşmelere rastlanmaktadır (Eskişehir Kargın Mahallesi).

#### 5.2.5. Sanayi alanları

Tarım, hayvancılık, ormancılık, avcılık ve madencilik yoluyla elde edilen çeşitli türdeki hammaddeleri işleyerek fiziksel ve kimyasal yapısında değişiklikler meydana getirip, insanın tüketeceği, kullanacağı veya yararlanabileceği şekle sokan faaliyetlere sanayi faaliyetleri denilmektedir (Özçağlar, 2014). İnsanların başlıca ekonomik faaliyetlerinden biri olan sanayi, kalkınma ve küreselleşmenin motorudur. Bu yolla hammaddelerin şekilleri değiştirilir, daha kullanılabilir hale getirilir ve değerlendirilir (Tümertekin ve Özgüç; 1995).

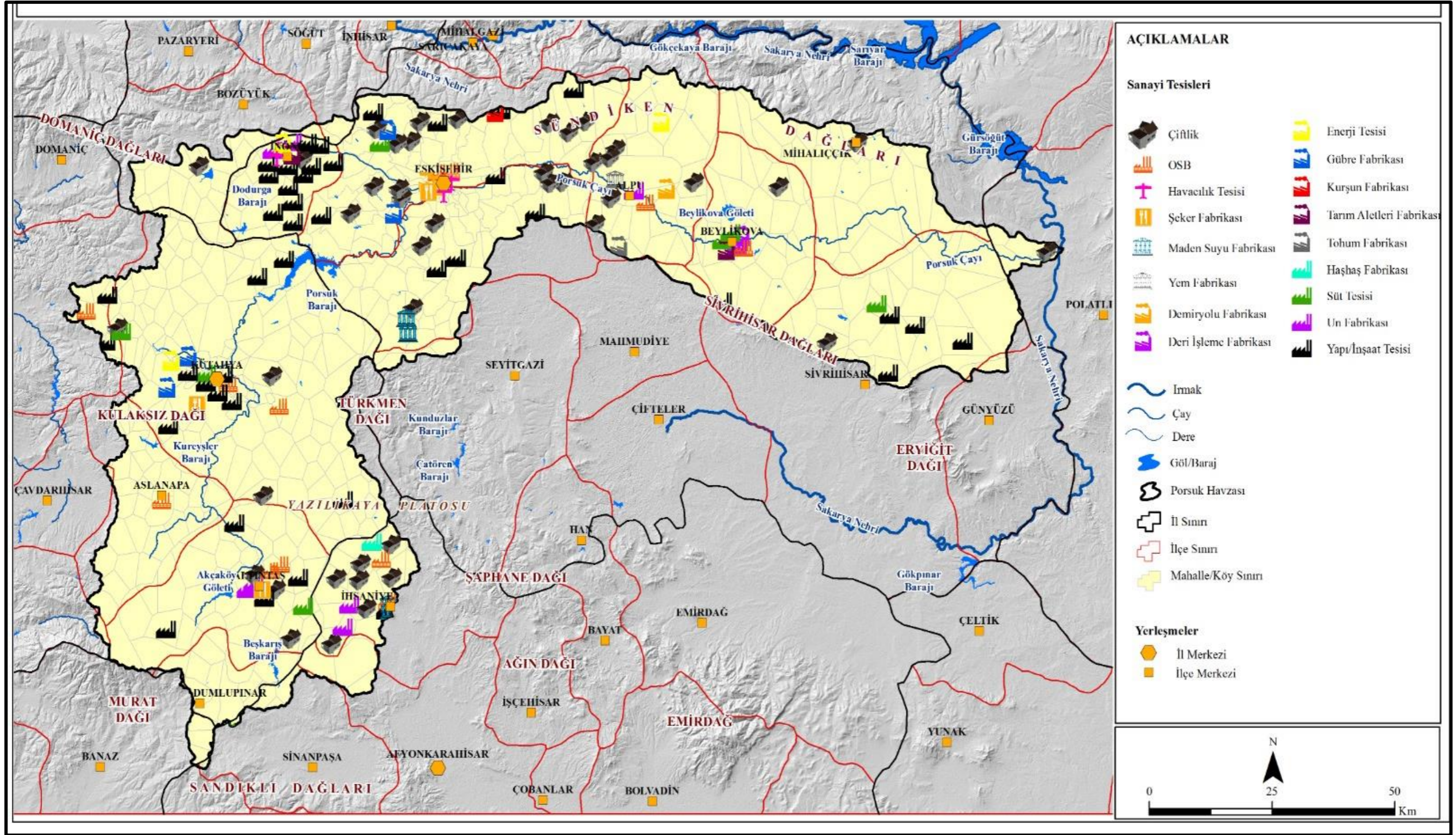
Endüstri kavramı ile eş anlamlı olan sanayi, bir ülke ya da mekânın ekonomik ve sosyal yapısındaki çok sayıda temel değişimleri içeren bir süreçtir. Gerçekten de milyonlarca insanın beslenmesi, korunması, giyinmesi, çeşitli alet ve diğer gereksinimlerinin sağlanması sanayi ile olmaktadır. Sanayinin bir bölgede gerçekleşmesi ve devam edebilmesi bazı öğelerle olabilmektedir. Bu öğeler; başta hammadde olmak üzere, sermaye, ulaşım, teknoloji, pazarlama, işgücüdür. Bu öğelerin yere ve zamana göre önceliği değişebilmektedir. Ancak, söz konusu öğeler olmazsa sanayi faaliyetlerinden bahsedilemez. Sanayi faaliyetlerinin dağılışı ve kuruluş yerlerini açıklamak için “bazı alanların sanayiye neden çekici geldiği ve belirli

bazı sanayi kollarının neden belirli alanlarda yoğunlaştığı” sorularına yanıt aranmalıdır (Tümertekin ve Özgüç; 1995). Sanayinin yerinin belirlenmesinde; ulaşım, pazarlama, hammadde gibi konular, öncelikli olarak ele alınan konulardır. Sanayi faaliyetlerinin yer seçiminde, temelde, hammaddeye ve pazara yakınlık vardır. Sanayinin geliştiği yerlerde, geçim kaynaklarının artmasıyla birlikte sosyal ve ekonomik koşullarda iyileşme, buna bağlı olarak da refah düzeyinde artışlar yaşanmaktadır. Böylece, sanayinin geliştiği sahalar, dışarıdan gelen göçlerle nüfusu artan alanlardır.

Porsuk Çayı Havzası, var olan potansiyeli ile farklı sanayi kollarının gereksinimlerini karşılayacak hammaddeye sahiptir. Ayrıca, sanayide üretilen ürünlerin pazarlanacağı pazar alanlarına da yakın bir konumdadır. Böylece, havza, sanayinin ön koşulu olan hammadde ve pazara yakınlık koşullarını gerçekleştirmiş olmaktadır. Ancak, havzanın çok büyük olması ve havza içinde en uygun noktalarda sanayinin gelişmesi ekonomi açısından daha uygun olacağından, sanayi havza içinde belirli noktalarda gelişmiştir. Harita 29 incelendiğinde havzada bulunan sanayi alanlarının il ve ilçe merkezlerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle, Anadolu’nun batıya açılan kapısı konumundaki Eskişehir’de sanayi çok gelişmiştir. Havza içinde sanayisi gelişen bir diğer nokta Kütahya ilidir.

Çalışma alanında sanayi faaliyetleri sonucunda üretilen ürünler genellikle bölge içinde ve iç pazarda tüketildiği gibi az da olsa yurt dışına ihracat da yapılmaktadır. Sanayi faaliyetlerinin geliştiği bölgelerde sosyo-ekonomik koşulların da gelişmesine paralel olarak nüfuslanma artmaktadır. Sanayileşen alanların cazibe merkezi haline gelmesiyle, oluşturdukları istihdamla çevrelerinden nüfus çekmektedirler. Porsuk Çayı Havzası’nın sanayi faaliyetlerinin gelişmiş olması nüfusu etkilemektedir. Daha önce de belirtildiği gibi, havzadaki nüfus her zaman artma eğilimi göstermiştir. Çalışma alanı sahip olduğu sanayisi ile çevreden nüfus çekmektedir.

Havzada gelişen sanayiyle birlikte, 2000 yılı verilerine göre nüfusun %18’i imalat-sanayi alanında çalışmaktadır. Sanayideki %18’lik çalışma oranı, havzada, iş olanaklarının iyi ve ekonomik olarak geliştiğine dair veri sunmaktadır.



Harita 29: Porsuk Çayı Havzası Sanayi Haritası



### 5.2.6. Tarım alanları

Tarım, gerekli, yararlı bitkileri yetiştirmek amacıyla toprak üzerinde yapılan çalışmaların bütünüdür. Bu çalışmalar, ürün yetiştirmek amacıyla toprağın işlenip bakımının yapılması, yetiştirilecek kültür bitkilerinin tohumlarının ekilmesi ya da fidanlarının dikilmesi, sonrasında da bitkilerin yetiştirme döneminde gerekli olan bakım ve sulama, çapalama, budama vb gibi mücadelenin yapılması ve nihayet yetişen ürünün hasat edilmesi gibi tarımsal faaliyetleri kapsamaktadır (Özçağlar, 2014). Tarımsal faaliyetler, insanın beslenmesinde, yeryüzündeki belli başlı üretim şekillerinden en gerekli ve de yaygın olanıdır. Tarımın en yaygın faaliyet olmasının yanında tarım toprakları da yeryüzünün en önemli kaynaklarıdır: İnsanı doyuran ve giydiren topraktır. Çünkü, gıda maddeleri ve giyim eşyaları üretimi için gerekli hammaddenin önemli bir bölümü tarım ürünlerinden sağlanmaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 1995).

Porsuk Çayı Havzası'ndaki tarım alanları daha çok Porsuk Çayı'nın getirdiği alüvyonlarla oluşan ovalık sahalarda ve bu ovaları çevreleyen plato alanlar üzerindedir. İç bükey bir eğim gösteren havzada tarım, havzanın ortasındaki yükseltinin azaldığı kesimlerde yapılırken eğimin arttığı dağlık ve engebeli kesimlerin yer aldığı havzanın kenarlarına doğru azalmaktadır. Özellikle yükseltinin daha fazla olduğu Porsuk Çayı Havzası yukarı çığırındaki Kulaksız Dağı çevresinde Murat, Türkmen ve Domaniç Dağları eteklerinde tarım arazileri belirgin bir şekilde azalmaktadır. Yükseltinin azaldığı Porsuk Çayı Havzası'nda tarım alanları artış gösterirken özellikle Sündiken Dağları, Mihalıççık Platosunda tarım alanları yerini ormanlık alanlara bırakmaktadır (Harita 28).

Ülke ekonomisinde büyük öneme sahip tarım alanları ülkemizde 232000 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda 4636 km<sup>2</sup> alan kaplayan tarım alanları, ülke içinde %2 oranındadır. Porsuk Çayı Havzası'nda %43 oranında yer kaplayan tarım alanlarının %8'i (833 km<sup>2</sup>) sulu tarım, %82'si (3803 km<sup>2</sup>) kuru tarım yapılan arazilerdir. Görüldüğü gibi çalışma alanının tarımsal faaliyetlerin bel kemiğini kuru tarım ürünleri oluşturmaktadır. Ancak havzada son yıllarda Porsuk Çayı kenarlarındaki sulanabilen alanlarda ve yer içi suyunun yüzeye yakın olduğu yerlerde

kullanılan artezyen kuyuları ile örtülü sera uygulamaları gibi ileri tarım yöntemleriyle yılda iki ürün alınabilmektedir.

Tarımsal ürünlerin yetiştirildiği alan olarak tanımlanan tarım alanları ekili ve dikili tarım alanları olarak iki gruba ayrılmaktadır (Özçağlar, 2014). Havzada 4636 km<sup>2</sup> olan tarım alanının %89'u ekili alanlardan, %11'i ise dikili tarım alanlarından oluşmaktadır. Bu çalışmada da Porsuk Çayı Havzası'ndaki tarım alanları bu şekilde ele alınıp incelenmiştir.

Porsuk Çayı Havzası'nın tarımsal ürün deseni ortaya koyabilmek için yapılan çalışma, köyle ve mahallelere ait veri olmaması nedeniyle havzada yer alan ilçeler düzeyinde yapılmaktadır. Ancak, daha önce de belirtildiği gibi, havzada toprağı %1 ve %1'in altında olan ilçelere ait veriler, havzaya ait genel durumu olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle havzanın tarımsal ürün deseni oluşturulurken Afyonkarahisar Merkez, Hocalar, Çavdarhisar, Gediz, Günyüzü, Söğüt, Mahmudiye, Seyitgazi, Sinanpaşa, Banaz, Polatlı ve Tavşanlı ilçelerine ait tarımsal veriler kullanılmamıştır (Çizelge 1).

#### **5.2.6.1.Ekili tarım alanları**

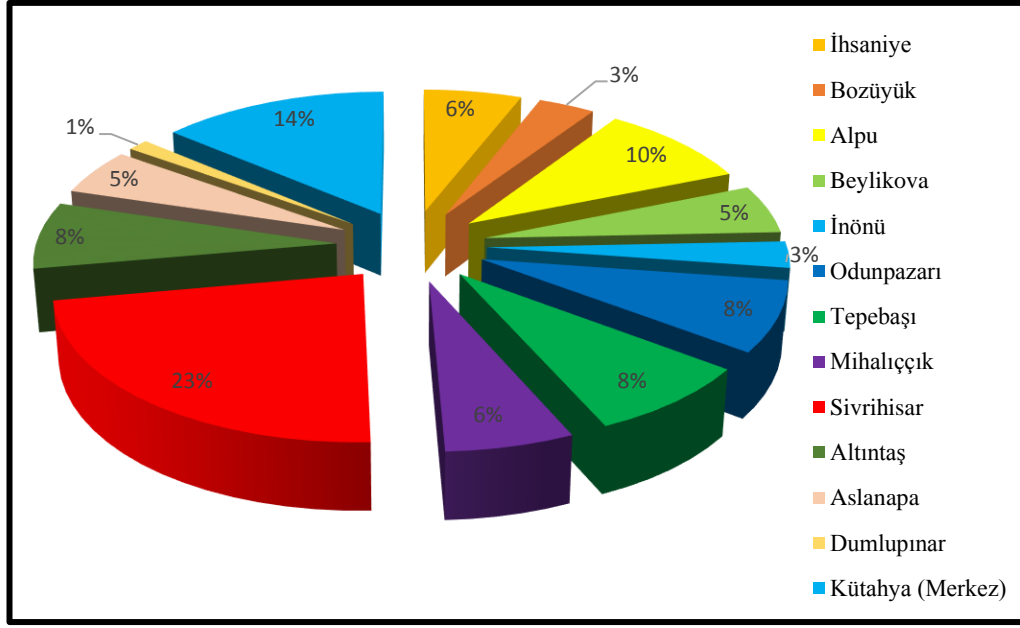
Tohum ekerek üzerinde yıllık veya sezonluk tarım bitkisi yetiştirilen, her ürün alınıştan sonra yeniden işlenen tarım alanlarına ekili alanlar denilmektedir. Ekili tarım alanları, sulanan ve sulanmayan ekili alanlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Sulanan tarlalar, sebze ve çiçek bahçeleri sulanan ekili alanları oluştururken, nadasa bırakılan kuru tarım alanları ile nadasa bırakılmayan kuru tarım alanları ise sulanmayan ekili alanları oluşturmaktadır (Özçağlar, 2014). Ekili tarım alanlarında kullanılan tarımsal yöntemlere göre yıl içerisinde bir veya birden çok ürün alınabildiği gibi, nadas yöntemi ile de iki yılda bir ürün alınabilmektedir. Çalışma alanı içerisindeki ekili alanların dağılımı Porsuk Çayı'nın verimli alüvyonlar getirdiği alçak ovalarda yoğunlaşmakta, yükseltinin arttığı havza kenarlarına doğru azalmaktadır. Porsuk Çayı ve çevresindeki tarım alanlarında sulamalı tarım yöntemleri, çaydan uzaklaşan yüksek plato alanlarda kuru tarım yöntemleri kullanılmaktadır.

Ekili tarım alanlarının %23'ü Sivrihisar ve %14'ü de Kütahya Merkez ilçesinde yer almaktadır. Çalışma alanında ekimi yapılan buğdayın (%21), arpanın (%32), çavdarın (%52), yulafın (%34), şekerpancarının (%23), nohutun (%37) ve kabağın (%77) en geniş ekim alanları Sivrihisar'dadır. Tarım ve hayvancılığın ön planda olduğu ilçede, geniş alanlarda kuru tarım yöntemiyle tahıl yetiştiriciliği yapılırken, Porsuk Çayı'yla sulanabilen arazilerde çoğunlukla bezelye, patates, nohut ve ayçiçeği tarımı yapılmaktadır. Çalışma alanında en çok hayvan sayısının bulunduğu ilçe Sivrihisar'da olduğundan ilçede yem bitkilerinin ekimi de yoğun bir biçimde yapılmaktadır. Havzadaki ekili alanların %14'ünün bulunduğu Kütahya Merkez ilçede tritikalenin (%26), fiğın (%42), yoncanın (%22), yulafın (yeşil ot) (%42), hayvan pancarının (%51), fasulyenin (%33), pırasanın (%55), hıyarın (%40) ve biberin (%30) ekimi yapılmaktadır. Hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı ilçelerden olan Kütahya Merkez'de çoğunlukla yem bitkilerinin ekimi yapılmaktadır (Çizelge 66; Şekil 67).

**Çizelge 66:** Porsuk Çayı Havzası'nda Ekili Alanlarında Yetiştirilen Tarım Ürünlerinin İlçelere Göre Dağılımı

Ekili Alan (Dekar)		Tarım Ürünleri					
İller	İlçeler	Tahıllar	Yem Bitkileri	Yumruğu Bitkiler	Baklagiller	Yağ Bitkileri	Sebzeler
Afyon	İhsaniye	195 372	13 225	15 526	3 005	16 338	703
Bilecik	Bozüyük	103 280	11 055	758	5 570	19 930	633
Eskişehir	Alpu	305 474	17 145	33 894	5 140	23 830	3 404
	Beylikova	187 479	13 585	15 091	1 602	3 800	405
	İnönü	77 790	6 298	11 006	4 120	19 990	1 778
	Odunpazarı	267 363	14 690	16 877	6 120	13 380	8 846
	Tepebaşı	259 604	24 405	16 341	5 535	18 035	16 504
	Mihalıççık	206 483	14 280	15 655	2 870	7 797	1 371
	Sivrihisar	786 510	25 365	49 977	29 990	32 468	16 670
Kütahya	Altıntaş	245 078	22 732	31 608	1 791	3 108	990
	Aslanapa	161 293	33 333	13 801	1 972	689	1 342
	Dumlupınar	45 900	4 190	900	828	471	49
	Merkez	430 920	93 892	11 690	23 750	2 459	7 019
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>3 272 546</b>	<b>294 195</b>	<b>233 124</b>	<b>92 293</b>	<b>162 295</b>	<b>59 714</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 67:** Porsuk Çayı Havzası'nda Ekili Alanlarında Yetiştirilen Tarım Ürünlerinin İlçelere Göre Dağılımı

#### 5.2.6.2. Dikili tarım alanları

Üzerinde uzun ömürlü kültür bitkilerine yer veren tarım alanlarına dikili alanlar denilmektedir. Dikili tarım arazilerinde fidan dikilerek tarım yapılmaktadır. Dikili alanlarda düzenli bakım yapılması halinde, bitkilerden uzun yıllar boyunca her yıl veya belirli periyotlarda ürün alınabilmektedir (Özçağlar, 2014).

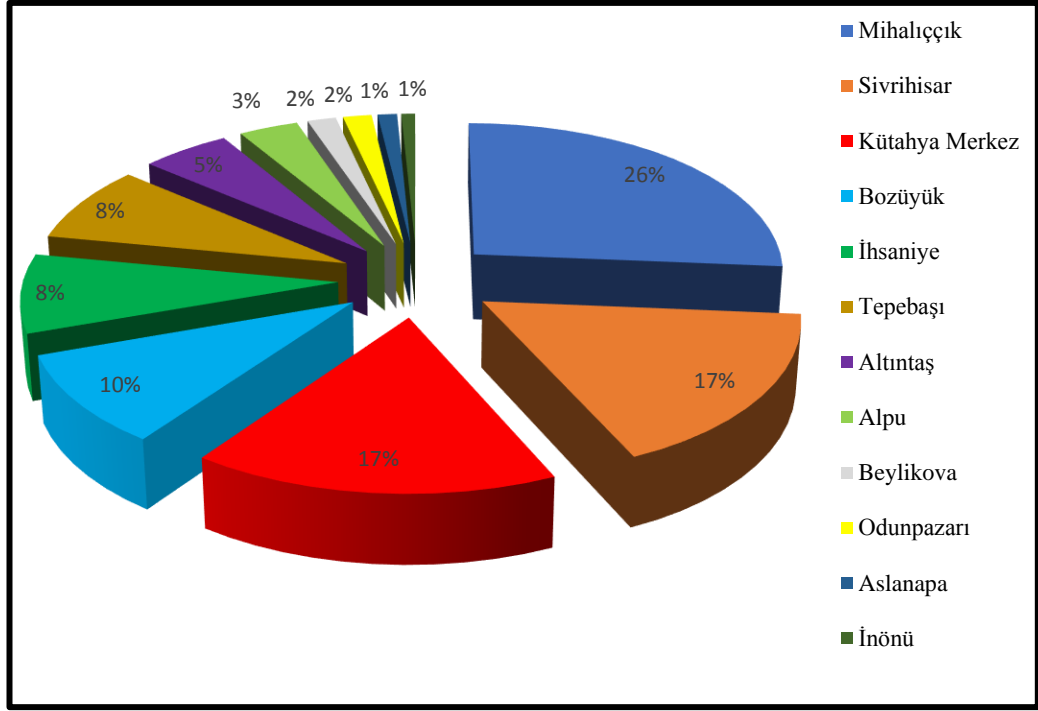
Meyvecilik kültürü oldukça eski tarihlere uzanan Anadolu'da, daha çok meyve ağaçları ve bağlardan oluşan dikili araziler, çok geniş alanlar kaplamamaktadır. 2021 TÜİK verilerine göre, ülkedeki arazilerin yaklaşık %82,5'i ekili tarım alanlarından, %17,5'i ise dikili tarım alanlarından oluşmaktadır. Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'nda ise tarım alanlarının %89'u ekili tarım alanları, %11'i de dikili tarım alanlarından oluşmaktadır. Havzadaki 4636 km<sup>2</sup> tarım alanınının 510 km<sup>2</sup>'si dikili alanlardan oluşmaktadır. Dikili tarım alanlarında daha çok kiraz, vişne, erik, dut, ceviz, badem, elma, armut gibi meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Havzada yetiştirilen dikili alanların %22'sini kiraz ağaçları oluşturmaktadır. Havzada, özellikle Mihalıççık ve çevresinde dikimi yapılan ve "Mihalıççık Kirazı" olarak üretilen kiraz Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Türkiye'de kiraz üretiminde en son ürün Mihalıççık

ilçesinden alınmaktadır (Fotoğraf 88). Çalışma alanındaki dikili alanların %17'si de elma ağaçlarından oluşmaktadır. Yine elma ağaçları da kiraz ağaçlarında olduğu gibi en çok Mihaliççik ilçesinde dikimi yapılmaktadır.



**Fotoğraf 88:** *Birçok ülkeye ihraç edilen “Mihaliççik kirazı”, başta İngiltere Kraliyet ailesi olmak üzere yurt dışındaki birçok sofrayı süslemektedir.*

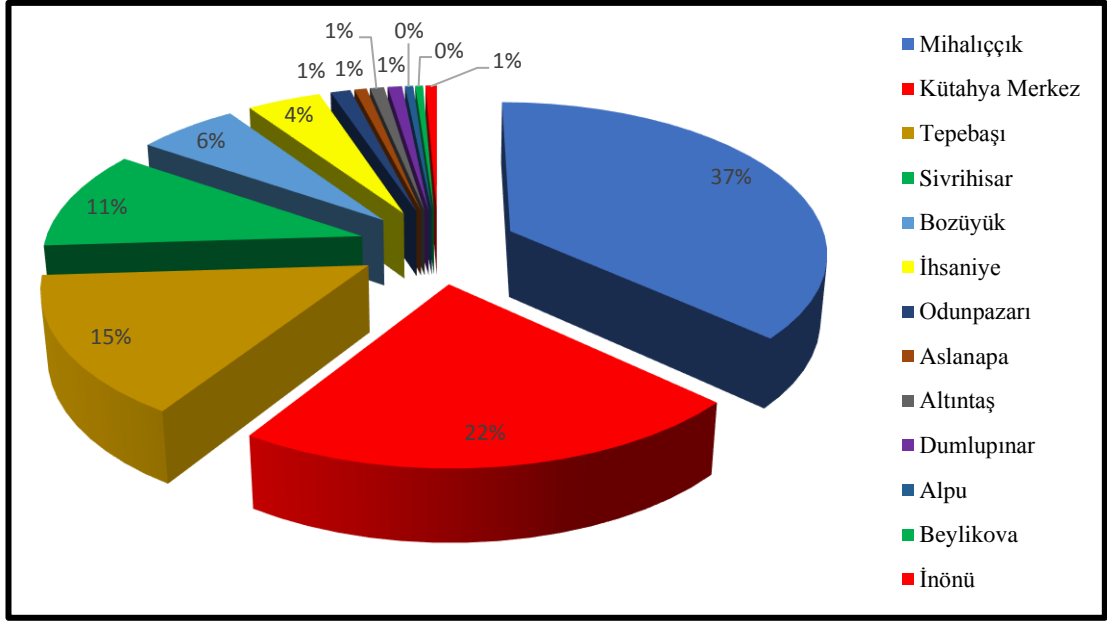
Dikili tarım alanlarının %26'sı Mihaliççik ilçesindedir. Mihaliççik ilçesinden sonra %17'şer oran ile Sivrihisar ve Kütahya Merkez birbirini izlemektedir (Şekil 68). Mihaliççik ilçesinde %58 taş çekirdekli (en çok kiraz), %21 yumuşak çekirdekli (en çok elma), %17 sert kabuklu (en çok ceviz) ve %4 oranında da üzüksü meyveler (en çok üzüm) yetiştirilmektedir. Havzada meyve üretiminin en çok Mihaliççik ilçesinde yapılmasının nedeni, ilçenin yükseltisi ve serin geçen iklim özellikleridir. Çünkü yaz sıcaklığının çok yüksek olmamasından dolayı ekili tarım ürünleri yeterince olgunlaşmamaktadır. Bu nedenle ekili tarım ürünlerinin yerini dikili tarım ürünleri almıştır. Ayrıca, ilçede açılan Meyve Sebze Kurutma ve Gıda İşleme Tesisinin varlığı da çiftçiyi destekleyerek, meyve üretimini artırmaktadır.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 68:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Dikili Tarım Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

Porsuk Çayı Havzası'ndaki dikili alanlardan elde edilen üretim miktarına bakıldığında en çok dikim alanı olan Mihaliççık ilçesinden en çok üretim miktarı elde edilmiştir (Şekil 69). Ancak, ikinci sırada üretim alanı Sivrihisar ilçesinden dördüncü sırada ürün elde edilmiştir. Geniş tarım alanları olan Sivrihisar'da dikili alanlardan elde edilen üretimin düşmesinin nedeni yetiştirilen meyve ağaçlarının büyük bir kısmının üreten aileler tarafından tüketilmesidir. Çalışma alanındaki %17 dikim alanından %22 oranında üretim miktarı elde edilen Kütahya Merkez'de bol miktarda elma ve çilek üretimi yapılmaktadır.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 69:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Dikili Alanlarda Yetiştirilen Ürünlerin Üretim Miktarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

### 5.2.7. Otlak alanları

Porsuk Çayı Havzası'nda %22 (2355 km<sup>2</sup>) oranında alan kaplayan otlak alanları, genel olarak tarıma yeterince elverişli alanlar olmadığından hayvan olatmaya ayrılmış büyükçe arazi parçalarıdır (Sanır, 2000). Otlak alanları, arazi kullanımı bakımından çayır ve meralar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Çayırlar, taban suyunun yüksek olduğu ovalarda ve vadi tabanlarında, orman örtüsünün doğal olarak kesintiye uğradığı yüksek kesimlerde ve bazı dağların üst zonlarında yer alan bir ot formasyonudur (Özçağlar, 2014). Çayırlar, daha çok ılıman iklim bölgelerinde, kurak mevsimi olmayan, olsa da çok kısa süren yerlerde gelişmektedir (Sanır, 2000). Çayır alanları ılıman iklim bölgeleri dışında da taban suyuna bağlı olarak yılın büyük bir bölümünde yeşil olarak kalabilmektedir. Çayırlara göre daha geniş alanlar kaplayan meralar, genellikle tarım yapılamayan yamaç arazilerinde oluşmaktadır. Meralar, sıcaklıkların yükselip yağışların arttığı dönemde ki çalışma alanı için ilkbahar mevsiminde üzerinde otların yetiştiği yerlerdir (Çetin, 2000). Çalışma alanında otlak alanlardaki çayırlar yalnızca %4 (84 km<sup>2</sup>) alan kaplarken meralar, %96 (2271 km<sup>2</sup>) alan kaplamaktadır. Havzadaki otlak alanların tamamına yakını mera alanlarından oluşmasına karşın, meralar üzerindeki hayvancılık faaliyetleri çayır alanlarındaki

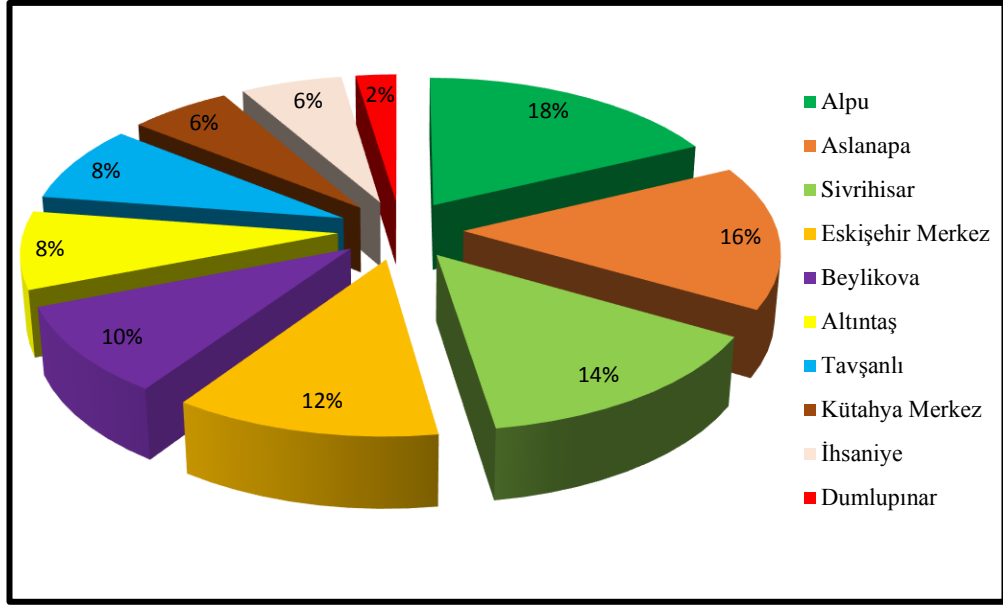
kadar uzun sürmemektedir. Çünkü, mera alanlarında yağışın attığı ilkbahar mevsiminde yeşeren otlarla hayvancılık faaliyetleri artmakta ancak, sıcaklığın ve kuraklığın arttığı yaz mevsiminde ise bu faaliyetler büyük oranda azalmaktadır. Hayvancılık için çok elverişli olan çayırlar, havzada Porsuk Çayı kenarlarında ve taban suyu seviyesinin yükseldiği alanlarda görülmektedir. Çalışma alanında çayır alanları, en çok 15 km<sup>2</sup> ile Alpu'dadır. Aslanapa'da 13 km<sup>2</sup>, Sivrihisar'da 12 km<sup>2</sup>, Eskişehir Merkez'de 10 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Otlakların en az alan kapladığı ilçe oldukça engebeli olan Dumlupınar'dır (Şekil 70; Çizelge 67).

**Çizelge 67:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Çayır ve Mera Alanlarının İdari Birimlere Göre Dağılımı

İdari Birimler	Çayır		Mera		Otlak Alanlar
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
<b>AFYON</b>					
Hocalar	0	0	0	0	0
İhsaniye	5	5	99	95	104
Merkez	0	0	17	100	17
Sinanpaşa	0	0	7	100	7
<b>TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>123</b>	<b>96</b>	<b>128</b>
<b>ANKARA</b>					
Polatlı	0	0	34	100	34
<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>34</b>
<b>BİLECİK</b>					
Bozüyük	0	0	42	100	42
Söğüt	0	0	5	100	5
<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>47</b>
<b>ESKİŞEHİR</b>					
Alpu	15	14	95	86	110
Beylikova	8	3	245	97	253
Günyüzü	0	0	8	100	8
İnönü	0	0	140	100	140
Mahmudiye	0	0	15	100	15
Merkez	10	1	724	99	734
Mihalıççık	0	0	137	100	137
Seyitgazi	0	0	1	100	1
Sivrihisar	12	4	266	96	278
<b>TOPLAM</b>	<b>45</b>	<b>3</b>	<b>1631</b>	<b>97</b>	<b>1676</b>
<b>KÜTAHYA</b>					
Altıntaş	7	10	60	90	67
Aslanapa	13	9	130	91	143
Çavdarhisar	0	0	0	0	0
Dumlupınar	2	5	37	95	39
Gediz	0	0	8	100	8
Merkez	5	3	167	97	172
Tavşanlı	7	39	11	61	18
<b>TOPLAM</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>413</b>	<b>92</b>	<b>447</b>
<b>UŞAK</b>					
Banaz	0	0	23	100	23
<b>TOPLAM</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>23</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	<b>2271</b>	<b>96</b>	<b>2355</b>

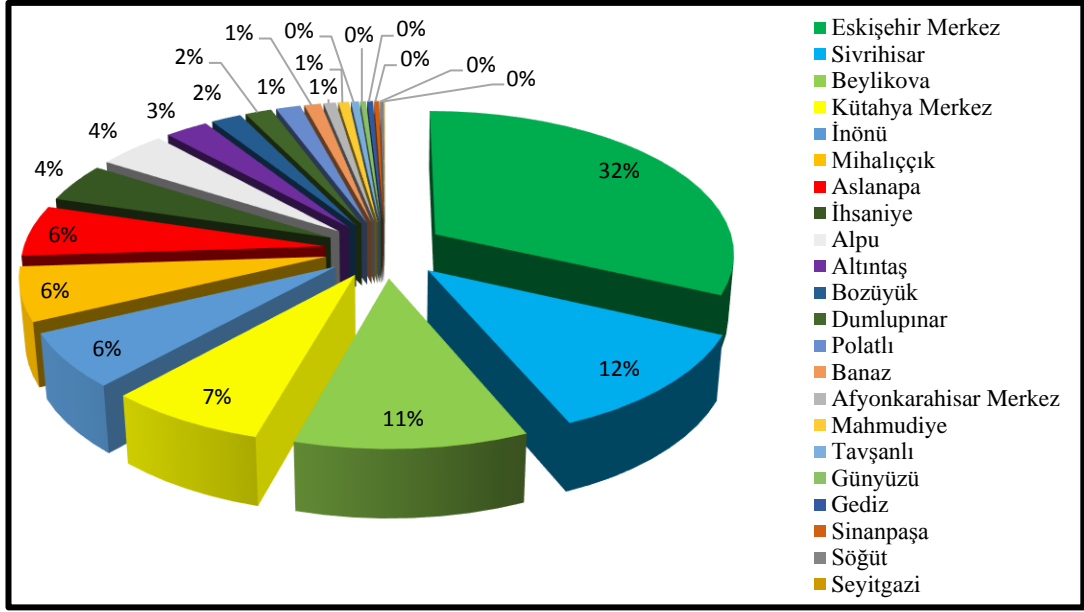
Kaynak: TÜİK, 2021.





**Şekil 70:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Çayır Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

Çalışma alanında 2271 km<sup>2</sup> alan kaplayan mera alanları, havzada belirli bir bölgede toplanmamış, farklı yükseltilerde ve jeomorfolojik birimlerde yer almaktadır. Genel anlamda, mera alanları, yükseltinin ve engebenin arttığı havza sınırlarına doğru genişleme göstermektedir. Ayrıca çalışma alanı içindeki kuru tarım alanlarının arttığı ve yem bitkilerinin yetiştirildiği yerlerde otlak alanları yaygındır. Havza içerisindeki mera alanları ilçelere göre değerlendirildiğinde, mera alanlarının en geniş yer kapladığı ilçe Eskişehir Merkezdir (724 km<sup>2</sup>). Hayvancılığın çok geliştiği Sivrihisar (266 km<sup>2</sup>), Beylikova (245 km<sup>2</sup>), Kütahya Merkez (167 km<sup>2</sup>), İnönü (140 km<sup>2</sup>), Mihaliççık (137 km<sup>2</sup>), Aslanapa (130 km<sup>2</sup>) mera alanlarının geniş olduğu ilçelerdir (Çizelge 67, Şekil 71).



Kaynak: TUİK, 2021.

**Şekil 71:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Mera Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

#### 5.2.8. Maden alanları

Jeolojik yapı içinde yer alan insan tarafından çeşitli amaçlarla kullanılan ve ekonomik yönden kazanç sağlayan kayaçlar (kalker, mermer, granit, manyezit, kaolen, kil vb.) ile katı, sıvı ve gaz halindeki madenler (demir, bakır, altın, gümüş, kömür, petrol, maden suları, doğal gaz, su buharı) rezerv alanlarıyla birlikte maden alanları kapsamında değerlendirilmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda bulunan maden alanları, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından il genelindeki maden potansiyelleri hakkındaki bültenlerden, Devlet Planlama Teşkilatı'nın 2001 yılında hazırladığı VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı ve araştırmacıların çalışmalarından derlenmiştir. Buna göre oluşturulan Çizelge 68'e göre ülkedeki toryum ve gümüş maden alanlarının tamamı, barit ve floritin tamamına yakını; altının ve manyezitin nerdeyse üçte ikisi, lületaşının yarıya yakını; perlit ve talkın da nerdeyse üçte biri havza sınırları içerisinde bulunmaktadır. Çalışma alanında asbest, kaolin, demir, linyit, mermer ve manganez rezervleri ise oldukça azdır.

**Çizelge 68:** Porsuk Çayı Havzası'nda Bulunan Maden Rezervlerinin Ülke Rezervlerine Oranı

Madenin Adı	Türkiye'de Rezerv Miktarı (ton)	Porsuk Çayı Havzası'nda Rezerv Miktarı (ton)	Havza içindeki oranı (%)
<b>Toryum</b>	380 000	380 000	100
<b>Gümüş</b>	20 000 000	20 000 000	100
<b>Barit</b>	10 000 000	9 424 424	94
<b>Florit</b>	12 235 400	11 368 075	93
<b>Altın</b>	1 446 000	974 000	67
<b>Manyezit</b>	53 942 950	32 761 050	61
<b>Lületaşı</b>	1 500 000	612 622	41
<b>Perlit</b>	100 000 000	35 005 430	35
<b>Talk</b>	1 158 000	375 000	32
<b>Asbest</b>	29 646 000	1 048 391	3,5
<b>Kaolin</b>	100 000 000	3 053 000	3,1
<b>Demir</b>	320 000 000	1 630 000	0,5
<b>Linyit</b>	19 320 000 000	59 128 666	0,3
<b>Mermer</b>	13 900 000 000	168 403	0,1
<b>Manganez</b>	4 561 000	4 800 (Rezerv miktarı bilinmeyen yataklar vardır)	0,1

Havza sınırları içerisinde Sivrihisar-Beylikova arasında (Kızılcaören, Karkın, Okçu köyleri) *florit*, *barit*, nadir toprak elementleri ile *toryum* içeren ve “kompleks cevher” yatakları bulunmaktadır. Çalışma alanındaki kompleks cevher yatağında 11.368.075 ton florit, 9.424.424 ton barit ve Nadir Toprak Element (Sezyum, Lantan, Neodiyum) içerikli 953.587 ton Nadir Toprak Oksit (CeO<sub>2</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) rezervleri tespit edilmiş olup yatakta aynı zamanda 380.000 ton görünür toryum rezervi ortaya konmuştur (URL 1). Kompleks cevher yatağı, Dünya'nın en büyük toryum yatağı olmasının yanı sıra, içerdiği nadir toprak elementleri yönünden de yine Dünya'nın büyük lantanid yataklarından biridir (Kaplan, 1977).

Çalışma alanında Kütahya Gümüşköy'de *gümüş*, Sivrihisar-Kaymaz arasında da *altın* yatakları bulunmuştur. Ülkemizin işletilen tek gümüş yatağı olan Gümüşköy yatağında 20 milyon ton rezerv tespit edilmiştir. Bu da 3.560 ton metal gümüş rezervine eş değerdir. 1997 yılında bir özel şirket tarafından yapılan çalışmalarla Sivrihisar-Kaymaz arasında bulunan altın yatağı 974 bin ton rezervlidir.

Ülkenin en büyük ve kaliteli manyezit yataklarının olduğu havzada manyezit cevherleri genelde faylanmaya bağlı olarak serpantinit içerisindeki büyük ve kılcal çatlaklarda yer almaktadır. Magnezyum elementinin kaynağı okyanusal kabuk ürünü olan ofiyolitik ultramafik kayalardır. Magnezyum; ofiyolitik kayalarda yeriçi ve

yerüstü sularının magnezyumca zengin ultramafik kayaları serpantinleştirdiği sırada magnezyumca zengin ve doymuş solüsyon haline gelen akışkanın, tektonik etkiler ile oluşan kırık ve çatlaklara dolmasıyla oluşmaktadır (Yenipınar, 2018). Endüstriyel hammaddeler arasında yer alan manyezit yataklarının dörtte üçünden fazlası Porsuk Çayı Havzası'nda bulunmaktadır. Yılmaz ve Kuşçu'nun (2012) yaptıkları araştırmaya göre ülke genelinde toplam 546 milyon 244 bin ton manyezit rezervi bulunmaktadır. Bu rezervlerden yalnızca Eskişehir Yukarıkartal yatağında 460 milyon ton bulunmaktadır. MTA'nın (URL 1) incelemelerine göre çalışma alanında bulunan manyezit yatak ve zuhurları; Eskişehir Merkez, İnönü ve Mihaliçcik, Kütahya Merkez ilçeleri ile Bilecik Bozüyük Eceköy'dedir. Bu yataklardan Eskişehir Dutluca'da 12 milyon ton, İnönü-Ballık'ta yaklaşık 12,5 milyon ton, Eskişehir-Yukarıkartal'da 460.000 ton; Kütahya Merkez Ortaocak ve Turanocak yataklarında yaklaşık 4,5 milyon ton, Suludere yatağında 1,4 milyon ton, Çaydere yatağında ise 1,9 milyon ton; Bozüyük Eceköy yatağında 1.050 ton görünür+muhtemel manyezit rezervi tespit edilmiştir. Yataklar işletilmektedir (URL 2).

Eskişehir'de *lületaşı (sepiyolit)* yatakları bulunmaktadır. Lületaşı, magnezyum ve silisyum esaslı ana kaya parçalarının yerin muhtelif derinliklerindeki başkalaşım katmanları içinde, hidrotermal etkilerle hidratlaşması sonucunda oluşmuş kayadır. Ticari olarak işlenebilir yataklarının nerede ise tamamı ülkemizde Eskişehir'de bulunur. Yöre halkı tarafından eski dönemlerden beri işletilen bu yataklarda kalan lületaşı miktarı bilinmemektedir. Oluşumu farklı bir magnezyumlu kil olan sepiyolit, Eskişehir'de büyük potansiyel gösterir. Sivrihisar-Sığırcık-Kurtşeyh sahasında ortalama %81,28 sepiyolit içerikli 604 783 ton görünür, Oğlakçı sahasında ise %50 sepiyolit içerikli 7 839 ton görünür+muhtemel sepiyolit rezervi belirlenmiş olup, yatakların bir kısmı halen işletilmektedir (URL 1).

Perlit, uygun bir sıcaklığa anî olarak ısıtılınca çok hafif ve gözenekli bir hâle geçen, inci parlaklığında, asidik bir volkanik camdır. Perlit bir mineral değil, bir kayadır. Perlit ismi, inci anlamına gelen «perle» kelimesinden türetilmiştir. Bazı perlit tipleri kırıldığı zaman inci parlaklığında küçük küreler hasıl olduğu için bu isim verilmiştir (Orhun, 1969). Çalışma alanı, perlit yatak ve zuhurları bakımından da

önemli potansiyellere sahiptir. Özellikle Eskişehir Merkez ve Sivrihisar ilçelerinde çok sayıda perlit yatakları bulunmaktadır. Odunpazarı'na bağlı Yukarıılıca-Yukarıkalaba alanında 5 milyon ton; Kayacık, Kavaklıdere alanında 5 430 bin ton; Avdan-Akoluk alanında 30 milyon ton muhtemel rezerv tespit edilmiştir (URL 1). Ayrıca, Kütahya Merkez'de de perlit yatakları bulunmaktadır (Orhun, 1969).

Beyaz ve yumuşak bir maden olan kaolen, başta granit ve diğer volkanik kayaların bozulmaları sonucu oluşan ve ana minerali kaolinit olan bir tür kildir (Seyhan, 1978). Havza içinde olduğu kadar ülke için de önemli olan kaolin özellikle, çalışma alanının yukarı çıkırında yer alan Kütahya'da çok önemli yer altı kaynağıdır. Kaolen, ilin havza içinde kalan Kütahya Merkez ve Dumlupınar ilçelerinde yatak ve zuhurları bulunmaktadır. Kütahya Merkezde Gevrek-Seydiköy-Yumruktaş'ta 770 bin ton, Dumlupınar-Allıören, Yüylük, Çamlıtepe'de 501 bin ton görünür+muhtemel rezerv vardır (URL 2). Kaolen bakımından da zengin yataklara sahiptir olan Eskişehir ilinde, madenin yatakları daha çok Sivrihisar ve Mihaliçcik ilçelerinde gözlenmektedir. Mihaliçcik-Çamdan Yatağında 360 bin ton görünür ve 100 bin ton muhtemel, Mihaliçcik-Üçbaşı yatağında 322 bin ton görünür+muhtemel ve Sivrihisar-Ayınintepe yatağında 1 milyon ton muhtemel rezerv saptanmıştır (URL 1). Seyhan'ın (1978) yaptığı araştırmaya göre, Mihaliçcik kaolen yataklarında kuvvetli silisleşmeler ve oksitlenmeler bulunmaktadır.

Yüksek sıcaklık ve yüksek basınç altında başkalaşıma (metamorfizma) uğramış kalkerlere mermer denilmektedir (Çetin, 2003). Bölgede *mermer* açısından da ümitli alanlar bulunmaktadır. Eskişehir Odunpazarı ilçesi Süpren ve Ayvacık'ta, Sivrihisar'da ve Mihaliçcik Yunus Emre'de mermer yatakları bulunmaktadır. Sivrihisar'daki yataklar işletilen mermer yataklarıdır. Ekonomik değeri yüksek olan Süpren mermeri, 60 milyon m<sup>3</sup> rezervi vardır. Ayvacık mahallesinde "leopar" (salome) olarak bilinen mermerler 3 milyon m<sup>3</sup> rezervi bulunmaktadır. Ayrıca Yunus Emre Oniksi adıyla bilinen mermer cinsi de bu bölgede çıkarılmaktadır (URL 1).

Türkiye'nin dağ kuşaklarında, derin magma ürünü olan, magmatik kayaların bünyesinde bulunan *krom* yatakları (Atalay, 1997) havza içinde özellikle Eskişehir ve

çevresindedir. Barutoğlu (1960) Eskişehir çevresinde bulunan yatakları üç bölgeye ayırarak incelemiştir. Bu bölgeler, İnönü-Gökçekısık, Gündüzler köyü ve Mihaliçcik çevresidir. Havzanın en büyük krom yatakları Mihaliçcik'a bağlı Sazak ve Kavak kırsal mahallerindedir. Çalışma alanında bulunan kromun cevher kalitesi düşüktür. Havzada yaklaşık 4 milyon ton civarında krom potansiyeli vardır ve bu yatakların birçoğunda işletmeler yapılmıştır (URL 1).

Porsuk Çayı Havzası'nda bulunan *manganez*, volkanizmaya bağlı cevherleşme ile oluşmuştur (Öztürk, 1993). Ülkede olduğu gibi havza içinde de manganez, düşük tenörlü ve küçük rezerv yataklıdır. Çalışma alanında maden, Eskişehir çevresinde çok bulunurken, Kütahya çevresi ile Afyonkarahisar Bayramgazi köyünde küçük boyutludur. Eskişehir'de aynı zamanda çok sayıda manganez zuhurları bulunmakla birlikte, bunlardan yalnızca Merkez-Danişment ve Kızılcaören'de rezerv ve tenör ilişkisi belirlenmiş olup, Danişment'te %49 Mn tenörlü 8 yüz ton muhtemel; Kızılcaören'de %43,8 Mn tenörlü 4 bin ton görünür rezerv ortaya konmuştur. Kütahya Merkez ve Altıntaş ilçelerindeki manganez zuhurları genel olarak % Mn içerikleri 27 ile 55 arasında değişmekte olup, rezervleri de küçüktür (URL 1; URL 2).

Çalışma alanı linyit yatakları bakımından zengin bir bölgedir. Özellikle, Kütahya ili zengin linyit potansiyellerine sahiptir. Yapılan çalışmalar sonucunda Kütahya ilinin çalışma alanında kalan bölümünde 198 666 bin ton görünür rezerv ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, Aslanapa-Altıntaş alanında, Altıntaş-Oysu'da ekonomik değeri olmayan linyit zuhur saptanmıştır. Eskişehir ilinde MTA'nın, 1955-2006 yılları arasında kömür aramalarına yönelik yapılan çalışmalar sonucunda Mihaliçcik-Koyunağılı linyit alanı ile İnönü-İstasyon zuhuru tespit edilmiştir. 2539 Kcal/kg alt ısı değeriğine sahip Mihaliçcik-Koyunağılı linyit sahasında 57 430 bin ton üretilebilir rezerv belirlenmiştir. İnönü-İstasyon zuhurunda ise kömür tamamen jelleşmiş odundan ve kısmen de çok humuslu bitki artıkları mil, kum ve killerden oluşmaktadır. Ancak MTA'nın 2013 yılında yaptığı çalışmalar sonucunda Alpu-Çavlum'da 1500 milyon ton linyit rezervi bulunmuştur (URL 1). Usta ve Kutluk (2014), Eskişehir-Alpu havzası linyit oluşumlarının özelliklerini inceledikleri araştırmalarında, havzada linyitin yüzeyde mostra vermeksizin, alt ve üst olarak adlandırılan iki horizon halinde,

ortalama 250- 450 metre derinlikler arasında uzandığını belirtmişlerdir. Eskişehir-Alpu havzası 1500 milyon ton rezervi ile Türkiye'nin en büyük üçüncü linyit havzası olduğundan ekonomik olarak büyük öneme sahiptir.

Çalışma alanında bulunan diğer madenler şöyle açıklanabilir: Mihaliççık-Tatarcık arasında 1.048.391 ton görünür rezervin olduğu *asbest*, Mihaliççık (Sazak, Biçer) yakınlarında 11.000 ton görünür, 375.000 ton mümkün rezerve sahip *talk* yatakları, yine Mihaliççık-Karaçam Sahası'nda 1 630 000 ton görünür muhtemel rezervin olduğu *demir*, Mihaliççık-Yunusemre arasında zuhur göstermiş olan *nikel* (rezerve ilişkin çalışma yapılmamıştır), Kütahya Hacıazizler köyü çevresinde 212.200 ton muhtemel+mümkün rezervi saptanan *kurşun, bakır* ve *çinko*, Kütahya Alayunt arasında bulunan *diatomit* madenleri vardır (URL 1; URL 2).

### **5.2.9. Avcılık-toplayıcılık alanları**

Avcılıkla ilgili olarak kara ve su ortamlarında yetkili kurumlar tarafından belirlenmiş veya sınırlandırılmış alanlar avcılık alanlarını oluşturmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda yapılan avcılık alanları, ormanlar ve sulak sahaların çevresindedir. Doğal ortamda kendiliğinden yetişmiş yüzeyde bulunan doğal ürünlerin (şifalı otlar, meyveler, mantarlar, böcek vb.) toplandığı alanlar toplayıcılık alanlarını oluşturmaktadır. Çalışma alanı bitki örtüsü ve türleri açısından zengin bir bölge olmasa da havza içinde ormanlar ve bozkır alanlarında toplayıcılık yapılmaktadır.

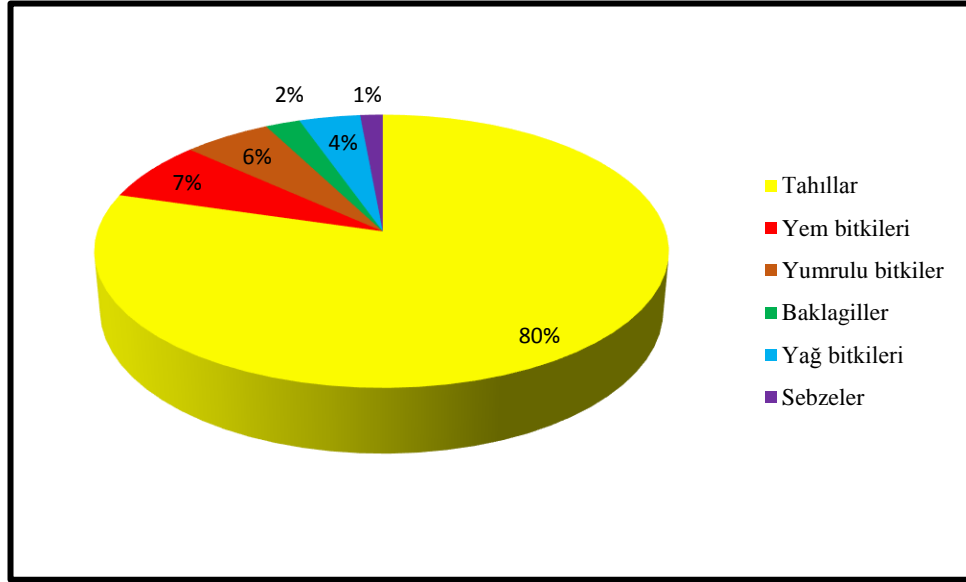
## **5.3.Havzada Sürdürülen Ekonomik Faaliyetler**

### **5.3.1. Tarım**

Porsuk Çayı Havzası'nın sahip olduğu doğal şartlara bağlı olarak tarım alanlarının ve buna bağlı olarak tarım faaliyetlerinin ön plana çıktığı bir bölgedir. Çalışma alanında yetiştirilen tarım ürünleri içinde en çok ekimi yapılan ürün tahıllardır.

Havzada 4636 km<sup>2</sup> yer kaplayan ekili ve dikili alanların %89'u (4126 km<sup>2</sup>) ekili tarım alanlarından oluşmaktadır. Ekili tarım alanları içerisinde tahıl, yem bitkileri,

yumrulu bitkiler, baklagiller ve yağ bitkileri ile çok az miktarda sebze tarımı yapılmaktadır. Tarla tarımında en büyük payı tahıl tarımı almaktadır (Şekil 72).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 72:** Porsuk Çayı Havzası'nda Ekili Alanlarında Yetiştirilen Tarım Ürünleri

### 5.3.1.1.Tahıllar

Tahıl ürünleri, Dünyada stratejik önemi en yüksek olan ürünler olup buğday, pirinç, mısır, arpa, çavdar, yulaf, kaplıca, darı, kuşyemi ve mahlüt gibi taneli bitkiler ve bunların tohum ürünlerinden oluşmaktadır. İlk çağlardan beri ekimi yapılarak üretilen besin grubu olan tahıllar hem insanların beslenmesinde hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Genellikle buğday, çavdar, mısır, yulaf hem insanlar hem de hayvanlar tarafından tüketilirken, pirinç tamamen insanlar tarafından tüketilmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda ise tahıllardan 2021 yılı üretim miktarlarına göre buğday, arpa, mısır, yulaf, çavdar, tritikale ve çok az miktarda kuşyemi ile burçak yetiştirilmektedir (Çizelge 69). Havzada tahıl ekim alanlarının %55'ine (1 812 334 dekar) buğday, %32'sine (1 050 222 dekar) arpa, %8'ine (249 972 dekar) mısır, %4'üne (119 280 dekar) yulaf, %0,9'una (27 200 dekar) tritikale, %0,1'ine (12 893 dekar) çavdar ve 605 dekar alanda kuşyemi ile 40 dekar alanda burçak ekilmektedir (Şekil 73).

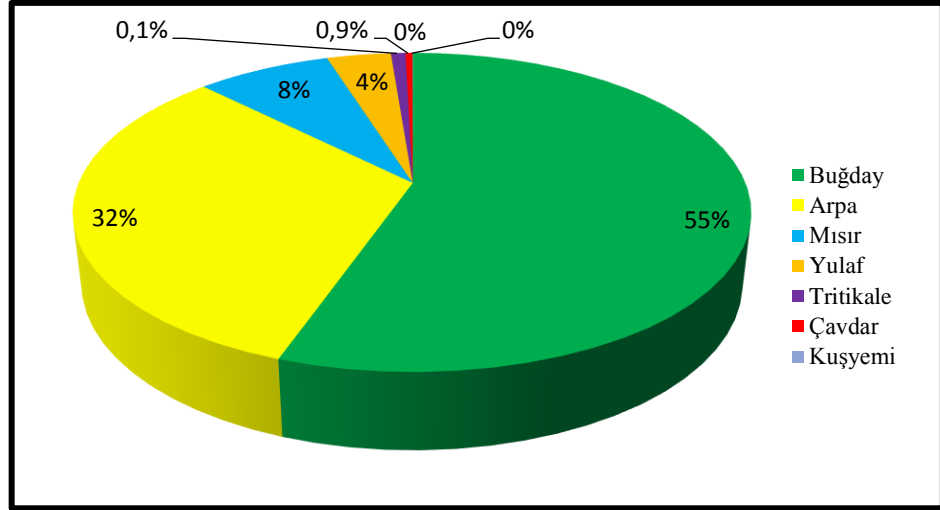


**Çizelge 69:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Tahıl Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu

Ürün Adı	Alan (dekar)	Verim (kg/dekar)	Üretim (Ton)
Buğday	1 812 334	248	449 471
Arpa	1 050 222	192	202 073
Mısır	249 972	2 091	522 594
Yulaf	119 280	171	20 443
Tritikale	27 200	272	7 452
Çavdar	12 893	237	3 059
Kuşyemi	605	167	101
Burçak	40	175	7
<b>Toplam</b>	<b>3 272 546</b>	<b>368</b>	<b>1 205 200</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan Sivrihisar ilçesi, buğday ekim alanında diğer ilçeler arasında %21'lik pay ile ilk sırada gelmektedir. İlçeyi %18 ile Kütahya Merkez ilçe takip etmektedir. Arpa ekim alanında ise yine Sivrihisar %32'lik pay ile birinci sıradadır. Sivrihisar'dan sonra %10'luk paylarıyla Mihaliççik ve Alpu ilçeleri gelmektedir. Mısır ekim alanında %28'li payla Alpu ilçesi ilk sıradadır. Alpu'yu %24'lük payla Odunpazarı ve %15'lik payla Tepebaşı ilçeleri takip etmektedir. Havzada yulaf ekim alanı özellikle üç ilçede yoğunlaşmaktadır. %34'lük pay ile Sivrihisar, %16'lık pay ile Odunpazarı ve %15'lik payla Alpu'da yulaf ekim alanları geniştir. Melez bir bitki olan tritikale bitkisinin ekim alanlarının %26'sı Kütahya Merkez ilçede ve %24'ü de Altıntaş'tadır. Çavdar ekim alanlarının yarısı (%50) Sivrihisar ilçesindedir. Bozüyük ilçesinde çavdar ekim alanları %21'lik paya sahipken Kütahya Merkez ilçesinde %10'luk paya sahiptir. Havzada az oranda ekilen tahıllardan biri olan kuşyemi ekim alanlarının %64'ü Alpu ve %17'si de Kütahya Merkez ilçesindedir. Çalışma sahasında en az oranda ekilen burçak ekim alanları %50'lik paylarla Tepebaşı ve Kütahya Merkez ilçededir.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 73:** Porsuk Çayı Havzası'nda Tahıl Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı.

### ***Buğday***

Halkın temel besin maddelerinden ekmeğın hammaddesi olan buğday; protein, nişasta ve çeşitli vitaminler içerdiğinden iyi bir besin maddesidir. Yarı kurak bölgelerde yetişen bir step bitkisi olan buğday, filizlenme döneminde nemli ve serin toprağı severken olgunlaşma döneminde sıcak ve kurak hava koşullarına ihtiyaç duymaktadır. Çünkü yaz yağışları, başaklardaki buğday tanelerini ıslatarak küflenmesine, buğdayın olgunlaşmamasına neden olmaktadır (Şahin ve Doğanay, 2000).

Porsuk Çayı Havzası genelinde yetiştirilen tahıl bitkileri içinde, üretim alanı olarak en geniş yer kaplayan ürün ülke genelinde olduğu gibi buğdaydır. 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen buğday alanları 67 446 655 dekaradır. Ülke genelinde ekilen buğday alanlarının %2,7'si (1 812 334) çalışma alanı içinde kalmaktadır. Ülkede buğdaydan elde edilen verim 262 kg/dekar iken bu rakam Porsuk Çayı Havzası'nda 248 kg/dekar'dır (Çizelge 70). Havzada yapılan buğday tarımının %80'ini kuru tarım, %20'si de sulu tarım yöntemleriyle yapılmaktadır. Büyük çoğunluğu ekstansif tarım yöntemi olan kuru tarımla yetiştirilen buğday ekim alanında, verim ve üretiminde yıllar arasında dalgalanmalar yaşanmaktadır. Buğday, iklim koşullarından etkilenecek yağış durumuna göre üretimi ve verimi değişmektedir. Yıllık yağış miktarı yeterli olan

yıllarda buğday üretimi ve verimi artarken kurak geçen yıllarda üretim ve verim düşmektedir (Fotoğraf 89).

**Çizelge 70:** Buğday Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Buğday					
		Durum Buğdayı	Buğday	Durum Buğdayı	Buğday	Durum Buğdayı	Buğday
		Alan (Dekar)	Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	41 032	96 600	178	184	7 324	17 801
BİLECİK	Bozüyük	-	72 600	-	265	-	19 215
ESKİŞEHİR	Alpu	-	108 794	-	279	-	30 389
	Beylikova	-	100 059	-	189	-	18 951
	İnönü	120	41 822	317	292	38	12 201
	Odunpazarı	-	115 388	-	249	-	28 685
	Tepebaşı	20	121 240	150	225	3	27 298
	Mihalıççık	-	95 027	-	228	-	21 708
	Sivrihisar	9 200	364 166	366	217	3 371	79 126
KÜTAHYA	Altıntaş	131 416	33 000	298	185	39 158	6 110
	Aslanapa	29 000	105 300	555	387	16 085	40 776
	Dumlupınar	24 100	4 200	219	207	5 284	868
	Merkez	17 250	302 000	240	235	4 140	70 940
TOPLAM		252 138	1 560 196	299	240	75 403	374 068
GENEL TOPLAM		1 812 334		248		449 471	

Kaynak: TÜİK, 2021.



**Fotoğraf 89:** Porsuk Havzası'nda yapılan buğday üretiminde yıldan yıla dalgalanmalar yaşanmaktadır (Fotoğraf, Kütahya Yoncalı Ağaçköy yakınlarında çekilmiştir).

Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen tahıllar arasında %55 ile ekim alanı en çok olan ürün buğdaydır. Ekmeklik ve makarnalık (durum) olarak ikiye ayrılabilen buğday toplamda, havzada, Eskişehir ilinin Sivrihisar ilçesinde en çok ekim alanına sahiptir (364 166 dekar buğday, 9 200 dekar durum buğdayı toplamda 373 366 dekar alanda ekilmektedir). Havzaya ekilen buğdayın %21'i Sivrihisar'dadır. İlçede 373 366 dekar alana ekilen buğdaydan 82 497 ton ürün alınmış, böylece 221 kg/dekar verim sağlanmıştır. Sivrihisar'ı sırasıyla Kütahya Merkez (319 250 dekar), Altıntaş (164 416 dekar), İhsaniye (137 632 dekar), Aslanapa (134 300 dekar), Tepebaşı (121 260 dekar), Odunpazarı (115 388 dekar), Alpu (108 794 dekar) ve Beylikova (100 059dekar) takip etmektedir. Yıllık ekilen buğday alanı 100 bin dekarın altında olan ilçeler de sırayla şöyledir: Mihalıççık (95 027 dekar), Bozüyük (72 600 dekar), İnönü (41 822 dekar) ve Dumlupınar (28 300 dekar). Buğday ekim alanının en az olduğu ilçe Dumlupınar'dır (Çizelge 70). İlçe, Murat Dağı eteklerinde kurulduğundan yüksek ve engebeldir. Havzada, tarım düz ve düze yakın alanlarda yapılabilmektedir. Dumlupınar ilçesi de engebeli olduğundan tarım yapılabilecek alan oranı havzada bulunan diğer ilçelere oranla azdır. Ayrıca yükselti ile beraber hava sıcaklıkları da azalacağından tarım yapılabilecek alanlar iyice azalmaktadır. Dolayısıyla Dumlupınar'da 28 300 dekar alana buğday ekilmiş, ancak 6152 ton ürün alınabilmiş yani 217 kg/dekar verim elde edilebilmiştir. Porsuk Çayı'nın biriktirdiği alüvyonlar üzerine kurulmuş olan İnönü'de buğday ekiminin az yapılmasının nedeni şekerpancarı, ayçiçeği gibi ekonomik değeri daha yüksek olan tarım ürünlerinin tercih edilmiş olmasıdır.

Dünya'da ve Türkiye'de makarnalık buğday olarak üretilen durum buğdayı, diğer buğdaylara göre mineral ve vitamin açısından daha yüksek değerlere sahiptir. Latince sert anlamına gelen "durum" buğdayı diğer buğdaylara göre daha iri tanelidir. Sert yapısı ve yüksek protein içeriği ile makarnanın yanında bulgur, kuskus, irmik gibi özel amaçlar için kullanılmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda 252 138 dekar alana durum buğdayı ekilmekte, havzadan 75 403 ton ürün elde edilmekte, 299 kg/dekar verim alınmaktadır. Havzada en çok durum buğdayı ekim alanı olan ilçe Altıntaş (131 416 dekar) ilçesidir. Altıntaş'ı sırasıyla İhsaniye (41 032 dekar), Aslanapa (29 000 dekar), Dumlupınar (24 100 dekar), Kütahya Merkez (17 250 dekar), Sivrihisar (9 200 dekar), İnönü (120 dekar), Tepebaşı (20 dekar) ilçeleri takip etmektedir. Bozüyük,

Alpu, Beylikova, Odunpazarı ve Mihalıççık ilçelerinde durum buğdayı ekimi yapılmamaktadır.

### *Arpa*

Buğdaya göre daha soğuk ve kurak şartlarda ve fakir topraklarda yetişebilen arpa, hayvan yemi olarak ve bira, viski gibi içkilerin yapımında kullanılması nedeniyle çok uzun yıllardır Anadolu'da ekimi yapılmaktadır. Arpa, Porsuk Çayı Havzası genelinde yetiştirilen tahıl bitkileri içinde, üretim alanı olarak buğdaydan sonra gelmektedir. 2021 yılı Türkiye genelinde 31 691 005 dekar alanda arpa ekimi gerçekleştirilmiştir. Ülke genelinde ekilen arpanın %3,3'ü (1 050 222 dekar) çalışma alanı içinde kalmaktadır. Ülkede arpadan elde edilen verim 181 kg/dekar iken bu rakam Porsuk Çayı Havzası'nda 192 kg/dekar ile Türkiye ortalamasının üzerindedir. Havzada yapılan arpa tarımının %77,5'i kuru tarım, %22,5'i de sulu tarım yöntemleriyle yapılmaktadır. Yaklaşık olarak üçte ikisi ekstansif tarım yöntemi olan kuru tarımla yetiştirilen arpa ekim alanında, verim ve üretiminde buğdayda olduğu gibi yıllar arasında dalgalanmalar yaşanmaktadır. Dolayısıyla arpa, iklim koşullarından etkilenmektedir (Fotoğraf 90).



**Fotoğraf 90:** *Porsuk Çayı Havzası'nda arpa üretimi diğer tahıl bitkilerinde olduğu gibi entansif yöntemlerle yapılmaktadır (Fotoğraf Kütahya Göynükören köyü yakınlarında çekilmiştir).*

Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen tahıllar arasında arpanın havzaya ekilme oranı %32'dir (Şekil 63). Arpanın en çok ekildiği ilçe buğdayda olduğu gibi Sivrihisar'dır. İlçede 332 694 dekar alana ekilen arpadan 57 826 ton ürün alınmış, böylece 174 kg/dekar verim sağlanmıştır. Sivrihisar'dan sonra sırasıyla Mihalıççık (106 756 dekar), Alpu (105 690 dekar), Kütahya Merkez (89 000 dekar), Tepebaşı (88 449 dekar), Odunpazarı (72 345 dekar), Beylikova (67 240 dekar) ve Altıntaş (62 000 dekar) gelmektedir. Yıllık ekilen arpa alanı 50 bin dekarın altında olan ilçeler de sırayla şöyledir: İhsaniye (39 100 dekar), İnönü (28 448 dekar), Bozüyük (27 000 dekar), Aslanapa (17 500 dekar) ve Dumlupınar (14 000 dekar) (Çizelge 71). Arpa ekim alanının en az olduğu ilçe, buğday ekim alanının da en az olduğu ilçe olan Dumlupınar'dır. İnönü dışında arpanın ekim alanının düşük olduğu ilçeler değerlendirildiğinde -İhsaniye, Bozüyük, Aslanapa ve Dumlupınar- bu ilçelerin Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırında olduğu görülmektedir. Arazinin bu noktalarda yükseltisi ve engebese arttığı için tarım açısından uygun alanlar azalma göstermektedir. Bu durum da tarım ürünlerine yansımaktadır. Dumlupınar'da 14 000 dekar alana buğday ekilmiş, ancak 3 348 ton ürün alınabilmiş ve 239 kg/dekar verim elde edilebilmiştir. İnönü'de arpa ekiminin az yapılmasının nedeni buğdayda olduğu gibi ekonomik değeri daha yüksek olan tarım ürünlerinin tercih edilmiş olmasıdır.

**Çizelge 71:** Arpa Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Arpa					
		Arpa (Biralık)	Arpa	Arpa (Biralık)	Arpa	Arpa (Biralık)	Arpa
		Alan (Dekar)	Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	-	39 100	-	131	-	5 138
BİLECİK	Bozüyük	-	27 000	-	258	-	6 976
ESKİŞEHİR	Alpu	120	105 570	175	213	21	22490
	Beylikova	-	67 240	-	121	-	8 124
	İnönü	-	28 448	-	262	-	7 459
	Odunpazarı	-	72 345	-	166	-	12 040
	Tepebaşı	-	88 449	-	177	-	15 678
	Mihalıççık	-	106 756	-	170	-	18 132
	Sivrihisar	-	332 694	-	174	-	57 826
KÜTAHYA	Altıntaş	-	62 000	-	267	-	16 529
	Aslanapa	-	17 500	-	313	-	5 479
	Dumlupınar	-	14 000	-	239	-	3 348
	Merkez	-	89 000	-	257	-	22 854
TOPLAM		120	1 050 222	175	192	21	202 073
GENEL TOPLAM		1 050 222		192		202 094	

Kaynak: TÜİK, 2021.

Porsuk Çayı Havzası'nda yalnızca Alpu'da 120 dekar biralık arpa ekim alanı vardır. Ekilen biralık arpadan 175 kg/dekar verimle 21 ton ürün alınmıştır.

### ***Mısır***

Sıcak ve nemli iklimlerin kültür bitkisi olan mısır, sulamalı olarak ülkemizde yaygın bir biçimde ekilmektedir. En uygun yetiştirme alanını Karadeniz Bölgesinde bulan mısır, sulamaya gerek duymadan yetişebilmektedir. Mısır, hayvan yemi ve insan yiyeceği olarak çok değişik alanlarda kullanılmaktadır. Son yıllarda silajlık amaçlı üretim yapılarak hayvan yemi olarak kullanılmasıyla birlikte mısırın yetiştirme alanı geleneksel olarak yetiştirildiği bölgelerden İç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerine doğru yayılım göstermiştir. Mısır, Porsuk Çayı Havzası genelinde yetiştirilen tahıl bitkileri içinde, üretim alanı olarak buğday ve arpadan sonra gelmektedir. 2021 yılı Türkiye genelinde 12 830 794 dekar alanda mısır ekimi yapılmıştır. Ekilen mısır alanlarının %1,9'u (249 972 dekar) çalışma alanı içinde kalmaktadır. Ülkede mısırdan elde edilen verim 2655 kg/dekar iken bu rakam Porsuk Çayı Havzası'nda 2091 kg/dekar ile Türkiye ortalamasının altındadır. Havzada mısır sulamalı şekilde yapıldığından ürünün üretiminde yıllar içinde dalgalanmalar görülmemektedir.

Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen tahıllar arasında mısırın havzaya ekilme oranı %8'dir. Havzaya ekilen toplam mısırın %25'i silajlık mısırdır (Fotoğraf 91). Bir tür koruma yöntemi olan silaj ile elde edilen mısır, havzada hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. En çok silajlık mısır ekim alanına sahip olan ilçeler Alpu (9 100 dekar), Odunpazarı (9 000 dekar), Altıntaş (8152 dekar)'tır. En çok silajlık mısır üretiminin yapıldığı Alpu'da 49 960 ton silajlık mısırdan 5 490 kg/dekar verim alınırken (Fotoğraf 92) ikinci sırada yer alan Odunpazarı'nda 40 300 ton silajlık üretimden 4 478 kg/dekar verim alınabilmektedir. Ancak, üçüncü sırada yer alan Altıntaş ilçesinde 65 216 ton üretimden havzadaki en yüksek mısır verim oranı olan 8 000 kg/dekar verim alınmıştır. Birim alandan en çok verimin Altıntaş'ta alınması, ilçede hayvancılığın gelişmesiyle açıklanabilir. Yemelik mısırın en çok ekildiği ilçeler, silajlık mısır da olduğu gibi Alpu (61 500 dekar), Odunpazarı (50 350 dekar) ve Tepebaşı (30 700 dekar)'dır. En çok yemelik mısırın ekildiği Alpu'da 63 972 ton üretimden 1 040 kg/dekar verim alınmıştır. Ancak, yemelik mısırdan birim alandan en

yüksek verim 2 262 ton üretimle 1 109 kg/dekar verim alan İnönü olmuştur. Yemelik mısırın, İhsaniye ve Dumlupınar ilçelerinde üretimi yapılmazken Bozüyük ilçesinde de 30 dekar alanda ekilmektedir (Çizelge 72).



**Fotoğraf 91:** *Altıntaş ovasında silajlık mısır ekim alanları sulamalı yöntemlerle yapılmaktadır.*



**Fotoğraf 92:** *Havzada en çok mısır üretim alanının olduğu Alpu'da mısırlar, silolarda depolanmaktadır (Fotoğraf Alpu Merkez Camiinin minaresinden çekilmiştir).*



**Çizelge 72:** Mısır Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Mısır					
		Mısır (Silajlık)	Mısır	Mısır (Silajlık)	Mısır	Mısır (Silajlık)	Mısır
		Alan (Dekar)	Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	3 500	-	5 000	-	17 500	-
BİLECİK	Bozüyük	900	30	6 600	467	5 940	14
ESKİŞEHİR	Alpu	9 100	61 500	5 490	1 040	49 960	63 972
	Beylikova	4 600	9 830	5 076	834	23 350	8 202
	İnönü	3 000	2 040	5 833	1 109	17 500	2 262
	Odunpazarı	9 000	50 350	4 478	969	40 300	48 814
	Tepebaşı	7 800	30 700	5 103	1 003	39 800	30 778
	Mihalıççık	890	810	5 247	837	4 670	678
	Sivrihisar	3 900	30 000	4 513	896	17 600	26 872
KÜTAHYA	Altıntaş	8 152	710	8 000	628	65 216	446
	Aslanapa	6 600	360	5 000	489	33 000	176
	Dumlupınar	200	-	5 000	-	1 000	-
	Merkez	4 800	1 200	5 000	453	24 000	544
TOPLAM		62 442	187 530	5 442	975	339 836	182 758
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>249 972</b>		<b>2 091</b>		<b>522 594</b>	

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Yulaf*

Çeşitli besin maddelerinde ve alkollü içkilerde katkı maddesi olarak kullanılan yulaf, buğday ve arpaya göre yeni bir kültür bitkisidir. Yulafın Anadolu'da önceleri yabani ot olarak, sonraları da atlar için tane yem olarak yetiştirildiği bilinmektedir. Selçuklu ve Osmanlılar yulaf yetiştiriciliğine büyük önem vermişlerdir. Kıtık yıllarında yulaf Anadolu'da ekmeklik tahıl olarak kullanılmıştır. Son yıllarda insanların gıdalar hakkında bilinçlenmesi ve yaşam standartlarının iyileşmesi ile zengin diyet lifi içeriği ve yapısındaki farklı özellikleri ile yulafın önemi giderek artmaktadır (Fotoğraf 93). Ancak, hem serin ve nemli iklimlerden hoşlanması, hem de düşük sıcaklıklara dayanıksız oluşu yulafın yayılmasını engellemektedir.



**Fotoğraf 93:** *Son yıllarda Dünyada yulafın insan beslenmesindeki öneminin artmıştır. (Fotoğraf Kütahya Yoncalı Aaköy yakınlarında çekilmiştir).*

Porsuk ayı Havzası'nda ekilen tahıllar arasında yulafın havzaya ekilme oranı %3,6'dır. Yulafın en çok ekildiğı ilçe Sivrihisar'dır. İlçedeki 40 000 dekar alana ekilen yulaftan 5 040 ton ürün alınmış ve 126 kg/dekar verim sağlanmıştıır (izelge 73). Porsuk ayı Havzası'na ekilen yulafın %34'ü Sivrihisar'a ve %16'sı Odunpazarı'na ekilirken %15'i de Alpu'ya ekilmiştir. Odunpazarı ilçesine 19 000 dekar ekilen yulaftan 3 855 ton üretim alınmış ve 203 kg/dekar verim sağlanmıştıır. Alpu'ya ekilen 18 200 dekar yulaftan 201 kg/dekar verimle 3 654 ton ürün alınmıştıır. Sivrihisar, Odunpazarı ve Alpu'dan sonra sırasıyla İhsaniye (12 500 dekar), Tepebaşı (9 150 dekar), Kütahya Merkez (8 000 dekar), Beylikova (3 800 dekar), Altıntaş (3 210 dekar), Dumlupınar (2 800 dekar), Mihalıcık (2 200 dekar) gelmektedir. Yıllık ekilen yulaf alanı en az olan ilçe İnönü (420 dekar)'dür.

**Çizelge 73:** Yulaf Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Yulaf		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	12 500	124	1 555
BİLECİK	Bozüyük	-	-	-
ESKİŞEHİR	Alpu	18 200	201	3 654
	Beylikova	3 800	154	584
	İnönü	420	257	108
	Odunpazarı	19 000	203	3 855
	Tepebaşı	9 150	224	2 051
	Mihalıççık	2 200	203	446
	Sivrihisar	40 000	126	5 040
KÜTAHYA	Altıntaş	3 210	130	418
	Aslanapa	-	-	-
	Dumlupınar	2 800	290	812
	Merkez	8 000	240	1 920
GENEL TOPLAM		119 280	171	20 443

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Çavdar*

Verimsiz topraklarda ve her türlü iklim tipinde yetiştirilebilen çavdar, hayvan yemi ve ekmeklik olarak tüketiminin yanında çeşitli sanayi dallarında da kullanılmaktadır. Endüstride ispirto yapımında, alkol sanayiinde ve viski yapımında, ince uzun, esnek ve sağlam olan çavdar sapsarı nedeniyle çatı kaplaması, şilte dolgusu, örme şapka, kâğıt ve mukavva yapımında kullanılmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası genelinde yetiştirilen tahıl bitkileri içinde, çavdar üretim alanı az olan tahıl bitkilerindedir. 2021 yılında Türkiye genelinde 997 555 dekar alanda çavdar üretimi yapılmıştır. Havzaya ekilen çavdar ekim alanları, ülke genelinde ekilen çavdar ekim alanlarının %1,3'ünü (12 893 dekar) oluşturmaktadır. Ülkede çavdardan 200 000 ton ürün elde edilmiştir. Çavdardan ülke genelinde elde edilen verim 211 kg/dekar iken bu rakam Porsuk Çayı Havzası'nda 237 kg/dekar'dır.

Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen tahıllar arasında çavdarın havzaya ekilme oranı %0,4'tür. Çavdarın en çok ekildiği ilçe buğday ve arpada olduğu gibi Sivrihisar'dır. Sivrihisar'da 6 500 dekar alana ekilen çavdardan 1 246 ton ürün alınmış ve 192 kg/dekar verim sağlanmıştır. Sivrihisar'dan sonra sırasıyla Bozüyük (2 750 dekar), Kütahya merkez (1 350 dekar), Alpu (700 dekar), Mihalıççık (450 dekar),

Beylikova (350 dekar), Odunpazarı (200 dekar), Tepebaşı (140 dekar) gelmektedir. Yıllık ekilen çavdar alanı yüz dekarın altında olan ilçeler de sırayla şöyledir: Altıntaş (90 dekar), İnönü (90 dekar), Aslanapa (33 dekar) (Çizelge 74). 2021 yılı TUİK verileri içinde Dumlupınar ilçesine ait veri bulunamamıştır.

**Çizelge 74:** Çavdar Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Çavdar		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	240	158	38
BİLECİK	Bozüyük	2 750	334	919
ESKİŞEHİR	Alpu	700	176	123
	Beylikova	350	169	59
	İnönü	90	278	25
	Odunpazarı	200	195	39
	Tepebaşı	140	364	51
	Mihalççık	450	209	94
	Sivrihisar	6 500	192	1 246
KÜTAHYA	Altıntaş	90	300	27
	Aslanapa	33	273	9
	Dumlupınar	-	-	-
	Merkez	1 350	318	429
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>12 893</b>	<b>237</b>	<b>3 059</b>

Kaynak: TUİK, 2021.

### *Tritikale*

Tritikale bitkisi, buğday ve çavdar bitkilerinin melezlemesiyle elde edilmiş yeni bir bitkidir. Başta ABD, Polonya, Kanada ve Meksika gibi pek çok ülkede ıslah çalışmaları yapılmış/yapılmakta olan bitkinin melezlenmesinin amacı, besin elementlerince fakir tarım alanlarından alınan verimi artırarak hızla artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamaya çalışmaktır. Tritikale bitkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda ana bitki olarak buğday ve baba bitki olarak çavdar kullanılmıştır. Tritikalenin kıraç alanlara adaptasyonu ve verimi makarnalık buğdaydan; soğuk, asitli, tuzlu topraklarda yetiştirme özelliği ise çavdardan gelmektedir. Son yıllarda tritikale unu kaliteli buğday unuyla karıştırılarak pasta, bisküvi, ekmek, kek ve makarna yapımında da kullanılmaktadır.

Buğday ve arpaya göre ortam koşullarına daha fazla dayanıklı olan tritikale tarımı ülke çapında giderek artmaktadır. 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen tritikale alanlarının (939 909 dekar) %2,9'u çalışma alanı içerisinde kalmaktadır. Ülkede

tritikaleden 228 000 ton ürün elde edilmiştir. Sözü edilen bitkiden ülke genelinde elde edilen verim 245 kg/dekar iken bu rakam Porsuk Çayı Havzası'nda 272 kg/dekar'dır.

Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen tahıllar arasında tritikalenin havzaya ekilme oranı %0,8'dir. Bitkinin en çok ekildiği ilçe Kütahya Merkezdir. İlçede 7 200 dekar alana ekilen tritikaleden 2 016 ton ürün alınmış ve 280 kg/dekar verim sağlanmıştır. Kütahya Merkezden sonra sırasıyla Altıntaş (6 500 dekar), Aslanapa (2 500 dekar), İhsaniye (2 400 dekar), Tepebaşı (2 050 dekar), İnönü (1850 dekar), Beylikova (1 600 dekar), Alpu (1 100 dekar), Odunpazarı (1 000 dekar) gelmektedir. Yıllık ekilen tritikale alanı bin dekarın altında olan ilçeler de sırayla şöyledir: Dumlupınar (600 dekar), Mihaliççık (350 dekar), Sivrihisar (50 dekar) (Çizelge 75). 2021 yılı TÜİK verileri içinde Bozüyük ilçesine ait veri bulunamamıştır.

**Çizelge 75:** Tritikale Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Tritikale		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	2 400	154	370
BİLECİK	Bozüyük	-	-	-
ESKİŞEHİR	Alpu	1 100	233	256
	Beylikova	1 600	188	300
	İnönü	1 850	319	590
	Odunpazarı	1 000	242	242
	Tepebaşı	2 050	258	529
	Mihaliççık	350	194	68
	Sivrihisar	50	160	8
KÜTAHYA	Altıntaş	6 500	300	1 950
	Aslanapa	2 500	365	913
	Dumlupınar	600	350	210
	Merkez	7 200	280	2 016
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>27 200</b>	<b>272</b>	<b>7 452</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Tahıl bitkileri içinde yer alan kuşyemi, Porsuk çayı Havzası'nda 605 dekar alanda ekilmektedir. Bu bitkinin 390 dekarı Alpu'da, 100 dekarı Kütahya Merkez'de, 80 dekarı Odunpazarı'nda ve 35 dekarı da Tepebaşı'nda ekilmektedir. Havzada toplam 40 dekar alana ekilen burçak bitkisinin ekim alanlarının 20 dekarı Tepebaşı, 20 dekarı da Kütahya Merkez ilçede bulunmaktadır.

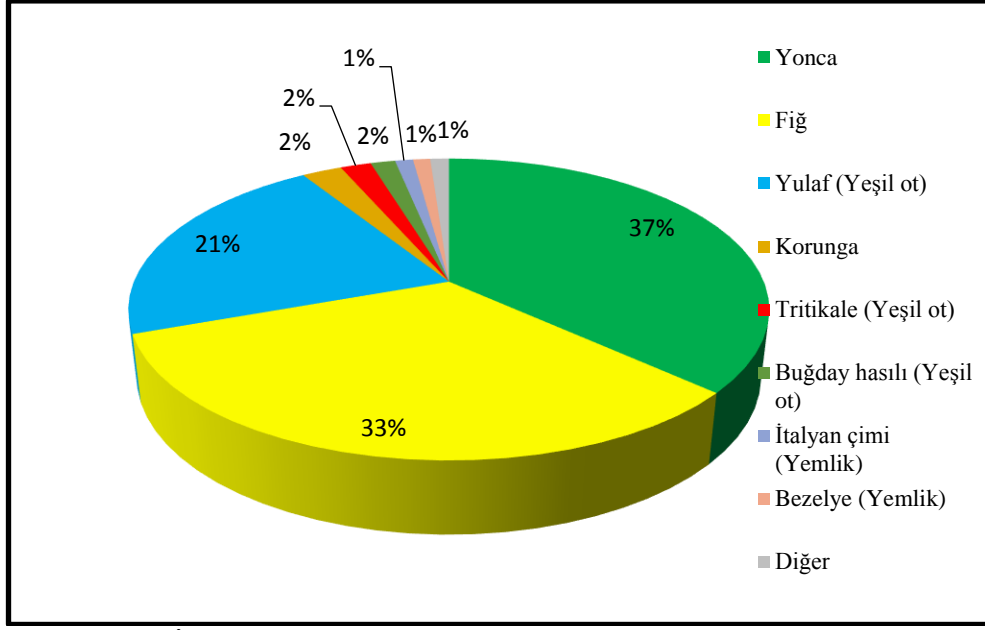
### 5.3.1.2.Yem bitkileri

Tarlada yetiştirilen ve evcil hayvanların kuru-taze yem ihtiyacını karşılayan yem bitkileri arasında çoğunlukla yonca, fiğ, yeşil ot olarak yulaf, korunga, tritikale, yemlik olarak bezelye, İtalyan çimi ve yeşil ot olarak kullanılan buğday hasılı yer almaktadır. Ayrıca, havzada toplam 3 321 dekar alanda diğer başlığı altında toplanan, ekimi yapılan ve yem amacıyla çayır otu, burçak (yeşil ot), sorgum (yeşil ot), hayvan pancarı, yem şalgamı, sudan otu (yemlik), arpa, çavdar, mısır ve burçak hasılları yetiştirilmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda yem bitkileri içinde %37 (107 852 dekar) oranıyla en çok ekim alanı olan yem bitkisi yoncadır. Yeşil ot olan yoncannın yetiştirilme alanlarının %22'si Kütahya Merkezdedir. Havzada ikinci olarak yetiştirilen yem bitkisi %33 oranıyla fiğdir. Yonca da olduğu gibi fiğın de en çok yetiştirildiği ilçe %42 ile Kütahya Merkezdir. Fiği %21 ile yulaf (yeşil ot), %7 ile yulaf, %2'lik paya sahip korunga, tritikale (yeşil ot), buğday hasılı ve %1'er oranlarla da İtalyan çimi (yemlik), bezelye (yemlik) izlemektedir (Şekil 74; Çizelge 76). Çalışma alanında ekim alanı 1 500 dekarın altında olan yem bitkileri Çizelge 76'da Diğer başlığı altında toplanmıştır.

**Çizelge 76:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Yem Bitkilerin Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu

Ürün Adı	Alan (Dekar)	Verim (kg/dekar)	Üretim (Ton)
Yonca	107 852	3 862	416 524
Fiğ	96 707	1 191	115 142
Yulaf (Yeşil ot)	63 165	1 207	76 246
Korunga	7 085	1 276	9 042
Tritikale (Yeşil ot)	5 448	1 021	5 562
Buğday hasılı (Yeşil ot)	4 375	1 512	6 614
İtalyan çimi (yemlik)	3 202	2 285	7 318
Bezelye (Yemlik)	3 040	1 475	4 485
Diğer	3 321	1 894	6 289
<b>TOPLAM</b>	<b>294 195</b>	<b>2 200</b>	<b>647 222</b>

Kaynak: TUİK 2021.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 74:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yem Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı.

### ***Fiğ***

Hem samanı hem de tohumu hayvan yemi olarak kullanılan fiğ, soğuğa ve kurağa dayanıklı olup, özellikle kıraç ve yüksek kesimlerdeki verimsiz ve tarıma elverişsiz alanlarda yetişebilmektedir. Ülkemizde özellikle hayvancılığın yaygın olarak yapıldığı bölgelerde ekimi artan fiğ tarlaları, hasat edilmeden otlatıldığı gibi hasattan sonra da kullanılmaktadır. Fiğ, hayvan yemi olmasının yanında, yeşil gübre olarak da organik maddece fakir toprakların iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca toprağı azotça zenginleştirdiği için, kendisinden sonra ekilen ürünün verimini artırır.

Fiğ, Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yem bitkiler arasında %33'lük paya sahiptir. Çalışma alanımızda en geniş fiğ ekim alanına sahip olan ilçe, 40 670 dekar ile Kütahya Merkez ilçedir. İlçede 2021 yılında 53 197 ton üretim yapılmıştır. Kütahya Merkez ilçeyi takip eden Aslanapa (14 200 dekar) havzada fiğ ekim alanı geniş olan diğer ilçedir (Çizelge 77).

**Çizelge 77:** Fiğ Ekim Alanı, Verim ve Üretimini Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Fiğ		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	4 660	1 452	6 766
BİLECİK	Bozüyük	3 280	1 218	3 995
ESKİŞEHİR	Alpu	5 100	1 075	5 480
	Beylikova	2 200	1 109	2 440
	İnönü	1 380	1 362	1 880
	Odunpazarı	2 990	1 367	4 088
	Tepebaşı	6 650	1 432	9 525
	Mihalıççık	3 800	1 029	3 910
	Sivrihisar	5 650	1 200	6 780
KÜTAHYA	Altıntaş	5 527	1 274	7 041
	Aslanapa	14 200	650	9 230
	Dumlupınar	600	1 350	810
	Merkez	40 670	1 308	53 197
TOPLAM		96 707	1 191	115 142

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Yonca*

Hititlerden beri Anadolu'da ekimi yapılan yonca, en verimsiz toprağı verimli hale dönüştürebilecek çok değerli bir yem bitkisidir. Yağışlı dönemlerde sulamasız, yazları kurak geçen yerlerde sulamalı olarak yetiştirilen yonca, ot verimi çok, uzun ömürlü bir bitkidir. Toprağın derinliklerine kadar inen kök sistemi sayesinde toprağın alt tabakalarını işleyerek sert kısımlarını parçalamaktadır. Böylece toprağın bitkiler için daha elverişli olmasına yardım etmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda 107 852 dekar yonca ekim alanından 416 524 ton ürün alınmıştır (Fotoğraf 94). Yonca Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yem bitkiler arasında %37'lik paya sahiptir (Şekil 67). Çalışma alanımızda en geniş yonca ekim alanına sahip olan ilçe, 24 000 dekar ile Kütahya Merkez ilçedir. İlçede 2021 yılında 79 200 ton üretim yapılmıştır. Kütahya Merkez ilçeyi Sivrihisar (16 000 dekar) takip etmektedir (Çizelge 78).





**Fotoğraf 91:** *Yonca hem yeşil hem de kuru ot olarak değerlendirilebilen yem bitkisidir. (Fotoğraf Eskişehir Tepebaşı Çukurhisar yakınlarında çekilmiştir).*

**Çizelge 78:** Yonca (Yeşil ot) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Yonca (Yeşil ot)		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	8 000	2 000	16 000
BİLECİK	Bozüyük	3 550	3 100	11 005
ESKİŞEHİR	Alpu	7 750	5 000	38 750
	Beylikova	9 050	6 000	54 300
	İnönü	3 000	4 000	12 000
	Odunpazarı	4 100	5 000	20 500
	Tepebaşı	8 500	5 000	42 500
	Mihalıççık	8 200	4 000	32 800
	Sivrihisar	16 000	5 000	80 000
KÜTAHYA	Altıntaş	6 502	2 090	13 589
	Aslanapa	7 200	1 400	10 080
	Dumlupınar	2 000	2 900	5 800
	Merkez	24 000	3 300	79 200
<b>TOPLAM</b>		<b>107 852</b>	<b>3 862</b>	<b>416 524</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

### ***Yulaf (Yeşil ot)***

Bir tahıl bitkisi olan yulaf çalışma alanında, yeşilken hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda 63 165 dekar alandan 76 246 ton ürün alınmıştır. Yeşil ot olarak kullanılan yulaf Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yem bitkiler arasında %21'lik paya sahiptir (Şekil 74). Çalışma alanında en geniş yonca ekim alanına sahip olan ilçe, 26 500 dekar ile Kütahya Merkez ilçedir. İlçede 2021 yılında 31 800 ton üretim yapılmıştır. Kütahya Merkez ilçeyi sırasıyla Altıntaş (9 075

dekar), Tepebaşı (7 300 dekar) ve Aslanapa (7 000 dekar) takip etmektedir (Çizelge 79).

**Çizelge 79:** Yulaf (Yeşil ot) Ekim Alanı, Verim ve Üretim Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Yulaf (Yeşil ot)		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	-	-	-
BİLECİK	Bozüyük	1 425	1 250	1 781
ESKİŞEHİR	Alpu	2 500	1 500	3 750
	Beylikova	1 000	1 200	1 200
	İnönü	1 590	1 200	1 908
	Odunpazarı	1 800	1 500	2 700
	Tepebaşı	7 300	1 400	10 220
	Mihalıççık	1 475	1 250	1 844
	Sivrihisar	2 000	1 200	2 400
KÜTAHYA	Altıntaş	9 075	1 440	13 068
	Aslanapa	7 000	550	3 850
	Dumlupınar	1 500	1 150	1 725
	Merkez	26 500	1 200	31 800
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>63 165</b>	<b>1 207</b>	<b>76 246</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Korunga (Yeşil ot)*

Korunga, yoncanın yetiştirilmediği fakir topraklarda yetiştirilmektedir. Yonca kadar ot verimi yüksek olmayan bitki, soğuğa ve kuraklığa karşı dayanıklı olduğundan tercih edilmektedir. Hayvan yemi olarak kullanılan korunga Porsuk Çayı Havzası'nda 7 085 dekar alanda ekilmiş ve 9 042 ton ürün alınmıştır. Yeşil ot olarak kullanılan korunga Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yem bitkiler arasında %2'lik paya sahiptir (Şekil 74). Çalışma alanında en geniş korunga ekim alanına sahip olan ilçe, 2 500 dekar ile Bozüyük'tür (Çizelge 80).

**Çizelge 80:** Korunga (Yeşil ot) Ekim Alanı, Verim ve Üretimini Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Korunga (Yeşil ot)		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
<b>AFYON</b>	<b>İhsaniye</b>	430	1 500	645
<b>BİLECİK</b>	<b>Bozüyük</b>	2 500	1 550	3 875
<b>ESKİŞEHİR</b>	<b>Alpu</b>	10	1 500	15
	<b>Beylikova</b>	-	-	-
	<b>İnönü</b>	100	1 500	150
	<b>Odunpazarı</b>	160	1 400	224
	<b>Tepebaşı</b>	80	1 500	120
	<b>Mihalıççık</b>	165	1 503	248
	<b>Sivrihisar</b>	100	1 400	140
<b>KÜTAHYA</b>	<b>Altıntaş</b>	250	1 500	375
	<b>Aslanapa</b>	2 100	800	1 680
	<b>Dumlupınar</b>	90	1 556	140
	<b>Merkez</b>	1 100	1 300	1 430
<b>TOPLAM</b>		<b>7 085</b>	<b>1 276</b>	<b>9 042</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde yonca, fiğ, yeşil yulaf, korunga, tritikale, buğday hasılı dışında yemlik olmak üzere İtalyan çimi ve bezelye ekimi de yapılmaktadır. Bazı tahıl bitkilerinin yeşilken, tarlada hayvanlara yedirilmesi anlamına gelen “hasıl” üretimi havzada artış göstermektedir. 4 375 dekar alanda üretimi yapılan buğday hasılının %80’i Odunpazarı (3 500 dekar) ilçesindedir. Son yıllarda süt otu olarak adlandırılan İtalyan çimi havzada 3 202 dekar alanda yetiştirilmektedir. Özellikle hayvanların süt verimini artırdığı için çiftçilerin tercih ettiği ve hayvanların lezzetli bulduğu bitkinin %61’i (1 950 dekar) Odunpazarı’nda ekilmektedir. Yemlik olarak 3 040 dekar alanda ekilen bezelyenin %25’i Alpu (750 dekar) ilçesinde yetiştirilmektedir.

Çalışma alanında 1 500 dekarın altında ekimi yapılan ve diğer başlığı altında toplanan yem bitkileri şöyledir: 1 640 dekar alanda yetiştirilen çayır otunun %61’i Sivrihisar (1000 dekar) ilçesindedir. Tahıl grubuna ait kültür bitkilerinin başaklarındaki taneler hamur olgunluğuna ulaştığında biçilerek kaba yem olarak değerlendirilmesi biçiminde tanımlanan yem hasılları içinde arpa hasılı 785 dekar alanda Tepebaşı (150 dekar), Beylikova (150 dekar), Alpu (140 dekar), Mihalıççık (100 dekar), Odunpazarı (65 dekar), İnönü (60 dekar); çavdar hasılı 305 dekar alanda Alpu (220 dekar) ve Mihalıççık (85 dekar); mısır hasılı sadece Bozüyük’te 50 dekar alanda ve burçak hasılı da Tepebaşı ilçesinde 5 dekar alanda yetiştirilmektedir.

Yemlik olarak ekilen hayvan pancarı 313 dekar alanda yetiştirilmektedir ve %51'i (160 dekar) Kütahya Merkezdedir. Havzada 191 dekar alanda yeşil ot olarak sorgum, 27 dekar alanda yem şalgamı ve 5 dekar alanda da yemlik olarak Sudan otu ekimi yapılmaktadır.

### 5.3.1.3.Yumrulu bitkiler

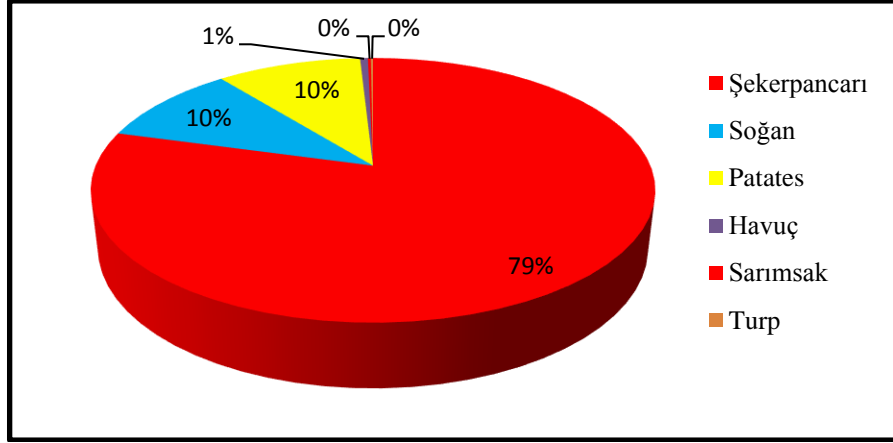
Yumrulu bitkiler şekerpancarı, patates, soğan, sarımsak, havuç, turp gibi ürünlerden oluşmaktadır. Yumrulu bitkiler içinde özellikle şekerpancarı Porsuk Çayı Havzası'nda %82 gibi önemli bir paya sahiptir (Çizelge 81). Havzada şeker fabrikalarının kurulmasıyla ekilmeye başlayan bitki, günümüzde devletin uyguladığı kotalarla ekimi sınırlanmaktadır. Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'nda yumrulu bitkilerden 2021 yılı üretim miktarlarına göre şekerpancarı, soğan, patates, havuç, sarımsak, turp ve kırmızı pancar tarımı yapılmaktadır.

**Çizelge 81:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Yumrulu Bitkilerin Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu

Ürün Adı	Alan (Dekar)	Verim (kg/dekar)	Üretim (Ton)
Şekerpancarı	184 770	6 073	1 128 128
Soğan (Taze)	23 176	2 491	3 520
Soğan (Kuru)		4 420	96 197
Patates	23 086	3 785	87 371
Havuç	1 254	3 153	3 941
Sarımsak(Taze)	465	806	375
Sarımsak(Kuru)		303	141
Turp	348	2 523	878
K. Pancar	25	3 000	75
<b>TOPLAM</b>	<b>233 124</b>	<b>5 646</b>	<b>1 320 626</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Çalışma alanında yumrulu bitkiler içinde en tarımı çok yapılan bitki olan şekerpancarı ekim alanlarının %23'ü Sivrihisar'da, %17'si Altıntaş'ta, %16'sı Alpu'dadır. Soğan ekim alanlarının %27'si Mihalicçık'ta ve %26'sı da Sivrihisar ilçelerindedir. Patates ekim alanı en çok olan ilçe %65'lik payla İhsaniye'dir. Sarımsak ekim alanı en çok olan ilçe de %71 ile Kütahya Merkezdir (Şekil 75).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 75:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yumrulu Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı.

### *Şekerpancarı*

Türkiye'de tarımına Cumhuriyet ile birlikte başlanan şeker pancarı, ülke ekonomisi için önemli bir bitkidir. Şeker pancarının suyundan şeker, posasından da hayvan yemi elde edilmektedir. Ayrıca, alkol, maya, biyoetanol gibi birçok ürünün ham maddesini oluşturmaktadır. Ilıman iklimlerin bitkisi olan şeker pancarı, çok su isteği olduğu için bol yağışlı yerlerde ya da sulanabilen arazilerde yetiştirilmektedir. Bu nedenle ülkemizde çok geniş alanlarda ekimi yapılabilir. Ancak, bitkinin ekim alanını belirleyen ölçüt, şeker fabrikalarının dağılışıdır. Türkiye'de tarımı 1924'te başlayan şeker pancarı, 1926'dan başlayarak şeker fabrikalarının kurulmasıyla ekim alanı genişlemiştir. Böylece artan şeker fabrikaları çevresindeki düz ve sulanabilen araziler, şeker pancarı ekimine ayrılmıştır (Özçağlar, 1992). Ancak 1998 yılından başlayarak uygulanan kota ile şeker pancarı ekimi alanları daralmıştır. Porsuk Çayı Havzası sınırları içinde iki şeker fabrikası yer aldığından şeker pancarı üretimi havzada önemli ekonomik etkinliktir (Fotoğraf 95). 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen şeker pancarı alanlarının (2 900 791 dekar) %6,4'ü çalışma alanının içinde kalmaktadır. Ülkede şeker pancarından 18 251 505 ton elde edilerek 6 290 kg/dekar verim sağlanmıştır. Porsuk Çayı Havzası'nda 185 770 dekar alandan 1 128 128 ton üretim sağlanarak 6 073 kg/dekar verim ile Türkiye ortalama verim değerine yakındır (Çizelge 82). Şekerpancarı üretimi havzada ya Porsuk Çayı ve kollarından çekilen su

kanalları ya da tarlaların yakınlarına açılan artezyen kuyuları ile sulamalı bir şekilde yapılmaktadır (Fotoğraf 96).



**Fotoğraf 95:** Ülkede olduğu gibi havzada şekerpancarı ekim alanları şeker fabrikalarının çevresinde gelişmiştir (Fotoğrafta Eskişehir Şeker Fabrikası görülmektedir).

**Çizelge 82:** Şekerpancarı Ekim Alanı, Verim ve Üretimini Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Şekerpancarı		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	400	5 105	2 042
BİLECİK	Bozüyük	650	5 672	3 687
ESKİŞEHİR	Alpu	29 929	6 641	198 762
	Beylikova	12 606	6 618	83 421
	İnönü	10 553	6 602	69 676
	Odunpazarı	12 332	6 607	81 480
	Tepebaşı	12 227	6 618	80 913
	Mihalıççık	9 000	5 672	51 050
	Sivrihisar	42 173	5 964	251 506
KÜTAHYA	Altıntaş	31 000	5 483	169 978
	Aslanapa	13 500	5 672	76 575
	Dumlupınar	900	4 727	4 254
	Merkez	9 500	5 767	54 784
GENEL TOPLAM		184 770	6 073	1 128 128

Kaynak: TUİK, 2021.



**Fotoğraf 96:** *Havzada şekerpancarı sulamalı yöntemlerle yetiştirildiğinden üretiminde dalgalanmalar yaşanmaz. (Fotoğraf Kütahya Aslanapa ovasında çekilmiştir).*

Porsuk Çayı Havzası'nda üretilen yumrulu bitkiler arasında en çok ekilen bitki %79 oranıyla şekerpancarıdır (Şekil 68). Çalışma alanındaki her ilçede ekimi yapılan şekerpancarı Sivrihisar (42 173 dekar), Altıntaş (31 000 dekar) ve Alpu (29 929 dekar) da en geniş ekim alanları bulmaktadır. Şeker pancarının en çok ekildiği ilçe olan Sivrihisar'da 251 506 ton ürün elde edilerek 5964 kg/dekar verim sağlanmıştır. Alpu'dan sonra sırasıyla Aslanapa (13 500 dekar), Beylikova (12 606 dekar), Odunpazarı (12 332 dekar), Tepebaşı (12 227 dekar), İnönü (10 553 dekar), Kütahya Merkez (9 500 dekar), Mihaliççık (9 000 dekar) gelmektedir. Yıllık ekilen şekerpancarı alanı bin dekarın altında olan üç ilçe Dumlupınar (900 dekar), Bozüyük (650 dekar) ve İhsaniye (400 dekar)'dır.

### ***Soğan***

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan soğan, hafif bünyeli topraklarda yetişmektedir. Taze ya da kuru olarak tüketilebilen soğan, sulama ile daha iyi gelişim göstermektedir. 2021 yılında ülkedeki soğan ekim alanı 769 669 dekar alanda 2 626 185 ton'dur. Çalışma alanı, ülkenin toplam soğan ekim alanlarının %3'ünü oluşturmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki soğan ekim alanlarının %94'ünü kuru soğan ekim alanları oluşturmaktadır.

Soğan, Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yumrulu bitkiler arasında %10'luk paya sahiptir (Şekil 75). Çalışma alanında en geniş soğan ekim alanına sahip olan ilçe 6 443 dekar ile Mihaliççik'tır. İlçede 143 dekar alanda 365 ton taze soğan, 6 300 dekar alanda da 30 349 ton kuru soğan üretimi yapılmıştır. Sivrihisar'da 6 000 dekar alanda 26 276 ton kuru soğan üretimi yapılmıştır. Dumlupınar ve Bozüyük ilçelerine ait veri bulunmamaktadır (Çizelge 83).

**Çizelge 83:** Soğan Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Soğan					
		Kuru Soğan			Taze Soğan		
		Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)	Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	15	2 600	39	100	800	80
BİLECİK	Bozüyük	-		-	18	2 056	37
ESKİŞEHİR	Alpu	1 900	4 379	8 321	15	4 000	60
	Beylikova	2 000	4 380	8 759	5	3 000	15
	İnönü	10	2 600	26	-		-
	Odunpazarı	3 050	3 941	12 021	170	2 500	425
	Tepebaşı	2 300	4 653	10 702	620	3 323	2 060
	Mihaliççik	6 300	4 817	30 349	143	2 552	365
	Sivrihisar	6 000	4 379	26 276	-		-
KÜTAHYA	Altıntaş	80	2 063	165	-		-
	Aslanapa	8	2 000	16	42	1 381	58
	Dumlupınar	-		-	-		-
	Merkez	100	1 530	153	300	1 400	420
TOPLAM		21 763	4 420	96 197	1 413	2 491	3 520
GENEL TOPLAM		23 176 dekar alanda 99 717 ton üretim					

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Patates*

Protein oranı çok düşük olan patates, fazla miktarda nişasta içermektedir. Çeşitli yemeklerde tüketilmesinin yanında nişasta ve ispiroto üretiminin ham maddesidir. Yaygın kullanımı ve artan tüketimine paralel olarak ekim alanları giderek genişleyen patatesin kökleri tarlada çok derinlere inmemektedir. Bu nedenle aynı tarlada üst üste tarımı yapıldığında üst toprak fakirleşmektedir. Bu durumda nöbetleşe ekim yapılarak, özellikle fazla su istemeyen, kökleri derine giden baklagiller, yem bitkileri tercih edilerek, patatesten alınan verim arttırılabilir. 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen patates ekim alanlarının (1 389 175 dekar) yaklaşık olarak %1,6'sı çalışma alanı içinde kalmaktadır (Fotoğraf 97).





**Fotoğraf 97:** Yumrulu bitkilerden olan patates, havza içinde sulamalı olarak yetiştirilmektedir. (Fotoğraf Kütahya Altıntaş Gecek köyü yakınlarında çekilmiştir).

Patates, Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yumrulu bitkiler arasında %10'luk paya sahiptir (Şekil 68). Çalışma alanında en geniş patates ekim alanına sahip olan ilçe, 15 000 dekar ile İhsaniye'dir. İlçede 2021 yılında 57 401 ton üretim yapılarak 3 827 kg/dekar verim alınmıştır. İhsaniye'den sonra Alpu (1 880 dekar), Sivrihisar (1 800 dekar) ve Odunpazarı (1 000 dekar) ilçelerinde de patates yetiştirilmektedir. Dumlupınar ilçesine ait veri bulunmamaktadır (Çizelge 84).

**Çizelge 84:** Patates Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Patates		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	15 000	3 827	57 401
BİLECİK	Bozüyük	90	2 056	185
ESKİŞEHİR	Alpu	1 880	4 219	7 932
	Beylikova	475	3 924	1 864
	İnönü	80	4 125	330
	Odunpazarı	1 000	3 925	3 925
	Tepebaşı	721	4 121	2 967
	Mihalıççık	150	3 927	589
	Sivrihisar	1 800	3 925	7 065
KÜTAHYA	Altıntaş	510	3 188	1 626
	Aslanapa	230	3 387	779
	Dumlupınar	-	-	-
	Merkez	1 150	2 355	2 708
GENEL TOPLAM		23 086	3 785	87 371

Kaynak: TUIK, 2021.

Çalışma alanında 629 dekar alanda 1079 ton havuç üretimi yapılmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda en çok havuç ekimi bulunan ilçe 389 dekar alan ile Alpu'dur. Havzadaki havuç ekim alanlarının %36'sı bulunan ilçeden 661 ton üretim alınmıştır. Çalışma alanında sarımsağın %67'si, taze %33'ü kuru olarak üretilmektedir. Havzada toplam 361 dekar alandan 244 ton kuru, 122 ton olmak üzere toplam 366 ton sarımsak üretimi yapılmaktadır. Havzadaki toplam sarımsak ekim alanlarının %60'ı bulunan Kütahya Merkezde 220 dekar taze, 80 dekar kuru sarımsak ekim alanlarından 220 ton taze, 72 ton kuru olmak üzere toplam 292 ton sarımsak üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca havzada 248 dekar alanda 538 ton turp üretimi yapılmıştır. Turp ekim alanlarının yaklaşık yarısı (%49) Kütahya Merkez ilçede bulunmaktadır. Havzada ekonomik değeri çok düşük olan 25 dekar alandan 75 ton kırmızı pancar üretimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 81).

#### **5.3.1.4.Baklagiller**

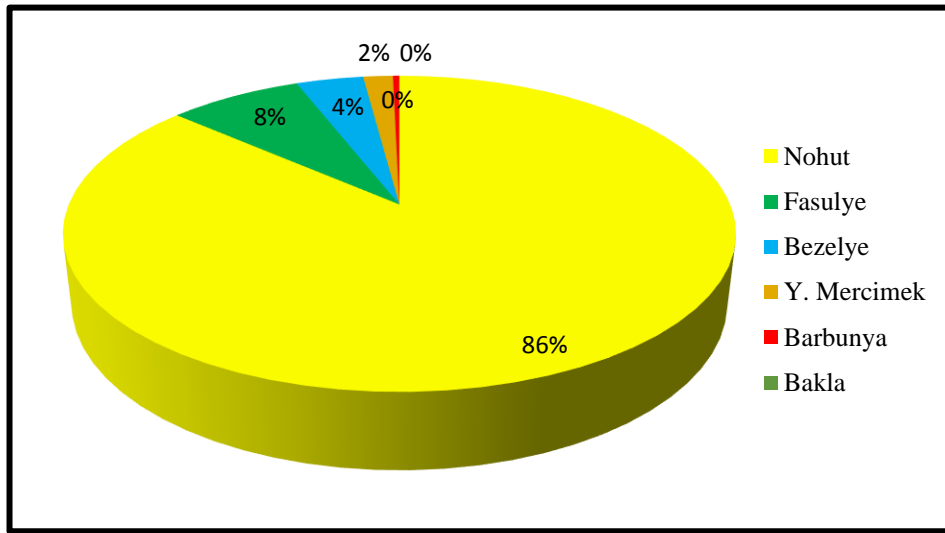
Geçmişleri yaklaşık 7-8 bin yıl öncesine (nohut ve mercimekte) dayanan baklagiller, çok uzun yıllardır insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Besin değerleri bakımından zengin oldukları gibi yetiştirildikleri toprağı da azot yönünden zenginleştirmektedir. Bu yönüyle baklagiller nöbetleşe ekimde yer aldığında, azotlu kimyasal gübrelerin yerine geçeceğinden; ekonomik anlamda, toprak ve yer içi suyu kirliliğini azaltacağından çevre kirliliğinin önlenmesinde katkı sağlayacaktır. Baklagiller arasında, nohut, mercimek, bakla, fasulye, bezelye, fiğ, barbunya, börülce gibi ürünler yer almaktadır. Ancak fiğ bitkisi hayvan yemi olarak kullanılmasından dolayı yem bitkileri başlığı altında incelenecektir.

Porsuk Çayı Havzası'nda baklagillerden 2021 yılı üretim miktarlarına göre nohut, fasulye, bezelye, yeşil mercimek ve az miktarlarda barbunya ile bakla üretimi yapılmaktadır (Çizelge 85). Havzada baklagil ekim alanları içinde %92 oranında kuru nohut, %4 oranında taze ve yeşil fasulye, %3 oranında taze bezelye, %1 oranında kuru yeşil mercimek, %0,1 oranında taze barbunya ve %0,001 oranında da taze bakla ekilmektedir (Şekil 76).

**Çizelge 85:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Baklagil Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu

Ürün Adı	Alan (Dekar)	Verim (kg/dekar)	Üretim (Ton)
Nohut (Kuru)	79 720	94	7 508
Fasulye (Kuru)	7 086	536	2 397
Fasulye (Taze)		1 210	3 167
Bezelye (Taze)	3 570	1 124	4 012
Y. Mercimek (Kuru)	1 577	74	117
Barbunya (Taze)	335	1 391	466
Bakla (Taze)	5	800	4
<b>TOPLAM</b>	<b>92 293</b>	<b>191</b>	<b>17 671</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 76:** Porsuk Çayı Havzası'nda Baklagillerin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı.

Çalışma alanında nohut baklagiller içinde %86 gibi en büyük oranda ekimi ve üretimi yapılan bitkidir. Havzadaki nohut üretiminin %37'sini Sivrihisar ve %26'sını Kütahya Merkez ilçe karşılamaktadır. Havzada %8 oranında alanda ekimi yapılan fasulyenin üretiminin en çok olduğu ilçe Kütahya Merkezdir. İlçe, havzadaki fasulye üretiminin %33,2'sini sağlamaktadır. Baklagiller içinde bezelye ekim alanları çalışma alanı içinde %4 yer kaplamaktadır. Havzadaki en büyük bezelye üreticisi %49 oranıyla Alpu'dur. Havzada %2 oranında yer tutan yeşil mercimeği en çok üreten ilçe %32 oranıyla İnönü'dür. Havzada en çok barbunya üretimi Tepebaşı ilçesinde %65 oranında yapılmaktadır. Çalışma alanında baklanın üretim oranı son derece düşüktür. Sadece Aslanapa'da üretimi yapılan bakla 5 dekar alanda ekilmektedir.

## ***Nohut***

Dünya üzerinde oldukça geniş bir alana yayılan nohut, kurak ve yarı-kurak bölgelerin bitkisidir. İklim istekleri bakımından mercimekten sonra kurağa ve sıcağa en fazla dayanıklı baklagildir. Bu nedenle, ülkenin pek çok yerinde nohut yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası genelinde yetiştirilen baklagiller içinde, üretim alanı en çok olan bitki nohuttur. 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen nohut alanlarının (4 878 857 dekar) %1,6'sı çalışma alanı içinde kalmaktadır. Ülkede nohuttan 475 000 ton ürün elde edilmiştir. Nohuttan ülke genelinde elde edilen verim 99 kg/dekar iken bu rakam Porsuk Çayı Havzası'nda ülke verim değerinin altında 94 kg/dekar'dır. Havzada, Sivrihisar nohut ekim alanı ve üretimi en çok olan ilçedir. Sivrihisar havzadaki nohut üretiminin %37'sini karşılarken Kütahya Merkez %26'sını karşılamaktadır. Ancak, havzada en yüksek verim İnönü ilçesinden elde edilmiştir. İlçede sulamalı yöntemlerle 3 100 dekar alana ekilen nohuttan 974 ton ürün alınmış ve 217 kg/dekar verim elde edilmiştir (Çizelge 86).

**Çizelge 86:** Nohut (Kuru) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Nohut (Kuru)		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	2 600	103	269
BİLECİK	Bozüyük	4 500	167	753
ESKİŞEHİR	Alpu	3 150	83	262
	Beylikova	1 020	76	78
	İnönü	3 100	217	674
	Odunpazarı	4 200	122	511
	Tepebaşı	4 400	90	394
	Mihalıççık	2 600	69	180
	Sivrihisar	29 750	73	2 159
KÜTAHYA	Altıntaş	1 000	74	74
	Aslanapa	1 600	138	220
	Dumlupınar	800	94	75
	Merkez	21 000	89	1 859
TOPLAM		79 720	94	7 508

Kaynak: TÜİK, 2021.

## ***Fasulye***

Türk mutfağının ana yiyeceklerinden biri olan fasulye, yükseltisi 1200 m'yi aşmayan ve yaz mevsiminde sulanabilen ovalarda yetiştirilmektedir. Organik madde

bakımından zengin, iyi gelişmiş topraklarda gelişen kültür bitkisidir. Taze ve kurutulmuş olarak tüketilen fasulye yüksek miktarda vitamin içermektedir. Ayrıca konserve olarak da tüketilmektedir. Havzada fasulye üretimi sulamalı bir şekilde yapılmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'nda 4 468 dekar alanda kuru fasulye, 2 618 dekar alanda taze fasulye üretimi yapılmaktadır. Havzada yapılan toplam 7 086 dekar alanda yapılan fasulye tarımının %63 kuru, %37'si taze fasulyedir. Havzada en çok fasulye ekim alanı Kütahya Merkezdir. İlçede toplam 2 350 dekar alanda fasulye ekilmiş ve 2 085 ton üretim sağlanmıştır. Fasulye üretimin en az olduğu ilçe tahıllarda olduğu gibi Dumlupınar ilçesidir. İlçeye fasulye toplamda 28 dekar alana ekilmiş, 189 ton üretim elde edilmiştir (Çizelge 87).

**Çizelge 87:** Fasulye Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Fasulye					
		Fasulye (Kuru)			Fasulye (Taze)		
		Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)	Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	300	533	160	40	1 000	40
BİLECİK	Bozüyük	670	261	175	200	870	174
ESKİŞEHİR	Alpu	170	1 247	212	20	1 400	28
	Beylikova	355	532	189	5	1 200	6
	İnönü	510	331	169	10	1 000	10
	Odunpazarı	325	615	200	150	1 400	210
	Tepebaşı	350	523	183	235	1 532	360
	Mihalıççık	120	1 667	200	120	1 100	132
KÜTAHYA	Sivrihisar	210	724	152	10	800	8
	Altıntaş	521	369	192	42	1 333	56
	Aslanapa	165	1 321	218	180	1 200	216
	Dumlupınar	22	8 273	182	6	1 167	7
	Merkez	750	220	165	1 600	1 200	1920
<b>TOPLAM</b>		<b>4 468</b>	<b>536</b>	<b>2 397</b>	<b>2 618</b>	<b>1 210</b>	<b>3 167</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Bezelye*

Baklagiller içerisinde en fazla kullanım çeşitliliğine sahip olan bezelyenin kuru taneleri, doğrudan yemek olarak kullanıldığı gibi, son yıllarda konserve üretiminde; unları çorba yapımında ve çocuk mamalarında kullanılmaktadır. Serin ve nemli iklim koşullarında iyi gelişme gösteren bezelye, yetiştirme döneminde sıcaklığın donma

noktasının üzerinde olmasını istemektedir. Porsuk Çayı Havzası içinde sadece 4 ilçede tarımı yapılan bezelyenin, ekimi ve üretimi en çok Alpu ilçesinde en az da Bozüyük ilçesindedir. Alpu ilçesinde 1 750 dekar alanda ekilip 1 400 ton üretim elde edilmiştir (Çizelge 88).

**Çizelge 88:** Bezelye Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Bezelye (Taze)		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim(Ton)
AFYON	İhsaniye	-	-	-
BİLECİK	Bozüyük	140	657	92
ESKİŞEHİR	Alpu	1 750	800	1 400
	Beylikova	-	-	-
	İnönü	-	-	-
	Odunpazarı	1 400	1 500	2 100
	Tepebaşı	280	1 500	420
	Mihalççık	-	-	-
	Sivrihisar	-	-	-
KÜTAHYA	Altıntaş	-	-	-
	Aslanapa	-	-	-
	Dumlupınar	-	-	-
	Merkez	-	-	-
TOPLAM		3 570	1 124	4 012

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Yeşil Mercimek*

Kırmızı ve yeşil olmak üzere iki türü bulunan mercimek, içerdiği protein oranının yüksek olması nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dünya üzerinde mercimek, ılıman ve subtropik iklim bölgelerine yayılmış, ülkede ise Doğu Karadeniz Bölgesi hariç hemen her yerde yetiştirilmektedir. Ülkede daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen kırmızı mercimek Porsuk Çayı Havzası'nda yetiştirilmemektedir. Çalışma alanında yeşil mercimek ise ikinci ürün olarak ekilmektedir. En çok İnönü ilçesinde 500 dekar alana ekilen yeşil mercimekten 42 ton ürün alınmıştır (Çizelge 89).

**Çizelge 89:** Yeşil Mercimek (Kuru) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Yeşil Mercimek (Kuru)		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	65	108	7
BİLECİK	Bozüyük	60	67	4
ESKİŞEHİR	Alpu	50	60	3
	Beylikova	220	32	7
	İnönü	500	84	42
	Odunpazarı	-	-	-
	Tepebaşı	50	80	4
	Mihalıççık	15	67	1
	Sivrihisar	20	50	1
KÜTAHYA	Altıntaş	225	84	19
	Aslanapa	22	91	2
	Dumlupınar	-	-	-
	Merkez	350	77	27
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>1 577</b>	<b>74</b>	<b>117</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Porsuk Çayı Havzası'nda nohut, fasulye, bezelye ve yeşil mercimek dışında az da olsa barbunya ve bakla ekimi de yapılmaktadır. Toplam üretimi 335 dekar alanda olan barbunya ekiminden 466 ton ürün elde edilmektedir. Barbunya ekim alanlarının başlıcaları Tepebaşı (220 dekar alandan 330 ton üretim), Kütahya Merkez (50 dekar alandan 43 ton üretim), Odunpazarı (45 dekar alanda 68 ton üretim), Mihalıççık (15 dekar alanda 20 ton üretim) ilçeleridir. Havzada, bakla ekimi Aslanapa ilçesinde 5 dekar alanda yapılmış ve 4 ton ürün alınmıştır.

### 5.3.1.5.Yağ bitkileri

İçerdikleri yağ, protein, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlı tohumlar, aynı zamanda, sanayi sektörü için de önemli bir hammadde kaynağını oluşturmaktadırlar. Yüzyılın harika bitkileri kabul edilen yağlı tohumlu bitkiler; sahip oldukları değerli içerik maddeleri nedeniyle, çok yönlü kullanım alanlarına sahiptirler. Yeryüzünde tohumlarında yağ içeren çok sayıda bitki olmasına rağmen, bugün sanayide işlenerek tohumlarından yağ elde edilen bitkilerin başında; soya, ayçiçeği, çığit (pamuk), kanola, yer fıstığı, susam, aspir, hintyağı, haşhaş, keten, kenevir, mısır (mısır özünden), zeytin, fındık, hurma ve hindistan cevizi gelmektedir. Yağ bitkileri içinde özellikle ayçiçeği Porsuk Çayı Havzası'nda önemli bir paya sahiptir. Çalışma alanında

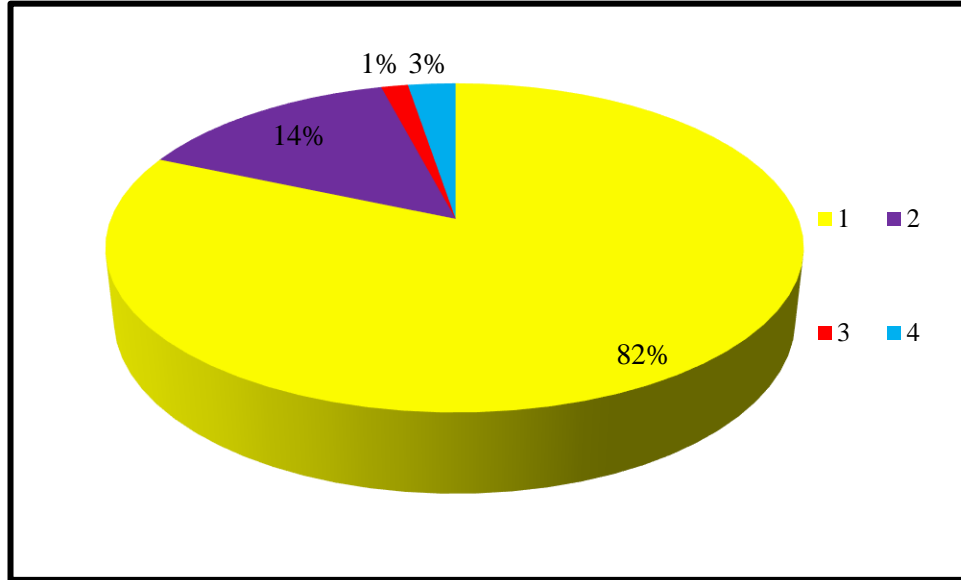
yağ bitkilerden 2021 yılı üretim miktarlarına göre ayçiçeği, haşhaş, aspir ve az da olsa kanolanın tarımı yapılmaktadır (Çizelge 90).

**Çizelge 90:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Yağ Bitkilerin Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu

Ürün Adı	Alan (Dekar)	Verim (kg/dekar)	Üretim (Ton)
Ayçiçeği (Yağlık)	132 278	317	38 373
Ayçiçeği (Çerezlik)		251	2 791
Haşhaş	23 412	29	671
Aspir	2 380	124	295
Kanola	4225	341	1 441
<b>TOPLAM</b>	<b>162 295</b>	<b>268</b>	<b>43 571</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Çalışma alanında yağ bitkileri içinde en çok tarımı çok yapılan bitki olan ayçiçeği ekim alanlarının %17'si Alpu'da, %17'si Sivrihisar'da, %15'i İnönü'de, %15'i de Bozüyük'tedir. Haşhaş ekim alanlarının %30'u İhsaniye'de ve %26'sı Sivrihisar bulunmaktadır. Aspir ekim alanlarının %57'si Mihaliççik ilçesindedir (Şekil 77).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 77:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yağ Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı.



### *Ayçiçeği*

Ülkede ekimine Cumhuriyet'ten sonra (1929-1930) başlanan ayçiçeği alüvyal toprakları, sıcaklığı ve suyu sevmekte, olgunlaşma döneminde de yağışsız hava koşulları istemektedir. Bu nedenle ülkede Doğu Karadeniz kıyısı, Erzurum-Kars platoları ve çok soğuk olan yerler dışında sulama yöntemiyle yetiştirilebilmektedir. Ama en çok üretim Marmara Bölgesi özellikle de Ergene Havzası'nda gerçekleştirilmektedir. Ayçiçeği yağ hammaddesi olarak kullanılmasının dışında, çerez olarak tüketilmekte ve küspesi hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır. 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen ayçiçeği alanlarının (9 011 531 dekar) yaklaşık olarak %1,5'i çalışma alanımız içinde kalmaktadır. Ülkede ayçiçeğinden 2 415 000 ton ürün elde edilerek 268 kg/dekar verim sağlanırken Porsuk Çayı Havzası'nda 41 164 ton ürün alınarak 312 kg/dekar verim sağlanarak Türkiye ortalamasının üzerine çıkmıştır. Havzada yapılan ayçiçeği üretiminin %93'ü yağlık, %7'si de çerezlik olarak yapılmaktadır (Fotoğraf 98).



**Fotoğraf 98:** *Aslanapa ovasında sulamalı olarak yetiştirilen ayçiçeği tarlaları görülmektedir.*

Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yağ bitkileri içinde en çok ekimi yapılan tarım bitkisi %82 oranıyla ayçiçeğidir (Şekil 77). Çalışma alanındaki her ilçede ekimi yapılan ayçiçeği özellikle Alpu ilçesinde 22 170 dekar alanda (18 100 dekar alanda yağlık ve 4 070 dekar alanda da çerezlik) toplam 8 153 ton (7 073 ton yağlık, 1 080

ton çerezlik) ayçiçeği üretimi yapılarak ilçede 368 kg/dekar verim alınmıştır. Alpu'da sonra sırasıyla Sivrihisar (22 040 dekar), İnönü (19 990 dekar), Bozüyük (19 930 dekar), Tepebaşı (18 020 dekar), Odunpazarı (13 380 dekar), İhsaniye (9 300 dekar), Mihaliççık (30130 dekar), Beylikova (2 160 dekar) ilçelerinde ekimi yapılmaktadır. Yıllık ekilen ayçiçeği ekim alanı en az olan iki ilçe Dumlupınar (310 dekar) ve Aslanapa (400 dekar)'dır (Çizelge 91).

**Çizelge 91:** Ayçiçeği Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Ayçiçeği					
		(Yağlık)	(Çerezlik)	(Yağlık)	(Çerezlik)	(Yağlık)	(Çerezlik)
		Alan (Dekar)	Alan (Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Verim (kg/Dekar)	Üretim (Ton)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	9 300	-	159	-	1 475	-
BİLECİK	Bozüyük	19 925	5	200	200	3 988	1
ESKİŞEHİR	Alpu	18 100	4 070	391	265	7 073	1 080
	Beylikova	1 560	600	278	297	434	178
	İnönü	19 990	-	344	-	6 882	-
	Odunpazarı	9 080	4 300	377	247	3 420	1 061
	Tepebaşı	16 570	1 450	388	247	6 424	358
	Mihaliççık	2 750	380	230	150	632	57
	Sivrihisar	21 930	110	345	145	7 573	16
KÜTAHYA	Altıntaş	450	38	220	158	99	6
	Aslanapa	400	-	350	-	140	-
	Dumlupınar	310	-	210	-	65	-
	Merkez	800	160	210	213	168	34
<b>TOPLAM</b>		<b>121 165</b>	<b>11 113</b>	<b>317</b>	<b>251</b>	<b>38 373</b>	<b>2 791</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>132 278</b>		<b>312</b>		<b>41 164</b>	

Kaynak: TUİK, 2021.

### *Haşhaş*

Tarımı Türkiye'de eski çağlardan beri yapılan haşhaş Doğu ve Batı Karadeniz kıyıları dışında kalan hemen her yörede ekimi yapılabilir. Osmanlı döneminde ekimi daha da yaygınlaşan haşhaş tarımı, Cumhuriyet döneminde sınırlandırılmış ve devlet kontrolü altına alınmıştır. Çünkü kapsülünden çıkarılan süttten elde edilen uyuşturucunun kullanımı başta gençler olmak üzere insanlık için büyük bir tehlikedir. Bu nedenle devlet, 1974 yılından beri haşhaş kapsüllerini çizilmemiş (sütü çıkarılmamış) olarak satın almaktadır. Bu ürünler alkaloid fabrikalarında işlenmektedir. Kimya sanayinin hammaddesi olan haşhaş, ağrı kesici ilaçların üretilmesinde çok önemli bir hammaddedir. Kapsülü içinde bulunan tohumlardan da

yağ elde edilmektedir. Ayrıca, haşhaş küspesiyle hayvancılık yapılmaktadır (Şahin ve Doğanay, 2000). Ülkede kotalı olarak yetiştirilen haşhaş bitkisinin çalışma alanında ekimi ve üretimi yapılmaktadır. 2021 yılı Türkiye genelinde ekilen haşhaş ekim alanlarının (516 721 dekar) yaklaşık olarak %4,5'i çalışma alanı içinde kalmaktadır (Fotoğraf 99, 100).



**Fotoğraf 99:** *Porsuk Çayı Havzası'nda haşhaş üretimi devlet kontrolünde yapılmaktadır. (Fotoğraf çalışma alanının yukarı çıkırında Afyon yakınlarında çekilmiştir).*



**Fotoğraf 100:** *Çiçeklenme döneminde haşhaş tarlası (Fotoğraf Mihaliççik yakınlarında çekilmiştir).*

Haşhaş, Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yağ bitkiler arasında %14'lük paya sahiptir (Şekil 77). Çalışma alanında en geniş haşhaş ekim alanına sahip olan ilçe, 6 938 dekar ile İhsaniye ilçesidir. İlçede 2021 yılında 228 ton üretim yapılarak 36 kg/dekar verim alınmıştır. İhsaniye'yi Sivrihisar (6 178 dekar), Mihaliççık (3 317 dekar), Altıntaş (2 420 dekar), Alpu (1 650 dekar), Beylikova (1 640 dekar), Kütahya Merkez (1 074 dekar), Dumlupınar (116 dekar) ve Aslanapa (79 dekar) ilçeleri takip etmektedir. Havzada Bozüyük, İnönü, Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerinde haşhaş ekimi yapılmamaktadır (Çizelge 92).

**Çizelge 92:** Haşhaş Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Haşhaş		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	6 938	36	228
BİLECİK	Bozüyük	-	-	-
ESKİŞEHİR	Alpu	1 650	30	38
	Beylikova	1 640	31	36
	İnönü	-	-	-
	Odunpazarı	-	-	-
	Tepebaşı	-	-	-
	Mihaliççık	3 317	31	65
	Sivrihisar	6 178	48	235
KÜTAHYA	Altıntaş	2 420	29	44
	Aslanapa	79	-	-
	Dumlupınar	116	25	2
	Merkez	1 074	33	23
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>23 412</b>	<b>29</b>	<b>671</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

### *Aspir*

Aspir bitkisinin kurağa, soğuğa ve tuzluluğa karşı diğer yağ bitkilerine oranla daha toleranslı olması, ülkemizdeki yağ bitkileri tarımı açısından önemini arttırmaktadır. Aspir tohumları özellikle yemeklik yağ üretiminde ve sabun, boya, vernik ve cila yapımında, çiçekleri bitkisel boya maddesi üretiminde ve tıbbi amaçlarla, yemeklerde renklendirici ve tatlandırıcı olarak; yağı alındıktan sonra geriye kalan küspesi ve bitki aksamı hayvan yemi olarak, kuru sap artıkları ise yakacak olarak değerlendirilmektedir. Aspir tohumlarından elde edilen yağın yüksek oranda doymamış yağ asitleri ve E vitamini içermesi nedeniyle insan beslenmesindeki önemi her geçen gün artmaktadır. Yüksek oleik asit içeren aspir yağı, dumanı ve emisyonu azaltarak kirliliği azaltan dizel yakıt katkısı olarak umut vermektedir (Kayaçetin ve

diğerleri, 2012). 2021 yılı Türkiye genelinde 145 882 dekar alanda ekilen aspirden 16 200 ton üretim alınmış, 112 kg/dekar verim elde edilmiştir. Türkiye genelindeki aspir ekim alanlarının yaklaşık olarak %1,6'sı çalışma alanı içinde kalmaktadır. Aspir, Porsuk Çayı Havzası'nda ekilen yağ bitkiler arasında %3'lük paya sahiptir. Çalışma alanında en geniş aspir ekim alanına sahip olan ilçe, 1 350 dekar ile Mihaliççik ilçesidir. İlçede 2021 yılında 149 ton üretim yapılarak 110 kg/dekar verim alınmıştır. Mihaliççik'ı Kütahya Merkez (400 dekar), Aslanapa (210 dekar) ilçeleri takip etmektedir. Havzada Bozüyük, Beylikova, İnönü ve Odunpazarı ilçelerinde aspir ekimi yapılmamaktadır (Çizelge 93). Kolza bitkisinin yoğun ıslahı ile edilen kanola bitkisinin yağ oranı yüksektir. Çalışma alanında giderek artan oranda ekilen kanola Sivrihisar'da (4 200 dekar alanda 1 436 ton) ve Kütahya Merkez ilçede (25 dekar alanda 5 ton) ekimi yapılmaktadır.

**Çizelge 93:** Aspir Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı

İLLER	İlçeler	Aspir		
		Alan (Dekar)	Verim(kg/Dekar)	Üretim (Ton)
AFYON	İhsaniye	100	100	10
BİLECİK	Bozüyük	-	-	-
ESKİŞEHİR	Alpu	10	100	1
	Beylikova	-	-	-
	İnönü	-	-	-
	Odunpazarı	-	-	-
	Tepebaşı	15	133	2
	Mihaliççik	1 350	110	149
	Sivrihisar	50	80	4
KÜTAHYA	Altıntaş	200	100	20
	Aslanapa	210	200	42
	Dumlupınar	45	156	7
	Merkez	400	150	60
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>2 380</b>	<b>124</b>	<b>295</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

### 5.3.1.6. Sebzeler

İnsan sağlığı açısından önemli rol oynayan sebzeler, karasal ikliminin hüküm sürdüğü araştırma alanında oldukça az miktarda yetiştirilmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda toplam 59 714 dekar alanda 136 063 ton sebze tarımı yapılmaktadır.

Yaprağı yenen sebzeler içinde en çok ekim alanı bulunan sebze 5 554 dekar alanla maruldur. Marulun %51'u Tepebaşı ilçesinde (kıvırcık marul 2 240 dekar,

göbekli marul 220, iceberg marul 330 dekar alanda) ekimi yapılmaktadır. Çalışma alanında beyaz, kırmızı ve brüksel lahanası çeşitlerinin ekilmektedir. Havzadaki ekilen ıspanağın ekim alanlarının %54'ü, 1 040 dekar arazide Tepebaşı'nda bulunmaktadır. Bunların dışında havzada, yaprağı yenen sebzelerden maydanoz, pırasa, roka, dereotu, tere, semizotu, nane ve kereviz sapı da yetiştirilmektedir. Söz konusu sebzelerin (pırasanın en çok ekim alanı Kütahya Merkezdedir) nerdeyse tamamının en çok ekim alanı bulunduğu ilçe Tepebaşı'dır (Çizelge 94).

**Çizelge 94:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sebzelerin Ekim Alanları ve Üretimleri

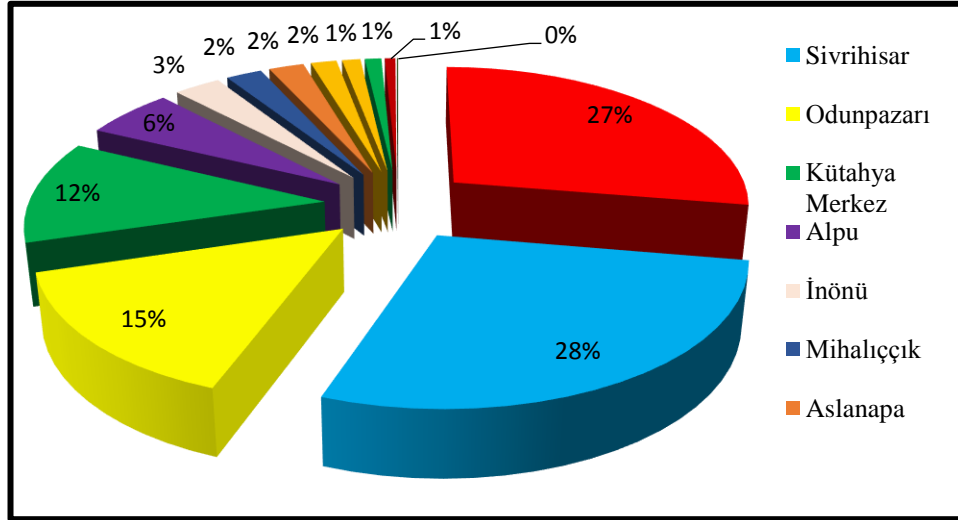
	Sebzenin Adı	Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
<b>Yaprağı Yenen Sebzeler</b>	Marul	5 554	15 025
	Maydanoz	1 703	2 394
	Ispanak	1 912	2 480
	Lahana	1 044	3 060
	Pırasa	720	1 650
	Roka	741	1037
	Dereotu	1 060	903
	Tere	280	365
	Semizotu	145	455
	Kereviz (Sap)	816	2 041
	Nane	165	101
	<b>TOPLAM</b>	<b>14 140</b>	<b>29 511</b>
<b>Meyvesi Yenen Sebzeler</b>	Kabak	20 838	6 816
	Domates	13 282	66 851
	Biber	4 539	12 530
	Karpuz	1 956	5 818
	Kavun	2 097	4 834
	Hıyar	1 334	5 617
	Patlıcan	297	843
	Bamya	27	16
	<b>TOPLAM</b>	<b>44 370</b>	<b>103 325</b>
<b>Diğer</b>	Karnabahar	368	1 142
	Brokoli	705	1 871
	Kuşkonmaz	125	78
	Mantar	6	136
	<b>TOPLAM</b>	<b>1 204</b>	<b>3 227</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>59 714</b>	<b>136 063</b>	

Kaynak: TÜİK, 2021.

Meyvesi yenen sebzeler içinde en çok ekim alanı bulunan sebze 20 838 dekar alanla kabaktır. Havzada bal kabağı, çerezlik kabak ve sakız kabağı olmak üzere üç tür kabak ekim alanı bulunmaktadır. Kabağın (çerezlik kabak) en çok ekim alanı olduğu ilçe %77 (16 000 dekar) ile Sivrihisar'dır. Çalışma alanında hem sofralık hem de salçalık domates ekim alanları vardır. Havzada domatesin %36'sının (4 765 dekar)

ekim alanının olduğu ilçe Tepebaşı'dır. Sofralık ve turşuluk olarak üretimi yapılan hıyar ekim alanlarının %40'ı (527 dekar) Kütahya Merkezdedir. Çalışma alanında biberin kapyra (salçalık), dolamlık ve sivri olarak üretimi yapılmaktadır. Havzada biber ekim alanları %30'arlık paylarla en çok Kütahya Merkez (1 362 dekar) ve Tepebaşı (1 350 dekar) ilçelerindedir. Ayrıca havza içindeki verimli ovalarda karpuz, kavun, patlıcan ve az da olsa bamya ekim alanları da bulunmaktadır. Yaprağı ve meyvesi yenen sebzeler dışında çalışma alanında karnabahar, brokoli, kuşkonmaz ve mantar da üretilmektedir (Çizelge 94).

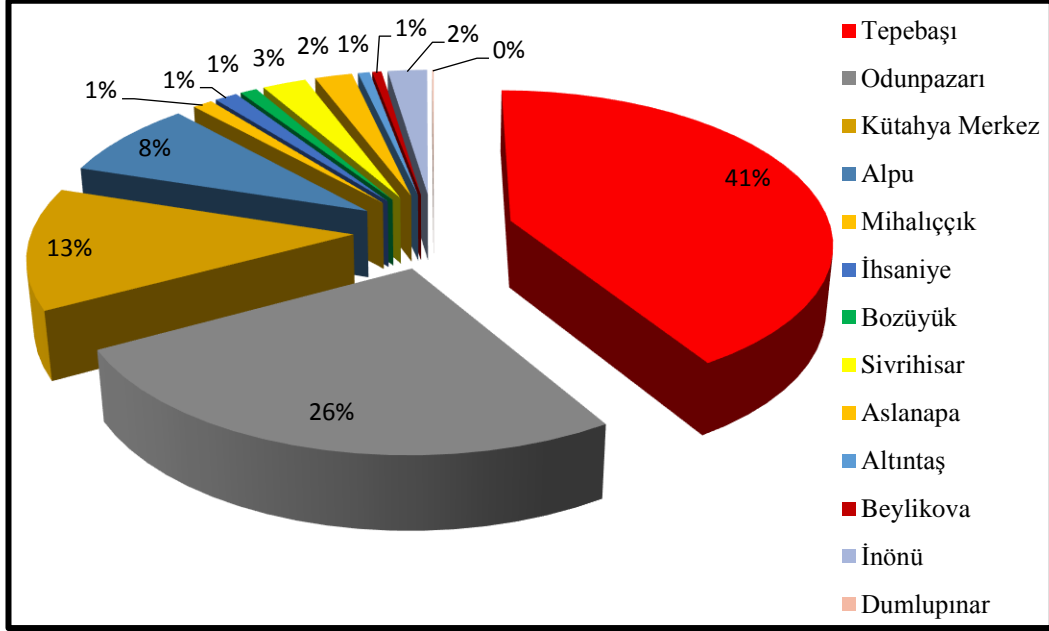
Porsuk Çayı Havzası'nda yapılan sebze üretimi sulamalı olarak gerçekleştirilmektedir. Sebze ekim alanlarının çalışma alanındaki ilçelere göre dağılımı incelendiğinde Sivrihisar ilçesinin %28 (16 670 dekar) oran ile ilk sırada geldiği görülmektedir. Daha sonra sırasıyla Tepebaşı (%27), Odunpazarı (%15), Kütahya Merkez (%12), Alpu (%6) ilçeleri gelmektedir. İnönü %3, Altıntaş, Aslanapa ve Mihaliççik ilçelerinde sebze ekim alanı %2 iken Beylikova, Bozüyük ve İhsaniye'de %1 düzeyindedir. Oldukça dağlık ve engebeli arazide bulunan Dumlupınar'da sebze ekim alanları yalnızca 49 dekardır (Şekil 78).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 78:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sebze Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

Sebzelerin üretim miktarlarına göre değerlendirme yapılacak olursa Tepebaşı yerini korurken, Odunpazarı ikinci ilçe olmuştur. 2021 yılında Tepebaşı ilçesinde 56 148 ton, Odunpazarı ilçesinden 35 219 ton ve Kütahya Merkez ilçesinden 17 415 ton sebze üretimi gerçekleşmiştir (Şekil 79).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 79:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sebzelerin Üretim Miktarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası'ndaki ekili tarım alanları sulanma durumuna göre ekili sulu tarım alanları ve ekili kuru tarım alanları olarak ikiye ayrılabilir. Ekili kuru tarım alanları içerisinde özellikle buğday, arpa, çavdar gibi tahıllar, fiğ gibi yem bitkileri yer almaktadır. Ekili sulu tarım alanlarında ise şekerpancarı, ayçiçeği, patates, soğan gibi ürünlerin tarımı yaygındır. Havza genelinde ekili kuru tarım alanlarının kapladığı alan oldukça fazladır. Bu alanlar ise daha çok havzada yükseltinin arttığı, sulama sıkıntısının olduğu alanlardır. Havzadaki sulu ekili alanlar ise Porsuk Çayı ve kollarının çevresinde yayılış göstermektedir.

Porsuk Çayı Havzası'ndaki ekili alanlar, havzanın tarımsal üretimi üzerinde önemli bir yere sahiptir. Tarım sektörü içerisinde ekili alanlardan elde edilen gelirin fazla oluşu, havzada yer alan ilçelerin ekonomisinde önemli bir yere sahip olmasına neden olmuştur. Ekili ürünler içerisinde ise en büyük pay buğdaya aittir. Buğday un

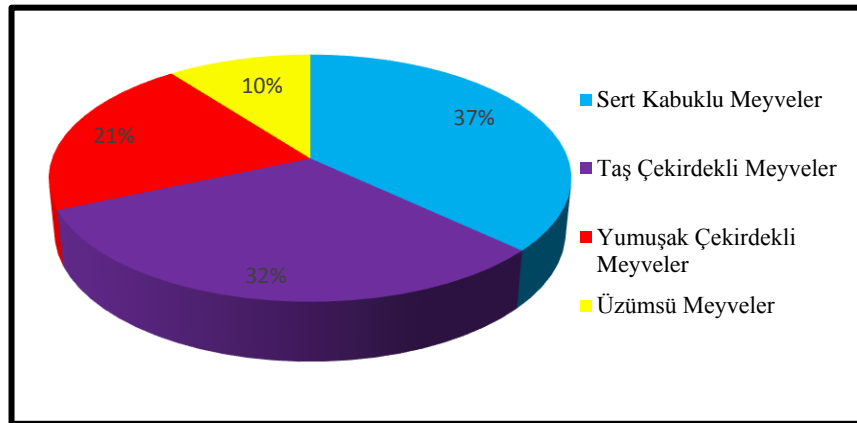


sanayisinde kullanılmaktadır. Diğer önemli bir ürün olan arpa yem bitkisi olarak kullanıldığından, bitki bölgedeki hayvancılık faaliyetleri açısından önemlidir. Hayvan yemi olarak kullanılan fiğ, çalışma alanında ekimi çok yapılan ürünlerdendir.

Sulu tarım ürünlerinde ise şekerpancarı, mısır ve nohut önemli bir yere sahiptir. Üretilen şekerpancarı havzadaki şeker fabrikalarında işlenirken, mısır özellikle silajlık yapılarak hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Nohut havza içinde tüketilmektedir.

### 5.3.1.7.Dikili tarım ürünleri

Porsuk Çayı Havzası'nda dikili tarım ürünleri arasında taş çekirdekli, üzümü, sert kabuklu ve yumuşak çekirdekli meyvelerle baharatlar bulunmaktadır. Çalışma alanında sert kabuklu meyveler %37, taş çekirdekli meyveler %32, yumuşak çekirdekli meyveler %21, ve üzümü meyveler %10 oranında dikilmektedir (Şekil 80). Dikili tarım ürünleri arasında en çok paya sahip olan sert kabuklu meyveler grubunda ceviz, badem, fındık, kestane ve antep fıstığı yer almaktadır. Havzada sert kabuklu meyvelerden 14 882 dekar alanda, toplam 172 145 ağaçtan, 2 660 ton üretim elde edilmiştir (Çizelge 95). Çalışma alanı içinde en geniş alanda dikim alanı bulan sert kabuklu meyvelerin üretim miktarı havza içindeki en düşük değere sahiptir. Bu meyve grubunda havzada dikim alanı en geniş olan meyve cevizdir. Sert kabuklu meyveler arasında ceviz %61 oranında yetiştirilmektedir. Cevizin farklı iklim tiplerine uyum sağlayabilen türlerinin olması dikim alanını genişletmektedir.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 80:** Porsuk Çayı Havzası'nda Dikili Alanlarda Yetiştirilen Ürünlerin Ekim Alanlarının Oransal Dağılımı

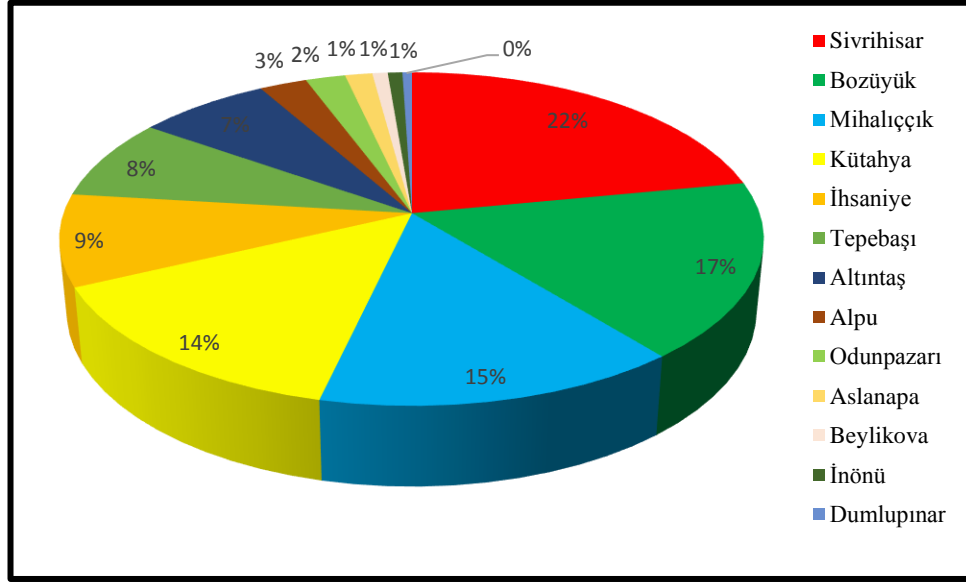
**Çizelge 95:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Dikili Alanlarda Yetiştirilen Ürünlerin Verim ve Üretim Durumu

	Ürün Adı	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Verim (kg/meyve veren ağaç)	Üretim (Ton)
	Taş Çekirdekli Meyveler	Kiraz	461 957	25
Vişne		79 616	29	2 322
Erik		46 994	22	1 051
Zerdali		15 636	17	268
Kayısı		13 659	20	275
İğde		11 395	19	217
Şeftali		6 537	24	155
Kızılcık		2 660	17	45
Nektarin		440	23	10
Yenidünya		430	0	0
<b>TOPLAM</b>		<b>639 324</b>	<b>25</b>	<b>15 838</b>
Üzümsü Meyveler	Dut	7 966	27	212
	Nar	1 760	30	53
	Muşmula	1 005	16	16
	Çilek	-	-	1 452
	Üzüm	-	-	1 285
	Böğürtlen	-	-	48
	Ahududu	-	-	6
<b>TOPLAM</b>	<b>10 731</b>	<b>286</b>	<b>3 072</b>	
Sert Kabuklu Meyveler	Ceviz	105 212	19	2 022
	Badem	63 918	10	626
	Fındık	2 601	2	4
	Kestane	260	23	6
	Antep fıstığı	154	13	2
<b>TOPLAM</b>	<b>172 145</b>	<b>15</b>	<b>2 660</b>	
Yumuşak Çekirdekli Meyveler	Ürün Adı	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Verim (kg/meyve veren ağaç)	Üretim (Ton)
	Elma	220 096	34	7 441
	Armut	53 080	28	1 477
	Ayva	12 315	24	301
<b>TOPLAM</b>	<b>285 491</b>	<b>32</b>	<b>9 219</b>	
Baharatlar	Kimyon(İşlenmemiş)	-	-	81
	Kekik (İşlenmemiş)	-	-	163
	Çörekotu	-	-	92
	Anason (İşlenmemiş)	-	-	31
<b>TOPLAM</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>575</b>	
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>1 107 691</b>	<b>28</b>	<b>31 364</b>	

Kaynak: TÜİK, 2021.

Dünyada büyük bir doğal yayılış alanına sahip olan Anadolu cevizi çeşitli göçler ve ticaret kervanlarıyla farklı yerlere götürülmüştür. Günümüzde, tropik bölgeler dışında hemen hemen dünyanın her yerinde yetiştirilebilmektedir. Yakın bir geçmişe kadar ceviz yetiştiriciliğinde Dünyada söz sahibi olarak ilk sırada Türkiye'nin gelmekteydi. Ancak, son yıllarda ABD ceviz yetiştiriciliğinde ve dış satımında dünyada en önemli ülke konumuna gelmiştir. Havzada dikim alanı en geniş olan ilçeler Sivrihisar (%22), Bozüyük (%17), Mihalççık (%15), Kütahya Merkez (%14) olarak

sıralanmaktadır (Şekil 81). Yağ ve protein bakımından zengin, çok besleyici olan ceviz, meyve olarak tüketilmektedir. Çok uzun yıllar yaşayan ceviz ağacının kerestesi mobilyacılıkta çok değerli bir ham madde olarak kullanılmaktadır.

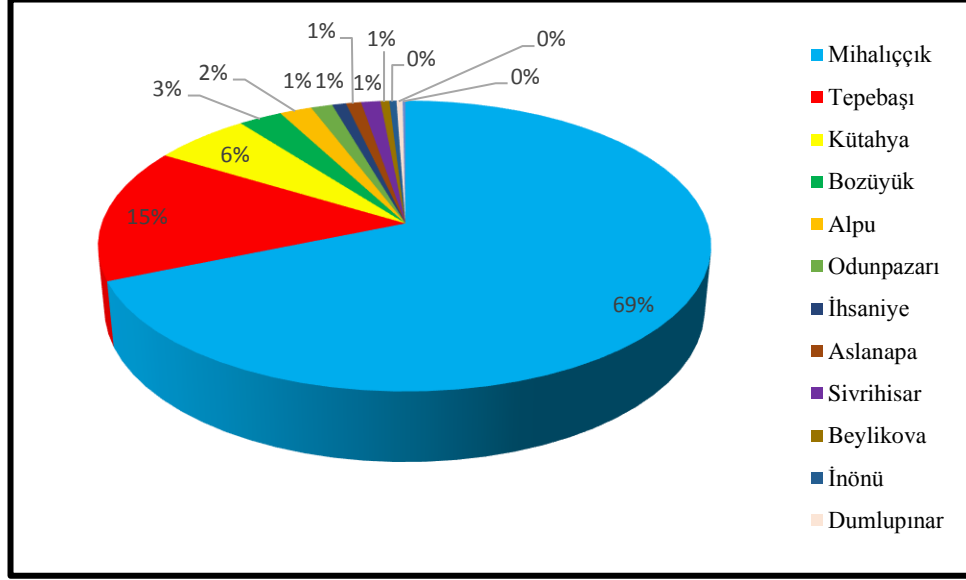


Kaynak: TUİK, 2021.

**Şekil 81:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yetiştirilen Cevizin Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

Çalışma alanında dikili alanlar arasında %32 oranında paya sahip olan taş çekirdekli meyveler grubunda kiraz, vişne, erik, kayısı, zerdali gibi meyve ağaçları yer almaktadır (Çizelge 91; Şekil 80). Havzada taş çekirdekli meyvelerden 12 663 dekar alanda, toplam 639 324 ağaçtan, 15 838 ton üretim elde edilmiştir. Bu meyve grubunda havzada dikim alanı en geniş olan meyve kirazdır. Taş çekirdekli meyveler arasında %74 oranında kiraz meyvesinin dikim alanı bulunmaktadır. Yıllara ve iklim şartlarına göre değişmekle beraber dünya kiraz üretiminde ilk sıralarda yer alan Türkiye, kiraz ihracatında da söz sahibi ülkelerden biridir. Yazları serin geçen yerleri seven kiraz ağacı, çalışma alanında Sündiken kütlesi üzerinde kurulmuş Mihaliççık ilçesinde uygun yetişme ortamı bulmuştur. Havzada dikim alanı en geniş olan ilçe %67 ile Mihaliççık'tır (Şekil 82). İlçede 6444 dekar alanda 8 334 ton kiraz üretimi ile Mihaliççık tek başına 2021 yılı toplam Türkiye kiraz üretiminin %1,2'sini elde edilmiştir. Mihaliççık Kirazı olarak bilinen kiraz, ilçenin yükseltisinden dolayı sahip olduğu sert iklim özellikleri nedeniyle son turfanda olarak üretilmektedir (Fotoğraf

101). 40 gün süren hasadı sonrasında, ilçedeki Mihaliççık Meyve Sebze Kurutma ve Gıda İşleme Tesislerinde paketlenerek özellikle Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir.



Kaynak: TÜİK, 2021.

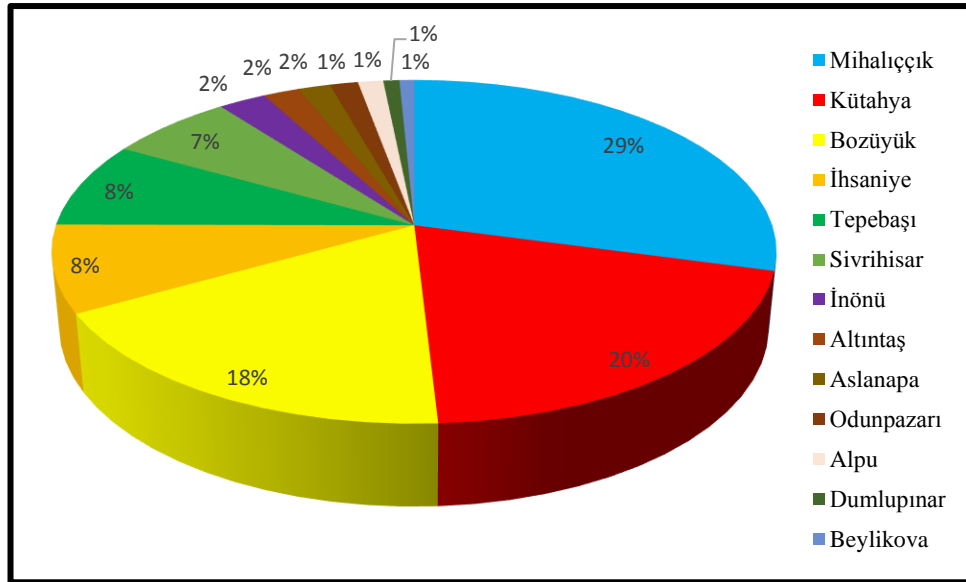
**Şekil 82:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yetiştirilen Kirazın Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı



**Fotoğraf 101:** Türkiye'deki son turfanda kiraz olan "Mihaliççık kiraz" bahçesi.

Çalışma alanında dikili alanlar arasında %21 oranında paya sahip olan yumuşak çekirdekli meyveler grubunda elma, armut ve ayva ağaçları yer almaktadır

(Çizelge 91, Şekil 80). Havzada yumuşak çekirdekli meyvelerden 8 514 dekar alanda, toplam 285 491 ağaçtan, 9 219 ton üretim elde edilmiştir. Bu meyve grubunda havzada dikim alanı en geniş olan meyve elmadır. Yumuşak kabuklu meyveler arasında %89 oranında elma meyvesinin dikim alanı bulunmaktadır. Havzada elmanın Golden, Starking, Amasya, Granny Smith gibi farklı türleri de yetiştirilmektedir. Elma ağacı ve meyvesi soğuğa karşı oldukça dirençli olduğundan en geniş dikim alanını, %29 ile Mihaliççik ilçesinde bulmuştur (Şekil 83). Yaş ve kuru olarak değerlendirilebildiği gibi meyve suyu olarak da tüketilen elma, Mihaliççik'tan sonra %20 oranında Kütahya Merkez, %18 oranında Bozüyük ilçelerinde dikimi yapılmaktadır.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 83:** Porsuk Çayı Havzası'nda Yetiştirilen Elmanın Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı

Havzada dikili alanlar arasında %10 ile en az paya sahip olan üzüm meyveler grubunda dut, nar, muşmula, çilek, üzüm, böğürtlen ve ahududu yer almaktadır (Çizelge 91, Şekil 80). Çalışma alanında üzüm meyveler toplam 4 174 dekar alanda üretilmiştir. Dut, nar ve muşmula çok yıllık ağaçlardan yetişirken; çilek, üzüm, böğürtlen ve ahududu toprak örtüsü üzerinde yetişmektedir. Havzada 3 072 ton üzüm meyve üretimi elde edilmiştir. Bu meyve grubunda havzada dikim alanı en geniş olan meyve üzümdür. Üzüm meyveler arasında %78 oranında üzüm yetiştirilme alanı bulunmaktadır. Havzada çekirdekli ve çekirdeksiz sofralık üzüm

dışında şaraplık olarak da üzüm yetiştirilmektedir. Anadolu'da tarihi Hititlere kadar giden üzüm, olgunlaşma döneminde sıcak ve kuru havayı sevmektedir. Kumlu topraklarda daha çok gelişme olanağı bulan meyve, çalışma alanında en çok %74 ile Sivrihisar ilçesinde yetiştirilmektedir. Yaş ya da kuru olarak tüketilen üzümün dışında, pekmez, pestil, sirke, şarap ve rakı da üretilmektedir.

Genel olarak Porsuk Çayı Havzası tarımsal faaliyetleri değerlendirildiğinde, havza genelinde yetiştirilen tarla bitkileri içinde, üretim alanı olarak en geniş yer kaplayan ürün ülke genelinde olduğu gibi buğdaydır. Buğdayı, arpa, şekerpancarı, mısır, fiğ, nohut ve diğer tarla bitkileri takip etmektedir. Çalışma alanının iklim özelliklerinden dolayı, havzada buğdayın çok ekilmesi normaldir. Havzada, buğday tarımı daha çok ekstansif yöntemlerle yapıldığından alınan verim çok yüksek değildir. Ancak, Porsuk Çayı ve kolları, gölet ve sulama kanalları ya da açılan kuyulardan çekilen sularla sulanan tarlalardan elde edilen verim çok daha yüksektir. Örneğin, havzada ekim alanı üçüncü sırada olan şekerpancarı tarlalarından alınan ürün miktarı, diğer tarım ürünlerinden çok daha yüksektir. Örneğin, 2021 yılından şekerpancarından 1 128 128 ton ürün elde edilirken en geniş ekim alanı olan buğdaydan 449 471 ton ürün alınabilmiştir. Havzada entansif tarım yöntemleri artırıldığında üretilen ürünlerden alınan verim artmaktadır. Çalışma alanında en çok ekilen tahıllardan sonra yem bitkileri ekilmektedir. Havzadaki önemi gün geçtikçe artan hayvancılık için yem bitkileri çok gereklidir. Porsuk Çayı Havzası'nda baklagiller, yağ bitkileri ve sebzeler çok geniş alanlarda ekilmemektedir. Çalışma alanındaki tarım alanlarının %11 dikili alanlardan oluşması, havzada meyveciliğin, tarla bitkileri kadar önemli bir düzeye erişmediğini göstermektedir. Ancak, meyveler içinde özellikle kiraz giderek artan oranda yetiştiriciliği yapılmakta ve ihraç edilmektedir. Havzada kiraz dışında yetiştirilen başlıca meyve türlerinin ceviz, badem, elma, armut, ayva, fındık, dut, vişne, erik, kayısı, üzüm olduğu tespit edilmiştir.

### **5.3.2. Hayvancılık**

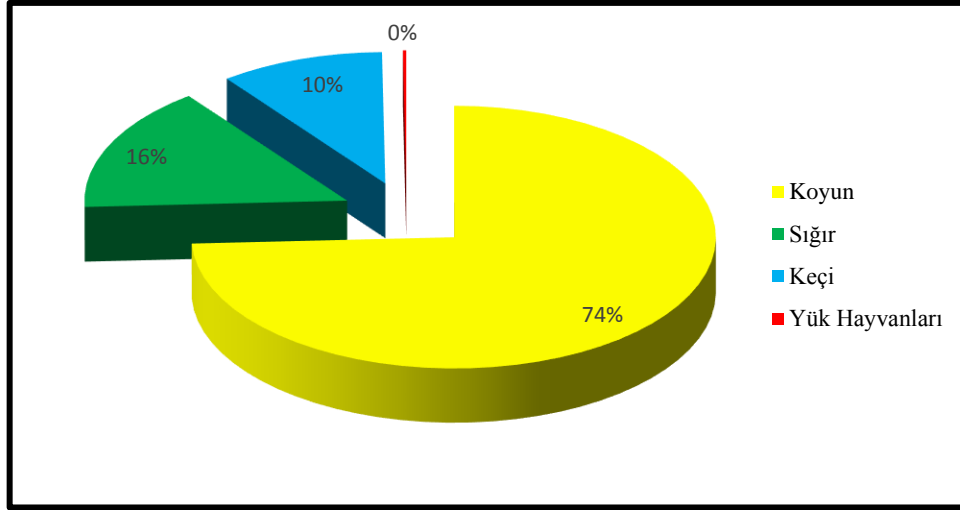
İnsanların gereksinim duyduğu hayvansal ürünlerin elde edilmesi amacıyla değişik ortamlarda ve çeşitli türlerde hayvan besleme faaliyetlerine hayvancılık denilmektedir (Özçağlar; 2014). Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılığın yanı sıra

arıcılık, balıkçılık, kümes hayvancılığı ve ipek böcekçiliği de hayvancılık faaliyetleri içerisinde yer almaktadır. Hayvanlardan elde edilen et, süt, süt ürünleri ve yumurta gibi hayvansal ürünler, gıda sanayisine hammadde sağlamaktadır. Bu ürünler dışında, bağırsak, boynuz, kemik, yapağı, yün ve deri gibi ürünler de farklı sanayilerde hammadde olarak değerlendirilmektedir. Kırsal kesimde önemli bir geçim kaynağı olan hayvancılık, genel olarak tarım faaliyetleri ile birlikte yürütülmektedir. Özellikle arazinin engebeli, tarımsal verimin düşük ve tarım alanlarının yetersiz olduğu yerlerde hayvancılık faaliyetlerinde artış görülmektedir.

#### **5.3.2.1. Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık**

Çalışma alanında küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık, kümes hayvancılığı, arıcılık ve kültür balıkçılığı yapılmaktadır. Yapılan faaliyetler ile ilgili köy düzeyinde veriler olmadığından, hayvancılık faaliyetleri ilçelere göre değerlendirilmiştir. Büyükbaş hayvanları sığırlar, mandalar ve yük hayvanları; küçükbaş hayvanları da koyun ve keçiler oluşturmaktadır.

Çalışma alanında otlak alanlarının sınırlı olması, cılız bitki örtüsünün varlığı, küçükbaş hayvancılığın büyükbaş hayvancılığa göre daha yaygın olmasına neden olmuştur. Havzadaki toplam hayvan varlığı, ülkedeki hayvanların %2'sini oluşturmaktadır. Küçükbaş hayvanlar, ülkedeki küçükbaş hayvan varlığının %2,3'üne, büyükbaş hayvanlar da ülkedeki büyükbaş hayvanların %1,3'üne karşılık gelmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda en çok yapılan hayvancılık faaliyeti küçükbaş hayvancılıktır. Çalışma alanında yetiştirilen toplam 1 590 871 büyükbaş ve küçükbaş hayvanın %84'ü (1 340 952) küçükbaş, %16'sı (249 919) büyükbaş hayvanlardan oluşmaktadır. Küçükbaş hayvanlar içerisinde ise en çok yetiştirilene koyundur. Havzadaki küçükbaş hayvanların %74'ü (1 180 131) koyunlardan oluşurken, %10'u (160 821) ise keçilerden oluşmaktadır (Şekil 84).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 84:** Porsuk Çayı Havzası'nın 2021 Yılı Hayvan Varlığı.

Porsuk Çayı Havzası'nda yer alan ilçelere göre toplam hayvan sayılarına bakıldığında, en fazla hayvana sahip ilçe 412 645 hayvanla Sivrihisar iken, en az hayvana sahip olan ilçe ise 12 683 hayvanla Dumlupınar ilçesidir (Çizelge 96). Sivrihisar'dan sonra sırasıyla, Tepebaşı (188 430), Kütahya Merkez (182 421), Mihaliççık (123 292), Alpu (120 300), Odunpazarı (111 224), İhsaniye (109 649), Aslanapa (87 469), Altıntaş (77 470), Beylikova (66 069), Bozüyük (64 193) ve İnönü (38 026) ilçeleri sıralanmaktadır.

**Çizelge 96:** Porsuk Çayı Havzası'nın İdari Ünitelere Göre Hayvan Sayıları.

İdari Birimler		Sığır Sayısı	Manda Sayısı	Koyun Sayısı	Keçi Sayısı	Yük Hayvanları	Toplam Hayvan Sayısı
İller	İlçeler						
Afyon	İhsaniye	32 247	38	61 077	15 874	413	109 649
Bilecik	Bozüyük	6 702	-	50 807	6 670	14	64 193
Eskişehir	Alpu	26 735	123	85 435	7 946	61	120 300
	Beylikova	7 901	-	53 441	4 613	114	66 069
	İnönü	4 465	222	29 158	4 145	36	38 026
	Odunpazarı	35 225	106	69 792	5 752	349	111 224
	Tepebaşı	35 992	115	138 562	13 247	514	188 430
	Mihaliççık	8 736	7	82 549	31 943	57	123 292
	Sivrihisar	13 450	-	380 845	17 891	459	412 645
Kütahya	Altıntaş	18 003	342	48 733	7 119	273	74 470
	Aslanapa	12 376	10	61 907	12 817	359	87 469
	Dumlupınar	2 591	-	9 692	247	153	12 683
	Merkez	38 951	2 349	108 133	32 557	431	182 421
<b>TOPLAM</b>		<b>243 374</b>	<b>3 312</b>	<b>1 180 131</b>	<b>160 821</b>	<b>3233</b>	<b>1 590 871</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



Porsuk Çayı Havzası'nda 2004 yılında 704 762 olan hayvan varlığı, 2021 yılında %44 oranında artış göstererek 1 590 871 olmuştur (Çizelge 97). Çalışma alanındaki hayvancılığın 2004-2021 yılları arasında artış göstermesinin nedeni, daha önce nüfus bölümünde değinildiği üzere, son dönemde kırsaldan şehir ve kasabalara doğru olan göçün az da olsa tersine çevrilebilmiş olmasıdır. 1935 yılından 2021 yılına kadar havzanın nüfusu hep artmış olsa da 1965 yılından sonra kentsel nüfus, kırsal nüfustan daha fazla olmaya başlamıştır. Ancak 2010 yılından sonra kırsal alana doğru olan göçle, 2010-2021 yılları arasında kırsala alanda %1,21 oranında artış yaşamıştır. Bu durum havzada hayvancılıkla uğraşan nüfusun artmasına neden olmuştur. Çalışma alanında tarım yapılamayan ya da düşük verim alınan arazinin engebeli olduğu Dumlupınar, Mihaliççık gibi ilçelerde hayvancılık yapılmaktadır. Ayrıca, Eskişehir ve Kütahya'daki şehir nüfusunun artmasıyla, şehir nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla, Eskişehir ve Kütahya'ya yakın yerleşim birimlerinde hayvancılık belirgin bir biçimde artış göstermiştir (Fotoğraf 102).



**Fotoğraf 102:** Eskişehir ilinin Alpu ilçesine bağlı Bozan kırsal mahallesinde gelişmiş bir hayvancılık sektörü vardır.

**Çizelge 97:** 2004-2021 döneminde Porsuk Çayı Havzası'nda Hayvan Varlığındaki Artış ve Azalma.

	<b>Sığır</b>	<b>Manda</b>	<b>Koyun</b>	<b>Keçi</b>	<b>Yük hayvanları</b>	<b>Toplam</b>
2004 yılı hayvan varlığı	139 405	861	451 378	104 159	8 959	704 762
2021 yılı hayvan varlığı	243 374	3 312	1 180 131	160 821	3 233	1 590 871
Artış ve azalma miktarı ve oranı	<b>103 969</b> (%75)	<b>2 451</b> (%284)	<b>728 753</b> (%161)	<b>56 662</b> (%54)	<b>5 726</b> (Azalma)(%64)	<b>886 109</b> (%126)

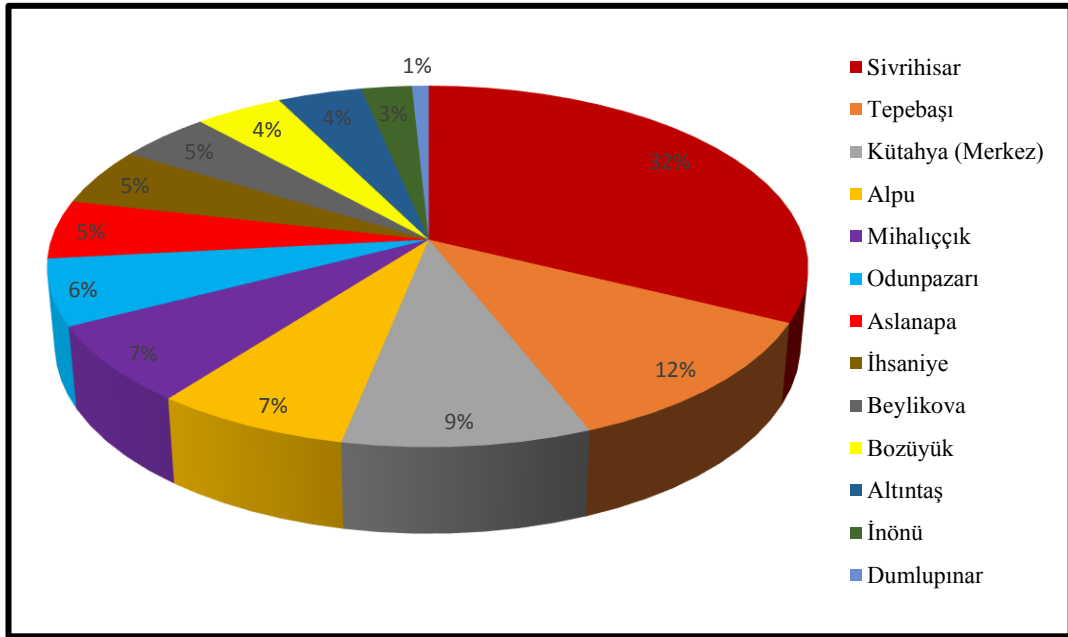
Kaynak: TUİK, 2021.

Çalışma alanında %22 (2355 km<sup>2</sup>) oranında yer kaplayan otlak alanlar, havzada belirli bir bölgede toplanmamıştır (Harita 26). Otlak alanlar daha çok engebeli alanlar, kuru tarım alanları ve yem bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda yaygın durumdadır. Havzada, son yıllarda hayvan sayısının artış göstermesi ile birlikte besi hayvancılığı da ön plana çıkmıştır. Ayrıca, çalışma alanında yetiştirilen yem bitkileri ve yaz döneminde hasat sonrasında kalan saplarla da hayvanlar beslenmektedir.

Porsuk Çayı Havzası'ndaki hayvanların %74'ü (1 180 131) koyunlardan oluşmaktadır (Fotoğraf 103, Şekil 85). Görüldüğü gibi havzada baskın olan hayvan türü koyunlardır ve tüm idari merkezlerde en çok yetiştirilen hayvan türüdür (Çizelge 96). Çalışma alanında 2004 yılından 2021 yılına koyun yetiştiriciliği %161 oranında artış göstererek yaklaşık olarak üç katı oranında artmıştır. 2004 yılında küçükbaş hayvanların %81'ini (451 378) oluştururken 2021 yılında küçükbaşların %88'ini (1 180 131) oluşturmaktadır (Çizelge 94). Koyun yetiştiriciliği %32 (380 845) ile en fazla Sivrihisar'da yapılmaktadır. Eskişehir Merkez ilçelerinden biri olan Tepebaşı'nda %12 (138 562) ve Kütahya Merkez ilçede %9 (108 133) oranında koyun bulunmaktadır. En az koyun sayısı %1 (9 692) oranında Dumlupınar ilçesindedir (Şekil 85). Otlakların yeşerdiği bahar aylarında otlaklarda otlatılan koyunlar, otlakların sararıp kurduğu dönemlerde besiyeye alınmaktadırlar. Havzada koyun yetiştiriciliği mera ve besi hayvancılığı biçiminde beraber yürütülmektedir.



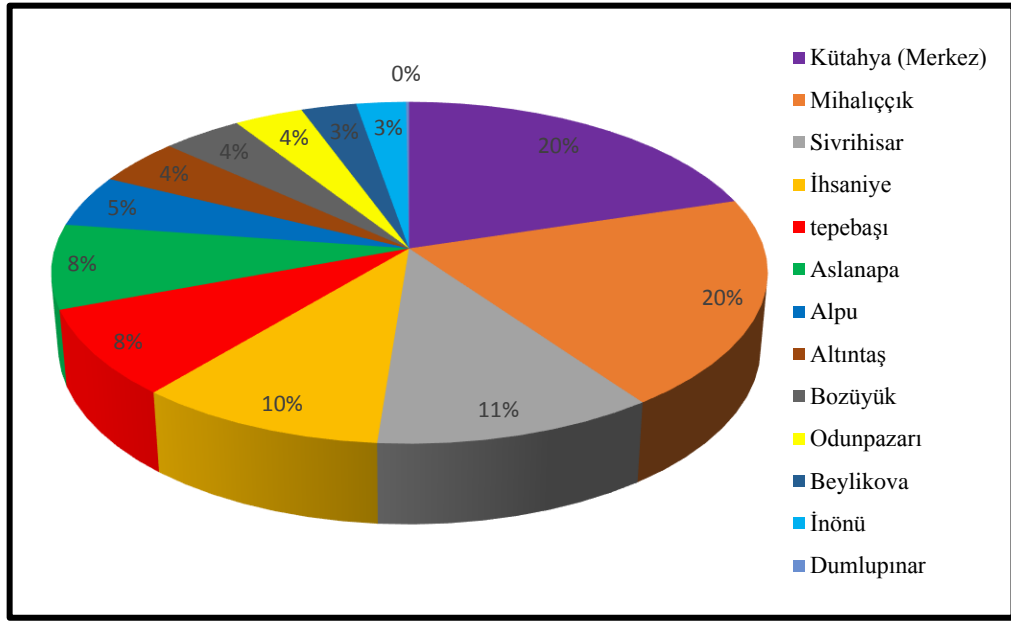
**Fotoğraf 103:** Havzada sayıca en çok olan koyun sürüleri, baharla birlikte yeşeren otlaklarda otlamaktadır ve koyunlara keçiler önderlik etmektedir (Fotoğraf Eskişehir Gökçekısık yakınlarında çekilmiştir).



Kaynak: TUİK, 2021.

**Şekil 85:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Koyun Sayısının İlçelere Göre Dağılımı

Keçi yetiştiriciliğinde Porsuk Çayı Havzası ilk sıralarda yer almasa da 2004-2021 yılları arasında %54 oranında artış gözlemlenmiştir (Çizelge 97). İlçeler arasında keçi sayısı bakımından %20'lik oranlarla Kütahya Merkez (32 557) ve Mihalıççık (31 943) birbirine yakındır. En az keçi sayısı Dumlupınar (247) ilçesindedir (Şekil 86). Çalışma alanındaki engebeli alanlarda keçi yetiştiriciliği artış göstermektedir. Havzadaki keçilerin %93'ü (150 346) kıl keçisiyken %7'si de (10 475) tiftik keçileridir. Tiftik keçilerinin %39'u (4 102) Mihalıççık'ta bulunmaktadır.

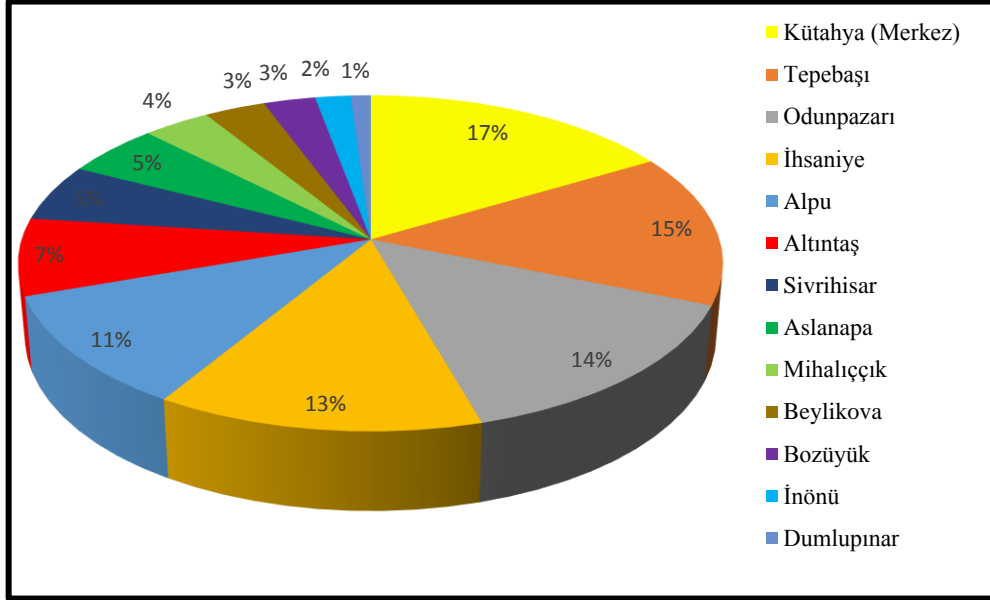


Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 86:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Keçi Sayısının İlçelere Göre Dağılımı

Havzadaki toplam hayvan sayısının %16'sı (243 374) sığırlardan oluşmaktadır. Çalışma alanında sığircılık geçmişe göre artış göstermektedir. 2004 yılında toplam sığır sayısı 139 405 iken 2021 yılı itibariyle %74 artış göstererek 243 374 olmuştur (Çizelge 97). İlçeler arasında sığır sayılarının çok olduğu ilçeler Kütahya Merkez %17 (38 951) Eskişehir'in merkez ilçeleri olan Tepebaşı %15 (35 992) ve Odunpazarı %14 (35 225) oranıyla sıralanmaktadır (Şekil 87, Fotoğraf 104). Kütahya ve Eskişehir'de sığır yetiştiriciliği daha çok besi hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Otlak alanlarının varlığı ile yem bitkilerinin üretim durumları göz önüne alındığında sığır yetiştiriciliği

ile arasında bir paralellik olduğu göze çarpmaktadır. En az sığır sayısı %1 (2 591) oranında Dumlupınar ilçesindedir.



Kaynak: TÜİK, 2021.

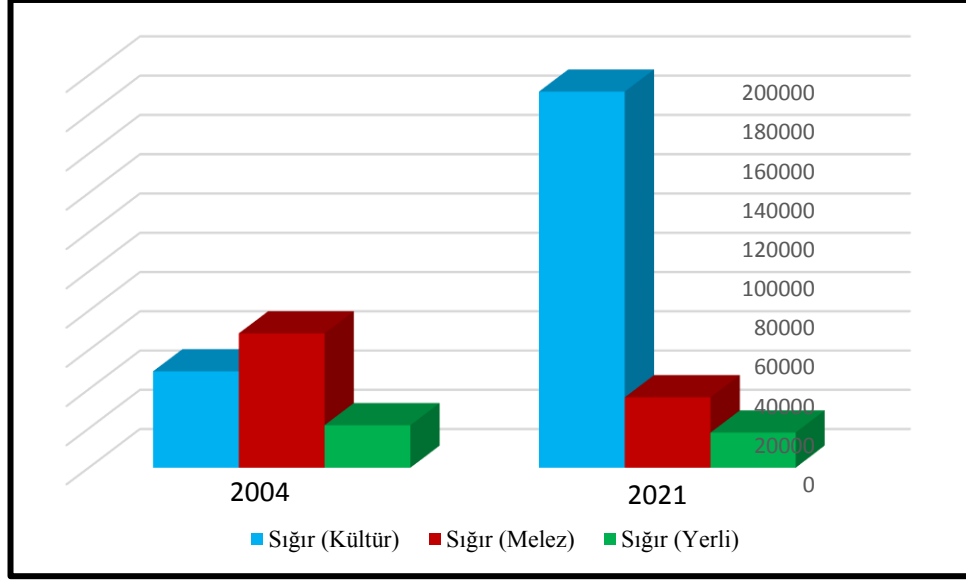
**Şekil 87:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sığır Sayısının İlçelere Göre Dağılımı



**Fotoğraf 104:** Çalışma alanında yıllar içinde artış gösteren sığır yetiştiriciliği en fazla Eskişehir merkez ilçede yapılmaktadır (Fotoğraf Eskişehir yakınlarında çekilmiştir).

Havzadaki sığır yetiştiriciliğinin 2004-2021 yılları arasındaki değişimine bakıldığında yerli ve melez sığır türlerinin genel olarak azaldığı, kültür cins sığırların genel olarak arttığı görülmektedir (Şekil 88). Bu durum üzerinde özellikle çalışma

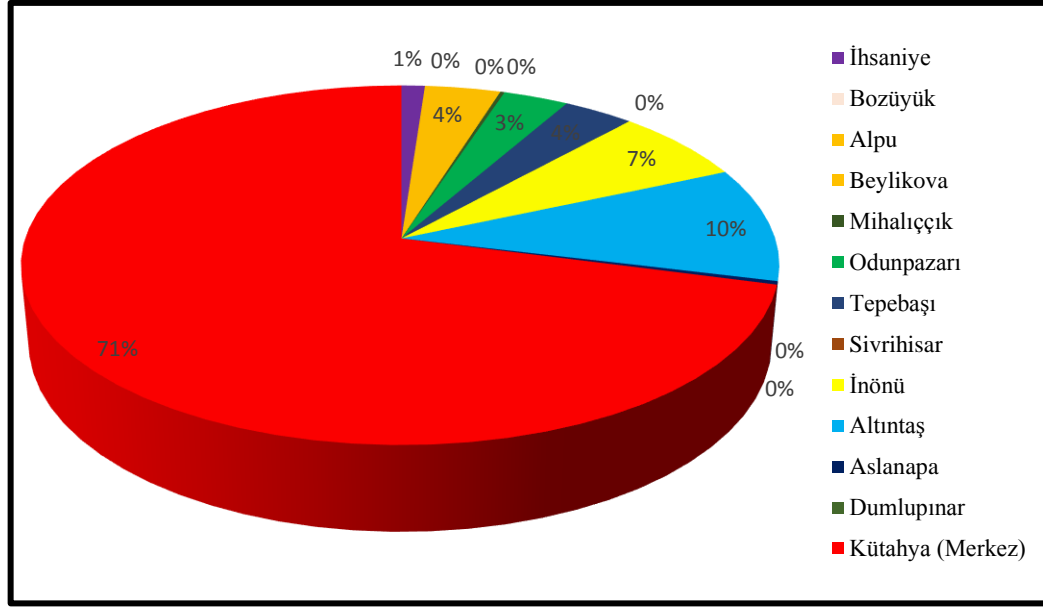
alanında gelişen besi hayvancılığının büyük payı bulunmaktadır. Havzada gelişen hayvancılığa dayalı tesisler, et ve süt verimi yüksek olan kültür sığırının artmasında etkili olmuştur. Ayrıca, kültür cinsi sığırların artmasında Tarım Müdürlüklerinin suni tohumlama çalışmalarının da etkisi vardır.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 88:** Porsuk Çayı Havzası'nda 2004-2021 Yılları Arasında Sığır Türlerinin Sayısı

Porsuk Çayı Havzası'nda, büyükbaş hayvan grubunda yer alan manda yetiştiriciliğinde 2004-2021 yılları arasında %284 oranında rekor bir artış gözlemlenmiştir (Çizelge 94). İlçeler arasında manda sayısı bakımından %71 (2 349) ile Kütahya Merkez belirgin bir biçimde ilk sırada yer almaktadır. %10 (342) ile Altıntaş ikinci sırada yer almaktadır. Kütahya ve Altıntaş çevresinde manda sayısının çok artmasının nedeni, Tarım Müdürlüklerince manda yetiştiriciliğinin desteklenmiş olmasıdır. Mandaların her türlü iklim koşullarına kolayca uyabilmesi, organik hayvancılığa temel oluşturması ve çok güçlü olmaları gibi önemli avantajlara sahip olması nedenleriyle manda yetiştiriciliği devlet eliyle desteklenmektedir. Bozüyük, Beylikova, Sivrihisar ve Dumlupınar ilçelerinde manda yetiştiriciliği yapılmamaktadır (Şekil 89).



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 89:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Manda Sayısının İlçelere Göre Dağılımı

Hayvancılık faaliyetlerinden süt, yapağı, tiftik ve keçi kılı üretilmektedir. Süt üretiminin yaklaşık %92'si sığır sütünden meydana gelmektedir. Sığır sayısı küçükbaş hayvanlardan az olmasına karşın, elde edilen verimin fazla oluşu bu durumun oluşmasına neden olmaktadır. Büyükbaş hayvancılığın daha yaygın olduğu Eskişehir Merkez'de inek sütü miktarı en fazladır (Çizelge 98).

**Çizelge 98:** Porsuk Çayı Havzası'nda Süt, yapağı, Tiftik ve Keçi Kılı Üretiminin İlçelere Göre Dağılımı

İdari Birimler		SÜT ÜRETİMİ (Ton)					YAPAĞI, TİFTİK, KEÇİ KILI ÜRETİMİ (Ton)		
İller	İlçeler	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Toplam	Yapağı	Tiftik	Keçi kılı
Afyon	İhsaniye	37 938	34	1 106	612	39 690	102	-	7
Bilecik	Bozüyük	8 376	6	1 626	276	10 284	95	-	4
Eskişehir	Alpu	20 560	36	998	83	21 677	237	7	2
	Beylikova	14 364	2	1 487	203	16 056	111	-	3
	İnönü	7 818	76	390	166	8 450	81	-	2
	Odunpazarı	30 897	35	1 120	206	32 258	219	-	4
	Tepebaşı	37 009	40	1 643	339	39 031	438	1	8
	Mihalıççık	11 248	-	813	451	12 512	270	8	19
	Sivrihisar	16 257	-	8 356	777	25 390	1 199	2	11
Kütahya	Altıntaş	23 285	156	1 235	162	24 838	90	-	3
	Aslanapa	13 053	3	1 568	667	15 291	139	-	6
	Dumlupınar	3 636	-	231	5	3 872	18	-	-
	Merkez	35 212	843	1 814	900	38 769	200	-	17
<b>TOPLAM</b>		<b>259 653</b>	<b>1 231</b>	<b>22 387</b>	<b>4 847</b>	<b>288 118</b>	<b>3 199</b>	<b>18</b>	<b>86</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.

Havzada, 2021 yılı itibariyle 3 199 ton yapağı, 86 ton keçi kılı ve 18 ton da tiftik üretimi gerçekleşmiştir. Yapağı üretiminde Sivrihisar (1 199 ton) ve Tepebaşı İlçesi (438 ton); keçi kılı üretiminde Mihaliççık (19 ton) ve Kütahya Merkez (17 ton), tiftik üretiminde Mihaliççık (8 ton) ilk sıralarda yer almaktadır (Çizelge 98).

Çalışma alanında taşıtların ulaşamadığı engebeli arazilerde yük hayvanlarından yararlanılmaktadır. 2004 yılında 8959 olan yük hayvanı (at, katır, eşek) sayısı %64 oranında azalarak 2021 yılında 3233 olmuştur (Çizelge 98). Havzada en çok yük hayvanı Tepebaşı (514) ve Sivrihisar'dadır (459). Arazinin engebeli ve tarım-hayvancılık faaliyetlerinin yaygın olarak yapıldığı Kütahya Merkez (431), İhsaniye (413) ve Aslanapa'da (359) yük hayvanları bulunmaktadır (Çizelge 98).

#### **5.3.2.2. Kümes hayvancılığı**

Kümes hayvancılığı tavuk, hindi, kaz, ördek, devekuşu, keklik, bıldırcın gibi hayvan türlerinden oluşmaktadır. Kümes hayvancılığında üretim, kolay ve hızlıdır. Hayvancılık faaliyetlerinin en gelişmiş ve teknolojiye açık sektörü olmasının yanında üretim maliyetleri de düşüktür. Bu noktada, artan nüfusun besin ve protein ihtiyacının karşılanmasında kümes hayvancılığı, diğer hayvancılık faaliyetlerine göre iyi bir alternatiftir. İnsan beslenmesinde çok önemli olan et ve yumurtanın, tavukların hızla büyümesiyle, insanlara ucuz yoldan kazandırılması sonucunda, tavukçuluk oldukça karlı bir hayvancılıktır. Kırmızı etle karşılaştırıldığında tavuk etinin ucuz, kolesterol ve yağ oranının düşük, sindirimi kolay, besin değeri açısından iyi bir protein kaynağı olması gibi nedenlerle, etlik tavuk üretimi son yıllarda artmaktadır. Ayrıca, insan beslenmesinde oldukça önemli olan yumurtanın üretimi de artan kümes hayvancılığı faaliyetlerindedir. Dolayısıyla, tavuk eti ve ürünleri tüketiminin artmakta olduğu bilinen bir gerçektir. Porsuk Çayı Havzası, giderek artan tüketici nüfusu nedeniyle kümes hayvancılığının geliştiği bir alandır. Çalışma alanındaki kümes hayvancılığı hem köylerdeki insanların kendi ihtiyaçları için yapılmakta, hem de şehirlerdeki nüfusun ihtiyacını karşılamak amacıyla sürdürülmektedir. Havzada 2021 yılı itibariye toplam 4 722 408 kümes hayvanı bulunmaktadır. Bunun %97'si (4 572 544) tavuk, %2'si (84 121) hindi, %1'i (56 208) kaz ve ördektir (9535). Tavuğun özellikle çok



yetiştirildiği ilçeler Eskişehir Merkez (1 377 000), Mihaliççık'tır (1 151 800) (Çizelge 99).

**Çizelge 99:** Porsuk Çayı Havzası'nda Kümes Hayvanı Sayısı.

İdari Birimler		Tavuk	Hindi	Kaz	Ördek	Toplam Hayvan Sayısı
İller	İlçeler					
Afyon	İhsaniye	955500	790	7000	500	917455
Bilecik	Bozüyük	215025	80	350	120	411217
Eskişehir	Alpu	46740	422	2095	402	88899
	Beylikova	218750	850	601	302	220645
	İnönü	153790	250	350	275	48275
	Odunpazarı	238 795	769	389	474	240 427
	Tepebaşı	1 286 200	2 100	3 700	920	1 292 920
	Mihaliççık	48150	388	129	25	1158991
Kütahya	Sivrihisar	1436500	2025	620	580	91785
	Altıntaş	169775	3550	24555	2915	126977
	Aslanapa	30000	2500	4500	700	25293
	Dumlupınar	300	70	115	0	4285
	Merkez	200245	56547	1760	765	224455
<b>TOPLAM</b>		<b>4 572 544</b>	<b>84 121</b>	<b>56 208</b>	<b>9 535</b>	<b>4 722 408</b>

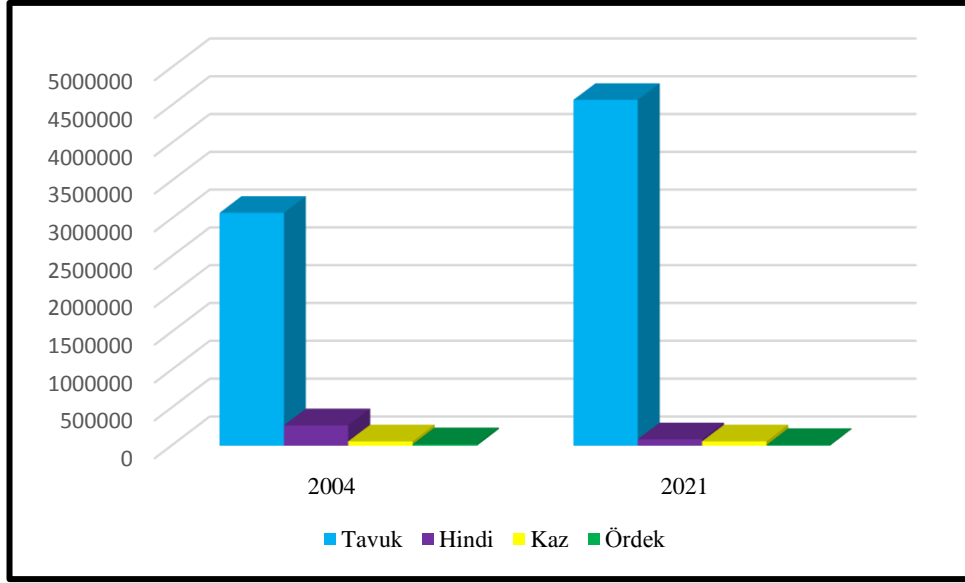
Kaynak: TÜİK, 2021.

Porsuk Çayı Havzası'nda 2004 yılında 3 422 902 olan kümes hayvanı, 2021 yılında %38 oranında artış göstererek 4 722 408 olmuştur (Çizelge 100). Son 17 yılda havzada tavuk yetiştiriciliğinde %49 oranında artma gerçekleşirken, diğer kümes hayvanlarının yetiştiriciliğinde azalma gerçekleşmiştir (Şekil 90).

**Çizelge 100:** 2004-2021 Döneminde Porsuk Çayı Havzası'nda Kümes Hayvan Varlığındaki Artış ve Azalma.

	Tavuk	Hindi	Kaz	Ördek	Toplam
2004 yılı kümes hayvan varlığı	3078160	268770	56906	19066	3422902
2021 yılı kümes hayvan varlığı	4572544	84121	56208	9535	4722408
Artış ve azalma miktarı ve oranı	<b>1494384</b> <b>(%49)</b>	<b>184649</b> <b>(%69) Azalma</b>	<b>698</b> <b>(%1) Azalma</b>	<b>9531</b> <b>(%50) Azalma</b>	<b>1299506</b> <b>%38</b>

Kaynak: TÜİK, 2021.



Kaynak: TÜİK, 2021.

**Şekil 90:** Porsuk Çayı Havzası'nda 2004-2021 Yılları Arasında Kümes Hayvanlarının Sayısı

Çalışma alanındaki toplam tavuğun %58'i (2654000) et tavuğu, %42'si (1918544) yumurta tavuğudur. Havzada var olan tüketici nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak üzere, kümes hayvanı yetiştiriciliği ucuz üretim maliyetleri nedeniyle giderek artış göstermektedir. Tarım müdürlükleri ile yapılan görüşmelerde, çalışma alanında tavuğun yanı sıra kaz ve hindi yetiştiriciliği de desteklenmektedir. Özellikle, son dönemde kanatlı et miktarı tüketiminin artmış olması nedeniyle, havzada yapılan çalışmalarla, ülke ve havza yararına üretimler gerçekleşecektir.

### 5.3.2.3. Arıcılık ve ipekböcekçiliği

Porsuk Çayı Havzası'nda doğal koşullarla sıkı bir ilişkisi bulunan arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır. 2004 yılında 208 olan işletme sayısı %37 oranında artarak 2021 yılında 557'ye ulaşmıştır. Çalışma alanında arıcılık faaliyetleri yapan işletmelerin %27'si (152) Tepebaşı ve %22'si (125) de Kütahya Merkez ilçede yer almaktadır (Çizelge 101). Havzada, arıcılık faaliyetleri dışında az da olsa ipekböcekçiliği yapılmaktadır. İpek üretimi için yetiştiriciliği yapılan ipekböcekçiliği, 2004 yılında Eskişehir Merkez ilçedeki 1 köy ve Mihaliççık'taki 6 köy olmak üzere toplam 7 köyedeki 130 (Eskişehir Merkez'de 8 işletme; Mihaliççık'taki köylerde 122 işletme) işletmede gerçekleştirilmektedir. Ancak 2021 yılında yalnız Eskişehir merkez

ilçelerinden olan Tepebaşı ilçesinde 4 köyde, 5 işletmede ipekböceği yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle 17 yılda yalnızca Mihaliççik'teki ipekböceğini işleyen 122 tesisin hiç üretim yapmıyor olması son derece düşündürücüdür.

**Çizelge 101:** Porsuk Çayı Havzası'nda Arıcılık Faaliyeti Yapan İşletme Sayısı.

İdari Birimler		Arıcılık faaliyeti yapan işletme sayısı
İller	İlçeler	
Afyon	İhsaniye	5
Bilecik	Bozüyük	62
Eskişehir	Alpu	15
	Beylikova	1
	İnönü	12
	Odunpazarı	69
	Tepebaşı	152
	Mihaliççik	3
Sivrihisar	3	
Kütahya	Altıntaş	35
	Aslanapa	44
	Dumlupınar	1
	Merkez	125
<b>TOPLAM</b>		<b>557</b>

Kaynak: TUİK, 2021.

#### 5.3.2.4. Kültür balıkçılığı

İnsan tarafından kültüre alınarak suni veya doğal ortamlarda değişik yöntemlerle yetiştirilen balıklara kültür balığı, kültür balığı yetiştirme işine de kültür balıkçılığı denilmektedir (Özçağlar, 2014). Kültür balığı yetiştiriciliği, artan Dünya nüfusunun hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında geleceğin vazgeçilmez sektörüdür. Nüfusunun beslenmesine yardım etmesinin yanında alternatif iş kolu oluşturması ve kırsal kalkınmaya olan katkısı nedeniyle üretimi yıllar içinde artmaktadır (Şahinöz vd., 2017). Türkiye'de kültür balıkçılığına başlandığı ilk yıllarda, daha kolay yetişen sazan balığı üretilmiştir. Ancak, sazanın ekonomik değerinin düşük olması ve iç sularda büyük oranda sazan avlanması sonucunda son yıllarda alabalık üretimi yapılmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda da kültür balıkçılığı ülke geneline uygun olarak büyük oranda alabalık (gökkuşığı) yetiştiriciliğidir. Ülkede yapılan alabalık (gökkuşığı) üretiminin (126 101 ton) %1'i çalışma alanında yapılmaktadır (TUİK, 2020). Havzada kültür balıkçılığı, beton ve toprak havuzlarda yapılırken yalnızca Kütahya'da bir işletmede ağ kafeslerde alabalık (gökkuşığı) üretimi gerçekleştirilmektedir (www.tarimorman.gov.tr). TUİK'ten alınan 2020 yılı verilerine

göre Kütahya’da 944 ton, Eskişehir’de ise 371 ton alabalık (gökkuşığı) üretimi yapılmıştır. Üretimi yıllar içinde gerileyen sazan (aynalı) balığı, Eskişehir’deki baraj ve sulama göletlerinden 1 ton olarak gerçekleşmiştir.

### 5.3.3. Ormancılık

İçinde çok sayıda yabani hayvanın barındığı, geçit vermeyecek sıklık ve gürlükteki ağaç topluluklarından ve orman altı florasından oluşan ormanlar gerçek anlamdaki ormanları oluşturmaktadır. Üzerinde ağaç bulunsun veya bulunmasın orman için ayrılmış alanların tümüne orman alanı denilmektedir (Özçağlar, 2014). Orman alanlarının oluşmasında iklim elemanlarının büyük etkisi vardır. Özellikle iklimin yağış elemanı etkilidir. Ortalama sıcaklığın çok düşük olduğu alanlar dışında yıllık yağış tutarlarının uygun olduğu bölgelerin çoğu ormanlarla kaplıdır. İklimin yanı sıra su tutma kapasitesi yüksek topraklar üzerinde orman çok daha iyi gelişme alanı bulur. Ayrıca, kurak ve yarı kurak bölgelerde, nemliliğin arttığı yüksek dağlık alanlar ormanlarla kaplıdır (Özgüç ve Türmertekin, 1995). Ormanların oluşmasında etkili olan doğal koşulların yanında beşerî faaliyetler de etkilidir. Ancak, insanların ormanlar üzerindeki etkisi olumsuzdur. Genel olarak engebeli ve dağlık alanlar ormanlarla kaplıken; düz ve ovalık alanların ormanlardan yoksun olması insan faaliyetleri ile ilgidir.

Doğal kaynaklardan olan ormanlar, pek çok orman ürününü vermelerinin yanında buharlaşmayı azaltmaları, erozyona engel oluşları, su akışlarını düzenlemeleri, çevresindeki iklime yaptıkları olumlu etkiler bulunmaktadır. Yani ormanlar, bir ekonomik kaynak oldukları gibi tarım ve endüstrinin gelişmesinde de çok büyük paya sahiptir. Ormanlardaki ağaçlar her şeyden önce insanların yakacak ve kereste ihtiyacını karşıladıkları doğal hammaddedir. Önceleri yakacak ve inşaat malzemesi olarak değerlendirilen orman ürünleri, zamanla kâğıt, tekstil, kimya ve mobilya endüstrisinin önemli bir hammaddesi olmuştur. Ayrıca, ağaçların kök, gövde, çiçek, salgı ve özlerinden elde ürünler; deri, boya, lastik ve kauçuk endüstrilerinin önemli birer hammaddeleridir (Başol, 1992). Çam ağaçlarından elde edilen reçine, meşe ağaçlarından elde edilen meşe palamudu, günlük ağacından elde edilen sığla yağı, tropikal kuşak ormanlarında yetişen kauçuk ağaçlarından elde edilen kauçuk,

sanayinin çeşitli kollarında yaygın olarak kullanılan hammaddelerdir. Ormanlarda yetişen ağaçların meyve ve çiçekleri ile orman altı florası içerisinde bulunan bitkilerden elde edilen ürünler insanlar tarafından çeşitli yollarla değerlendirilmektedir. İnsanlar bu bitkiler ve onlardan elde ettikleri ürünlerden çeşitli şekillerde yararlandıkları için, ormanlara giderek söz konusu ürünleri toplamakta ve bunları satarak para kazanmaktadırlar. Orman içlerinde yer alan yerleşmelerde yaşayan insanların çoğu, orman işletmelerinde geçici işçi olarak çalışıp geçimlerine katkıda bulunabilmektedir. Ormanlardan doğrudan hammadde temin edip, kazanç elde etme amacıyla yararlanıldığı gibi, avcılık, arıcılık, hayvan otlatma ve hizmet amaçlı olarak da kullanılmaktadır. İnsanların dinlenmek, sağlıklı ortamda bulunmak amaçlarının yaygınlaşmasıyla, ormanlık alanlar birer rekreasyon alanı olarak da hizmet vermektedir (Özçağlar, 2014).

Havzada yükseltinin arttığı alanlarda yağışın da artmasıyla birlikte özellikle Porsuk Çayı'nın yukarı çığırında ve havzanın kuzey sınırını oluşturan Sündiken kütlesi üzerinde orman alanları görülmektedir. Bu nedenle çalışma alanının yukarı çığırında bulunan Kütahya havzadaki toplam orman varlığının yaklaşık olarak yarısına (%57) (1808 km<sup>2</sup>) sahiptir. Çalışma alanında en çok orman alanı, 1274 km<sup>2</sup> ile Kulaksız Dağı ile Türkmen Dağı arasındaki engebeli arazide bulunan Kütahya ili merkez ilçede bulunmaktadır. Havzadaki orman alanları çoğunlukla yakacak temini amacıyla kullanılmaktadır. Çalışma alanında yapılan arazi gözlemleri sırasında, özellikle orman alanına yakın oturan köylerde, köy halkının yakacak ihtiyacını ormandan karşıladığı görülmüştür. Yakacak temini çoğu zaman bilinçsiz yapıldığından orman alanlarına zarar vermekte ve orman alanlarının giderek daralmasına neden olmaktadır. Tezin daha önceki bölümlerinde, orman alanına yakın olan köylerde tarım alanı elde etmek amacıyla orman açmaları olduğundan bahsedilmişti. Açılan bu alanlarda daha çok tahıl tarımı yapılmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'ndaki marangozlar ve mobilya imalathaneleri ormanlardan elde edilen keresteyi kullanmaktadır. Çalışma alanındaki ormanlardan elde edilen keresteler, imalathanelerde işlenerek mamul madde haline getirilmektedir. Havza içindeki Orman İşletme Müdürlüklerine bağlı şefliklerin kontrolünde yapılan

ağaç kesim ve taşıma işlemleri, ormana yakın alanlarda yaşayan kişilere iş alanı açmaktadır. Yılın belirli dönemlerinde yapılan ağaçların kesilmesi ve taşınması işini orman köylüsü ek iş olarak yapmaktadır. Çalışma alanındaki orman alanlar, otlakların sınırlı olduğu köylerde hayvan otlatma amacıyla kullanılabilirdiği gibi, arıcılık faaliyetlerine de ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca, havzadaki orman alanına yakın köylerde az da olsa mesken yapımında ağaçların kullanıldığı görülmektedir.

Ormanlardan odun hammaddesi dışında da ürün elde edilebilmektedir. Odun hammaddesi dışında kalan ve yeryüzünde doğal olarak bulunan odun dışı orman ürünleri, özel ürünler veya hizmetlerdir. Orman dışı ürünlerin bir bölümü, kültüre alınıp tarımsal faaliyetlerle üretilirken bu ürünlerin büyük çoğunluğu halen doğadan toplanarak tüketilmektedir (Ok ve Tengiz, 2018). Orman dışı ürünleri Ok ve Tengiz (2018) şu şekilde sınıflamıştır:

- **Gıda ürünleri:** meyveler, içkiler, temel yağlar, tatlandırıcılar, baharatlar, bal, şuruplar, karamelalar, tereyağları, mantarlar, tohumlar, çaylar, sebzeler
- **Malzemeler ve imalat ürünleri:** yapışkanlar, alkol, mum, kumaş, boyalar, temel yağlar, kokular, tüsüler, lignosülfonat, reçine, dolgu materyalleri, ip ve halatlar, terebentin
- **Sağlık ve kişisel bakım ürünleri:** aromatik yağlar, kozmetikler, ilaçlar, temel yağlar, bitkisel sağlık ürünleri, parfümler, kokular, hayvan bakım ürünleri, şampuanlar, sabunlar
- **Dekoratif ve estetik ürünler:** yılbaşı ağaçları, kozalak ürünler, kabuk ürünler, ahşap el ürünleri, yontular, çiçek aranjmanları, çelenkler, doğal boyalar
- **Çevresel ürünler:** biyo-yakıtlar, biyo-pestisitler, geri dönüşüm ürünleri
- **Peyzaj ve bahçe ürünleri:** peyzaj ağaçları, çalılar, yabani çiçekler, otlar, malçlar, toprak iyileştirme ürünleri
- **Tüketilmeyen odun dışı orman ürünleri:** doğal ve kültürel mirasa dayalı turizm ve eğitim, biyolojik çeşitliliğin korunması, rekreasyon, su kalitesi,

Porsuk Çayı Havzası'ndaki orman alanları rekreasyon amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Ormanlar piknik yapma, eğlenme, dinlenme doğa yürüyüşü

biçiminde de değerlendirilmektedir. Bu amaçla çalışma alanındaki orman alanlarına kentlerde yaşayan insanlar gelmektedirler. Kütahya’da Çamlıca orman içi dinlenme, Murat Dağı, Vakıf Çamlığı gibi yerler rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır. Çamlıca orman içi dinlenme yeri, Kütahya’nın batısında il merkezine 7 km mesafede 20 ha.’lık bir alanda bulunmaktadır. Eskişehir’de ise orman fidanlığı, Bademlik, Musaözü Barajı, Kalburcu, Kalabak orman içi dinlenme, Karataş orman içi dinlenme, Çatacık orman içi dinlenme, Kalabak Başı, Şoförler Çeşmesi ve Regülatör rekreasyon amaçlı kullanılan başlıca alanlardır (Fotoğraf 105, 106, 107, 108). Musaözü orman içi dinlenme yeri, gününbirlik kullanım alanı olarak kullanılan Musaözü Barajı, parkın ortasında ve 50 ha.’lık bir alanı kaplamaktadır. Çatacık orman içi dinlenme yeri, Mihalıççık ilçesi Çatacık mevkiinde 5 ha.’lık bir alanda bulunmaktadır (Fotoğraf 109). Kalburcu orman içi dinlenme yeri: Mihalıççık ilçesinde 10 ha.’lık alanı kaplayan park olup rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır. Özetle, Porsuk Çayı Havzası’ndaki orman alanlarından önem ve kullanım biçimi sırasına göre yakacak temini, kereste temini, hayvan otlatma, arıcılık ve odun dışı orman ürünleri kullanımı ile rekreasyon amacı şeklinde faydalanılmaktadır.



**Fotoğraf 105:** *Eskişehir Mihaliçcik ilçesinde bulunan sarı çam ormanlarının oluşturduğu Çatacık Orman İçi Dinlenme yeri.*



**Fotoğraf 106:** *Musaözü Tabiat Parkı Eskişehir Tepebaşı ilçesi sınırlarındadır.*





**Fotoğraf 107:** *Musaözü piknik alanı gelen misafirlerine çam ormanları ve baraj gölünün oluşturduğu eşsiz manzaralar sunmaktadır.*



**Fotoğraf 108:** *Eskişehir Kalabak köyü yakınlarındaki dinlenme alanı*



**Fotoğraf 109:** Çatacık Orman İçi Dinlenme alanında endemik türlerden olan şakayık bitkisi (*Paeonia turcica*) koruma altındadır.

#### 5.3.4. Madencilik

Sivrihisar-Beylikova arasında (Kızılcaören, Karkın, Okçu köyleri) 1974-1976 yılları arasında MTA'nın çalışmalarıyla bulunan kompleks cevher yatağında **florit**, **barit** ve **toryum** madenleri bileşik olarak bulunmuştur (Kaplan, 1977). Fluorit, başlıca demir-çelik, alüminyum, kimya sanayiinde ve seramik sanayiinde olmak üzere cam, mobilya ve çimento sanayii dahil pek çok sanayii dalında kullanılmaktadır. Barit boya, kâğıt, plastik, kauçuk, cam, seramik ve sürtünme elemanları endüstrilerinde hem maliyet azaltıcı hem de fonksiyonel dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (URL 3). Havzada bulunan toryumun ortalama tenörün düşüklüğü (%0,2) ve rezervin yapısının karmaşık olması, toryumun tek başına ekonomik olarak çıkarılabilirliğini güçleştirmektedir.

Ülkemizde Dünya'nın en kaliteli doğal **manyazit** yatakları bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda oldukça geniş alan kaplayan magnezyum gerek metal olarak ve gerekse bileşik halinde sanayinin hammaddesi olarak kullanılmaktadır (Fotoğraf 110). Havza içinde magnezyumu işleyen iki büyük tesis (Eskişehir'de MAŞ ve Kütahya'da KÜMAŞ) bulunmasına karşın (Anonim, 2001) genel olarak magnezyumu

işleyen tesisler küçük ölçekli ve açık işletmelerdir (Akkoyun ve Ünver, 2001). İşletmelerde daha çok magnezyum bileşikleri şeklinde kullanılan madenin, %90'dan fazlası sanayide kullanılan dayanıklı tuğla yapımında; %10'uysa ham manyezit ise, magnezyum tuzları ve bazı ilaç yapımı ile çimento, kâğıt ve şeker sanayinde kullanılmaktadır (URL 4). Yılmaz ve Kuşçu'nun 2012 yılında yaptıkları araştırmaya göre magnezyum bileşiklerinin kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir:

- Magnezyum Karbonat: izolasyon, lastik, mürekkep, cam, seramik, boya, eczacılık ve kozmetik sanayi.
- Magnezyum Hidroksit: Eczacılık ve şeker rafinasyonu.
- Magnezyum Klorür: Magnezyum metal üretimi, tekstil, kâğıt, seramik ve çimento.
- Magnezyum sülfat: Eczacılık, suni gübre sanayi.



**Fotoğraf 110:** İnönü ilçesi yol ayrımında bulunan Akdeniz Mineral Kaynakları AŞ havzada manyezitin işlendiği tesislerden biridir.

Havza içinde olduğu kadar ülke, hatta Dünya açısından önemli olan, “Eskişehir Taşı” olarak da bilinen **lületaşı**, Eskişehir’de atölyelerde işlenerek pipo ve süs eşyası olarak ihraç edilmektedir. Tezin Doğal Kaynaklardan Yararlanma bölümünde detaylıca anlatılan lületaşı, günümüzde önemini yitirmektedir. Lületaşına benzemesine karşın kimyasal yapısının farklılığı nedeniyle sepiolit, sanayinin çok çeşitli

kademelerinde (yakıt temizleyici olarak, leke çıkarmada, eczacılıkta, füze ve uzay gemilerinin başlıklarının iç yalıtımında ve parafin ayırımında) kullanılmaktadır.

Kullanım alanı çok geniş olan *perlit*, inşaat sektöründe çimentoya dayanıklılık kazandırmasıyla geniş çapta kullanılmaktadır. Perlit en çok yapı malzemesi olarak kullanılır. Hafifliği, isi ve ses izolasyonu ve ucuzluğu bakımından, hafif inşaat malzemesi üretimi için bilinen en uygun maddedir (Orhun, 1969). Yapılarda kullanılan ahşap malzemeye alternatif olması bakımından perlitli malzemeden yapılan yapılar, doğal kaynakların korunmasında önemli bir rol üstlenecektir. Havzadan açık ocak biçiminde çıkarılan perlit madeni; inşaat sektörü dışında tarım, sanayi, metalürji, ilaç ve kimya sanayisi ile sanayide ısı yalıtım malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'nda bol yatakları olan **kaolen**; yer ve duvar karosu, porselen, ince seramik ve kâğıt sanayii gibi alanlarda kullanılmaktadır. Çalışma alanının yukarı çığırından (Kütahya Merkez, Altıntaş) çıkarılan kaolin, alüitli olduğundan düşük demirli kısımları kâğıt sanayinde kullanılmaktadır (URL 5). 2001 yılında hazırlanan VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Kütahya Gevrekseydi dışında tüm yataklardan çıkarılan kaolin seramik, karo ve fayans alanında kullanılmaktadır. Seyhan'ın (1978) yaptığı araştırmaya göre, Mihaliççik kaolen yataklarının limonitçe çok zengin örtü kayaçları zaman zaman çimento üretiminde demir cevheri olarak kullanılmak üzere işletilmişlerdir. Havza içinde zengin yatakları olan kaolin madeni, havza içinde toprağa dayalı hammaddeyi işleyen tesislerde işlenmektedir. Kütahya'da havza ve ülke açısından önemli bir sektör haline gelen porselen ve seramik fabrikalarının hammaddesi kaolen madenidir.

Tarihin en eski dönemlerinden beri işlenen mermer, havzada halen çıkarılmakta ve işlenmektedir. Ekonomik değeri yüksek olan ve uluslararası alanda da bilinen Süpren mermeri gri-beyaz renkte olup, kırmızı-sarı-pembe damar kuşak ve yamalar göstermektedir. Ayvacık mahallesinde "leopar" (salome) olarak bilinen mermerler beyaz hamur içinde kırmızı-sarı damar, boğum ve kuşaklar içermektedir (URL 1). Önceleri estetik ve dayanıklılığı sebebiyle sanatsal alanlarda kullanılan mermerin bugünkü başlıca kullanım alanları, inşaat sektörü, dekorasyon, heykeltçilik,

süs eşyalarının yapımı ve mezarlıktır (Erkek ve Özdemir, 2011). Görsel güzelliği olan mermerler havza içinde ve dışında kaplama, döşeme, süs eşyası ve sanat amaçlı üretilmektedir. Ayrıca, hammaddesi taşa ve toprağa dayalı sanayi tarafından işlenmektedir.

Dünya'nın önemli krom rezervine sahip ülkelerinden olan Türkiye'de **krom** madeni, iyi cins çelik üretimi ve madeni kaplama işlemlerinde kullanılmaktadır (Atalay, 1997). Geçmiş yıllarda birçok krom yatağı açık işletme şeklinde de olsa günümüzde krom yatakları yeraltı işletme yöntemiyle işletilmektedir. Paslanmaz çelik yapımında kullanılan maden, çelik metal ve silah sanayi için vazgeçilmezdir. Otomotiv, gemi, denizaltı ve uçak sanayi gibi birçok sektörlerde krom alaşımlı çelikler yaygın olarak kullanılmaktadır (URL 6). Özellikle Dünya'nın en derin krom yataklarından biri olan Mihaliççık çevresinden çıkarılan krom madenin bir bölümü havza içinde işlenirken, daha çok hammadde olarak ihraç edilmektedir.

Türkiye'de manganez kullanım alanları, manganezin Dünya'daki kullanım alanlarıyla paralellik göstermektedir. Ülkemizde manganez, özellikle demir-çelik ve kimya sanayinde kullanılmaktadır (URL 7). Üretilen manganezin büyük bölümü ülke içindeki demir-çelik sanayinde kullanılmaktadır (Eroğlu ve Şahiner, 2020). Havzada var olan manganez, düşük tenörlü ve yatakları küçük rezervli olduğundan maden çıkarımı yapılmamakta, işletilmemektedir.

Linyit bakımından zengin bir bölgede bulunan Porsuk Çayı Havzası'nda çıkarılan linyit havzadaki ve çevresindeki linyit santrallerde enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Kemal ve Arslan'ın (1999) araştırmalarına göre Türkiye'de kömürün kimya sanayinin birincil hammadde kaynağı olarak kullanıldığı tek tesis Kütahya Azot Sanayii tesisleridir. Linyitlerin kimya sanayinde kullanılmasının dışında bir miktar da ısınma amaçlı kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle, zengin rezervlere sahip Kütahya ilinde sanayisinin gelişiminde linyit çok etkili rol oynamaktadır. İldeki linyit ve linyit nedeniyle var olan termik santraller ilde önemli bir istihdam kaynağı yaratmaktadır. Özellikle havza sınırları içinde yer alan Seyitömer yörelerindeki linyit yatakları büyük önem arz etmektedir. Çünkü Seyitömer Termik santralinin linyit ihtiyacı buradan

karşılanmaktadır. Seyitömer kömür alanındaki kömürün alt ısıl değeri ise orijinal kömürde 1900 Kcal/kg'dır. Usta ve Kutluk (2014), Eskişehir-Alpu havzası linyit oluşumlarının özelliklerini inceledikleri araştırmalarında, Türkiye'nin en büyük linyit rezervlerine sahip Elbistan-Kahramanmaraş ve Karapınar-Konya linyitlerine göre Alpu linyitlerinin ortalama kalorifik değerinin çok yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak, Eskişehir-Alpu linyit Havzası'nda kömürün bulunduğu derinlik, havzadaki tarım alanlarının verimliliği, yüksek su tablası, Eskişehir-Ankara YHT hattının varlığı, doğalgaz hattının havzadan geçiyor olması gibi nedenlerle linyitin çıkarımında ve işlenmesinde çok dikkatli olunmalıdır.

3 binden fazla endüstriyel ürünün yapılmasında kullanılan *asbest* madeni, özellikle çimentoya katıldığında dayanıklılığı artırmaktadır. Ancak, son yıllarda insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle daha az kullanımı tercih edilmektedir (DPT, 2001). Kullanım alanı geniş bir diğer sanayi hammaddesi olan *talk*; seramikte, boya yapımında, çatı kaplamasında, haşarat ilacı üretiminde, kauçuk ve kâğıt sanayinde, kozmetik ve farmakolojide, asfalt dolgu maddesi yapımında, hayvan yemi ve gübre üretiminde kullanılmaktadır. Kütahya Hacıazizler köyünde çinko, kurşun ile bir arada çıkarılan *bakır*, üstün fiziksel ve kimyasal özelliklerinden dolayı endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. Akü imalatının vazgeçilmez madeni olan *kurşun* ve en çok galvanizlemede kullanılan *çinko* endüstrinin vazgeçilmez madenleridir. Sanayinin temel hammaddesini oluşturan *demir* çelik sanayinde kullanılmaktadır. Ürünleri sanayide birçok işlemlerde ara ve yardımcı malzeme olarak kullanılan *diatomit*, düşük kalitede olduğundan günümüzde işletilmemektedir. Kimya sanayi ile uçak ve gemi sanayinde sıklıkla kullanılan *nikel*, paslanmaz çelik üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca, çalışma alanında özellikle takı yapımında kullanılan *altın* ve *gümüş* de bulunmaktadır (URL 3).

### 5.3.5. Avcılık ve Toplayıcılık

Türkiye sahip olduğu yüksek biyolojik çeşitliliğin sonucu olarak, odun dışı orman ürünleri alanında önemli bir kapasiteye sahiptir. Ülkedeki orman alanlarının %1,4'ü (3184 km<sup>2</sup>) çalışma alanı içerisinde yer almaktadır. Ancak, avcılık ve odun dışı orman ürünlerini toplayıcılık faaliyetleri, havza genelinde oldukça sınırlı bir şekilde

yapılmaktadır. Orman il müdürlükleri ile yapılan görüşmelerde, çalışma alanında; kestane, ceviz, ıhlamur, palamut meşesi, derici sumacı, boyacı sumacı, adaçayı, kekik, böğürtlen, mantar, sütleğen, kantaran otu, ladenotu, katır tırnağı, menengiç, yabani mersin, alıç, diken, yemişen, ahlat, kuşburnu gibi türlerin bulunduğu bilgisine ulaşılmıştır. Yücel ve arkadaşlarının 2010 yılında Mihalıççık ve çevresinde yaptığı araştırmada 25 kadar yabani bitkinin halk tarafından tüketildiğini ortaya koymuştur. İlçede, bu yabani bitkiler içinde en çok tüketileni ebegümece, labada, efelek, kuzukulağı, madımak, sirken, ısırgan gibi türlerdir. Ancak bu bitkilerin önemli bir bölümü insanların kendi ihtiyaçları doğrultusunda toplanmaktadır. Yani havzada toplanan odun dışı ürünler ticari olarak değerlendirilememektedir. Ayrıca, yılın belirli dönemlerinde toplanan mantarlar da orman altı bitki örtüsü içindedir. Ertuğ'un (2019) çalışmasına göre her ne kadar değişime uğramış olsa da var olan bozkırlardan gıda, ilaç, yem ve yakacak gibi ihtiyaçları gidermek için otlar toplanmaktadır. Yıllar içinde toplanan bozkır bitkileri azalsa da madımak, semizotu, tere, dede sakalı (yemlik), labada yemek için; kuruyan geven, hatmi çiçeği, sığırkuyruklarının ateşinde ekmek yapmak için; siğilotu, ebegümece, yer meşesi, çayırdüğmesi, kurtpençesi, ısırganotu tedavi amacıyla ve hayvanların yem ihtiyacı için toplanmaktadır.

Havzadaki orman alanlarında geyik, ayı, tavşan, kakım, gelincik, sansar, sincap, kirpi, kurt, çakal, yaban domuzu, tilki gibi hayvanlarla çeşitli kuşlardan oluşan zengin bir fauna mevcuttur (Fotoğraf 111). Çalışma alanında bulunan kartal, akbaba, şahin, baykuş gibi gece ve gündüz yırtıcıları nesli tehlikede bulunan türler arasındadır. Havzada bulunan kınalı keklik, çoban aldatan, yeşil ağaçkakan, üveyik, ibibik, yaban kazı, kuzgun, turaç gibi türler de Türkiye genelinde risk altındadırlar. Altıntaş Ovası Anadolu'da kalan son Toy Kuşlarının üreme alanlarından biridir ve bu kuşlar yalnızca bu bölgede yaşamaktadırlar. Havza kuş göç yolları üzerinde yer almaktadır ve ornitolojik açıdan da oldukça zengindir. Havzada ruhsatlı ve yasal avcılık yapılmakla birlikte kimi zaman usulsüz avlanma da olabilmektedir. Ancak, çoğunlukla avcılık faaliyetleri usullere göre olup, avlanan hayvanlar tarlalara ve ürünlere zarar veren hayvanları avlamaktan ileriye gitmemektedir. Havzada yapılan avcılık faaliyetlerinden biri de su kenarı ya da göletlerden avlanan balıklardır. TÜİK, 2020 yılı verilerine göre çalışma alanından özellikle aynalı sazan ve gümüşü havuz balığı avlanmıştır.



**Fotoğraf 111:** *Mihalıççık Çatacık Orman İşletme Müdürlüğü'nde neslinin tükenme tehlikesi olan "kızıl geyik"lerin (Cervus elaphus) üretimi yapılmaktadır.*

### **5.3.6. Sanayi**

Sanayi faaliyetleri, sanayideki gelişim sürecine ve yeryüzündeki uygulanaşına bağılı olarak evsel sanayi, atölye sanayi ve modern sanayi olmak üzere üç grupta ele alınmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda üç sanayi tipi de bulunmaktadır. Havzada özellikle son dönemde modern sanayi gelişme göstermiştir.

#### **5.3.6.1.Evsel sanayi**

Evsel sanayi, ev ortamında yürütölen sanayi faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu tür sanayide, esas olarak yerel hammaddelerin elde veya evde makine ile yapılmasıyla elde edilen mamullerin yine evde tüketilmesi şekli göröölür. Ev imalatında ulaştırma veya sermayenin hiç payı bulunmamaktadır. Ticari bir faaliyet değildir (Başol, 1992). Çok ender olarak yerel pazarlarda satış söz konusudur.

Hemen her toplumda, en önce ortaya çıkan evsel sanayi, ekonomik gelişmeyle birlikte yıllar içinde önemini kaybetmiştir. Sütten yoğurt, tereyağı, peynir, çökelek yapılması; yünün kılın eğirilerek iplik haline getirilerek hali, kilim, çuval, heybe dokunması; kazak, hırka, çorap, dantel örölmesi, ağaçtan beşik, yayık, kaşık, oklava, tokaç, oyuncak yapılması evsel sanayi faaliyetlerini oluşturmaktadır (Özçağlar, 2014). Bu bağlamda tarım ve hayvancılığın çok geliştiğı çalışma alanında evsel sanayi faaliyetleri de işlevine devam etmiştir. Ev ortamında süt ürünlerinin işlenmesi,



hayvanlardan elde edilen yün ve kıllardan dokumacılık yapılması havzada devam eden faaliyetlerdir. Tarihi oldukça eskilere dayanan havza, farklı medeniyet ve kültürlere ev sahipliği yapmıştır. Tarihten gelen birikimi, kültürü, havza içinde değişik alanlarda görmek mümkündür. Ev sanayisi olan el sanatları da tarihten gelen bir birikimin ürünüdür. Özellikle havza içinde geniş alan kaplayan Eskişehir ve Kütahya illerine özgü el sanatları Çizelge 102’de gösterilmiştir.

**Çizelge 102: Porsuk Çayı Havzası’nda El Sanatları**

İl	İlçe	El Sanatının Adı
Eskişehir	Odunpazarı	Kalaycılık, lületaşı işlemeciliği
	Merkez	Cebe kuyum
	İnönü	Sarka işlemeciliği
	Alpu	Saraçlık, savatlı gümüş, oya örücülüğü
	Beylikova	Semercilik, kilim dokuma
	Sivrihisar	Cebe kuyum, incili küpe, yorgancılık, sarka işlemeciliği, çorap örücülüğü, beşbacalı kilim dokuma
Kütahya	Merkez	Çinicilik, el işlemeciliği, elmas ve gümüş işlemeciliği,
	Aslanapa	Yörük halıları

### 5.3.6.2. Atölye sanayi

Ev imalatının gelişmesiyle ortaya çıkan atölye tipi sanayi, usta, kalfa ve çırak ilişkisine dayalı olarak imalathanelerde yürütülmektedir. Atölye ve dükkanlarda yapılan atölye sanayinde üretim için gerekli olan hammaddeler işlenmiş, yarı işlenmiş ya da ham olarak başka alanlardan sağlanıp, atölyelerde mamul hale getirilip, üretimin gerçekleştirildiği yerde ya da başka bölgelerde satılır (Özçağlar, 2014). Ülkemizde birçok merkezde yürütülen bu sanayi tipi Porsuk Çayı Havzası’nda da yaygındır. Havzada atölye tipi sanayi çerçevesinde mobilya üreten atölyeler, hazır giyim atölyeleri, deri işleme atölyeleri, tatlı ve şekerleme imalathaneleri, küçük sanayi siteleri bulunmaktadır. Nüfusun artmasıyla gelişme gösteren şehir ve kasabalarda tamir atölyeleri, ayakkabı imalathaneleri, marangoz atölyeleri, demirciler, terziler, sobacılar, pastaneler, çanak-çömlek gibi atölyeler bulunmaktadır.

Hayvancılığın geliştiği çalışma alanında üretim yapan 56 çiftlik bulunmaktadır. Bunların 8’i büyükbaş, 4’ü küçükbaş, 7’si tavuk, 8’i süt ürünlerini işlemektedir. Ayrıca, 10 kadar çiftlik de hem büyükbaş hem küçükbaş hem de tavuk

ürünleri işlenmektedir. Ayrıca, havzada köpek, kaz gibi hayvanların yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çiftliklerde büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan elde edilen et, süt, deri, bağırsak, boynuz, yapağı, kıl gibi işlenmemiş ürünler gıda, dokuma, giyim sanayinin hammaddesini oluşturmaktadır.

### **5.3.6.3.Modern sanayi**

Üretimin modern fabrikalarda yapılması ile modern sanayi ortaya çıkmıştır. Çalışma alanında, modern sanayi kapsamında besin, deri işleme, makine, kimya, toprak, maden ve orman ürünlerini işleyen sanayi kolları bulunmaktadır. Çalışma alanı içerisinde üretilen en önemli sanayi besin sanayisidir. Çünkü, havzada besin sanayisinin hammaddesi olan tarımsal ürünler çoklukla yetiştirilmektedir. Havza içinde toplam 12 sanayi alanı bulunmaktadır.

İnsanların beslenmesiyle doğrudan ilişkili olan besin sanayisi havza içinde çok gelişmiştir. Çalışma alanında en çok ekilen ürün buğdaydır. Havzada buğdayın un haline getirildiği 8 un fabrikası bulunmaktadır (Harita 29; Fotoğraf 112). Çalışma alanında üçüncü sırada yetiştirilen şekerpancarının işlendiği 3 fabrika (Eskişehir, Kütahya ve Altıntaş) yer almaktadır. Ayrıca, 1 haşhaş fabrikası, 2 tohum ve yem fabrikası, 4 maden suyu fabrikası üretimine devam etmektedir.



**Fotoğraf 112:** *Havzada en çok üretilen buğday, fabrikalarda işlenerek un haline getirilmektedir (Fotoğraf Eskişehir Kızılınler’de çekilmiştir).*

Çalışma alanında hayvanlardan elde edilen yapağı, kıl gibi işlenmemiş ürünler Beylikova’da bulunan deri işleme tesisinde işlenmektedir. Burada yünlü süet, giysilik deri imalatı yapmaktadır.

Yoğun teknoloji isteyen makine sanayi içerisinde yer alan 8 fabrika bulunmaktadır. Bunlardan 2’si otomotiv sanayi, 2’si havacılık, 2’si demiryolu, 1’i hafif makine ve diğeri de para sayma makinesi ile ilgilidir. İnönü’de Ford Otosana ait kamyonet fabrikası ve Beylikova’da zirai alet imalatı yapan römork fabrikası bulunmaktadır (Fotoğraf 113). Eskişehir Merkezde Türk Hava Kuvvetlerinde bulunan tüm jet motorlu uçakların modernizasyon ve bakımlarının yapıldığı Hava İkmal Bakım Merkezi, Uçak motorlarının üretildiği TUSAŞ ve havacılık alanında üretim yapan Alp Havacılık fabrikaları vardır. Eskişehir Merkezde yer alan TÜLOMSAŞ, TCDD'nin ihtiyacı olan farklı tiplerde lokomotif, demiryolu bakım araçları, yük vagonları, dizel motorlar gibi üretimleri gerçekleştirmektedir. İhsaniye ilçesinde beton travers ve makas fabrikası olan Rayton demiryolu ile ilgili üretimler yapmaktadır. İnönü Kümbetapınar köyünde bulunan fabrika atık akümülatör geri kazanımı, saçma üretimi ve granül işleme yapmaktadır. Ayrıca Altıntaş Eymir köyünde para tespit cihazı tesisi bulunmaktadır.



**Fotoğraf 113:** Eskişehir İnönü ilçesinde faaliyet gösteren Ford Otosan'a ait kamyonet fabrikası, İnönü ve çevresi için iş olanakları sunmaktadır.

Çalışma alanında kimya sanayi içerisinde bulunan 4 gübre fabrikası yer almaktadır. Fabrikalar Kütahya Merkezde 2 olmak üzere Eskişehir Tepebaşı Keskin ve Kızılınler mahallelerindedir. Orman ürünleri sanayi içinde yer alan Eti Maden işletmeleri Değirmenözü paketleme tesisi bulunmaktadır.

Toprağın hammadde olarak kullanıldığı, inşaat malzemeleri üretiminin yapıldığı 29 tesis çalışma alanında yer almaktadır. Bu tesislerde seramik, porselen, karo, çimento, kiremit, tuğla gibi malzemeler üretilmektedir (Fotoğraf 114). Ayrıca, havzada, madenleri çıkararak tam ya da yarı işlenmiş hale getiren 11 tesis bulunmaktadır. Bu tesisler çoğunlukla mermer ve taş ocakları biçiminde çalışırken; asfalt ürünleri ile altın işleyen tesisler de bulunmaktadır.



**Fotoğraf 114:** *Tarım arazilerine çok yakın konumlanmış Eskişehir Çimento Fabrikası, şehirde ciddi kirliliklere yol açmaktadır.*

Porsuk Çayı Havzası'nda 12 sanayi alanı vardır. İhsaniye, Döğer, Alpu, Beylikova, Eskişehir, Altıntaş, Tavşanlı, Aslanapa ve Kütahya'da küçük sanayi alanlarında üretim yapılmaktadır. Ayrıca Eskişehir, Kütahya ve Altıntaş'ta sanayi tesislerinin bir araya gelmesiyle oluşmuş Organize Sanayi Bölgeleri bulunmaktadır. Türkiye'nin önde gelen sanayi şehirlerinden biri olan Eskişehir'de 32 milyon m<sup>2</sup> alan içerisinde faaliyet gösteren Eskişehir OSB bünyesindeki toplam 729 parselin 554'ü tahsis edilmiş olup, bu parsellerde 386 firma faaliyet göstermektedir. Yaklaşık 35.000 kişinin istihdam edildiği OSB bünyesindeki sanayi tesislerinde ağırlıklı sektör metal

ana ve metal eşya sanayii ile makine imalat sanayiidir. 1973 yılında 7/6177 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla kurulmasına karar verilen Kütahya OSB, 1990'lı yıllarda bölge müdürlüğü teşkilatının oluşturulması ile 215 ha alan üzerinde kurulmuştur. Mevcut durumda 59 parselde 54 firma üretimde, 19 parselde 17 firmanın inşaatı ve 13 parselde 8 firmanın proje çalışmaları devam etmektedir. OSB'de 3.000 m<sup>2</sup> ile 100.000 m<sup>2</sup> arasında değişen büyüklüklerde tüm altyapısı tamamlanmış sanayi parselleri mevcuttur.

Eskişehir'in Beylikova ilçesinde bulunan Beylikova Tarıma Dayalı İhtisas Besi OSB, 2007 yılında kurulmuş olup, OSB bünyesindeki yaklaşık 140 ha alanda; büyük ve küçükbaş besi tesisleri, et entegre tesisleri, yem fabrikaları vb. tesislerin faaliyet göstermesi planlanmaktadır.

Enerji sanayisi, modern sanayi içinde yer almaktadır. Enerji, modern hayatın vazgeçilmezidir ve gündelik hayatın her alanında kullanılmaktadır. Enerji üretimi, bir sanayi faaliyetidir ve enerji için gereklidir. Enerji üretiminde yararlanılan hammaddeler bütünü olan enerji kaynakları, “yenilenmesi mümkün enerji kaynakları” ve “yenilenmesi mümkün olmayan enerji kaynakları” olmak üzere iki grupta toplanabilir. Güneş, rüzgâr, akarsu, yer içi sıcak suyu gibi enerji kaynakları yenilenmesi mümkün olan enerji kaynaklarını; taş kömürü, linyit, doğal gaz gibi enerji kaynakları yenilenmesi mümkün olmayan enerji kaynaklarını oluşturmaktadır (Özçağlar, 2014).

Çalışma alanının bir akarsu havzası olması nedeniyle, yenilenmesi mümkün enerji kaynakları içinde yer alan akarsular üzerinde kurulmuş barajlar bulunmaktadır. Ancak, havzada bulunan barajlar sahip oldukları suyun azlığından dolayı enerji üretimine uygun değildir. Çalışma alanında bulunan barajlar, taşkın önleme, sulama ve içme suyu temini amaçlı kurulmuştur. Bakış ve diğerleri (2009), Porsuk Havzası'nda inşaatı tamamlanmış/devam eden çok amaçlı barajların hidroelektrik enerji potansiyellerini araştırmıştır. Porsuk Çayı ve yan kolları üzerinde kurulmuş küçük hidroelektrik santrallerin yapılabilir olup olmadıkları konusu araştırılmış ve elektrik üretme imkanının bulunup bulunmadığı ve ekonomisi incelenmiştir. Yapılan

araştırmada, havzada, kurulu olan 9 barajdan (Akçaköy, Kureyşler, Beşkariş, Enne, Dodurga (Darıdere), Aşağıkuzfindık, Porsuk, Musaözü Barajları ve Karacaşehir Regülatörü) enerji elde etmek için 6,30 MW'lık kurulu bir güçle 30,113 GWh'lık elektrik üretilebileceği ve ekonomiye önemli bir katkı sağlayacağı öngörölmüştür.

Yenilenmesi mümkün enerji kaynakları arasında yer alan jeotermal enerji; ısıtmacılık (konut, sera), kurutmacılık (sebze, meyve), sanayi veya termal turizm kapsamında kullanılabilir. Jeotermal enerji, yerin merkezindeki sıcak kayaçlardan kaynağını aldığından, uzun sürelerde yarar sağlamaktadır. Enerji santrallerinin doğru kullanımı ile çevreye olan zararlı etkileri asgari düzeye indirilebilmektedir. Jeotermal kaynaklar bakımından zengin olan çalışma alanında enerji üreten bir jeotermal santral bulunmamaktadır. Havzada jeotermal kaynaklar daha çok termal turizm kapsamında değerlendirilmektedir. Jeotermal enerji, sıcaklık değerlerine göre farklı alanlarda kullanılabilir. 130°C ve üzerinde jeotermal enerji ile enerji üretimi mümkün olmaktadır (Kılık ve Kılıç, 2013). Çalışma alanında bulunan jeotermal kaynakların sıcaklıkları 130°C'nin altında olduğundan, havzada jeotermal enerji tesisi kurulamaz. Ancak, Kavlak ve diğerleri 2018 yılında Eskişehir'de bulunan jeotermal kaynakların sıcaklık derecesine göre alternatif kullanım alanları oluşturmuşlardır. İlgili araştırmaya göre, jeotermal kaynakları için mevcut durumda; 20-30°C balık yetiştiriciliği, 30-50°C termal turizm-kaplıca kullanımı, 50-65°C ısıtmacılık (konut, sera) olarak bir kaynak kullanımı oluşturulmuştur. Eskişehir ölçeğinde yapılan araştırmada kullanılan kriterler, havza genelinde büyük çoğunluğu âtıl durumda olan jeotermal kaynaklar için kullanılabilir, böylece ekonomik katkı sağlanabilir.

Yenilenmesi mümkün olan enerji kaynaklarından bir diğeri de rüzgâr enerjisidir. Türkiye, coğrafi konumu itibari ile çok verimli rüzgâr kuşağında yer almamaktadır. Ancak, ölkede etkili olan karasal rüzgarlar, ortalama yükseklik eğrisi ile orantılı olarak yüksek kesimlerde ortalama güç yoğunluğunu artırmaktadır. Türkiye genelinde; 50m yükseklikte ve rüzgâr hızlarının 7m/s üzeri olduğu bölgeler arasında, çalışma alanının bulunduğu İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Kütahya ve çevresinde rüzgâr hızı ortalama 7,5m/s'dir. Kütahya ili rüzgâr enerji santralleri

açısından değerlendirildiğinde, maliyetleri açısından uygulanabilir ve/veya sürdürülebilir yatırımlar olarak düşünülememektedir (Kahraman, 2018). Kahraman'ın yaptığı çalışmaya paralel olarak Ağaçasapan, Demircioğlu ve Uyguçgil, 2018 yılında Eskişehir ve çevresindeki rüzgâr potansiyelini inceledikleri araştırmalarında, Eskişehir ve çevresinde etkili olan rüzgâr hızının rüzgâr enerji potansiyeline uygun olmadığını ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla, çalışma alanında enerji üreten bir rüzgâr enerji santrali kurulamaz ama çok daha düşük maliyetli konut tipi rüzgâr tribünleri kurulabilir. Zaten, çalışma alanında yapılan arazi gezilerinde, havza içindeki yüksek noktaların pek çoğunda konut tipi rüzgâr tribünlerine rastlanmıştır (Fotoğraf 115).



**Fotoğraf 115:** *Ahır Dağ'larının havza içinde kalan kısmı üzerinde konut tipi rüzgâr tribünleri (Fotoğraf Dumlupınar kuzeyinde çekilmiştir).*

Güneş enerjisi kullanımının, diğer enerji türlerine göre pek çok avantajı bulunmaktadır. Tükenmez bir enerji kaynağı ve temiz enerji olması, teknolojisinin karmaşık ve dışa bağımlılığının olmaması, işletme giderlerinin az olması, yerel uygulamalar için uygun olması güneş enerjisinin avantajlarıdır. Bunun yanında, güneş ışığı sürekli olmadığından depolama gerektirmesi, kurulum için geniş alanlara ihtiyaç duyulması, ilk kurulum maliyetinin yüksek olması, yaz-kış gece-gündüz farkından etkilenmesi ise dezavantajlarıdır. Güneş enerji santrallerinin kurulabilmesi için alanın eğim durumu  $\leq 10^\circ$  olması gerekmektedir. Yılda en az 2000 saat güneşlenme süresine ve metrekare başına yıllık 1500 KWh'lık bir güneş enerjisi değerine sahip olmalıdır. Ayrıca, 4 saatlik güneşlenme süresine sahip gün sayısının 150'den az olmaması gereklidir. Bu noktada, Mihaliççık, Beylikova ve Mahmudiye ilçelerinin doğusunda



kalan alan güneşlenme açısından uygundur (Ayday ve diğerleri, 2016). Çalışma alanının bir akarsu havzası olması nedeniyle, havzanın aşağı çığırı güneş enerji santralleri için uygun alanlar sunmaktadır. Bu nedenle havzanın yukarı çığırında bulunan Kütahya Merkezde 3 güneş enerji santrali bulunurken, Eskişehir ve çevresinde 7 güneş enerji santrali bulunmaktadır. Eskişehir il sınırları içinde bulunan Sivrihisar'da 3, Eskişehir Merkezde 3, Beylikova ve Mihalıççık ilçelerinde birer güneş enerji santrali bulunmaktadır (Fotoğraf 116).



**Fotoğraf 116:** *Mihalıççık Medrese Mahallesi'nde Eskişehir Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan güneş enerji santrali.*

Organik atıkların oksijensiz ortamda fermente olmasıyla ortaya çıkan biyogaz, alternatif yenilenmesi mümkün bir enerji kaynağıdır. Organik atıkların bulunduğu, su birikintilerinde doğal olarak oluşan gaz, giderek artan nüfus ve buna bağlı olarak artan enerji ihtiyacını karşılamada bir potansiyel bir potansiyel olarak önem kazanmaktadır (Başol, 1992). ES ES Eskişehir Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kojenerasyon Ünitesi 2010 yılından itibaren biyogazla enerji üretmektedir. Tesis, çürütücülerde yoğunlaştırılmış ön çamur ve biyolojik çamurdan biyogaz elektrik elde etme prensibiyle çalışmaktadır (Fotoğraf 117). Tesiste, biyogaz yöntemiyle elde edilen elektrikle ısınan seralarda, Eskişehir'in tüm sokak ve caddelerini güzelleştiren park ve bahçelere bitki temini yapılmaktadır (Fotoğraf 118).



**Fotoğraf 117:** *ES ES Eskişehir Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kojenerasyon Ünitesi'nde biyogazla elde edilen enerji fotoğrafın geri planındaki büyük kürede toplanmaktadır.*



**Fotoğraf 118:** *ES ES Eskişehir Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kojenerasyon Ünitesi'nde sera ısıtmasıyla muzdan begonvile kadar pek çok bitki yetiştiriciliği yapılmaktadır.*

Fosil enerji yakıtlarının termik santrallerde yakılmasıyla elektrik elde edilmesi, yenilenmesi mümkün olmayan enerji kaynaklarını oluşturmaktadır. Havza içinde, çıkarılan linyitin yakılmasıyla elektrik üreten iki termik santral bulunmaktadır: Seyitömer Termik Santrali, Kütahya'nın Kınık köyü (Fotoğraf 119), Yunus Emre

Termik Santrali Eskişehir'in Mihalıççık ilçesinin Koyunağlı köyü yakınlarında üretim yapmaktadır. Ayrıca, Eskişehir Organize Sanayi Bölgesinde sanayicilere kesintisiz ve kaliteli enerji temin etmek amacıyla Doğalgaz Çevrim Santrali kurulmuştur.



**Fotoğraf 119:** *Seyitömer Termik Santrali'nde kömürün yakılmasıyla elektrik elde edilmektedir.*

Genel olarak evsel, atölye ve modern sanayi tiplerinin bulunduğu Porsuk Çayı Havzası'nda evsel sanayi, önemini kaybetmeden devam etmektedir. Atölye sanayisi, küçük ölçekli tesislerden oluşmaktadır. Havza içinde üretilen ham maddeler, imalathanelerde mamul ve yarı mamul hale getirilmektedir. Özellikle Eskişehir ve Kütahya'da yoğunlaşan modern sanayi, her ne kadar besin sanayiine dayalı gibi görünse de son dönemde makine sanayine yapılan yatırımlarla gelişme göstermektedir. Havzada gelişen sanayinin enerjisi, yenilenmesi mümkün olan rüzgâr, güneş, biyogaz gibi kaynaklardan ve yenilenmesi mümkün olmayan linyit ve doğalgazdan elde edilmektedir.

### **5.3.5. Hizmetler**

“Birinin işini görme ya da birine yarayan işi yapma” olarak tanımlanan hizmet kavramında kişinin ya da kurumun kazanç elde etmesi vardır. Dolayısıyla hizmet sektörünün ekonomik faaliyetler içinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Doğrudan ya da dolaylı olarak ekonomik faaliyetlerin bütününe etki eden hizmetler; sağlık, eğitim, ulaştırma-iletişim, pazarlama-ticaret, rehberlik-danışmanlık, güvenlik, barınma, rekreasyon olarak tasnif edilebilmektedir (Özçağlar, 2014). Porsuk Çayı Havzası'nın

sınırları içerisinde bulunan yerleşim birimlerinin eğitim, sağlık gibi hizmet sektörüne ait veriler, TÜİK’te il düzeyinde bulunmaktadır. İdari sınırlardan bağımsız havzanın il geneli verilerle açıklanmaya çalışılması gerçekleri yansıtmayacaktır. Bu nedenle havzanın ulaşım-iletişim hizmetlerine değinilecektir. Ancak, iletişim hizmetlerine ait veriler de ticari sır olarak değerlendirildiğinden, bu bölümde havzanın ulaşım olanaklarından ahsedilecektir.

Genel tanımıyla, insan ya da eşyanın bir yerden diğer bir yere hareket etmesini anlatan ulaşım faaliyetleri, yeryüzünde çeşitli bölgeler arasındaki ilişkilerin oluşmasında, ölçülebilmesinde ve coğrafi görünümün şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 1995). Herhangi bir bölgenin ulaşım olanaklarının gelişmiş olması o bölgenin sahip olduğu potansiyellerin kullanılabilirliğini artıran faktörlerdendir. Porsuk Çayı Havzası’nın sahip olduğu sanayi, tarım ve turizm gibi faaliyetlerinin artması, havzanın bulunduğu konumun yanı sıra bunlara ulaşılabilirliğin rahat olmasıyla da ilgilidir. Çalışma alanı sınırları içinde bir bölümü kalan Friglerin kullanmış oldukları Frig Yolu, havzanın çok eski çağlardan beri konumunun uygun olmasından dolayı kullanıldığını göstermektedir.

Ulaştırma hizmetleri, kara, deniz, akarsu ve hava yolu taşımacılığıyla petrol, doğalgaz, bakır vb. madenlerin, elektrik enerjisinin ve suyun bir yerden başka bir yere taşınmasını kapsamaktadır (Özçağlar, 2014). Çalışma alanı, İç Anadolu’yu Ege’ye, Marmara Bölgesi’ni ise Ege ve Akdeniz bölgelerine bağlayan kara ve demiryollarının kavşağında yer almaktadır. Havzanın gelişen bir sanayiye ve zengin yer içi kaynaklarına sahip olmasından dolayı, yoğun karayolu ve demiryolu trafiğine sahiptir. İstanbul-Antalya karayolu havzayı kuzey-güney yönlü kat etmektedir. İstanbul-Antalya yolu üzerinde olan Kütahya, Kütahya-Balıkesir, Kütahya-Uşak, Kütahya-Afyonkarahisar yollarının birleştiği yerdedir. Kütahya’dan Eskişehir’e giden karayolu Eskişehir’i Ankara’ya bağlamaktadır. Ancak Merkez ilçe ve Sivrihisar, bu karayolunun üzerinde yer almakta, Merkez İlçe ile Sivrihisar arasında kalan yol havza dışından gitmektedir. Eskişehir, İstanbul’un İç Anadolu ile Ankara’nın da Güney Marmara ve Batı Anadolu ile bağlantısını sağlayan yollar üzerinde önemli bir duraktır. İstanbul’u Eskişehir’e bağlayan karayolu Adapazarı’ndan ayrılarak güneye inerek

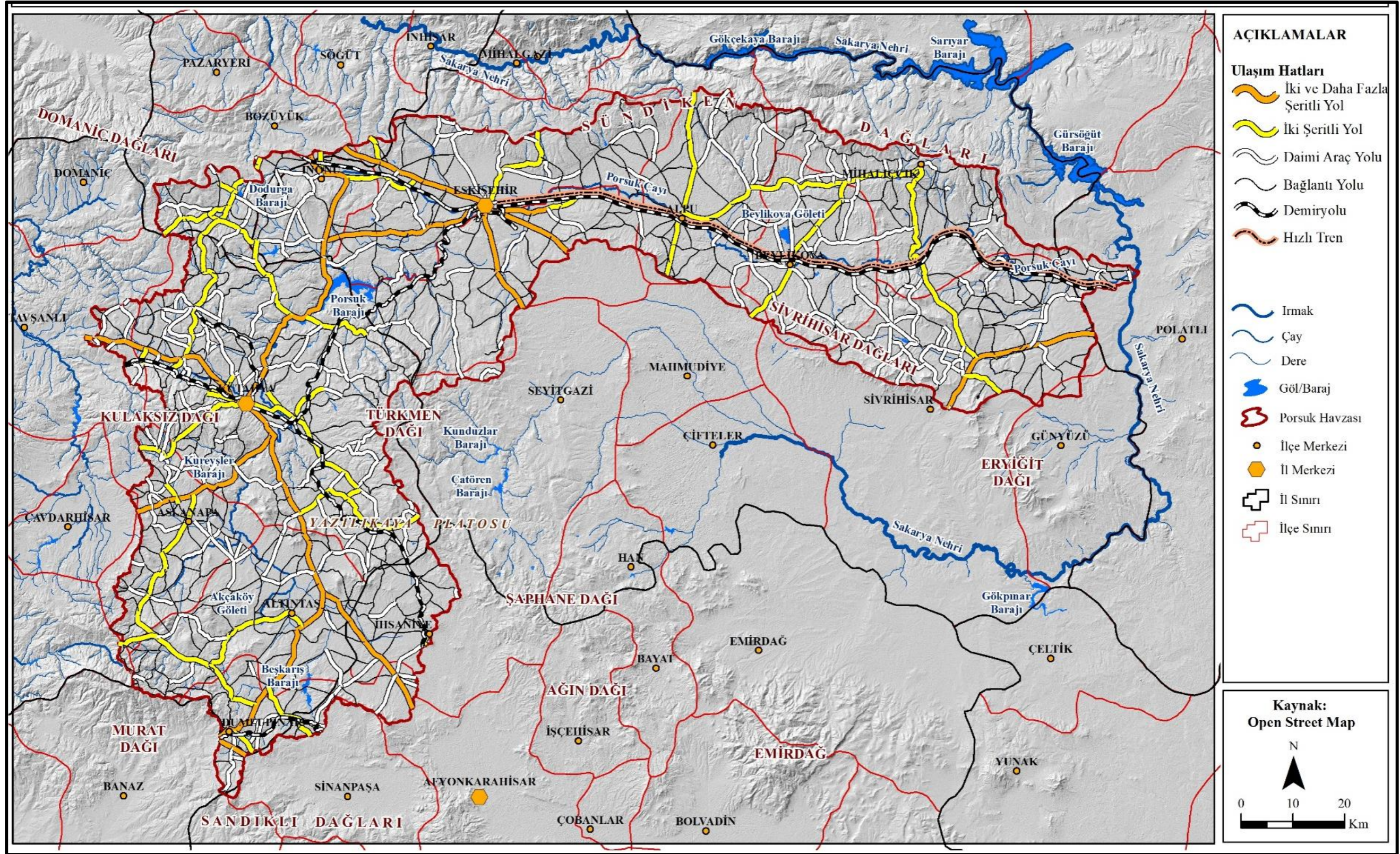
Bilecik'ten geçer ve Bozüyük'ten doğuya yönelerek havza içinde Eskişehir'e ulaşır (Fotoğraf 118). Eskişehir'i kuzeybatı-güneydoğu yönünde geçen bu yol, il ulaşımının omurgasını oluşturmaktadır (Harita 30). Çalışma alanında iller arasındaki yollar bölünmüş yoldur ve havzada ulaşımı olmayan köy bulunmamaktadır (Fotoğraf 119).



**Fotoğraf 120:** *Havza içinde karayolu ağının geliştiği yerlerden olan Eskişehir-İstanbul karayolundan görünüm.*



**Fotoğraf 121:** *Mihalıççık ilçesi ile kırsal mahallesi Belen arasında bulunan köy yolu.*



Harita 30: Porsuk Çayı Havzası Ulaşım Haritası

Çalışma alanında gelişmiş ve yoğun bir demiryolu ağı bulunmaktadır. Bu ağ içinde Eskişehir, ülke demiryolu sisteminin en önemli kavşak noktalarından birini oluşturmaktadır. Her yöne giden ekspres ve posta trenlerinin kilit noktası durumundadır. Eskişehir-Ankara, Eskişehir-İstanbul, Eskişehir-Kütahya demiryolu hatları üzerinden tüm Anadolu ile bağlantı sağlanabilmektedir (Fotoğraf 122). Yük ve yolcu taşımacılığında yoğun bir trafiğe sahip demiryolu hattı, üretim merkezleri ve Seyitömer Linyit İşletmesi ile bağlantılıdır. Ayrıca, Eskişehir-Ankara ve Eskişehir-Konya arasında yüksek hızlı tren hatları da havza içinden geçmektedir.



**Fotoğraf 122:** Eskişehir-Kütahya arasındaki demiryolu güzergahı Porsuk Çayı üzerinde köprülerle devam etmektedir (Fotoğraf Eskişehir Yenisoğça köyü yakınlarında çekilmiştir).

Çalışma alanı içinde Eskişehir ve Kütahya illerinde havayolu taşımacılığı yapılabilmektedir. Eskişehir’de bulunan Hasan Polatkan Havalimanı ilk olarak Mart 1989 tarihinde "Anadolu Havalimanı" adıyla hava trafiğine açılmıştır. Havalimanı öncelikli olarak Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi eğitim faaliyetleri ile Eskişehir ve çevre illerde oluşabilecek ulusal ve uluslararası hava taşımacılığı ihtiyacını karşılamayı amaçlamıştır. Havalimanı 2007 yılında almış olduğu işletme ruhsatı ile dünyanın ilk ruhsatlı üniversite havaalanı olarak tarihe geçmiştir. Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından işletilmekte olan Hasan Polatkan Havalimanı bünyesinde; Eskişehir Teknik Üniversitesi uçuş eğitimleri, VIP/CIP uçuşları, hava taksi ve ambulans uçuşları, özel uçuş okullarının eğitim uçuşları, tarifeli/tarifesiz iç hat yolcu taşımacılığı uçuşları ve tarifeli/tarifesiz uluslararası yolcu taşımacılığı uçuşları

gerçekleştirilmektedir. Yurtiçi seferleri, yolcu sayısının yetersiz olması nedeniyle kaldırılmıştır. Sadece Brüksel-Eskişehir, Eskişehir-Brüksel arası uçak seferleri vardır. Çalışma alanı içindeki diğer havalimanı olan Kütahya Altıntaş Zafer Havalimanı 2012 yılında hizmete açılmıştır. Kütahya'nın çevresindeki Afyon, Uşak ve Eskişehir illerinde gerek sivil gerek askeri havaalanları bulunmasına karşın yeni bir havalimanı yapılması tartışma konusu olmuştur. Havalimanı, gurbetçi vatandaşlara kolay ulaşım sağlamak, İstanbul'da oluşan yoğunluğu azaltmak, Kütahya ve Afyon'da bulunan termal tesislere yabancı turist çekmek amacıyla kurulmuş olsa da beklentiyi gerçekleştirememiştir.

Günlük hayat akışı içerisinde ulaştırma kadar iletişim de her türlü sosyal ve ekonomik faaliyetin işlenmesinde etkilidir. İletişim, çeşitli posta ve iletişim araçlarından yararlanılarak yapılan her türlü haberleşme ve bilgi alışverişi olarak tanımlanmaktadır. Yeryüzündeki her türlü sosyoekonomik aktivitenin gerçekleştirilmesinde, verimliliğin ve devamlılığın sağlanmasında etkili olan haberleşme ve bilgi alışverişiyle ilgili posta, telekomünikasyon, basın-yayın faaliyetlerinin bütününe iletişim hizmetleri denilmektedir. Bu hizmetlerin yürütülmesini sağlayan tüm kuruluşlar, tesisler ve personel iletişim hizmetleri sektörünü oluşturmaktadır (Özçağlar, 2014). Havza içinde iletişim hizmetlerinin gelişmiş olması, doğrudan ekonomiyi etkileyecektir. Çünkü bilginin hızlı bir şekilde iletilmesi, işlenmesi ve depolanması verimliliği arttırmaktadır. Ancak, çalışma alanında bulunan iletişim ile ilgili bilgiler, Bilgi Teknolojileri Kurumu (BTK) tarafından “ticari sır” kapsamında değerlendirildiğinden, ulaşılamamıştır. Bu nedenle havza iletişim hizmetleri açısından değerlendirilememiştir.

#### **5.4. Havzanın Turizm Potansiyeli ve Sorunları**

Kişilerin dinlenmek, spor yapmak, eğlenmek, sağlık kazanmak, görüp öğrenmek gibi ticaret dışı amaçlarla, sürekli olarak yaşadığı yerden az çok uzaklarda bir süre kalma ve gezinti yapma etkinliğidir (Sanır, 2000). Çoğu zaman rekreasyonel faaliyetlerle turizm birbirine karıştırılmaktadır. Rekreasyon, insanların varoluş ve geçim için gerekli olanın dışındaki tüm zamanlarda yapılan tüm faaliyetleri kapsamaktadır (Tümertekin ve Özgüç, 1995). Rekreasyon hem günlük yaşamdaki



saatlik dinlenme, eğlenme, yenilenme faaliyetlerini hem de daha uzun süreli olanlarını kapsamaktadır. Turizmse uzun süreli rekreasyonel faaliyetlerdir. İç turizmde en az 4 günlük, uluslararası dış turizmde ise en az bir günlük kalış süresi turizm faaliyetinin gerçekleşmesi için yeterli görülmektedir. Belirtilen sürelerin altındaki aktiviteler kısa süreli rekreasyon olarak değerlendirilmektedir (Özçağlar, 2014).

Turizm 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünyanın önde gelen ekonomik sektörlerinden biri haline gelmiştir. Çünkü bir taraftan insanların turizm talebi her geçen gün artmakta, diğer taraftan da ülkeler, ekonomilerindeki çıkmazları turizm gelirleri ile aşmaya çalışmaktadırlar. Günümüzün kent insanı, düzenli boş zamana sahip oluşunun getirdiği avantajlarla uzun tatillerini değişik mekânlarda geçirmeyi arzu etmekte, bu da turistik mekânların çeşitlenmesini ve geniş alanlar kaplamasını kaçınılmaz kılmaktadır. Öte yandan alansal çeşitlenmeye turizm türlerinin de hızla çoğalması eşlik etmektedir. Turizm, günümüzde ekonomik ve sosyal yönden önemli bir faaliyet haline gelmiştir. Turizmden elde edilen gelir, bu ekonomik sektörün büyümesine bağlı olarak sürekli artmaktadır (Özçağlar vd., 2006).

Bacasız sanayi olarak nitelendirilen turizm, en hızlı büyüyen ve gelişen sektörlerinden biridir. Son yıllarda, ulaşım sektörü ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle turizm sektörü dünyanın en büyük endüstrilerinden biri haline gelmiştir. Turizmin sosyal, kültürel ve ekonomik alanlardaki olumlu etkileri turizm endüstrisine verilen önemi her geçen gün arttırmakta ve ülkelerin turizmi geliştirme çabalarını hızlandırmaktadır (Çetin, 2009). Porsuk Çayı Havzası sahip olduğu doğal, beşerî ve kültürel çekicilikleri ile şehir turizmi, tarih turizmi, sağlık turizmi gibi farklı pek çok turizm türüne ev sahipliği yapmaktadır.

#### **5.4.1. Doğal çekicilikler**

Havzanın jeomorfolojik çeşitliliği, bitki örtüsü ve higrografik unsurların oluşturduğu doğal potansiyel, farklı türde turizm alanlarını oluşturmaktadır. Çalışma alanının sınırını çizen dağlar ve platolar; dağ ve doğa yürüyüşleri, rafting, kış sporları, av sporu ve çim kayağı gibi çok çeşitli turistik faaliyetlerin gerçekleştirildiği mekanlardır. Jeomorfolojik çekiciliklerden, Türkmen Dağından çıkan volkanik

malzemelerin zamanla dış kuvvetler tarafından aşındırılmasıyla ortaya çıkan kayalar turist çeker niteliktedir. Ayrıca, jeomorfolojik özelliklerden olan mağaralar, turist çeken başka bir doğal güzelliştir. Mağaralar, sundukları gizemli ortamlarıyla son yıllarda giderek artan oranda insanın ilgisini çekmektedir. Havzada, doğal olarak oluşmuş pek çok mağara olmasına karşın, turizme açılmış oldukça az mağara bulunmaktadır. Eskişehir'in İnönü ilçesinde yer alan tarih öncesi döneme ait mağaralar, Frigya, Bizans İmparatorluğu ve Osmanlı Devleti'nin izlerini taşımaktadır ve kimi zaman sığınak kimi zaman da kale olarak kullanılmıştır.

Son yıllarda turistlerin fosiller, mağaralar, yanardağlar gibi jeolojik oluşumlara ilgisi artmıştır. Jeolojiye ilgi duyan turistler, bu jeolojik oluşumların bulunduğu bölgeye giderek, "jeoturizm" aktivitesine katılmaktadırlar. Jeoturizm, doğal ortam içerisinde, etrafta bulunan jeolojik oluşumlara yapılan geziler, aktivitelerdir (Çiftçi ve Güngör, 2016). Özellikle, havzada Eskişehir-Kütahya il sınırında bulunan Türkmen Dağından çıkan volkanik malzemelerin oluşturduğu şekiller, jeolojiye ilgi duyan turistler için ilgi çekici niteliktedir. Günay Aktaş ve diğerleri 2020 yılında hazırladıkları raporda, Türkmen Dağını da içine alacak biçimde Yazılıkaya ve çevresinin "jeoarkeopark" alanı olmasını önermişlerdir. Dolayısıyla havza, volkanik malzemeleri ve mağaraları ile jeoturizm için uygun alanlar sunmaktadır. Jeoturizm için uygun olan bu alanlar, aynı zamanda tarihi, kültürel ve kırsal turizm ile birleştirilerek turizm alternatifleri çoğaltılabilir.

Çalışma alanının sınırlarını daha önceki bölümlerde de değinildiği gibi dağlar ve yüksek platolar oluşturmaktadır. Havzada yükselti, havzanın yukarı çığırından aşağı çığına doğru azalmaktadır. Havzanın yukarı çığında yer alan Murat Dağı (2189 m), Türkmen Dağı (1709 m), Domaniç Dağları (1771 m); Havzanın aşağı çığında yer alan Sündiken kütlesi (1781 m), Bozdağlar (1339 m) ve Sivrihisar Dağları (1987 m) çalışma alanının önemli yükseltileridir. Özellikle havzada önemli yükseltiye sahip olan Murat Dağı, av turizmi, klimatizm ve kış sporları turizmi için yüksek potansiyele sahiptir (Özav, 1995). Akdeniz iklimi geçiş kuşağında yer alan Türkmen Dağı için Kütahya Valiliği, Kütahya Orman Bölge Müdürlüğüne hazırlanan "Türkmen Dağı Frig Ekoturizm Projesi"ni hayata geçirmeyi planlamaktadır. Endemik

türlerin ve zengin bir bitki topluluğunun yer aldığı Türkmen Dağında yürüyüş parkurları ve bisiklet yolları oluşturulmuştur. Ayrıca bu parkur ve bisiklet yolları, Friglerin tarihi eserlerinin olduğu Fındık, Sabuncupınar, Lütfiye, İnli gibi köylerden geçmekte ve Porsuk Barajı'nı da kapsamaktadır. Proje kapsamında korunan türlerden olan kızıl geyik ve kara akbalar görülebilecektir ([www.kutahya.gov.tr](http://www.kutahya.gov.tr)). Havzanın diğer yükselteleri olan Bozdağlar, Sündiken kütlesi ve Sivrihisar dağları da sundukları temiz hava ile klimatizm için oldukça uygundur. Karaçam ormanlarıyla kaplı Bozdağlar ve Sündiken kütlesinde doğa yürüyüşleri, Fotoğrafçılık, avlak alanları ve dağlık alanlara yakın köylerin farklı kültürel özellikleri ile alternatif turizm olanakları genişletilebilir. Sivri volkanik kayaları ile Sivrihisar dağları, alpinizm için çok uygundur. İlgi çekici dağın bazı bölümlerine yalnızca profesyonel dağcılar tırmanabilmektedir. Dolayısıyla dağ, aynı zamanda spor turizmi için de uygundur (Günay Aktaş, 2020).

Doğal bitki örtüsü ve hayvanlar doğal coğrafi görünümünün ayrılmaz parçalarıdır. Çalışma alanında, yarı kurak iklimler görülmesine karşın, yağışın arttığı havzanın yüksek kesimlerinde ormanlık alanlar bulunmaktadır. İnsanların kolaylıkla ulaşamadığı alanlarda doğal bitki örtüsünün var olması diğer canlılar için de yaşamaya uygun ortamları korumuştur. Doğal ortamın kalmadığı büyük şehirlerden doğallığı korunmuş yerlere kaçış için havzada korunmuş alanlar bulunmaktadır (Çizelge 103).

**Çizelge 103:** Porsuk Çayı Havzası'nda Koruma Altına Alınmış Alanlar

İl	İlçe	Alanın Adı
Kütahya	Merkez	Enne Orman İçi Dinleme Yeri (Ağaçlandırma alanıdır)
		Anasultan Orman İçi Dinlenme Yeri
		Çamlıca Tabiat Parkı (Saf karaçam ağaçları vardır)
		Ağaçköy Regülatörü
	Altıntaş	Altıntaş Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (Avrupa'da ve Türkiye'de nesli hızla azalan Toy Kuşunun üreme alanıdır)
Eskişehir	Merkez	Musaözü Tabiat Parkı (Karaçam, meşe, söğüt ve ardıç türleri vardır)
		Fidanlık Tabiat Parkı
	Mihalıççık	Çatacık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (Geyik koruma alanıdır)
Eskişehir Merkez, Kütahya Merkez ve Seyitgazi ilçesi		Türkmenbaba Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bitki coğrafyalarının kesiştiği bir yerde bulunması nedeniyle yüksek tür bitki çeşitliliği vardır. Ayrıca, 2006 yılında koruma altına alınan alan, ülkenin doğal kaynaklarından olan av hayvanlarından geyiğin ( <i>Cervus Elaphus</i> 'un) doğal yetişme ve yaşama ortamıdır.)

Kaynak: [www.milliparklar.gov.tr](http://www.milliparklar.gov.tr)

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı Türkiye'nin Tabiat Anıtları listesinde, ülkemizde bulunan, tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değerlere sahip ve milli park esasları dahilinde korunan 111 adet tabiat anıtı listelenmiştir. Bu liste içerisinde yer alan 10 tabiat anıtı Porsuk Çayı Havzası sınırlarında kalmaktadır (www.milliparklar.gov.tr) (Çizelge 104; Fotoğraf 123). Bu listede yer alan tabiat anıtları ağaçtır.

**Çizelge 104:** Porsuk Çayı Havzası İçerisinde Yer Alan Tabiat Anıtları

Adı	İli	Alanı (ha)	İlan Tarihi
Geyikalanı	Eskişehir	11,00	03.11.2000
Karageyikli Türk Fındığı	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Kayı Ardıcı	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Kepez Saçlı Meşesi	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Keramet Dutu	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Kokulu Ardıç I	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Kokulu Ardıç II	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Kokulu Ardıç III	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Piribaba Meşesi	Eskişehir	0,10	06.05.2003
Türkiye'nin En Yaşlı Kestane Ağacı	Kütahya	8 m çap 25 m yükseklik	07.09.1995

Kaynak: www.milliparklar.gov.tr



**Fotoğraf 123:** Eskişehir Mihaliççik Kayı köyü Kokulu Ardıç (I-II-III) ve Kayı Ardıcı Tabiat Anıtlarını tez izleme komitesi hocalarımızla inceledik. (Kayı ardıcı 520, kokulu ardıçlar 645 ve 730 yaşındalar).

Hidrografik unsurlardan olan akarsular her şeyden önce estetik açıdan çekicidir. İçinden akarsu geçen şehirler diğer şehirlerden daha çekici bulunur. Özellikle son yıllarda, havzada, başta Eskişehir olmak üzere, şehir turizminin gelişmesinde şehirlerden geçen akarsular da etkilidir. Çalışma alanının can damarını oluşturan Porsuk ve kolları üzerinde tekne turları, kano, rafting ve su kayağı gibi farklı rekreasyonel etkinlikler yapılabilir.

Porsuk Çayı Havzası, yerüstü ve yer içi su kaynakları ve jeolojik yapısı nedeniyle de termal kaynaklar bakımından zengindir. Çalışma alanı, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nca 2007 yılında, Türkiye Turizm Stratejisi 2023 kapsamında ilan edilen "Frigya Termal Turizm Bölgesi" sınırları içinde kalmaktadır. Havzada, termal sular, çok eski çağlardan beri yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarih boyunca Şifalı Frigya (Phrygia Salutaris) olarak bilinen bölge, sahip olduğu termal turizm potansiyeli ile turist çekmektedir. Kaplıcaların birçok hastalığı (İç-Dış) tedavi ettiği bilinen bir gerçektir. Eskişehir merkez kaplıcaları, tıbbi amaçlı olduğu kadar mevcut konaklama imkanları ile turizm amaçlı da kullanılmaktadır. Böbrek taşları, safra kesesi, gut ve cilt hastalıklarına iyi gelmektedir. Bir su kenti olan Eskişehir'de bulunan hamamlar ve kaplıcalar sayesinde ildeki sağlık turizmi gelişmiştir. Eskişehir'e hızlı tren aracılığıyla ulaşım kolaylığı da sağlandığından il sağlık turizmi için cazibe merkezi olmuştur. Termal turizmin başkenti denebilecek kadar çok termali olan Kütahya, oldukça yüksek termal değerlere sahiptir ve sağlık turizmi açısından son derece önemlidir. Kütahya'daki termal sular romatizmadan felç hastalıklarına, kadın hastalıklarından sinirsel rahatsızlıklara kadar bir dizi hastalığa derman olup, yerli ve yabancı turistlere şifa dağıtmaktadır. Ancak, havzada bulunan iki büyük il olan Eskişehir ve Kütahya illerinin termal turizminin değerlendirildiği araştırmalarda, termal kaynakların âtil kaldığı, yeterince değerlendirilemediği, alt yapı sorunlarının olduğu ortaya konulmuştur (Taşkın ve Şener, 2013; Parlaktuna ve Dinçer, 2019).

Porsuk Çayı Havzası, yapılan incelemeler ve arazi gözlemlerine göre, havzada bulunan Eskişehir ve Kütahya il merkezleri ile ilçe merkezleri dışında, kırsal bir görüntü oluşturmaktadır. Son dönemde, Dünyada ve Türkiye'de şehirleşme hareketinin artmasıyla, kırsal alanda yapılan geleneksel ekonomik işlevler, tarım ve hayvancılık faaliyetleri ve doğal ortam kent insanı için ilgi çekici olmaya başlamıştır.

Kırsal coğrafi ortamlara, kent insanın yaptığı ziyaretlerle “kırsal turizm” ortaya çıkmıştır. Kırsal turizmi, Soykan (1999) “Kişilerin doğal ortamlarda dinlenerek ve değişik kültürlerle bir arada olmak amacıyla bir kırsal yerleşmeye gidip, orada konaklamaları ve o yöreye özgü etkinlikleri izlemeleri ya da katılmalarıyla gerçekleşen bir turizm türü” olarak tanımlamıştır. Bu noktada, havzanın kırsal görüntüsü ve oluşumu, kentsel yaşamın stresli ve sıkıcı etkisinden kurtulmak isteyen turistler için bir avantajdır. Çalışma alanında Balkanlardan gelen göçmenlerin oluşturduğu köyler, kültürel zenginlikleri ile farklı turizm ürünleri sunar. Kırsal alanlarda gerçekleştirilen turizm aktivitelerini kapsayan kırsal turizm, havza içindeki doğal kaynaklarla, tarımsal turizm, çiftlik turizmi, spor turizmi, jeoturizm, tarih turizmi bir arada gerçekleştirilebilir. Tüm bu etkinlikler sırasında, bisiklet, doğa yürüyüşleri, Fotoğrafçılık ya da bir kırsal-geleneksel ürünün üretim aşamasına katılmak (seramik yapmak, halı dokumak), meyve sebze toplamak gibi rekreasyonel faaliyetler de olmalıdır. Kırsal turizm kapsamında yapılan farklı etkinliklerle havzanın kırsal alanında ekonomik bir canlanma yaşanacaktır. Böylece havzanın temel problemleri olan kırsal alandan şehirlere doğru göç ve kırsal alanının kalkındırılabilmesi için kırsal turizm iyi bir alternatif olarak durmaktadır. Ayrıca, yapılan araştırmalarda kırsal turizmde kadının çok daha önemli olduğu ve kadına ihtiyaç duyulduğu, kırsal turizmin yerel ekonomiyi canlandırdığı saptanmıştır (Torun Kayabaşı, 2017). Kırsal alandaki kadınlara alternatif turizm olanakları istihdamıyla, aile gelirlerinin artması ve kadının sosyal yaşam alanının genişlemesi sağlanmış olur.

Havza içinde sürekli yerleşim birimlerinin dışında kullanılan 82 yayla yerleşmesi bulunduğu, çalışmanın daha önceki bölümlerinde açıklanmıştır. Çalışma alanında bulunan yaylalar gerekli ulaşım, konaklama, altyapı ve hizmet tesislerinin tamamlanmasıyla, kırsal turizm kapsamında değerlendirilebilir.

#### **5.4.2. Tarihi ve kültürel çekicilikler**

##### **5.4.2.1. Prehistorik Dönem ve Antik Çağ**

Porsuk Çayı'nın verimli alüvyonları ile oluşan havza, tarih öncesi dönemlerden başlayarak günümüze kadar sürekli bir yerleşim bölgesi olmuştur. Arkeolojik çalışmalar ve buluntular Eskişehir ve çevresinde yerleşimin Paleolitik (M.Ö. 400000-

12000) ve Mezolitik (M.Ö. 12000- 10000) dönemlerine kadar gittiğini ortaya koymuştur (Şahin, 2012). Yedi bin yıllık geçmişe sahip olan Kütahya ve çevresinde de Neolitik, Kalkolitik ve Eski Tunç dönemlerine ait kalıntılar bulunmuştur (Avcı, 2012). Özellikle Prof. Dr. Turan Efe ve ekibinin 1988-1995 yılları arasında Eskişehir-Kütahya-Bilecik illerinin içine alan bölgede tarih öncesi dönemlere ait yaptığı çalışmalar son derece kıymetlidir. Efe'nin 1988 yılında ilk kez ortaya koyduğu "Porsuk Kültürü"nü, Anadolu ve hatta Balkan tarih öncesi kültürlerinin oluşumunda ve birbirleriyle olan ilişkisinde son derece etkili olduğunu iddia etmektedir. Çalışma alanında tarih öncesi dönemde oluşmuş bu kültürün Balkanlardaki Vinça kültürünün şekillenmesinde rol oynadığı tahmin edilmektedir. Havzadaki, tarih öncesi dönemlere ait bulgular, Kütahya Seyitömer, Eskişehir il sınırları içindeki Demircihöyük, Kalkanlı, Orman Fidanlığı, Kes Kaya, Kanlıtaş ve Küllüoba Höyüklerinden elde edilmiştir (Avcı, 2012; Şahin 2012).

Eskişehir il merkezinde bulunan Şarhöyük ve Çavlum'da gerçekleştirilen yüzey araştırmaları ve kazılarda Hitit izlerine rastlanmıştır. Kazılardan elde edilen bulgular, Eskişehir ve çevresinin Hitit İmparatorluk çağına önemli bir yerleşim merkezi olduğunu kanıtlamaktadır. Anadolu'nun merkezi devleti olan Hititlerin yıkılmasında da önemli rol oynayan Frigler, MÖ.8. yüz yılda, çalışma alanına yerleşerek Gordion merkezli Frigya Krallığını kurmuşlardır. En güçlü oldukları alan ise Dorylaion (Eskişehir) ovası ve çevresidir (Şahin, 2012). Kütahya ili, Phrygia Epictetus (Küçük Frigya) bölgesi sınırları içinde kalmaktadır. Çalışma alanında, Frig uygarlığından kalma, birçok kale ve düz yerleşme yeri ile kaya anıtı bulunmaktadır (Avcı, 2012). Ayrıca, Afyonkarahisar iline bağlı İhsaniye Döğer kasabası Frigler döneminde yerleşim yeri olarak kullanılmıştır. Aslankaya, Kapıkaya I ve II, Tanrıça Kübele adına yapılmış açık hava tapınağı özelliğinde M.Ö.7. yüzyılda yapılmış kaya anıtları ile Asar ve Eski Döğer'de Frig yerleşim yerleri bulunmaktadır. Ayrıca, Döğer ile Bayramaliler köyü arasında kalan Emre Gölünde yapılan kano turları ile Friglerden kalma birçok güzelliğin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Eskişehir Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 31.10.2012 gün, 970 sayılı Kararı ile UNESCO Dünya Miras Geçici Listesine giren "Dağlık Frigya" bölgesi

Eskişehir, Kütahya, Afyonkarahisar ve Uşak illerini kapsamaktadır. Ancak, oldukça geniş olan bu alan tüm unsurlarıyla UNESCO tarafından ve Milli Park olarak da Bakanlık düzeyinde korunamayınca, vadide torakları bulunan Afyonkarahisar, Eskişehir ve Kütahya FRİGKÜM Birliğini oluşturmuşlardır. Frigya Vadisinin korunması, kalkınması ve tanıtılması amacıyla kurulan FRİGKUM, tematik yürüyüş ve bisiklet yolu olan “Frig Yolu”nu oluşturmuştur. Frigya’daki antik yolların yanı sıra bölgenin doğal ve kültürel zenginliklerini içeren çalışma, Frig vadilerinin bir bütün olarak keşfedilmesini sağlamaktadır. Üç rota halinde olan yol Friglerin kalbi Yazılıkaya-Midas Anıtında birleşmektedir. Frig yolunun Yeniceçiftliği-Yazılıkaya rotası ile Seydiler-Döğer arasında kalan rotaların bazı bölümleri çalışma alanı sınırlarında kalmaktadır. Kütahya topraklarındaki yolculuk, Kütahya-Eskişehir karayolu 15. Km’de bulunan Ahmetoğlu köyüne bağlı Yenice Çiftliği’nden başlar. Porsuk Irmağı’nın hemen yanında güzel bir vadi ağzında kurulu bu yerleşim yeri yürüyüşçüler için oldukça davetkardır. Yer yer antik yolların yoğun olduğu güzergahları izleyen rota Sabuncupınar üzerinden geçerek Fındık’a ulaşır. Fındık’da, yürüyüşçülere bölgenin zengin doğal ve tarihi güzelliklerini göstermek için alternatif iki kola ayrılan yol, Doğuluşah köyünde yeniden birleşir. Fındık Vadisi içinden devam eden güzergâh, Sökmen, İnli, Yumaklı, Lütfiye ve Sandıközü köylerini geçtikten sonra Frigya’da ki en görkemli ve sıradışı doğal güzelliklerine sahip olan Zahran Vadisi içinden geçerek Kümbet köyü üzerinden Yazılıkaya’ya Efsane Midas’ın Kaya Anıtına bağlanır. Frig Yolu üzerinde köy odalarının ve pansiyonların yanı sıra Frig Evleri de bulunmaktadır.

Friglerle başlayan havzanın tarihi, Lidyalılar, Persler, Pergamon krallığı ile devam eder. Pergamon krallığı, sahip olduğu toprakları veraset yoluyla Roma’ya bırakır. Anadolu’nun batısında Roma’nın Asya Eyaleti kurulur ve Frigya toprakları MÖ. 116’da Roma’nın Asya Eyaletine katılır.

#### **5.4.2.2.Roma ve Bizans Dönemi**

M.Ö. 25’de İmparator Augustus Sakarya kıvrımı içindeki tüm toprakları kapsayan kendisine bağlı Galatia Eyaletini kurmuştur. Augustus’la birlikte başlayan “Pax Romana (Roma Barışı)” bölgede zenginleşme dönemi olup M.S. 1 yüzyıldan



M.S. 3. yüzyılın ilk çeyreğine kadar sürer. Çalışma alanında özellikle Flaviuslar (M.S 69-96), Hadrianus (MS 117-138) ve Antoniouslar (M.S 138-192) dönemleri refah, huzur ve barış dönemi olmuştur. Roma İmparatorluğunun M.S. 395’de Doğu ve Batı Roma olmak üzere ikiye ayrılmasının ardından havza, Doğu Roma (Bizans) sınırları içerisine girmiştir. Bizans egemenliği altında, ticari merkezlerin gelişmesiyle Eskişehir (Dorlion), Sivrihisar (Justinianopolis), Kütahya Hisar ve çevresinde (Kotiaeinon), Altıntaş (Soa) kentleri gelişmiştir (Avcı, 2012; Şahin 2012).

Kütahya Bizans devrinde önemli bir din ve ticaret merkezi olmuştur. O dönemde Kütahya şehri önemli bir piskoposluk merkezi olması, mimariyi ve ticareti etkilemiştir. Zeus Tapınağı kiliseye çevrilmiş, Kütahya kalesinde bugün de görülen sur ve burçlar inşa edilmiştir (Kütahya, 2002). Eskişehir’se Bizans egemenliği süresince imparatorluk yöneticilerine ev sahipliği yapmış ve bölgenin önde gelen merkezlerinden biri olmuştur. Askeri birliğe ev sahipliği yapmış ve orduların güzergâh listelerinde ön sıralarda yer almıştır. Bu dönemde Eskişehir’in kent merkezi olan Dorylaion’da da önemli imar faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. İl merkezindeki Erler Hamam, günümüzde Zübeyde Hanım Kültür Merkezi olarak kullanılan Eski Kilise (Asri Sinema), Karacaşehir mahallesindeki Karacaşehir kalesi ve Mihaliççık Otluk mahallesi Kayapınar yakınlarındaki kilise bu dönemde yapılmıştır. İhsaniye Döğer kasabasında, Roma ve Bizans dönemine ait kaya yerleşim ve mezar odaları ile kiliseler, çevrede oldukça çok görülmektedir. Sulu İn, Memeç, Alaca Asma, Urumkuş I ve II (Karamusa), Nallıhan ve Kırkmerdiven kayalıkları belli başlı olanlarıdır.

Çalışma alanı 8. yüzyıl başlarında güneyden gelen Arap saldırılarına sahne olmuştur. Araplar ve Bizans arasında el değiştiren bölge, Bizans topraklarında kalmasına karşın, Orta Asya’dan gelip Anadolu’ya geçen Türkmenler tarafından ele geçirilmiştir.

#### **5.4.2.3.Selçuklu ve Osmanlı Dönemi**

Malazgirt savaşından sonra Türk uygarlıklarıyla tanışan çalışma alanı, Selçuklular devrinde bir Türk şehri hüviyetine kavuşmuş, İslamiyet yayılmış ve çok yerde ibadethaneler yapılmıştır. Kütahya il merkezindeki Balıklı Camii, Hıdırlık

Tepesinde bulunan Hıdırlık Mescidi, Yoncalı Hamamı gibi yapılar Selçuklular döneminden günümüze miras kalmış eserler arasında en bilinenleridir. Eskişehir il merkezindeki Alaeddin Camii, Mevlâna Celaleddin-i Rumi'nin yakın dostu olan Şeyh Şehabeddin Sühreverdi Türbesi, Sivrihisar Hamamkarahisar mahallesindeki Hamamkarahisar Camii ve Mihalıççık Yunus Emre mahallesindeki Yunus Emre Türbesi Selçuklular dönemine aittir.

1277'de Anadolu Selçuklu Devleti'nin dağılmasıyla Kütahya ve yöresi Germiyanogulları Beyliği'nin olmuştur. Beylik, daha sonra Kütahya ve çevresini Osmanlı sultanı I. Murat'ın oğlu Bayezid'la evlenen kızının çeyiz olarak Osmanlılara vermiştir. Kütahya, Germiyanoglu Beyliği'ne yaklaşık 140 yıl merkezlik yapmıştır. Bu sürede Kütahya çok gelişme göstermiştir. Bugün Çini Müzesi olarak kullanılan II. Yakup Bey'in İmaret Külliyesi, şimdi Arkeoloji Müzesi olarak ziyaret edilebilen Umur Bin Savcı Medresesi ve İshak Fakih Camii Germiyanoglu Beyliği'nden günümüze ulaşan önemli eserlerden bazılarıdır (Kütahya, 2002).

Osmanlı sultanı, Osman Gazinin sınırları genişletmesiyle Eskişehir, Osmanlı sınırlarına dahil edilmiştir. Osmanlı devletinin kuruluşu sırasında, uç beylerinin bölgesi olan ve bu sebeple "Sultanönü" olarak adlandırılan Eskişehir'e Osmanlı Sultanları ilk önceleri askeri ve stratejik açıdan önemli bir merkez olması nedeniyle yakın ilgi göstermişlerdir. Ancak daha sonraları duraklama ve özellikle de gerileme dönemine girildiğinde, çoğu Anadolu şehri gibi Eskişehir de sönükleşmiştir. Uzun süre küçük mahallelerden oluşan, halkı tarımla uğraşan ve daha çok sıcak suları ve kaplıcaları ile tanınan bir yer olarak kalmıştır. Şehir 1877-1878 Osmanlı Rus savaşından sonra gelen muhacirlerle birlikte kalabalıklaşmaya başlamıştır. 19. yüzyılda Bağdat Demiryolu hattının buradan geçmesi nedeniyle de tekrar önem kazanmaya başlamış ve bu dönemde, 17. yüzyılda Kütahya Sancağına bağlı bir kaza durumuna düşen kent tekrar sancak merkezi haline gelmiştir. Özellikle Eskişehir il merkezinde Osmanlı döneminden kalma pek çok eser bulunmaktadır. Bunlardan bazıları: Atlıhan El Sanatları Çarşısı, Taşbaşı Çarşısı, Çukur Çarşı, Kurşunlu Külliyesi, Alçık Hamamı, Reşadiye Camii, Kurşunlu Camii, Lokomotif Bakım Yeri, Dizel Lokomotif Fabrikası, Tekerlek Tophane Binası, Odunpazarı evleri gibi. Ayrıca,

Mihalıççık Belediye Hamamı, Sivrihisar Hamamkarahisar Çardak Hamamı, Mihalıççık Camikebir Ulu Camii, Alpu Büğdüz Camii Osmanlı dönemi eserlerindedir.

Osmanlılar döneminde Kütahya, bir müddet Ankara'ya bağlı şehzade sancağı olarak kalmış, 1451 yılında Fatih Sultan Mehmet tarafından Anadolu Beylerbeyliğinin merkezi haline getirilmiştir. Kütahya'da, Kanuni Sultan Süleyman'ın oğulları Şehzade Bayezid ve II. Selim valilik yapmışlardır. 1833'de Mısır Valisi Kavalalı Mehmet Ali Paşa'nın ve oğlu İbrahim Paşa'nın Kütahya'yı işgali, aynı yıl imzalanan Kütahya antlaşması ile şehri terk etmesi Osmanlı döneminde şehirde yaşanan önemli olaylardandır. Kütahya iline Osmanlı döneminde çok sayıda mimari yapı inşa edilmiştir. Bu yapılardan bazıları zamanla yıkılarak günümüze ulaşamamıştır. İl merkezinde bulunan Ulucamii, Takvacılar Camii, Karagöz Ahmet Paşa Camii, Mevlevihane Dönerler Camii, Balıklı Hamamı, Rüstem Paşa Medresesi, Küçük Hamam, Eydemir Hamamı, Büyük ve Küçük Bedesten, Muvakkithane ile Hükümet Konağı Osmanlı dönemi eserleridir. Kütahya, 1842 yılında merkezi Bursa şehri olan Hüdavendigâr Eyaletinin sancağı haline getirilmiştir (Kütahya 2002). Ayrıca İhsaniye Döğeri kasabasında, kasaba merkezinde, II. Murat tarafından yaptırılmış bir kervansaray bulunmaktadır.

#### **5.4.2.4. Kurtuluş Savaşı ve Cumhuriyet Dönemi**

Kurtuluş Savaşı döneminde, havza çok önemli savaflara tanık olmuş, halkıyla birlikte verdiği mücadele takdirlerle karşılanmıştır. Çalışma alanının işgal bölgelerine yakın olması, ayrıca Eskişehir'de demiryolu hattının bulunması, Millî Mücadele döneminde havzanın önemini artırmıştır. Mondros Mütarekesinden sonra İtilaf devletlerinden olan İngilizler, 1919 tarihinde havzayı işgal etmiştir. İngiliz işgali, Kuvayi Milliye Birlikleri tarafından geri püskürtülmüştür. Yunanlıların saldırıya başlamasıyla İsmet İnönü komutanlığında 9-11 Ocak ve 28 Mart -1 Nisan tarihleri arasında I. ve II. İnönü savafları yapılarak Yunanlılar geri püskürtülmüştür. Mustafa Kemal Paşa, 30 Ağustos 1922 günü Başkomutan olarak Kütahya'nın Altıntaş ilçesine bağlı Zafertepe Çalköy'ün güneybatısında bulunan Keyiftepe'ye gelerek, "Ordular ilk hedefiniz Akdeniz'dir ileri" emrini vermiştir. Böylece, çalışma alanı ve Anadolu, 30

Ağustos 1922 tarihinde Başkomutan Mustafa Kemal'in bizzat yönettiği Başkomutan Meydan Muharebesi ile tamamen düşman işgalinden kurtulmuştur. Cumhuriyet dönemi ile birlikte Kütahya 1923, Eskişehir 1925 yılında il olmuştur.

Porsuk Çayı Havzası, tarih öncesi dönemlerden başlayarak insan yerleşmelerine ve yapılanmalarına ev sahipliği yapmıştır. Dolayısıyla, havzada uzun dönemli kültür izlerine rastlanılmaktadır. Çalışma alanındaki geçmiş dönem yaşantıların izleri olan tarihi eserler dışında, bölgesel olarak yaşayan kültürler de vardır. Havza içinde yakın coğrafyalarda, buldukları yere özgü kültür oluşmuştur. Örneğin, havzadaki göçmenlerin oluşturduğu kültür gibi. Oluşan kültür kimlikleri, tarihi eserler turizm açısından son derece önemlidir. Ayrıca, geçmişin izleri içinde dini eserler de bulunmaktadır. İnsanların yeni yerler görmek, bilgilerini geliştirmek ve dini mekanların ziyaret edilmesiyle inanç turizmi de gelişme göstermektedir. Tarihsel turizm açısından zengin olan havza, inanç turizmi için de farklı destinasyonlar sunmaktadır. Tarih ve inanç turizmine ek olarak, savaşıra tanıklık etmiş havzada savaş turizmi için de farklı rotalar oluşturulabilir ve diğer turizm etkinlikleri ile de çeşitlendirilebilir.

Doğal ve kültürel değerler açısından çok çeşitli turizm kaynaklarına sahip olan Porsuk Çayı Havzası gerek günübirlik gerekse daha uzun süreli konaklanabilecek ve farklı turizm olanakları (şehir turizmi, kültür turizmi, sağlık turizmi, kırsal turizm, inanç turizmi gibi) sunan bir bölgedir. Bölgenin çevresindeki Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük şehirlerle kolaylıkla ulaşım imkânı olan çalışma alanı, kültür turizmi açısından uygun konumdadır. Özellikle Eskişehir, çevresindeki şehirler için günlük yaşamdan uzaklaşarak şehir turizminin gerçekleştirilebildiği bir merkez konumundadır.

## ALTINCI BÖLÜM

### 6. PORSUK ÇAYI HAVZASI'NDA ÇEVRE SORUNLARI

#### 6.1.Suyun Kalitesi

Porsuk Çayı Havzası'nda, nüfusun giderek artması, endüstriyel kuruluşların sayısının gün geçtikçe fazlalaşması ve tarımsal faaliyetlerin yaygınlaşması Dünya ve ülke genelinde olduğu gibi su kirliliğini artırmaktadır. Dişli (2002), su kirliliğini “insan etkisi sonucu ortaya çıkan ve suyun kullanımını kısıtlayan veya tamamen engelleyen ekolojik dengeleri bozan kalite değişimleri” olarak tanımlamaktadır. Su kirliliğine yol açan etmenler ÇED raporlarında noktasal ve yayılı kaynaklar olarak iki şekilde gruplandırılmaktadır. Noktasal kaynaklar; evsel ve endüstriyel kirleticiler olarak su kaynağına kirleticilerin nerelerden verildiğinin bilindiği ve kontrolünün mümkün olduğu kaynaklardır. Yayılı kaynaklar ise tarımsal faaliyetlerle ortaya çıkan ve su ortamına kirleticilerin nereden geldiğinin belli olmadığı kontrolü çok zor olan kaynaklardır (Hepsağ, 2003).

Havzada noktasal ve yayılı kaynaklara ait kirlilikler yıllar içinde artmaktadır. Çalışma alanında yer alan Kütahya ve Eskişehir'e ait evsel atıklar Porsuk Çayına boşaltılmaktadır. Evsel atıklara ek olarak tarımsal alanda kullanılan kimyasal gübre ve pestisitler su kirliliğine yol açmaktadır. Ancak, Porsuk Çayındaki kirliliğin insan ve canlı sağlığını tehdit etmeye başlaması, 1954 yılında kurulan Kütahya Şeker Fabrikası ve 1968 yılında gübre ihtiyacını karşılamak amacıyla Kütahya Azot Fabrikasının atıklarının Porsuk Çayına boşaltılmasıyla başlamıştır. Sonrasında Kütahya ve Eskişehir illerine ait ÇED raporlarına göre oluşturulan Çizelge 105'de görüldüğü gibi Kütahya ve Eskişehir'de bulunan OSB'ler dışında Eskişehir'deki küçük sanayi ve iki

ile ait toplam 11 endüstriyel alandan sanayi atıklarıyla kirletilmiş su Porsuk Çayına boşaltılmaktadır.

**Çizelge 105: 2019 Yılı Endüstriyel Kaynaklardan Porsuk Çayı Havzası'na Boşalım**

<b>Kütahya İli Sınırları İçerisinde Porsuk Çayına Boşalan Endüstriye Kaynaklar</b>	<b>Eskişehir İli Sınırları İçerisinde Porsuk Çayına Boşalan Endüstriye Kaynaklar</b>
NG Kütahya Seramik Porselen AŞ	Eskişehir OSB
Kütahya Şeker Fabrikası	Eskişehir Küçük Sanayi
Kütahya Porselen AŞ Ambalaj Fabrikası	TÜLOMSAŞ Lokomotif ev Motor Sanayi
Kütahya Organize Sanayi Böl. Müt. Heyeti	TUSAŞ Uçak Sanayi
Altın Çini ve Seramik AŞ	Eskişehir Şeker Fabrikası
İstanbul Gübre San. AŞ	Hava İkmal ve Bakım Fabrikası
Kütahya Merkez 2. OSB Müdürlüğü	
Her-İş Seramik ve Tur. San. AŞ	
İşilda Süt Sanayi	

Kütahya ve Eskişehir ÇED Raporları, 2019

Porsuk Çayı, Porsuk Barajı ve Porsuk Havzası'ndaki yer içi suyu kirliliği ile ilgili kişisel ve kurumsal anlamda bölgede pek çok araştırma yapılmıştır (Oruç, 1985; Yücel vd., 1995; Özyurt vd., 2004; Yüce vd., 2006; Semerci, 2006; Nalbantçılar, 2006; Orak, 2006; Öztürk, 2007; Yüce, 2007; Efelerli ve Büyükerşen, 2008; Özden, 2008; Solak, 2009; Bakış vd., 2011; Gürel, 2011; Köse, 2012; Küçük, 2013; Çelen, 2014; Köse vd., 2016; Yılmaz, 2017; Şahin, 2018). Araştırmaların ortak noktası Porsuk Çayındaki kirliliğin önlem alınmadığında büyük sorunlara yol açacağı yönündedir.

Havzadaki kirliliği önlemek için yıllar içinde önemli adımlar atılmıştır. Kütahya Evsel Atık Su Arıtma Tesisinin çok verimli çalışmamasına karşın açılmış olması ve Azot Fabrikasının 1994 yılında amonyak tesisinin kapatılması ile azot yükünde az da olsa azalmalar olmuştur (Oruç, 1985). Ancak havzadaki su kirliliği sona erdirilememiştir.

BEBKA (2011) Çevre Durum Raporuna göre, Porsuk Çayı, Kütahya şehrine girerken I. sınıf kalitededir. Ancak şehirden çıktıktan sonra çayın kalitesinin düştüğü bildirilmiştir. 2011 yılında BEBKA'nın Raporuna göre Kütahya şehrine kadar Porsuk Çayı temizdir. Ne yazık ki 2018 Kütahya ÇED raporunda Porsuk Çayı'nın Kütahya şehrine girmeden önce yapılan ölçümlerde yıllık ortalama nitrat değerinin yüksek çıktığı bildirilmiştir: Aslanapa Esenköy 110 mg/L, Aslanapa Bezirgân 140mg/L nitrat

değerindedir. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde (SKKY) sularda bulunacak nitrat miktarının maksimum 50 mg/L olduğunu belirtmiştir. Buna göre Aslanapa'da yapılan iki ölçümde nitrat değeri olmasının gerekenin iki üç katına çıkmıştır. Yine, Kütahya şehrine girmeden önce Porsuk Çayında Tarım ve Orman Bakanlığının belirlediği sınır değere çok yakın ölçümlerin çıktığı görülmektedir: Aslanapa Yalnızsaray 47 mg/L, Altıntaş Sevdğin 47 mg/L, Kütahya İhsaniye 44 mg/L. Dolayısıyla, bütün bunlara dayanarak denilebilir ki, Porsuk Çayı Havzası'ndaki su kirliliği kaynaktan hemen sonra başlamaktadır. Aslanapa ve Altıntaş ilçelerinde başlayan kirliliğin nedeni olarak tarımda kullanılan kimyasallar ve ilçelerde gelişmeye başlayan sanayi tesislerinden kaynaklanan atıklar gösterilebilir.

Kütahya'nın kuzeyinde bulunan Felent Çayı'nın kaynağında yapılan ölçümlerde kirlenme olmadığı, Felent Çayı'nın Porsuk Çayı ile birleşmeden hemen önce yapılan ölçümlerde ise oldukça kirli olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur (Solak, 2009; Nalbantçılar vd., 2006). Seyitömer Termik Santralinin atık sularının Felent Çayı üzerindeki Enne Barajına boşaltılması kirliliğin nedenidir.

Eskişehir ÇED Raporuna (2018) göre. Porsuk Çayı'ndan elde edilen su Eskişehir Karacaşehir mevkiinde bulunan içme suyu arıtma tesislerinde arıtılmaktadır. DSİ Raporuna göre Arıtma Tesisi Karacaşehir Regülatöründen sonra aldığı suyu filtrasyon, çöktürme, pH ayarlama, klorlama işlemlerinden geçirdikten sonra depolara basmaktadır. Var olan depolardan da şehir şebekesine dağıtılmaktadır. Arıtma tesisi civarında ve Sazova'da açılan derin yer içi suyu kuyularından içme ve kullanma suyuna özellikle yaz aylarında su kalitesini iyileştirmek amacıyla takviye yapılmaktadır. Porsuk Çayından arıtmaya giren su Porsuk Barajı'nın kapalı olduğu kış aylarında temiz olmasına karşın Barajın açık olduğu yaz aylarında amonyak azotu açısından kirlilik göstermektedir. Porsuk Baraj Gölü çalışmalarında yoğun alg popülasyonu ve zararlı alg türlerinin varlığı saptanmıştır. Bu durumun nedeni Kütahya'dan kirli bir şekilde gelen Porsuk Çayıdır.

Porsuk Çayı'nın kollarından biri olan Sarısu Çayı'nın kirliliği ile ilgili Çiçek ve diğer araştırmacıların 2018 yılında yaptıkları çalışmada, çayın kaynak kısmında

temiz olduğu ancak Porsuk ayı ile birleşmeden önce yapılan ölçümlerde kirlendiği tespit edilmiştir.

Eskişehir'e, Kütahya'dan kirliliği olarak gelen Porsuk ayı, Eskişehir girişindeki Karacaşehir arıtma tesisinde arıtılmaktadır. Ancak, şehir merkezinin hemen çıkışından sonra Eskişehir OSB'nin ve bazı sanayi kuruluşlarının atık suları ve Eskişehir evsel atık sularının Porsuk ayına boşaltılması ile çayın kirliliği tekrar artmaktadır. Eskişehir ÇED (2019) Raporuna göre Eskişehir'den çıkıp Sakarya Irmağı ile birleştiği noktaya kadar ağır azot kirliliği görülmektedir: Tepebaşı Sakintepe 175 mg/L, Odunpazarı Karacahyk 75 mg/L, Beylikova Parsıbey 107 mg/L. Eskişehir sonrası Porsuk ayı'nın tekrar kirlenmesinin nedenleri, endüstriyel ve evsel atıklar ile havzanın bu bölümünde yoğun bir şekilde yapılan tarımsal uygulamalardır.

## 6.2. Toprak Kirliliği

Porsuk ayı Havzası'nda yapılan yanlış planlamalar ile Porsuk ayı'nın kirlenmesi, beraberinde havza topraklarının da kirlenmesini getirmiştir. Tomar (2009) toprak kirliliğini şu şekilde tanımlamıştır: toprağın, insan etkinliklerinin sonucunda çeşitli inorganik bileşiklerin bulaştırılmasıyla, toprakta yaşayan canlılar ile yetişen ve yetiştirilen bitkilere veya bu bitkilerle beslenen canlılara toksik etkide bulunacak ve zarar verecek düzeyde anormal fonksiyonda bulunmasını, toprağa eklenen kimyasal materyalin toprağın zmlenme kapasitesinin üzerine çıkması, toprağın verim kapasitesinin düşmesidir. Yücel ve arkadaşları tarafından 1995 yılında yapılan bir araştırmada, Porsuk ayından sulanan toprakların ve Porsuk ayı kenarında büyüyen bitkilerin, kirlilikten etkilenme düzeylerinin araştırılması için, Porsuk ayı'nın doğduğu yerden, Eskişehir çıkışına kadar olan kısmında, ayrıca, Felent ayı ile Sarısuyun Porsuk ayı ile birleştiği noktaların kıyısından toprak ve bitki yaprakları (*P. australis* ve *S. erectum'un*) rneklere alınarak, Cd, Zn, Cu ve Pb ağır metal kirliliği araştırılmıştır. Araştırma sonunda, Porsuk ayındaki ağır metal kirliliğinin kabul edilemeyecek boyutlara ulaştığı belirtilmiştir (Yücel vd., 1995). Yüce ve arkadaşları 2006 yılında, Yüce 2007 yılında yaptıkları araştırmalarda Eskişehir Ovasının yüzeysel ve yer içi suyu kirliliği çalışmalarında özellikle ağır metal olarak Pb, Cr, Mn, Fe ve Cd derişimlerinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu suda bulunan yüksek ağır metal



kirliliğinin çevresindeki topraklar üzerinde kirlilik oluşturduğunun önemine değinmişlerdir. 2018 yılı Kütahya ÇED raporunda toprak kirliliğine ilişkin olumsuz bir durum rapor edilmezken; 2018 yılı Eskişehir ÇED raporunda, toprakta tarımsal amaçlı kullanılan kimyasalların yüksek olduğu rapor edilmiştir.

### **6.3.Açık Maden Ocağı İşletmelerinin Oluşturduğu Çevresel Kirlilikler**

Yer içindeki mineralleri çıkarmak için kullanılan yöntemlerden biri olan açık maden ocağı işletmeleri, ülkemizde ve çalışma alanında tercih edilmektedir. Yer içinden yapılan maden işletmeciliğinin çevresel etkisinin daha az olması ve görsel kirlilik oluşturmamasına karşın talep görmemesini Kantarcı (2015); kazı, aktarma ve taşıma araçlarının gücünün ve kapasitelerinin artmasının ülkede açık ocak işletmelerinin yaygınlaşmasına neden olduğunu belirtmektedir. İşletmeciliğin ilk aşamasında yapılan kazılarla madenin üzerindeki toprak ve bitki örtüsünün kaldırılmaktadır. Bu kazı işleminden sonra basamaklarla hem yatay hem de düşey olarak genişletilen açık maden alanı büyük bir çukurluğa dönüşmektedir. Bu çukurluklar, doğal topografya üzerinde en fazla değişikliğe neden olan faktörlerin başında gelmektedir (Demir ve Güngör, 2013). Açılan çukurluklardan çıkarılan kazı materyalinin yığılması için gerekli alanın seçilmesi ve materyalin tekrar kullanılabilir şekilde yığılma düzeni gibi konularda bir plana göre çalışılmadığı açık ocakların çevreye yaptığı olumsuz etkiyi Kantarcı (2015) şöyle sıralamıştır:

- Patlatma ile oluşan sarsıntı ve etkiler,
- Atık materyalin düzensiz yığılması
- Toz etkisi
- Taş ve çakıl ocaklarında çamurlu su sorunu
- Gürültü sorunu
- Taş ocağından arta kalan çukur sorunu

Madenler bakımından zengin olan havzada özellikle manyezit, krom, mermer, linyit gibi yeriçi kaynakları açık madencilik yöntemleriyle ocaklardan çıkarılmaktadır. Sanayinin hammaddesi olan madenlerin açık ocakları ulaşımdan tasarruf etmek amacıyla yerleşim birimlerinin yakınındadır. Çalışma alanında yapılan arazi gezilerinde havzada bulunan açık ocak işletmelerinin yerleşmeler, su kaynakları ve

tarım arazileri ile yan yana oldukları gözlemlenmiştir. Örneğin, havzada ekonomik değeri yüksek manyezitin çıkarıldığı ocağın Kütahya Çalca köyünün hemen yakınında olduğu, bir diğer büyük manyezit ocağının Eskişehir İnönü ilçesine bağlı Dutluca ve Nemli kırsal yerleşmelerinin ortasında faaliyet gösterdiği bilinmektedir. Ayrıca, enerji üreten Seyitömer Termik Santrali için Kütahya Kınık köyünden çıkarılan açık linyit ocağı gibi başka pek çok ocak bulunmaktadır. Büyük maden ocakları dışında adım başı karşımıza çıkan mermer ve taş ocakları arazinin genel görünümünü bozmalarının yanı sıra çevresel kirliliklere yol açmaktadır.

## YEDİNCİ BÖLÜM

### 7. HAVZA YÖNETİMİNE DAİR GELİŞTİRİLEN KARARLAR VE PLANLAMA ÖNERİLER

Planlama kavramını Erinç, “mekânın maksada en uygun şekilde düzenlenmesi” olarak tanımlamıştır (Erinç, 1963). Planlama ile mekân arasında çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Planlanmak istenen alan, sınırları tamamen doğal kriterlere göre belirlenmiş bir havzadır. Dolayısıyla, idari, siyasi veya yapay ayrımlardan uzak; tamamen doğal jeolojik, jeomorfolojik, hidrolojik ayrıma dayanan havza sınırları, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımlarının planlanması için çok elverişlidir. Havzalarda, doğal ortam koşulları, beşerî ve ekonomik faaliyetlerle bir bütünlük gösterdiğinden havza planlamalarında coğrafya biliminin önemi yadsınmaz (Garipağaoğlu, 2012). Çünkü Coğrafya, yeryüzünde insanların yaşadıkları mekanları hem doğal potansiyeli hem de insan faaliyetleriyle birlikte ele alarak çok yönlü bir biçimde inceleyen ve elde ettiği sonuçlara göre bu mekanlardan en iyi şekilde nasıl yararlanabileceğini ortaya koymaktadır (Özçağlar, 2014). Havzanın kullanımı ve yönetimini planlama çalışmalarında pek çok yöntem ve analizlerden yararlanılmaktadır. SWOT analizi de pek çok disiplin tarafından planlama çalışmalarında kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, daha önce vurgulandığı gibi, temel amaçlardan biri planlamaya yönelik öneriler oluşturmaktır. Bu amaçla Porsuk Çayı Havzası'nın güçlü ve zayıf yönleri belirlenmiş, havzayı bekleyen fırsat ve tehditler saptanmış ve bu doğrultuda planlamaya yönelik kararlar geliştirilmiştir.

## **7.1.Mülki İdare Yerel Yönetimlerle İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri**

Porsuk Çayı Havzası'nda 6 ile ait yerleşim birimleri bulunmaktadır. Bu illerden Afyonkarahisar, Bilecik, Kütahya ve Uşak illeri normal statülü illerken Eskişehir ve Ankara Büyükşehir Belediyesi ile yönetilmektedir. Havzada 2'si şehir, 10'u ilçe, 1'i belde, 408'i mahalle (182'si kentsel, 226'si kırsal mahalle) ve 260'ı köy olan toplam 668 idari alan bulunmaktadır. Çalışma alanındaki idari alanlar dışında, suyun yönetiminde söz sahibi olan ve sayıları 92'yi bulan kurum, kuruluş çalışmaktadır. Bu kurum ve kuruluşlar 3 bakanlık bünyesinde bulunan 10 kurum altında 92 alt birim suyla ilgili çalışmalar yapmaktadır. Çalışma alanında suyun yönetimi ile ilgili kararlar alan kurumların çokluğunun yanında, Türkiye'de uygulanan su mevzuatının çok parçalı olması da havza yönetiminde sorun oluşturmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nın "havza yönetimi"nin güçlü ve zayıf yönleri belirlenerek havza yönetimini tehdit edebilecek zayıf yönler ile tehdit edici unsurlar ortaya konulmuştur (Çizelge 106). 10.838 km<sup>2</sup> gibi geniş alana yayılan havzadaki su ile ilgili kurum ve kuruluşlarda bulunan, alanında uzman yetişmiş teknik kadroların varlığı çalışma alanının güçlü yönlerindedir. Havza yönetimine aday olan Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin Porsuk Çayı ve çevresi ile ilgili yürüttüğü projelerle, özellikle Eskişehir'de Avrupai bir kent oluşturarak havzanın çevresel cazibesini artırmıştır. AB'nin hazırladığı SÇD'nin etkisiyle son dönemde ülkemizde, su ile ilgili oluşturulan yasalarda havza planlama çalışmalarına önem verilmeye başlanmıştır. Bu bağlamda Tarım ve Orman Bakanlığı'nın bütüncül anlayışla havza planlama şablonları hazırlamış olması çok sevindiricidir. Bakanlık düzeyinde yapılan çalışmalara, havza için çok önemli olan Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin projelerle; havza içindeki üniversitelerin de Porsuk Çayı ile ilgili yaptıkları bilimsel çalışmalarla destek vermesi önemli bir fırsattır.

**Çizelge 106:** Porsuk Çayı Havzası'nın Mülki İdare Yerel Yönetimlerle İlgili Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
<p>Alanında uzman yetişmiş teknik kadroların varlığı</p> <p>Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin 2003 yılında gerçekleştirdiği "Porsuk Çayı Projesi" ile dere ıslahlarının yapılması, kirliliğinin azaltılması ve sürdürülebilir bir su yönetiminin oluşturulması</p> <p>Havzanın çevresel cazibe merkezi olması</p>	<p>Su mevzuatının çok parçalı olması ve yeterli ölçüde düzenleyici olmaması</p> <p>Kurum ve kuruluşların çokluğu</p> <p>Kurumlar arası iş birliğinin olmaması, koordinasyon eksikliği ve yetki karmaşasının olması</p> <p>İdari alanların çokluğu</p> <p>İllerin statülerinin farklı olması (Normal statülü ve büyükşehir belediyesi illerin varlığı)</p> <p>Havza özelinde bir havza yönetim modelinin olmaması</p> <p>Havza kaynakları envanterinin bulunmaması</p>
<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
<p>Yasalarda havza planlama çalışmalarına önem verilmeye başlanması</p> <p>Tarım ve Orman Bakanlığı'nın, bütüncül anlayışla havza planlaması hazırlamış olması</p> <p>Özellikle Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin Porsuk Çayı ile ilgili projelerinin varlığı</p> <p>Havzadaki üniversitelerin varlığı ve Porsuk Çayı ile ilgili yapılan çalışmalar</p>	<p>Planlamalarının lokal ölçeklerde yapılması</p> <p>Planlamalarda katılımcı ve bütüncül anlayışın tam olarak ortaya konulamaması</p> <p>Sivil toplum kuruluşlarının katılımına yönelik yeterli yasanın bulunmayışı</p>

Özellikle, ülkemizde su yönetimi ile ilgili mevzuatın çok ve parçalı olması, yeterli düzenleyicilikte olmaması havza yönetimindeki en temel zayıf noktadır. Ek olarak su yönetiminde çalışan kurum ve kuruluşların çokluğu, bu kurumlar arasındaki iş birliği ve koordinasyon eksikliği yetki karmaşasına yol açmaktadır. Havzada 6 ile ait idari alanın olması, bu illerin ikisinin Büyükşehir Belediyesi ile yönetilirken diğer dördünün normal statülü olması, havza yönetiminin diğer zayıf noktalarıdır. Havzanın yönetiminde bir plan dahilinde kurumsal eş güdüm sağlanması israfı önlediği gibi zaman kaybını da engelleyecektir. Bu noktada havzaya ait havza kaynakları envanterinin olması ve havza özelinde yönetim modelinin belirlenmesi havza yönetimi açısından son derece gereklidir. Porsuk Çayı Havzası'nda yapılan planlama

çalışmalarının lokal ölçekte kalması, havza sınırları içinde bulunan belediyelerle sınırlı kalması havza yönetimi için bir tehdittir. Çünkü yapılan havza yönetimi çalışmalarında havzanın tamamı bütüncül bir anlayışla değerlendirilmeli, havzayı kullanan yerel birimlerin ve sivil toplum kuruluşlarının da katılabildiği bir planlamayla havza yönetim çalışmaları yapılmalıdır. Yapılan değerlendirmeler doğrultusunda, Porsuk Çayı Havzası'nın mülki idare yerel yönetimlerle ilgili elde edilen sonuçlar ve havza yönetimine ilişkin geliştirilen kararlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

➤ Porsuk Çayı Havzası'nın havza yönetim çalışmalarının önündeki en büyük engel, halen yürürlükte olan su mevzuatıdır. Çok parçalı olan mevzuat, havza yönetimi için yeterli düzenleyicilikten uzaktır. Yaklaşık olarak 30 kanun ve ikincil düzenleme içeren mevzuatın, su kaynaklarının havza bazlı yönetimine olanak sağlayacak biçimde yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir.

➤ Porsuk Çayı'nın geniş bir alana yayılmasıyla suyun yönetiminde söz sahibi olan kurum ve kuruluşların çokluğu ve bu kurum ve kuruluşlar arasındaki yetki karmaşası havza planlama çalışmalarında kaynakların israfına ve zaman kaybına yo açmaktadır. Ayrıca bu kurumlar arasında iş birliğinin olmaması ve koordinasyon eksikliği de havza yönetiminin planlanmasında sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle kurumlar arasındaki görev, yetki ve sorumluluk karmaşasını gidermek amacıyla, havza genelinde bir idari yapı oluşturulmalıdır. Bu idari yapının mutlaka yasal bir düzenlemesi olmalıdır.

➤ Porsuk Çayı Havzası'nın hidrografik sınırlarından oluşan havzada “havza yönetimi” yerinden yapılmalıdır. Özellikle havza yönetiminde suyu kullanan yerel yönetimler söz sahibi olmalıdır. Sivil toplum kuruluşları, üniversiteler, vakıflar gibi kuruluşlar da havza yönetimine katılmalıdır. Havza, bütüncül bir anlayışla, kesinlikle, yerinden yönetilmelidir.

➤ Çalışma alanına ait doğal kaynakların envanter çalışması yapılarak, “her havza kendine özeldir” ifadesinden yola çıkarak Porsuk Çayı Havzası özelinde bir havza yönetim planı oluşturulmalıdır.

## 7.2. Doğal Kaynaklardan Yararlanma ile İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlanma Önerileri

Porsuk Çayı Havzası'nın doğal coğrafya özellikleri; havzanın jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, iklimi, toprak ve bitki örtüsü, hidrografya unsurları ve morfometrik analizleri olmak üzere yedi başlık altında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Havzanın doğal coğrafya özelliklerine yönelik güçlü ve zayıf yönleri belirlenerek doğal kaynakların fırsat ve tehditleri ortaya konulmuştur. Havzanın doğal potansiyeline ilişkin genel bir perspektifle konuya yaklaşılmıştır. Çalışma alanındaki nüfus ve havzaya gelen göçün giderek artması doğal kaynakların üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nın doğal coğrafya özellikleri bakımından pek çok güçlü yön ve fırsatların yanı sıra, doğal kaynakları olumsuz etkileyebilecek zayıf yönler ile tehdit edici unsurların da varlığından söz etmek mümkündür (Çizelge 107).

Çalışma alanının bir akarsu havzası olması nedeniyle Porsuk Çayı Havzası doğal coğrafya özellikleri açısından güçlü yönlere sahiptir. Tüm jeolojik dönemlere ait arazilerin bulunduğu havzada, Kuvaterner dönem yaşlı depolar bulunmaktadır. Daha çok havza tabanındaki akarsuların çevresinde görülen alüvyal depo alanları özellikle tarım açısından çok değerlidir. Etrafındaki tektonik hareketlenmelerle faylanmaya uğrayan çalışma alanının deprenselliği çok yüksek değildir. İç bükey bir arazi özelliği gösteren havzanın yaklaşık üçte ikisinin düzlük alan (havzanın %49'u plato alan %21'i de ova ve vadi tabanı ovası) olması, havzanın ekonomisinin bel kemiğini oluşturan tarım ve hayvancılık açısından çok önemlidir. Havzanın sınırını çizen dağlık alanların varlığı bitki ve hayvanlar için doğal yaşam alanları, insanlar için şehir hayatından kaçıp nefes alma ortamları sunduğu gibi oduna dayalı sanayi için de hammadde oluşturmaktadır. Havzanın Anadolu'da bulunduğu yerinden dolayı iklimi karasal iklimdir. Ancak çalışma alanında yükseltinin havza çevresinden tabanına ve yukarı çığırdan aşağı çığıra doğru azalmasından dolayı tarımı çok olumsuz etkileyen ilkbahar geç don olayı yükseltinin azalmasına bağlı olarak özellikle orta ve aşağı çığırdaki havza tabanında nispeten az yaşanmamaktadır. Ayrıca çalışma alanında kış ve ilkbahar aylarında yağışın artması tarım için çok önemlidir. Havzanın su potansiyelinin çok olması, çalışma alanının güçlü yönlerindedir. Çalışma alanının diğer güçlü yönleri de havza tabanında eğimin az olması, havzanın topraklarının %84'ünün zonal, %13'ünün

azonal topraklar olması ve %44,2'sinin doğal bitki örtüsü ile kaplı olması biçiminde sıralanabilir.

**Çizelge 107:** Porsuk Çayı Havzası'nın Doğal Kaynaklarından Yararlanmak İçin Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
Kuaterner döneme ait alüvyal araziler	Neojene ait gölsel depoların varlığı
Depremselliğin yüksek olmaması	Tektonik hareketlere bağlı faylanmalar
%70'i plato ovalık alanlar olması	Yoğun bir şekilde kuru tarım ve hayvancılık yapılması
Dağlık alanların varlığı	Sıcaklık ortalamasının 11°C olması
Don olayının vadi tabanlarında yaşanmaması	Gerçek mevsim süresine göre 181 gün kış, 58 gün yaz mevsimi yaşanması
Kış ve ilkbahar mevsiminin yağışlı geçmesinin tarımı olumlu yönden etkilemesi	7 ay boyunca don olayı yaşanma olasılığı
481 hm <sup>3</sup> su potansiyelinin olması ve 281 alt havzasının bulunması	Büyük oranda su noksanının olması
Eğimin düşük olması	Porsuk Barajı'nın baraj gövdesinin sızma çalışmasının eksik yapılmış olması
%84'ü zonal, %13'ü azonal topraklarla kaplı olması	Hidroelektrik potansiyelinin olmaması
%44,2'sinin doğal bitki örtüsü ile kaplı olması	
<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
Havzanın doğal kaynaklarının havzada ve yakın çevrede yaşayanlar için yaşam aktivitesi ve rekreasyon potansiyel sunması	Tarımsal kaynaklı toprak kirliliği
Eko turizm potansiyelinin olması	Dağlık alanlardaki orman alanların %19'u kuru tarım alanı olarak açılması
Çevreyi koruma konusunda sivil toplum kuruluşlarının etkinliklerinin ve bilinçlenmelerinin artması	Olası aşırı yağışla Porsuk Baraj gölü ağzında yer alan alanın sel ve taşkına uğraması
Olası afet riskini en aza indirebilecek çalışmaların yapılabilmesi	Yer içi ve yerüstü su kirlilikleri
	Çok verimli alüvyal toprakların yerleşmeye açılması
	Yanlış ağaçlandırma yöntemlerinin uygulanması

Porsuk Çayı Havzası Neojende çok uzun süre göl suları altında kalmıştır. Bu nedenle havzada gölsel kökenli, tarım açısından uygun olmayan marn ve kalkerlerin yoğun olduğu arazilere rastlanmaktadır. Çalışma alanının iklim özellikleri havzanın



zayıf yönlerindedir. Karasal iklim özellikleri görülen çalışma alanının sıcaklık ortalamasının 11°C olması, uzun yıllar günlük sıcaklıkların yıl içindeki seyrine göre oluşturulan gerçek mevsim süresine göre 181 gün kış, 58 gün yaz mevsimi yaşanması ve özellikle havzanın yükseltisinin arttığı havza sınırları ile yukarı çığırda 7 ay boyunca don yaşanma olasılığının bulunması geçim kaynaklarının çeşitliliğini engellemektedir. Arazinin uygun jeomorfolojik yapısı ve iklim özelliklerinin yanı sıra havzada büyük oranda su noksanının olması nedeniyle çalışma alanının geniş alanlarında yalnızca kuru tarım ve hayvancılık yapılabilmektedir. Ek olarak 1972 yılında yapımı tamamlanan Porsuk Barajı'nın taşkın riskinin olması ve havzanın eğiminin az olmasından dolayı hidroelektrik potansiyelinin olmaması çalışma alanının diğer zayıf yönleridir.

Porsuk Çayı Havzası'nın sahip olduğu zengin doğal kaynakların, yaşam aktivitesi ve rekreasyon potansiyel sunması havzada ve yakın çevrede yaşayanlar için büyük fırsattır. Havzadaki, bitki ve hayvan topluluklarının oluşturduğu alanlar tezin ilgili bölümlerinde açıklanmıştır. Bu rekreasyonel alanlar, şehir hayatından kaçmak isteyen doğaseverler için bulunmaz fırsattır. Bu nedenle doğal yaşam alanlarının korunması son derece önemlidir. Çevreyi koruma konusunda ülkede olduğu gibi havzada da sivil toplum kuruluşlarının etkinliklerinin ve bilinçlenmelerinin artması son derece sevindiricidir. Ayrıca havzanın doğal kaynakları yeni gelişen eko turizm için de iyi bir potansiyeldir. İletişim ve teknolojideki gelişmelerle havzada yaşanabilecek olası afet riskini en aza indirebilecek çalışmaların yapılabilmesi, yerel yönetimlerin gerekli önlemleri alabilmesi için iyi bir fırsattır.

Havzanın sahip olduğu doğal coğrafya özelliklerinin pek çok olumlu özelliğine ve potansiyeline karşın en önemli tehditlerden biri ne yazık ki kirlilikleridir. Çalışma alanında, daha önce de değinildiği üzere havza kirliliklerine yönelik onlarca çalışma yapılmıştır. Porsuk Çayı Havzası'nda tarımsal kaynaklı toprak kirliliği, sanayi ve evsel atıkların oluşturduğu yer içi ve yerüstü su kirlilikleri insan sağlığını tehdit eder düzeydedir. Kirliliklerin dışında havzanın çevreden göç alması ve havza içinden ve havza dışından gelen nüfusun daha çok şehir merkezlerine yığılması ile şehirlerin yerleşme alanı tarım arazilerine doğru genişlemektedir. Özellikle, havzada, tarım açısından çok değerli olan alüvyal toprakların %13'ü yerleşim alanları tarafından işgal

edilmiştir. Dağlık alanlardaki orman alanlarının %19'unun kuru tarım alanı olarak kullanılması da insanların orman açmasıdır. Yani, çalışma alanında, tarım açısından uygun verimli tarım alanları yerleşim ve sanayi alanı haline getirilirken ormanlık alanlar açılarak tarım alanı elde edilmeye çalışılmaktadır. Olası bir aşırı yağışla Porsuk Baraj Gölü ağzında yer alan yerleşim birimlerinin sel ve taşkına uğrayacak olması havza için tehdittir. Ayrıca yanlış ağaçlandırma yöntemlerinin uygulanması ile önlem alınmak istenen kuraklık ve erozyon engellenememektedir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Porsuk Çayı Havzası'nın sahip olduğu doğal coğrafya özellikleri bakımından elde edilen sonuçlar ve doğal kaynakların kullanımına yönelik geliştirilen kararlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

➤ Havzanın sahip olduğu iklim özellikleri farklı geçim kaynaklarına olanak vermemektedir. Havzada iklim ve toprak özelliklerine göre daha çok kuru tarım ve hayvancılık yapılmaktadır. Teknolojik gelişmelerin yardımıyla tarımsal ürün deseninin çeşitlendirmesi ilgili kurum ve kuruluşlarca yapılabilir. Bunun yanında farklı geçim kaynakları üniversiteler tarafından araştırılabilir. Don olayının uzun sürdüğü çalışma alanında, ürünü dondan koruyan örtü altı tarım teknikleri geliştirilmeli ve havzanın tamamına yayılmalıdır.

➤ 1948 yılında tarımsal amaçlı sulama, içme suyu sağlama, enerji üretimi ve taşkınları kontrol etmek amacıyla kurulan Porsuk Barajı, 1966-1972 yılları arasında yükseltilmiştir. Ancak DSİ'nin raporlarında, barajın yükseltilmesi işlemi sırasında yapılması gerekli olan enjeksiyonun yapılmaması sonucunda taşkın hacminin kullanılmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Bu durumda havzada olası aşırı yağış durumunda, baraj taşkın kontrolünü yapamayarak, taşacaktır. Bayazıt ve diğerleri 2014 yılında yaptıkları taşkın risk haritasında, Porsuk Barajında gerçekleşecek olası bir taşkın durumunda barajın ağız kısmında yer alan Eskişehir'in etkileneceğini belirtmişlerdir. Olası taşkından en çok etkilenecek Eskişehir mahalleleri, Porsuk Çayı'nın geçtiği düzlük arazide bulunan Sümer, Ertuğrulgazi, Vişnelik ve Şeker olarak sıralanmıştır. Porsuk Barajı'nın taşma senaryosunda, Eskişehir şehrine gelmeden hemen barajın ağız kısmında yer alan Yeniincesu, Gökçekısıık, Uluçayır, Yenisofça,

Yürükkırka, Kızılınler, Eşenkara ve Karacaşehir kırsal mahalleleri de sular altında kalacaktır. Bu noktada, DSİ, belediyeler, valilik gibi karar verme noktasında bulunan kurumların acil olarak Porsuk Baraj gövdesindeki teknik sorunu çözmesi gerekmektedir.

➤ Porsuk Çayı Havzası'nda çalışma alanının geneli için hesaplanan ortalama eğim 6,9°'dir. Havza sınırları içerisinde eğim değerleri 0-57° arasında değişmekle beraber Porsuk Çayı'nın yatak eğimi 0-4° arasındadır. Akarsuyun eğiminin azlığı nedeniyle havzanın hidroelektrik potansiyeli bulunmamaktadır. Porsuk Çayı ve kollarının büyük bölümünde hem eğim az hem de uzunlamasına karakterli olduklarından sel ve taşkın riskleri yoktur. Ancak yapılan morfometrik incelemelerde özellikle Koşmat ve Ilıcasu derelerinin dairesel havza özelliği göstermeleri nedeniyle aşırı yağış durumunda ani su baskını ve sel ile karşı karşıya kalabilecekleri ortaya çıkmıştır. Olası bir olumsuz senaryoda Ilıcasu Deresi taşıdığı Aşağılıca, Yürükkırka, Uluçayır ve Gökçekısık ile Koşmat Deresi taşıdığı Yayıklı kırsal mahalleri sular altında kalacaktır. Yerel yöneticilerin ve DSİ'nin olası bu durumun oluşmasını engellemek için gerekli önlemleri almalıdır.

➤ Havzanın bulunduğu alanda karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Yapılan araştırmada çalışma alanının büyük oranda su noksanının olduğu ortaya çıkmıştır. Buharlaşmanın da yoğun olduğu havzada, ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Yarı kurak iklime sahip çalışma alanında ağaçlandırmaların amacı kuraklığı ve erozyonu önlemeye çalışmaktır. Ancak arazi gezileri sırasında havzada yapılmış ağaçlandırmalarda araziye uygun ağaçlar dikilmediğinde istenilen sonuçlara ulaşamadığı gözlemlenmiştir. Bu noktada, havzanın uygun alanlarında teknolojinin de yardımıyla endüstriyel ağaç plantasyonları kurulabilir. Gelişen teknolojik yeniliklerle (Yetik ve Şen, 2020) oluşturulabilecek endüstriyel ağaç plantasyonları kuraklık ve erozyonla mücadele ederken, havza için alternatif bir iş kolu olacaktır.

➤ Tarımsal kökenli kirlilik, yerüstü ve yer içi su kirlilikleri ile öne çıkan Porsuk Çayı Havzası'nda çevre kirlilikleri konusunda alınabilecek önlemlere ilerleyen bölümlerde değinilmiştir.

### **7.3. Arazi Kullanımıyla İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri**

Porsuk Çayı Havzası'nın arazi kullanımı; yerleşim, sanayi, tarım, otlak, maden, avcılık-toplayıcılık ve ekonomik faaliyetler ve turizm olmak üzere sekiz grupta ele alınmıştır. Havzada yaşayan insanın, havzayı nasıl yönettiğini anlatan fonksiyonel arazi kullanımı havza yönetimi açısından son derece önemlidir.

#### **7.3.1 Yerleşme alanlarıyla ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri**

Çalışma alanında yer alan yerleşmeler genelde düz ve ovalık alanlarda yer almaktadır. Hemen her yükselti üzerinde yerleşmelerin bulunduğu havzada verimli tarım alanlarının yer aldığı kesimler, yerleşmeler için en çekici alanları oluşturmuştur. Bu bağlamda genel olarak bakıldığında arazi kullanımının kolay ve çeşitli olduğu kesimlerde yerleşmeler artarken arazinin kullanımının zor ve kullanım çeşitliliğinin az olduğu kesimlerde yerleşmeler de azalmaktadır. Çalışma alanında arazi koşullarının çok zorlayıcı olmaması ve su kaynaklarının yetersizliği nedeniyle yerleşmeler toplu dokudadır. 6 ile ait idari sınırın bulunduğu çalışma alanında 808 yerleşim birimi bulunmaktadır. Bu yerleşim birimlerinin 2'si şehir, 10'u ilçe, 1'i belde, 408'i mahalle ve 260'ı köy yerleşmesidir. Porsuk Çayı Havzası'nda 1935-2018 yılları arasında geçen 83 yıllık zaman aralığında havzanın nüfusu yaklaşık beş kat artarak 1 134 796 kişi olmuştur. Çalışma alanındaki nüfus yoğunluğu bir km<sup>2</sup> alanda 105 kişidir. Havzanın beşerî coğrafya özelliklerine yönelik güçlü ve zayıf yönleri belirlenerek doğal kaynakların fırsat ve tehditleri ortaya konulmuştur (Çizelge 108).

**Çizelge 108:** Porsuk Çayı Havzası'nın Yerleşme Alanları İçin Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
Yerleşme için düz alanların fazlalığı Yerleşmelerin toplu dokuda olması Hammadde kaynaklarına yakınlık	Nüfusun şehir yerleşmelerinin etrafında yoğunlaşması Mevsimlik işçiler Genç nüfusun göç etmesi Eğitim ve sağlık hizmetlerinin yetersizliği
<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
Havzada yolların iyileştirilmesi ve yapılan yeni yollar Ulaşım kolaylığı	Plansız yapılaşma Kırsal yerleşmelerde nüfusun azalması Kırsal yerleşmelerden şehir ve kasabalara doğru olan göç Heyelan riski taşıyan yerleşmelerin olması Fay hatlarında bulunan yerleşmeler Taşkın riski bulunan yerleşmeler Yerleşmelerin tarım alanlarına doğru kaymaları Sanayinin oluşturduğu hava kirliliği

Çalışma alanının bir akarsu havzası olması nedeniyle, arazinin iç bükey bir görünüm oluşturmasıyla, yerleşim birimleri düz arazinin çoğunlukta olduğu havzanın taban kısmında yoğunlaşmıştır. Havzadaki yerleşmeler için düz arazilerin olması Porsuk Çayı Havzası'nın güçlü yönlerini oluşturmaktadır. Havzadaki yerleşmelerin çoğu toplu yerleşme alanları şeklindedir ve tarım alanlarına yakındır. Yerleşmelerin hammadde kaynaklarına yakın olması önemli bir avantajdır. Ayrıca havza içinde ulaşım kolaylığı ve yeni yapılan yollarla, hizmetlerin, çalışma alanının her noktasındaki yerleşim birimine götürülmesini sağlamaktadır. Bu olumlu özelliklere karşın havzadaki yerleşmelerin zayıf yönleri ve yerleşim faaliyetlerini tehdit eden unsurlar da bulunmaktadır. Çalışma alanında kırsal alanda, eğitim hizmetleri yeterli düzeyde değildir. Muhtarlarla yapılan görüşmelerde, nüfusu iyice azalan köylerde çocuk kalmadığından ilköğretim okulunun kapatıldığı ya da sayısı az olan bir iki

öğrencinin de şehirdeki veya yakındaki yerleşim biriminde bulunan okula gittiği ortaya çıkmıştır. Ortaokul ve liseler ilçe ve il merkezlerinde bulunmaktadır. Bu okullara taşınmalı eğitim yapılmaktadır. Yapılan arazi gezilerinde yerleşim alanlarının çevrelerinde bir atık sorunu olduğu gözlenmiştir. Yerleşim birimlerinin çevrelerinde çöp yığınlarının oluşması oluşturduğu görüntü kirliliğinin yanında hijyen açısından büyük bir sorundur. Kırsal yerleşim birimlerinde olanakların azlığı, altyapı ve hizmet eksikleri nedeniyle genç nüfus göç etmektedir. Son yıllarda havzada kırsal alana doğru bir göç olsa da gelenler daha çok emekli olmuş kesimdir. Dolayısıyla nüfusun giderek yaşlanması ile yerleşmelerin boşalması doğal kaynakların değerlendirilememesine neden olacaktır. Havza için çok önemli olan tarım ve hayvancılık faaliyetleri azalmaya başlayacaktır. Örneğin, nüfusun kırsal alanlardan şehirlere yığılmasından önce yaylacılık faaliyetleri yapılırken günümüzde, nüfusun kırsal alanda azalmasıyla, yaylacılık faaliyetleri yok olmaya yüz tutmuştur. Kırsal yerleşmelerde, genç nüfusun azalmasıyla yaşanan bir diğer sorun, tarımda çalışacak iş gücüdür. Havzada, tarımsal işçi sıkıntısı mevsimlik işçilerle çözümlenmiştir. Çalışma alanında, özellikle tarım alanlarının genişlediği orta ve aşağı çığırda yer alan yerleşmelerin yakınlarında mevsimlik işçilerin geçici yerleşmeleri yer almaktadır. Ancak, yapılan arazi gözlemlerinde aileleriyle gelen tarım işçilerin barınmak ve yaşamak amacıyla kaldığı alanlardaki var olan sorunlar daha önceki bölümlerde anlatılmıştır.

Havza içindeki nüfusun şehirlere yığılmış olması, yerleşmeler açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Nüfusu hızla artan şehir yerleşmeleri, plansız kentleşmeyle ne yazık ki tarım alanlarına doğru büyümektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi, havzada yer alan yerleşmelerin %66'sı tarım açısından çok değerli olan alüvyon dolgu üzerinde yer almaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nı, Kuzey Anadolu ve Batı Anadolu fay sistemleri etkilemiştir. Çalışma alanındaki yerleşim birimlerinin neredeyse üçte birinin (%31) fay hatları üzerinde bulunduğu düşünüldüğünde bilinçsiz yapılaşmanın ne kadar önemli bir tehdit olduğu görülmektedir. Ayrıca kırsal kesimdeki yapıların bir kısmının kerpiç malzemelerden yapıldığı düşünülürse tehdidin boyutlarının ne kadar büyük olduğu ortaya çıkar. Havzadaki yerleşim birimleri için oluşabilecek en büyük tehditlerden biri de sel riskidir. DSİ'nin yaptığı ölçümlere göre, Porsuk baraj gövdesindeki çatlaklar, çalışma alanındaki 11 yerleşme için sel riski oluşturmaktadır.

Çalışma alanının bir akarsu havzası olması nedeniyle, havza sınırını çizen dağ ve plato alanlarda heyelan riski de vardır. Havzadaki yerleşmelerin %3'ü riskli ve çok riskli heyelan bölgesinde yer almaktadır. Havza içindeki Seyitömer Termik Santrali ve şehirlerin etrafında yoğunlaşan sanayi, özellikle kış mevsiminde hava kirlilikleri oluşturmaktadır. Havzada bir imar planının olmayışı plansız yapılaşmayı artırmaktadır. Bu durum yanlış yerleşmelere ve görüntü kirliliğine neden olmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki beşerî coğrafya özellikleri için karar geliştirmeye yönelik olarak öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

➤ Havzanın geleceğini tehdit eden ve en büyük sorunların başında gelen genç nüfusun göç etmesi sorunu gelmektedir. Bu sorun yerinde çözümlenmelidir. Genç nüfusun göç etme nedenlerinden biri olan iş olanakları havzada yaratılmalıdır. Havzanın potansiyeline uygun olarak eko turizmin uygulanmasıyla ya da oluşturulacak endüstriyel ağaç plantasyon alanlarıyla alternatif iş olanakları sunulmaya çalışılmalıdır. Göçün bir diğer nedeni olan eğitim ve sağlık hizmetlerinin niteliği artırılmalıdır.

➤ Havza içinde nüfusun kırsal alandan şehirlere doğru yığılmasının nedenleri, iş olanaklarının yetersizliği ve kırsal alandaki hizmetlerin yetersizliğidir. Kırsal alandaki yerleşim birimlerine hizmetin götürülmesi ve alternatif iş olanaklarının oluşturulmasıyla kırsaldan şehirlere doğru olan göç hareketi tersine çevrilebilir. Eğitim hizmetlerinin artırılması, atık sorunun çözülmesi gibi hizmetlerin yapılması; daha önce önerilen kırsal turizmin gelişmesiyle alternatif iş olanakları oluşturulabilir. Böylece nüfusun şehirlere yığılmasının önüne geçilmiş olur. Ayrıca, kırsal alandaki nüfusun varlığı ile tarım ve hayvancılık için gerekli olan iş gücü de sağlamış olacaktır.

➤ Bir tarım alanı olan havzadaki yerleşmelerin tarım alanlarına doğru genişlemesi büyük bir sorundur. Yerleşmelerle birlikte sanayi alanlarının da tarım alanları üzerinde yer alması hem tarım alanlarını daraltmakta hem de kirlilikleri artırmaktadır. Yapılacak bir düzenleme ile yerleşim alanlarının tarımsal nitelik taşımayan yerlere doğru gelişmesi sağlanmalıdır.

➤ Havzada yer alan yerleşmelerin yarısından daha fazlasının fay hatları üzerinde olduğu düşünüldüğünde bilinçsiz ve yanlış yapılaşmanın ortaya çıkaracağı can ve mal kayıpları konusunda gerekli önlemler alınmalıdır. Özellikle havzanın illeri olan Eskişehir ve Kütahya’da yer alan alüvyon dolgulu arazinin kenarından geçen fay hatları dikkate alındığında, buradaki çok katlı binaların denetimi yapılmalıdır. Hatta mümkünse şehirlerin büyümesi, deprem açısından risksiz alanlara doğru yapılmalıdır.

➤ Çalışma alanındaki Eskişehir iline bağlı 11 yerleşme Porsuk Baraj gövdesinin yıkılmasıyla oluşabilecek olası bir sel riski tehdidiyle karşı karşıyadır. DSİ’nin raporlarında, bilim insanlarının çalışmalarında belirttiği sel riski tehdidinin bir an önce ortadan kaldırılması gerekmektedir. Söz konusu yerleşim alanlarındaki sel baskını riskini oluşturan Porsuk Baraj gövdesindeki sorun acilen çözülmelidir.

➤ Havza sınırını oluşturan eğimli alanlarda yer alan bazı yerleşmelerde heyelan riskine bulunmaktadır. Bu kapsamda heyelan riski taşıyan yerleşim alanlarının güvenli alanlara taşınması gerekir.

➤ Sanayinin geliştiği havzada, Seyitömer Termik santralının de bulunmasıyla birlikte özellikle kış mevsiminde, oluşan hava kirliliği yaşam kalitesini düşürmektedir. Bu durumun oluşturduğu sonuçlar ortaya konulmalı ve elde edilen sonuçlara göre çalışmalar yapılmalıdır.

➤ Tarım alanlarının genişlediği havzanın orta ve aşağı çığırındaki yerleşim birimlerinin yakınlarında kurulan mevsimlik tarım işçilerinin geçici yerleşmeleri, geçici de olsa yılın 8-9 ayı gibi uzun bir süre kalmaktadır. Bu süre boyunca aileleri, çocuklarıyla birlikte kalan tarım işçilerinin yaşam ve barınak koşullarının iyi olmadığı arazi gözlemleri ve yapılmış çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu noktada, yılın büyük bölümünü geçici yerleşmelerde geçiren bu insanların ve ailelerinin yaşam koşulları acilen düzeltilmelidir.

➤ Kırsal alanda plansız yapılaşma kendini göstermektedir. Denetimin yapılmadığı kırsal yerleşmelerde değişen teknoloji ve ekonomik şartlar ile beraber birbirine benzer ve çarpık kentler oluşmaktadır. Bu görüntü kirliliğinin yerine yerel



kültürünü kaybetmemiş, doğa ile uyumlu, kendine has bir kimliği olan kırsal yerleşmeler planlanmalıdır.

#### **7.3.4. Sürdürülen ekonomik faaliyetlerle ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri**

Porsuk Çayı Havzası'nda sürdürülen ekonomik faaliyetler; tarım, hayvancılık, ormancılık, madencilik, avcılık-toplayıcılık, sanayi, ulaşım hizmetleri ve turizm faaliyetleri olarak ele alınmıştır. Havzada, kullanım biçimleri arasında en büyük pay tarım alanlarına aittir. Kapladığı alan bakımından tarım alanlarını sırasıyla orman, otlak alanları izlemektedir. Söz konusu alanlar, sanayi kollarına doğrudan veya dolaylı olarak hammadde sağlayan alanlardır. Bu açıdan havza yönetimi içerisinde önemli bir yere sahiptirler.

##### **7.3.4.1. Tarımsal faaliyetlere ilişkin öneriler**

Porsuk Çayı Havzası'ndaki tarım alanları 4636 km<sup>2</sup> alan ile çalışma alanındaki arazilerin %43'ünü kaplamaktadır. Bu miktar ile ülkedeki tarım alanlarının %2'sini oluşturmaktadır. Tarım alanları ekili ve dikili alanlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Havzanın genelinde ekili alanların dikili alanlara göre daha fazla yer kapladığı dördüncü bölümde vurgulanmıştı. Havzada çoğunlukla kuru tarım yapılmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda sulanan alanlar, yaşanan su sıkıntısından dolayı oldukça düşüktür. Havzadaki tarım yapılan alanların yalnızca %8'inde sulu tarım yapılabilmektedir. Çalışma alanındaki ekili tarım alanlarının önemli bir kısmında kuru tarım, özellikle de tahıl tarımı yapılmaktadır. Havza genelinde tahıl tarımı o kadar yoğun olarak yapılmaktadır ki çalışma alanındaki ekili alanların %82'si tahıllarla kaplıdır. Tahıl bitkileri içinde havzaya en çok ekilen bitki %64 oranında buğday ve %29 oranında arpadır. Tahıl tarımı dışında yem bitkileri, yumrulu bitkiler, baklagiller, yağ bitkileri ve sebzeler de ekilmektedir. Havzada yetiştirilen yem bitkileri ile arpa ve buğday tarımı, hayvan yetiştiriciliğine önemli katkı sağlamaktadır. Ekili tarım alanlarının havza içindeki dağılımı incelendiğinde, daha çok Sivrihisar ve Kütahya Merkez ilçede yaygın olduğu görülmektedir. Daha önce de belirtildiği gibi tarım ve hayvancılığın çok geliştiği ilçe çalışma alanının aşağı bölümünde yer aldığından geniş tarım alanlarına sahiptir. Ancak, ilçede yapılan tarım, kuru tarım

yöntemleriyle yapılmaktadır. Havzada Porsuk Çayı ve kollarının çevresinde oldukça az oranda sulu tarım yapılmaktadır. Çalışma alanında Porsuk Çayı ve kollarından yapılan sulama dışında tarlalara yakın yerlerde açılan kuyularla da sulama yapılmaktadır. Havzada sulanan ekili alanlarda şekerpancarı, mısır, ayçiçeği, patates ve baklagiller tarımı ağırlık kazanmaktadır. Üretilen ürünler genellikle çiftçilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yöneliktir. İhtiyaç fazlası ürünler iç piyasada kurulan pazarlarda, marketlerde satılmaktadır. %11 gibi dar bir alan kaplayan dikili tarım alanlarının %38'inde kiraz tarımı yapılmaktadır. Mihaliççik Kirazı olarak bilinen kiraz Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Havzadaki dikili alanlarda kiraz dışında %21 oranında da elma ağaçları bulunmaktadır. Özellikle dikili tarım arazilerinin Sündiken kütlesi üzerinde bulunan Mihaliççik'ta gelişmesi umut vericidir. Oldukça engebeli bir arazide bulunan ilçede tarım arazileri yok denecek kadar azken dikili tarım arazileri gelişme göstermektedir. İlçede açılan meyve sebze kurutma tesisi, dikili tarım arazilerinin çoğalmasına destek vermekte ve alternatif iş kolu olarak hizmet etmektedir. Porsuk Çayı Havzası'nda örtü altı tarım yöntemi ile de tarımsal faaliyetler yapılmaktadır. Havzadaki iklim koşullarının tarım üzerindeki sınırlandırıcı etkisini azaltmak için kullanılan yöntem çoğunlukla Eskişehir şehir merkezi çevresinde yapılmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nın tarım alanları ve tarımsal faaliyetlerin gelişimi bakımından pek çok güçlü yön ve fırsatların yanı sıra, tarımsal faaliyetleri olumsuz etkileyebilecek olan zayıf yönler ile tehdit edici unsurların da varlığından söz etmek mümkündür (Çizelge 109).

Porsuk Çayı Havzası için tarım, özellikle kırsal kesimde hala en önemli geçim kaynağıdır. Bölge tarım alanında pek çok güçlü yöne sahiptir. Öncelikle çalışma alanının havza olması dolayısıyla Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu alüvyal dolgulu alanlar, sulama olanaklarının varlığı, buğday ve meyve tarımı için yaz kuraklığının oluşu, ürün çeşitliliği sayesinde tarımsal potansiyeli yüksek olan bir bölgedir. Özellikle Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu verimli ovalarda tarım alanlarının verimi ve ürün çeşidi artmaktadır. Örtü altı tarım yöntemleri ve teknolojik olarak gelişmiş sulama yöntemleri ile iklimin olumsuz etkileri azaltılarak tarım potansiyeli artmaktadır. Bunların dışında havzada tarım arazilerinin büyük bir

kısımında makineli tarımın yapılabilmesi geçmişten gelen tarım kültürü için havzanın bu konudaki güçlü yönlerini oluşturmaktadır.

**Çizelge 109:** Porsuk Çayı Havzası'nın Tarımsal Arazi Kullanımı İçin Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
<p>Tarım alanları için Porsuk Çayı'nın alüvyalleri ile örtülmüş ovalık alanların varlığı</p> <p>Havzada üretilen buğday, kiraz, şekerpancarı gibi ürünlerin hem bölge hem de ülke için önem taşıması</p> <p>Sulama olanaklarının elverişliliği</p> <p>Yaz kuraklığı (buğday ve meyve tarımı için)</p> <p>Tarım arazilerinde makineli tarımın yapılabilmesi</p> <p>Örtü altı tarım yöntemleri</p>	<p>Havza sınırlarındaki eğimli yamaçlar</p> <p>Yamaçlarda ve yüksek alanlarda su kaynaklarının azlığı</p> <p>Yerüstü ve yer içi sularındaki kirlilik</p> <p>Kırsal alandan şehirlere doğru olan göç</p> <p>Tarım arazilerinin yerleşim alanlarının işgaline uğraması</p> <p>Çiftçilerin yeterli teknik altyapı ve bilgiye sahip olmaması</p> <p>Tarımsal kirlilik</p>
<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
<p>Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük tüketim merkezleriyle arasındaki ulaşım kolaylığı</p> <p>2010-2018 yılları arasında kırsal nüfusun %1,21 oranında artması</p> <p>Mihalıççık'ta meyve sebze kurutma tesisinin açılması</p> <p>Tarım ürünlerinin sanayide hammadde olarak kullanılması</p> <p>Kaliteli tohum ve fide üretiminin artması ve bunların kullanımı konusunda bilinçlenmenin artması</p> <p>Lavanta, badem, adaçayı gibi alternatif tarım ürünlerinin ekilmesi</p>	<p>Su kirliliğinin hat safhada olması</p> <p>Tarımsal nüfusun yaşlı olması</p> <p>Bazı yıllarda oluşan dolu, erken/geç don</p> <p>Seyitömer Termik Santrali ve büyük sanayi alanlarının oluşturduğu kirlilik</p> <p>Maden çıkarım çalışmaları ile oluşan kirlilik</p>

Çalışma alanı bir havza olduğundan iç bükey bir arazi özelliği göstermektedir. Bu durumda havza çerçevesini çizen yüksek arazilerin eğimli olmasına yol açmaktadır. Ayrıca, havzanın arazi özelliğinden dolayı eğimli yamaçlarda su kaynakları azdır. Havza sınırını çizen eğimli yamaçlarda tarımın yapılamaması ya da az yapılması tarımsal faaliyetler açısından zayıf yönlerden biridir. Havzadaki önlenemeyen yer içi ve yerüstü sularındaki kirlilik, tarım için büyük sorun oluşturmaktadır. Ülkede olduğu gibi çalışma alanında yaşanan kırsal alandan kentlere doğru olan göç nedeniyle havzada tarımla uğraşanların sayısı azalmaktadır. Uygulanan politikalar nedeniyle tarımdan elde edilen gelir düşük olduğu için genelde ikinci iş olarak yapılmaktadır. Bu durum profesyonelleşmeyi engellemektedir. Ürün çeşitliliği fazla olmasına karşın çiftçilerin yeterli teknik altyapı ve bilgiye sahip olmaması nedeniyle tarımsal ürünlerden alınan verimi etkilemektedir.

İç Anadolu Bölgesinin batıya açılan yüzü konumundaki havzanın Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük tüketim merkezlerine yakınlığı çalışma alanındaki tarımsal faaliyetler üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Havza içinde kaliteli tohum ve fide üretiminin artması ve bunların kullanımı konusunda bilinçlenmenin artması umut vericidir. Ayrıca, çalışma alanındaki Tarım ve Orman Müdürlüklerince lavanta, badem, adaçayı gibi geleneksel ürünlere alternatif ürünlerin oluşturulması önemli bir fırsattır. Havzada ekilen şekerpancarı, ayçiçeği gibi tarım ürünlerinin sanayide hammadde olarak kullanılması güzeldir, ancak tarıma dayalı sanayi kollarının sayısı artırılabilir. Çalışma alanında açılan kurutma tesisi, tarımsal ürünlerin pazarlanmasıyla tarımsal üretime destek vermektedir.

Havzanın pek çok olumlu özelliğine ve potansiyeline karşın en önemli tehditlerden biri kirliliklerdir. Porsuk Çayı'nın kaynağından itibaren başlayan kirlenme, başta insan sağlığı olmak üzere tarım için büyük bir tehdittir. Ayrıca, çalışma alanı sınırları içinde kalan Seyitömer Termik Santralının atık sularının Felent Çayı üzerindeki Enne Barajına boşaltılmasıyla kirlilik artmaktadır. Termik santralin ve madenlerin işletim tesislerinin yarattığı kirliliğin tarımsal üretimde tehdit oluşturduğu arazi gözlemlerinde fark edilmiştir. Havzanın kırsal kesiminde yoğun olarak nüfus

azalması gerçekleşmiştir. Dolayısıyla tarımsal nüfusun büyük bir çoğunluğunun yaşlı olması ve işgücü sıkıntısı tarımı olumsuz etkilemektedir.

Bu değerlendirmeler doğrultusunda, Porsuk Çayı Havzası'ndaki tarım alanları ve tarımsal faaliyetler bakımından elde edilen sonuçlar ve tarımsal kullanıma yönelik geliştirilen kararlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

➤ Çalışma alanı, sahip olduğu doğal şartlarla tarım alanlarının olduğu bir bölgedir. Ancak, havzada yapılan tarımın tamamına yakınının kuru tarım yöntemleriyle yapılması kuşkusuz sulama sıkıntısı ile ilgilidir. Havzada yapılacak planlı bir sulama sistemi ile sorun çözülebilir. Bu noktada çiftçiler mutlaka eğitilmeli ve modern tarım yöntemlerini kullanmaya teşvik edilmelidir. Kaliteli tohum ve fidan kullanımı sağlanmalıdır.

➤ Havzadaki evsel ve endüstriyel atıklarla kirlenen Porsuk Çayı, sulanan tarım alanlarını kirleterek insan sağlığını tehdit etmektedir. Çalışma alanında kirliliğin başladığı noktalar, kirletici kaynaklar, kirlenen alanlarla ilgili bilim insanları, kamu kuruluşları ve yerel birimler çalışmalar yapmışlardır. Havzada insan sağlığını tehdit eden evsel atıkların dışında, sanayi kuruluşları ve Seyitömer Termik Santralinin atıkları tarımsal üretime zarar vermektedir. Ancak, kirlilikler konusunda alınan önlemler yetersizdir. Çalışma alanında Porsuk Çayı'nın oluşturduğu kirlilik hat safhadadır. Ayrıca, termik santral, taş ve maden ocakları arazide yaptıkları deformasyonla kirliliğin dışında arazi yapısını bozmaktadır. Bu durum da tarımsal alanı daraltmaktadır. Konu ile ilgili bilim insanlarının oluşturduğu bir komisyonun harekete geçirilmesi ve elde edilen sonuçlara göre yerel yöneticilerin gerekli çalışmaları yapması gerekmektedir.

➤ Havzanın yukarı çığırında tarımsal topraklarda kirlilik görülmektedir. Bilinçsiz çiftçi, yanlış kullanılan tarımsal ilaçlar ve kimyasallar tarım arazilerinde geri dönülemez sorunlar oluşturmaktadır. Tarım ilaçları ve kimyasallarının kullanımı konusunda çiftçiler bilinçlendirilmeli ve eğitilmelidir. Çiftçiye temiz tarım yapması konusunda ziraat kuruluşları gerekli desteği vermelidir.

➤ Çalışma alanının karasal ikliminden dolayı bazı yıllarda oluşan don olayları ve dolu zararlarından tarımsal üretimi korumak amacıyla örtü altı tarım yöntemleri kullanılmaktadır. Ancak, arazi gözlemlerinde ve Tarım İl Müdürlükleri ile yapılan görüşmelerde, çiftçinin kullandığı tekniğin Eskişehir şehir merkezi ile sınırlı kaldığı görülmektedir. İklimin sınırlandırıcı etkisini azaltmak için kullanılan teknolojinin havzanın geneline yayılması için gerekli çaba gösterilmelidir.

➤ Havzada tarımsal üretim Porsuk Çayı ve kollarının oluşturduğu düz alüvyal dolgulu ovalık alanlarda artarken, yükseltinin ve eğimin arttığı havza sınırlarında azalmaktadır. Tarım il müdürlüklerince yapılan çalışmalarla, eğimli yamaçlar nasıl tarım arazisi haline getirilebilir? ve havzanın yüksek alanları tarımsal üretim açısından nasıl değerlendirilebilir? sorularına yanıt aranabilir.

#### **7.3.4.2. Hayvancılık faaliyetlerine ilişkin öneriler**

Porsuk Çayı Havzası'nda, otlak alanları, çalışma alanının %22'sini (2355 km<sup>2</sup>) kaplamaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi, çalışma alanındaki otlak alanlar, dağlık alanlar ile tarım arazileri arasında hayvancılık faaliyetlerine bağlı olarak yayılış göstermektedir. Havzadaki otlak alanları, çayır ve meralar oluşturmaktadır. Çalışma alanındaki otlak alanların yalnızca %4'ünü (84 km<sup>2</sup>) oluşturan çayırlar, havzada Porsuk Çayı kenarlarında ve taban suyu seviyesinin yükseldiği alanlarda görülmektedir. Çalışma alanındaki otlak alanların %96 (2271 km<sup>2</sup>) gibi büyük bölümünü oluşturan mera alanları, yükseltinin ve engebenin arttığı havza sınırlarına doğru genişleme göstermektedir. Ayrıca çalışma alanı içindeki kuru tarım alanlarının arttığı ve yem bitkilerinin yetiştirildiği yerlerde mera alanları yaygındır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki çayır ve mera alanları, hayvancılık faaliyetlerinin en yoğun olduğu alanlardır. Özellikle tarım arazisi kısıtlı olduğu ilçelerde, hayvancılık en önemli uğraş durumundadır. Çalışma alanında yetiştirilen hayvanlar arasında büyükbaş ve küçükbaş hayvan türlerinin dışında kümes hayvancılığı, arıcılık ve ipekböcekçiliği de bulunmaktadır. Havzadaki toplam büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar içerisinde en fazla yetiştirilen tür küçükbaş hayvanlardır. Çalışma alanında yetiştirilen toplam 1 064 167 büyükbaş ve küçükbaş hayvanın %79'u (842 662) küçükbaş, %21'i (221 505) büyükbaş hayvanlardan oluşmaktadır. Küçükbaş hayvanlar içerisinde ise en çok yetiştirileni koyundur. Havzadaki küçükbaş hayvanların %84'ü (710 716) koyunlardan

oluşurken, %16'sı (131 946) da keçilerden oluşmaktadır. Bu durum üzerinde çalışma alanında etkili olan iklim ana belirleyicidir. Karasal iklim özellikleri nedeniyle çalışma alanındaki mera alanlarında cılız bitki örtüsü etkili olmuştur. Bu yetersiz ve cılız bitki örtüsü ile oluşan mera alanları küçükbaşlar için yeterliyken büyükbaş hayvanlar için yeterli olmamıştır. Çalışma alanındaki büyükbaş hayvancılık ise yem bitkilerinin ekim alanının yaygın olduğu alanlarda ve daha çok besi hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nın otlak alanları ve hayvancılık faaliyetlerin gelişimi bakımından pek çok güçlü yön ve fırsatların yanı sıra, hayvancılık faaliyetlerini olumsuz etkileyebilecek olan zayıf yönler ile tehdit edici unsurların da varlığından söz edilebilir (Çizelge 110).

**Çizelge 110:** Porsuk Çayı Havzası'nın Otlak Alanları ve Hayvancılık Faaliyetleri İçin Uygulanan SWOT Analizi

İçsel Faktörler	
Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Havzada otlak alanlarının fazla olması	Mera alanlarındaki bitki örtüsünün yetersiz ve cılız olması
Yem bitkilerinin ve tahılların ekildiği alanların otlak alanı olarak kullanılması	Kırsal alanda geleneksel hayvancılık yöntemlerinin tercih ediliyor olması
Otlak alanlarının küçükbaş hayvancılığa elverişli olması	Hayvancılık faaliyetlerinin genellikle aile içi tüketimine yönelik olması
Havzada gelişen hayvancılığa bağlı tesislerin varlığı ile besi hayvancılığının belirli alanlarda gelişmesi	Sütler için köylerde soğutucuların yetersiz olması
Hayvancılıkla ilgili kurumlar, sivil kuruluşlarının varlığı	
Manda yetiştiriciliğinin devlet eliyle desteklenmesi	
Engelibeli arazilerde keçi yetiştiriciliğinin artması	
Havzanın doğal koşullarının arıcılığa uygun olması	
İpekböcekçiliğinin yaşatılmaya çalışılması	

**Çizelge 110 Devam: Porsuk Çayı Havzası'nın Otlak Alanları ve Hayvancılık Faaliyetleri İçin Uygulanan SWOT Analizi**

<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
Yerel ve bölgesel ölçekte hayvansal ürünlere olan talebin artmış olması	Kırsal nüfusun büyük bölümünün yaşlı olması
Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük tüketim merkezleriyle arasındaki ulaşım kolaylığı	Besi hayvancılığı yem fiyatları
İl ve ilçe tarım müdürlüklerinin yürüttüğü destekleyici faaliyetler	Yerel hayvansal ürünlerin rekabet gücünün azlığı
2010-2018 yılları arasında kırsal nüfusun %1,21 oranında artması	Kredi faizleri
Havzada yetiştirilen hayvan sayısının artma eğilimi göstermesi	Seyitömer Termik Santrali ve büyük sanayi alanlarının oluşturduğu kirlilik
Havzada hayvansal ürünleri işleyen tesislerin bulunması	
Beylikova'da deri işleme tesisinin varlığı	

Porsuk Çayı Havzası'nın otlak alanları ve hayvancılık faaliyetleri ile ilgili öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

➤ Destek, teşvik ve kredilerle havzadaki hayvan sayısı artırılabilir, hayvan hastalıkları ile mücadele edilebilir. Halkın hayvancılıktan elde ettiği gelirin artmasıyla hayvancılık faaliyetlerinin geçmişteki gibi artışı sağlanabilir.

➤ Halkın hayvancılık konusunda deneyimli olmasına karşın, havzadaki kırsal alanlarda genellikle geleneksel hayvancılık yöntemlerinin tercih ediliyor olması ve hayvancılık faaliyetlerinin genellikle aile tüketimine yönelik olması hayvancılığın gelişimini sınırlandırmaktadır. Bu bağlamda hayvancılığın gelişimi için geleneksel hayvancılık yerine besi ve ahır hayvancılığı özendirilerek geliştirilmelidir.

➤ Çalışma alanında bulunan il ve ilçe tarım müdürlüklerinin hayvancılık konusunda yürüttüğü destekleyici faaliyetler ile havzadaki il merkezlerindeki veterinerlik ve ziraat fakültelerinin bulunması önemli bir fırsattır. Bu fırsat



değerlendirilerek hayvancılıkla ilgili danışmanlık hizmetlerinin etkin bir biçimde yürütülmelidir.

➤ Ankara ve İstanbul gibi büyük tüketim merkezlerine yakınlık, yerel ve ülkesel ölçekte hayvansal ürünlere olan talebin artması, üretim, dağıtım ve tüketim bağlamında çalışma alanı için avantajlı bir durum ortaya çıkarmaktadır, bu kapsamda diğer hayvancılık dalları da desteklenerek geliştirilmelidir.

➤ Havzada süt ürünleri işleyen tesislerin bulunması hayvancılığı desteklemekle beraber köylerde süt için yeterli sayıda soğutuculu tankların bulunmayışı süt hayvancılığının gelişimini engellemektedir. Dolayısıyla gerek süt işleyen tesisin gerekse de, halkın katılımıyla gerekli olan sayıda süt tankının tedarik edilmesi ve süt hayvancılığının bu kapsamda geliştirilmesi sağlanmalıdır.

➤ Küçükbaş hayvancılık içerisinde özellikle Ankara keçisi de denilen tiftik keçisi gibi zengin gen kaynakları önemli avantajlar olup, tiftik keçisi yetiştirilmesi özendirilmeli ve hatta elde edilen ürünlerle ilgili olarak yöreye, tiftik yününü değerlendiren işletmenin açılmasının yolları sağlanmalıdır.

➤ Havzanın özellikle kuzeyi arıcılık için doğal koşullara sahiptir. Dolayısıyla arıcılık faaliyetleri alanın söz konusu özelliğine bağlı olarak geliştirilebilir. Arıcılığın modern yöntemler uygulanarak yaygınlaştırılması önemli bir gelir kaynağına dönüşmesini sağlayabilir.

➤ Çalışma alanında modern hayvancılığın geliştirilmesi yanında yem bitkileri üretiminin teşvik edilmesi, hayvan yeminin yüksek fiyatlarla temin edilmesinin önüne geçebilecek ve böylelikle meralar üzerindeki aşırı baskı azaltılarak otlak alanları korunmuş olacaktır.

➤ Üreticinin almış olduğu kredilerin faiz oranlarının fazla olmasıyla, hayvancılıkla ilgili olarak bazı dönemlerde gerçekleşen salgın hastalıklar hayvancılığı tehdit etmektedir. Bu olumsuzlukların giderilmesinde kredi teşvikleri ve hayvan sağlığı ile ilgili gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.

### 7.3.4.3.Ormancılık faaliyetlerine ilişkin öneriler

Porsuk Çayı Havzası'nda orman alanları toplam havza alanının %29'unu (3184 km<sup>2</sup>) oluşturmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi çalışma alanında karaçam-meşe, karaçam, sarıçam, kızılçam ve ardıç ormanları bulunmaktadır. Havza içinde genel olarak yükseltinin ve yağış miktarının arttığı alanlarda doğal bitki örtüsü ormanlarla kaplanmıştır. Çalışma alanında en fazla alan kaplayan orman karaçam-meşe birlikteliğidir. Havzanın yukarı çığırında daha çok yayılış gösteren karaçam-meşe ormanları, karaçamların insanlar tarafından tahrip edilmesiyle gelişen meşe toplulukları ile karışık ormanlar haline gelmiştir. Karışık ormanların çalışma alanındaki orman formasyonunun %41'ini oluşturması, havzadaki insan tahribatını ortaya koymaktadır. Havza içinde insanın ulaşamadığı 1200 m üzerindeki dağlık ve yüksek plato alanlarda saf karaçam ormanları bulunmaktadır. Ayrıca çalışma alanında %10 ardıç, %5 kızılçam ve %4 sarıçam ormanları bulunmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'ndaki orman alanları, tabiat parkları (Kütahya Çamlıca, Eskişehir Merkez, Eskişehir Fidanlık) ile koruma altına alınmıştır. Havzadaki orman alanlarının birçok güçlü yönü ve fırsatları yani olanakları mevcuttur. Çalışma alanında, özellikle yükseltinin artmasıyla birlikte yağışın da arttığı yukarı çığır ile birlikte kısmen orta çığırda ve havzanın kuzey sınırını çizen Sündiken kütlesi üzerinde sık orman alanları varlığını korumaktadır. Ancak, yükseltinin azaldığı ve insan faaliyetlerinin arttığı havzanın aşağı çığırında orman alanları azalmaktadır. Havzadaki orman altı florasının içinde yer alan bitki türleri daha önceki bölümlerde belirtilmiştir. Odun dışı ürünler olarak adlandırılan bu bitkiler, havza içinde az da olsa toplanmakta, ancak, ticari amaç güdülmeden havza içinde tüketilmektedir. Bunların dışında, çalışma alanı zengin bir faunaya sahiptir. Havzada nesli tehlikede bulunan türler havzada "Yaban Hayatı Geliştirme Sahası" olarak koruma altına alınmıştır. Bunlardan biri Altıntaş'taki nesli giderek tükenen Toy Kuşlarının üreme alanı; diğeri de Mihalıççık'taki Çatacık ormanlarında geyik koruma alanıdır. Ayrıca, havzada T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı listede yer alan 11 ağaç, tabiat anıtı olarak koruma altındadır. Çalışma alanı çoğunlukla avcılık faaliyetleri usullere uygun olarak yapılırsa da az da olsa usulsüz avcılık yoluyla havza içindeki ormanlardan yararlanılabilmektedir. Havzanın yukarı çığırında ve Sündiken kütlesi üzerinde bulunan orman alanına yakın köylerde ormancılık önemli bir alternatif

geçim kaynağı olmuştur. Ağaçların kesimi ve taşınması işi, çoğunlukla civarda yaşayan köylüler tarafından yapılmaktadır. Elde edilen kesilmiş ağaçlar, havza içindeki mobilya üreten atölyelerde işlenmektedir. Ayrıca, orman alanlarındaki zengin florastik yapı arıcılık için uygun alanlar oluşturmaktadır. Bütün bunların dışında, orman alanları sergiledikleri güzelliklerle şehir insanı için rekreasyon alanlarıdır.

Çalışma alanındaki orman alanlarının ekonomik yönden havzaya katkısının yetersiz olması havza içindeki orman alanlarının zayıf yönlerindedir (Çizelge 111). Havza içinde yapılan arazi gezileri sırasında halkın ormanları koruma bilincinin fazla olmadığı tespit edilmiştir. İnceleme alanında otlakların yetersiz olması nedeniyle, orman alanı içinde hayvan otlatma yapılmaktadır. Orman alanlarında hayvan otlatmanın dışında otlak alanı ve tarla açma gibi eylemlerle kereste ve yakacak temini için orman alanlarının tahrip edilmesi, orman alanlarını tehdit etmektedir. Havzada bulunan Orman İşletme Müdürlükleri ve ona bağlı olan şefliklerde yeterli denetim mekanizmasının olmayışı ve orman zararları konusundaki cezaların yetersizliği orman alanlarıyla ilgili olarak ortaya çıkan zayıf yönlerdir. Seyitömer Termik Santrali ve büyük sanayi alanlarından çıkan ısınma ve hava kirliliği, santralin ve sanayi alanlarının yakınındaki orman alanlarına büyük oranda zarar vermektedir. Ayrıca, orman alanlarında yapılan taş ocakçılığı faaliyetleri de ormanlarda ciddi ölçüde zarar oluşturmaktadır. Çalışma alanındaki arazi gezileri sırasında, yapılan ağaçlandırma çalışmalarında tür seçiminde, yetişme ortamı koşulları dikkate alınmadığı gözlenmiştir. Orman müdürlükleriyle yapılan görüşmelerde toprağın uygun olması nedeniyle sedirle ağaçlandırılan bölgelerde, orman alanının gelişmediği gözlemlenmiştir. Havza iklimine uyum sağlayamayan sedir, çalışma alanında uygun ağaçlandırma alanları oluşturamamıştır. Bunların dışında bazı yıllarda görülen böcek zararlıları ve salgın hastalıklar, insanların tedbirsizliği ile ortaya çıkan yangınlar, orman alanlarını tehdit etmektedir.

**Çizelge 111:** Porsuk Çayı Havzası'nın Orman Alanları ve Ormancılık Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
<p>Havza toplam alanının %29'unun orman alanlarından oluşması</p> <p>Havzanın yukarı çığırında ve Sündiken kütlesi üzerinde korunmuş sık orman alanlarının varlığı</p> <p>Orman alanlarının tabiat parkı ve koruma bölgesi sınırları içerisinde yer alması</p> <p>Zengin bir flora ve faunaya sahip olması</p> <p>Havzada iki yaban hayatı geliştirme sahasının bulunması (Toy kuşu üreme ve geyik koruma alanı)</p> <p>Mobilya atölyelerine hammadde sağlaması</p> <p>Avcılık ve rekreasyon faaliyetleri için uygun ortamlar oluşturması</p> <p>Arcılık için uygun alanlar barındırır</p>	<p>Ekonomik yönden havzaya katkısının yeterli olmaması</p> <p>Taş ocağı faaliyetleri</p> <p>Koruma bilincinin eksikliği</p>
<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
<p>Tabiat parkları ve yaban hayatı geliştirme alanlarının korunması ile ilgili yapılan çalışmalar</p> <p>Orman işlerinde çalışabilecek insan gücünün bulunması</p> <p>Orman gençleştirme ve yeni dikimlerin yapılabileceği alanların varlığı</p> <p>Orman alanlarının korunmasına dönük yeni yasal düzenlemelerin yapılması</p> <p>Halkın bazı odun dışı ürünlere talebinin olması</p>	<p>Orman alanlarında hayvan otlatılması</p> <p>Tarım alanına dönüştürülmesi</p> <p>Yakacak ve kereste elde etmek için orman tahribatının yapılması</p> <p>Seyitömer Termik Santrali ve büyük sanayi alanlarının oluşturduğu kirlilik</p> <p>Yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında tür seçiminde yetişme ortamı koşullarının dikkate alınmaması</p>

Porsuk Çayı Havzası'ndaki orman alanlarından en verimli şekilde yararlanabilmek için karar geliştirmeye yönelik olarak birtakım öneriler ortaya koymak olasıdır. Söz konusu bu öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

➤ Havzada özellikle yükseltinin ve eğimin arttığı bazı alanlarda orman alanları tarım alanlarına dönüştürülmüştür. Kuru tarım yapılan bu alanlarda daha çok tahıl ve

yem bitkileri ekilmektedir. Ancak elde edilen verim düşüktür. Çalışma alanındaki tarım alanlarının varlığı da göz önüne alınarak, ormandan açılan alanlarda tarım yapılmamalıdır.

➤ Havzada orman alanlarında hayvan otlatılması ve otlak alanı oluşturma orman alanlarının tahrip edilmesine yol açmaktadır. Bu durumda otlak alanları iyileştirilerek, orman alanlarına olan baskı azaltılmalıdır. Ayrıca besi hayvancılığı teşvik edilerek, ormanlara zarar vermeden daha yüksek verim alınması sağlanabilir.

➤ Yapılan araştırmalarda havza içinde kalan sanayi alanları ve Seyitömer Termik Santralinden çıkan zehirli gazların orman alanlarına zarar verdiği ortaya konulmuştur. Termik santralde kesinlikle düşük kalitede kömür kullanılmamalı, kullanılacaksa uygun tekniklerle yakımı sağlanmalıdır. Hem termik santralde hem de sanayi alanlarında arıtma birimlerinin çalışır olması kontrol edilmelidir.

➤ Yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında tür seçiminde yetiştirme ortamı koşulları dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde, havza içindeki orman varlığı ciddi bir tehditle baş başa kalacaktır. Havzanın iklimi ve diğer doğal özellikleriyle uyum içinde olabilecek ağaç türleriyle ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır.

➤ Havzada arıcılık faaliyetleri istenilen düzeyde değildir. Havza içindeki orman alanları ve orman alanlarının yakınları arıcılık için uygun alanlardır. Ormana yakın alanlarda ileriki dönemlerde arıcılığın geliştirilmesine yönelik adımlar atılması, bu bölgelerdeki köylerin kalkınmasına yardımcı olacaktır.

➤ Koruma ve yaban hayatı geliştirme alanlarında avcılık ve rekreasyon alanlarının sınırı belirlenmelidir. Avcılık ve rekreasyon için uygun ortamlar, Orman İşletme Müdürlüğü ile diğer mülki idari yetkililer tarafından belirlenmeli ve bu alanlardaki faaliyetlerin doğal çevreye zarar vermeden sürdürülmesinin yolları oluşturulmalıdır.

➤ Havzada orman alanlarından kesilen ağaçlar, orman yollarıyla üretim alanlarına taşınmaktadır. Orman içlerine kadar ulaşan bu yolların niteliği çok da iyi

durumda değildir. Bu yolların bakımının yapılması hatta biraz daha iyileştirilmesi gerekmektedir. Yolların iyileştirilmesiyle hem ormancılık faaliyetleri daha rahat olacak, hem de rekreasyon faaliyetlerini kısıtlayan olumsuz ulaşım koşulları ortadan kaldırılmış olacaktır.

➤ Çalışma alanında günümüze kadar önemli bir orman yangını olmamıştır. Ancak son yıllarda orman içlerinde piknik alanlarının açılmasıyla birlikte orman yangını çıkma olasılığı artmıştır. Bu konuda Orman Müdürlükleri gerekli önlemleri almalıdır.

#### **7.3.4.4.Madenler ve sanayi üretim faaliyetlerinin planlanmasına ilişkin öneriler**

Porsuk Çayı Havzası'nda hammadde olanakları farklı sanayi kollarının ihtiyaçlarını karşılayacak yeterliliktedir. Maden rezervleri bakımından zengin olan havzada manyezit, krom, gümüş, kaolen, lületaşı, mermer yatakları işletilmekte ve havza içinde değerlendirilmektedir. Havzada ülke ekonomisi bakımından çok önemli linyit yataklarının varlığı, çalışma alanındaki sanayii olumlu yönde etkilemektedir. Linyit açısından havzanın yukarı çıkırında zengin rezervler varken, son çalışmalarla havzada Mihaliççık-Koyunağılı, İnönü-İstasyon ve Alpu-Çavlum'da linyit rezervleri bulunmuştur. Hatta MTA, Alpu-Çavlum'daki linyit rezervinin ortalama kalorifik değerinin yüksek ve Türkiye'nin üçüncü büyük linyit rezerv alanı olduğu belirtmiştir. Yer içi zenginliklerinin yanı sıra havzada tarımsal ve hayvansal hammadde kaynaklarının bolluğu ile bu tür ürünlere yönelik sanayi kolları da gelişmiştir. Ayrıca, taş-toprağa bağlı sanayi kollarının da yaygın olduğu görülmektedir. Sanayide kullanılan hammaddeler çoğunlukla havza içinden karşılanmaktadır. Çalışma alanında evsel, atölye ve modern sanayi tiplerinin üçüne de rastlanmaktadır. Ekonomik gelişmelere direnmeye çalışan evsel sanayi, ev ortamındaki tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile tarihten gelen birikimini yansıttığı el sanatları olarak varlığını korumaktadır. Evsel sanayinin ticari değeri az olmakla birlikte yerel pazarlarda satılmaktadır. Çalışma alanındaki idari birimlerin merkezlerinde atölye tipi sanayi faaliyetleri gelişme göstermiştir. Atölye tipi sanayi kolları kapsamında daha çok mobilya, hazır giyim, deri işleme, tatlı ve şeker imalathaneleri ile küçük sanayi siteleri bulunmaktadır. Ayrıca, tamir atölyeleri, ayakkabı imalathaneleri, marangoz atölyeleri,

demirciler, terziler, sobacılar, pastaneler, çanak-çömlek gibi atölyelerle ile otomobil tamircileri bulunmaktadır. Sanayinin geliştiği havzada, 9 küçük sanayi alanı ve 3 Organize Sanayi Bölgesi yer almaktadır. Havzada, modern sanayi kapsamında besin, deri işleme, makine, kimya, toprak, maden ve orman ürünlerini işleyen sanayi kolları bulunmaktadır. Ayrıca, modern sanayi içerisinde yer alan enerji sanayisi de havza içinde yer almaktadır. Yenilenmesi mümkün enerji kaynakları olarak barajlar, güneş enerji santralleri, konut tipi rüzgâr tribünleri, biyogaz; yenilenmesi mümkün olmayan enerji kaynakları olarak da linyit ve doğalgaz enerji kaynakları vardır. İl ve ilçe merkezlerinde gelişen sanayi, özellikle Eskişehir ve çevresinde büyüme göstermiştir. Havza içinde modern anlamda besin sanayisinde un, şeker, haşhaş, maden suyu, tohum ve yem fabrikaları; hayvancılık alanında Beylikova deri işleme tesisi; makine sanayisinde otomotiv, havacılık, demiryolu, hafif makine ve para sayma makinesi fabrikaları; kimya sanayisinde gübre fabrikaları; orman ürünleri sanayisinde paketleme tesisi; toprağın hammadde olduğu inşaat malzemeleri üreten fabrikalar bulunmaktadır. Sanayi faaliyetlerinin geliştiği bölgeler, oluşturdukları iş gücü ihtiyacıyla çevrelerinden nüfus çekmektedir. Ayrıca, gelişen sanayi alanlarında sosyo-ekonomik yapının gelişmesiyle cazibe merkezi haline gelmekte ve nüfuslanmaktadır.

Sanayi faaliyetlerinin geliştiği havzada, sanayi faaliyetlerinin gelişimi açısından birçok güçlü yön ve fırsatların yanında, sanayi faaliyetlerinin gelişimini olumsuz olarak etkileyebilecek olan zayıf yönler ile tehdit edici unsurlar bulunmaktadır (Çizelge 112). Porsuk Çayı Havzası hammadde potansiyeli yüksek olan bir alandır. Özellikle sanayi tesislerinde kullanılan ve enerji üretim sektöründe önemli bir hammadde kaynağı olarak pek çok maden rezervinin bulunması havzanın güçlü yönlerinin başında gelmektedir. Tarım ve hayvancılığın geliştiği havzada, bu tür sanayinin gelişimi için gerekli olan tarımsal ve hayvansal hammadde elde etme olanakları çoktur. Dolayısıyla havza içinde tarım ve hayvancılığa dayalı kolay ve ucuz hammadde temini bir fırsat olarak değerlendirilmelidir. Taşa ve toprağa dayalı sanayi kolları için de gereken hammadde kaynakları da Porsuk Çayı Havzası'nda bulunmaktadır. Evsel sanayi faaliyetlerinin unutulmaya yüz tuttuğu havzada gerek tarımsal gerekse hayvansal ürünlerden üretilen geleneksel yiyeceklerin ve el sanatlarının az da olsa üretimi yapılmaktadır. Havzanın yolların kavşağında yer

almasının getirisinin yanında, Ankara-İstanbul gibi büyük bir tüketim merkezlerine yakın olması da önemli güçlü yönlerindedir. Söz konusu bu duruma ek olarak havza içinde il ve ilçeleri bağlayan yolların iyileştirilmesi ile birçok sanayi dalı açısından da avantajlı bir durum oluşturulmuştur. Çalışma alanında rüzgâr, su, güneş, biyomas gibi yenilenmesi mümkün olan enerji kaynaklarının kullanılması, kirliliklerin arttığı havza için sevindiricidir. Havzada il ve ilçe merkezlerinde sanayinin gelişmesi, 9 küçük sanayi 3 OSB'nin varlığı sanayileşme bağlamında önemli bir avantajdır. Ayrıca, genç, dinamik bir nüfus gücünün bulunması, yerel yönetici ve sivil toplum kuruluşlarının destekleyici faaliyetleri havzadaki sanayi faaliyetlerinin geliştirilmesinde bir fırsattır.

**Çizelge 112:** Porsuk Çayı Havzası'nda Madenler, Sanayi Alanları ve Sanayi Üretim Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi

İçsel Faktörler	
Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Maden yataklarının zengin rezervinin olması ve pek çoğunun işletilmesi	İşletilemeyen maden yataklarının varlığı
Havzadaki linyit rezervlerinin çokluğu ve yeni bulunan Türkiye'nin 3. büyük linyit havzasının kalorifik değerinin yüksek olması	Özellikle Kütahya ve Eskişehir sanayi bölgelerinden kaynaklanan kirlilik
Tarımsal ve hayvansal hammadde varlığı	Termik santrallerden kaynaklanan kirlilikler
Taşa ve toprağa dayalı sanayi kolları için gerekli hammaddenin varlığı	Ev tipi sanayinin ticari değerinin az olması
Ev tipi sanayi kollarının ve geleneksel ürünlerin üretimi için gerekli potansiyel ve deneyimli işgücünün varlığı	Şirketlerdeki kurumsallaşmanın zayıf kalması
Yenilenmesi mümkün olan ve olmayan enerji kaynaklarının varlığı	
Havzanın önemli yolların kavşağında olması; Ankara, İstanbul gibi büyük tüketim merkezleri ile kara ve demiryolu bağlantısının olması	
Havza içindeki il ve ilçe merkezlerinde sanayinin gelişmesi	
9 sanayi alanı ve 3 organize sanayi bölgesi bulunması	
Sanayileşmeyle ortaya çıkan iş gücü ihtiyacı ile nüfusun artması	



**Çizelge 112 Devam:** Porsuk Çayı Havzası'nda Madenler, Sanayi Alanları ve Sanayi Üretim Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi

<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
Pek çok maden rezervinin varlığı	Ankara, İstanbul gibi havza yakınlarında büyük sanayi merkezlerinin varlığı
Tarım ve hayvancılığa dayalı sanayi hammaddesinin kolay ve ucuz elde edilmesi	Teşvik olanaklarının yetersizliği
İş gücü varlığı	Artan maliyetler
Geleneksel ürünlerin, el sanatlarının üretimi için kursların açılması	Havza içinden başka alanlara doğru nitelikli işgücü göçü
Yerel yönetici ve sivil toplum kuruluşlarının destekleyici faaliyetleri	
Havza içinde ulaşımın iyileştirilmiş olması	

Ancak bütün bu güçlü yön ve fırsatlara karşın sanayileşme sürecini olumsuz olarak etkileyen zayıf yönler ile tehdit edici unsurlar da bulunmaktadır. Bunların başında özellikle havzanın karşı karşıya kaldığı kirlilikler gelmektedir. Sanayisi yıllar içinde gelişen bölgede, sanayiden ve çalışma alanı içinde bulunan termik santralden kaynaklanan kirlilikler, insan ve doğal çevreye zarar vermesinin dışında, sanayi için bir ön koşul olan hammadde alanlarında da yıkıcı etkiler bırakabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Maden rezervleri ve çeşitleri açısından zengin olan havzada, yatak derinliği, rezerv azlığı, tenör düşüklüğü gibi nedenlerle çıkarılamayan madenler vardır. Özellikle enerji üretme kullanılabilecek toryum ve linyit çıkarılmayan madenlerin başlıcalarıdır. Modern sanayinin gelişmesiyle gün geçtikçe önemini yitiren evsel sanayinin pazar payı çok azdır. El emeği ve ince işçiliğin ön planda olduğu evsel sanayi ürünlerine olan talep yıllar içinde azaldığından, günümüzde ticari değeri oldukça azdır. İstanbul, Ankara gibi gelişmiş sanayi alanlarına yakınlık, havzada bazı sanayi kollarının gelişimi için tehdit oluşturabilmektedir. Sanayinin çok yoğun olduğu ve geliştiği İstanbul, Ankara gibi şehirlerin varlığı, çalışma alanlarındaki bazı sanayi dallarında rekabet koşullarında yetersizliğe neden olmaktadır. Ayrıca, havzaya yakın gelişmiş sanayi alanlarının varlığı, çalışma alanından bu alternatif iş alanlarına doğru işçi göçüne neden olmaktadır. Bu durum sanayiyi olumsuz etkilemektedir. Ülke ekonomisini etkileyen artan maliyetler, havzadaki sanayi faaliyetlerini de etkilemektedir. Ekonomide ki dalgalanmalar en çok kurumsallaşamamış sanayi

kuruluşlarını sarsmaktadır. Havzada bulunan iki il merkezinden biri olan Eskişehir 2018 yılında yatırım teşviğinde birinci bölgede yer alırken, Kütahya üçüncü bölge yatırım teşviğinde yer almaktadır. Çalışma alanında yeterince yeni proje üretilmediğinden, havzadaki sanayi kuruluşları, devlet ya da BEBKA, KOSGEB gibi kurumların verdikleri desteklerden de yararlanamamaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'ndaki var olan sanayi faaliyetlerinin devamı ve gelişimi için karar geliştirmeye yönelik olarak öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

➤ Havza içinde sanayiden kaynaklanan atıklar, çalışma alanında çevre kirliliklerine yol açmaktadır. Porsuk Çayı Havzası'nda doğal kaynaklar daha verimli ve etkin kullanılabilmesi için, atıklar en aza indirgenmeli ve toksin içeriğinin azaltılarak sanayiden kaynaklanan kirlilikler azaltılmalı, mümkünse tamamen ortadan kaldırılmalıdır. Dolayısıyla, havza içinde çevreyle uyumlu sanayi faaliyetlerinde kesinlikle filtre kullanımı ve arıtma sistemleri zorunlu olmalıdır. Çalışma alanında yer alan Seyitömer Termik Santralinden çıkan kirleticiler, özellikle Kütahya çevresinde kirliliklere yol açmaktadır. Linyiti işleyen termik santraller yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır. Çalışma alanında yapılan arazi gezilerinde, Seyitömer Termik Santralinin ve taşa-toprağa dayalı sanayi kollarının çevreyi kirletmesinin yanı sıra, arazinin doğal görünümünü de bozdukları gözlemlenmiştir. Havzada yapılan açık ocak işletmeciliği ile görsel kirlilik oluşturulmakta ve doğal yapıda değişikliğe neden olmaktadır. Bu noktada, açık ocak işletmeciliği yerine, yer içi ocak işletmeciliği tercih edilmelidir.

➤ Evsel, atölye modern sanayi tesislerinin yer aldığı havzada, ticari payı oldukça az olan evsel sanayi tipine ağırlık verilmelidir. Çalışma alanında geçmişte var olmuş kültürlerin izleri olan evsel sanayi, turizmin giderek geliştiği havzada ticari değerini artırabilir. Unutulmaya yüz tutmuş olan el sanatları, açılacak olan kurslarla hem gençlere ve öğrenmek isteyenlere öğretilbilir hem de üretimi gerçekleştirilebilir. Üretilen ürünler de yurt içi ve yurt dışı fuarlarda tanıtılarak pazar alanları çoğaltılabilir.

➤ Maden çeşit ve rezervleri açısından zengin olan çalışma alanında farklı nedenlerle çıkarılmayan madenler bulunmaktadır. Havzada 2013 yılında Alpu-

Çavlum'da bulunan linyit yatakları, ekonomik değeri yüksek bir maden havzasıdır. Kalorifik değeri yüksek Alpu linyit havzası, 1500 milyon ton rezervi ile Türkiye'nin üçüncü büyük linyit havzası konumundadır. Ancak, havzadaki kömürün çok derinde bulunması, alanın verimli bir tarım arazisi olması, yer içi su tablasının yüksek olması, Eskişehir-Ankara YHT hattının olması ve doğalgaz hattının geçiyor olması gibi nedenlerle çıkarılamamaktadır. Linyitin yenilenemeyen enerji kaynağı olması, oluşturduğu çevresel kirlilikler ve Alpu'nun verimli tarım arazileri dikkate alınarak, kar-zarar dengesine bakılarak Alpu'daki linyitin çıkarılmasına karar verilmelidir. Mutlaka çıkarılması yönünde karar verilmişse, yer içi maden çıkarım yöntemi uygulanmalı ve temiz kömür yakma teknolojileri kullanılmalıdır.

➤ Yıllar içinde artan maliyetler, sanayi kuruluşlarını etkilemektedir. Ancak, kurumsallaşamamış sanayi kuruluşlarını daha çok etkilenmektedir. Havzada sayısı oldukça az olan kurumsallaşmış büyük firmalar dışında genelde sanayi kuruluşları aile şirketleri biçimindedir. Babadan kalma mesleği devam ettiren bu kuruluşlar genel anlamda yeniliklere açık değildir ve klasikleşmiş yöntemlerle üretim yapmaktadırlar. Bu nedenle de ülke ekonomisini sarsan olumsuzluklar, kurumsallaşamamış aile şirketlerini daha çok etkilemektedir. Çalışma alanındaki sanayi odaları ve yerel yönetimler şirketlerin kurumsallaşması konusunda çalışmalar yapmalıdır. Ayrıca devlet ve kurumların mali desteklerini alabilmek için, sanayi kuruluşları proje üretmeleri noktasında desteklenmelidir.

#### **7.3.4.5. Turizm faaliyetlerinin planlanmasına ilişkin öneriler**

Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin ön plana çıktığı, sanayinin geliştiği Porsuk Çayı Havzası'nın turizm potansiyelinin arttığını daha önceki bölümlerde belirtilmişti. Havzada son yıllarda şehir turizmi, kültür turizmi, sağlık turizmi, kırsal turizm, inanç turizmi gibi turizm faaliyetlerinin farklı türleri çalışma alanında gelişme göstermektedir.

Doğal, kültürel ve tarihi çekiciliklerin yer aldığı çalışma alanı, ulaşımının kolaylığıyla çevresindeki iller için cazip bir turizm alanıdır. Havza içinde Eskişehir-Polatlı YHT hattının varlığı gününbirlik turistler için önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Özellikle, şehir turizminde markalaşan Eskişehir, sahip olduğu kültürel zenginliklerle, ülke içinden ve ülke dışından turist çekmektedir. Tarihi İlkçağ uygarlıklarına giden havza, bölgede ilk yerleşim alanlarını oluşturmuş Friglerden bugüne yerleşim alanı olmuştur. Çalışma alanında varlığını sürdürmüş bu uygarlıklardan kalma pek çok eser, havzada tarihi ve kültürel zenginlikleri oluşturmaktadır. Havzanın doğal potansiyeli, farklı turizm olanakları sağlamaktadır. Mağaralar, dağ ve doğa yürüyüş rotaları, şelaleler, korunmuş alanlar, tabiat anıtları, akarsular, termal sular çeşitli turizm aktiviteleri oluşturmaktadır.

Çalışma alanında turizm faaliyetlerinin sürdürülebilmesi ve geliştirilmesi için pek çok güçlü yön ve fırsat bulunmaktadır (Çizelge 113). Havza içinde ulaşımın gelişmiş olması ve YHT hattının varlığı, ülke içinden ve ülke dışından turistleri havzaya taşımaktadır. Yaz mevsiminin kurak geçmesinden dolayı turizm faaliyetleri, hava muhalefeti olmadan tamamlanabilmektedir. Daha önce ayrıntılı olarak ele alındığı gibi tarihi turizm, kültür ve inanç turizmi açısından pek çok tarihi eser, bulunmaktadır. Kırsal, yayla, tarım, çiftlik turizm çerçevesinde değerlendirebilecek milli park ile koruma bölgelerinin varlığı, bozulmamışlık, zengin flora ve fauna varlığı, termal sular, geleneksel ve yöresel ürünler gibi pek çok unsur bulunmaktadır. İlk çağlardan beri hep yerleşim alanı olan havza, aynı zamanda Kurtuluş Savaşında, vatanın korunmasında önemli bir nokta olmuştur. Şifalı Frigya olarak bilinen bölge, Kültür ve Turizm Bakanlığınca 2007 yılında “Frigya Termal Turizm Bölgesi” sınırları içinde kalması turizme katkı sağlamıştır. Eskişehir’de şehir turizminin gelişmesi, İnönü’deki hava sporları merkezlerinin olması, havzada pek çok festival ve fuarın yapılması havzanın turizm potansiyelinin güçlü yönleridir. Çalışma alanında yaşayan halkın turizme bakış açısının olumlu olması ve havzanın klimatizm temalı, kırsal turizm gibi alternatif turizm kaynaklarının olması olumlu bir durumdur.

**Çizelge 113:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Turizm Alanları ve Turizm Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
Havza içinde demiryolu, havayolu bağlantılarının ve gelişmiş bir karayolu ağının olması	Eskişehir ve Kütahya'da bulunan havayolu taşımacılığının beklentiyi karşılamaması
Eskişehir-Polatlı YHT hattının varlığı	Yaz mevsiminin kısa sürmesi
İklimin karasallığından dolayı yaz mevsiminin yağışsız geçmesi	Kırsal ve klimatizm temalı turizm faaliyetlerinin planlanmamış olması
Doğal kaynakların, koruma altına alınmış alanların ve tabiat anıtlarının varlığı	Turizm planlamalarında savaş temalı turizmin yer almaması
Zengin flora ve fauna varlığı	El sanatları üretiminin yeterince olmaması ve tanıtımının yetersizliği
Sıcak sulara bağlı olarak termal turizmin gelişmesi	Hızlı tren seferleri nedeniyle günübirlikçi turistlerin daha çok olması
Tarihi ve kültürel kaynakların varlığı	Alt ve üst yapı yetersizliği
Kütahya, Eskişehir il ve ilçelerine özgü el sanatlarının varlığı	
Havzanın ilkçağlardan bugüne hep yerleşim alanı olması	
Havzanın Kurtuluş Savaşındaki önemi	
Eskişehir'in şehir turizminde gelişme göstermesi	
Havzanın Frig Vadi Bölgesinde yer alması	
Halkın turizme bakış açısının olumlu olması	
Havzanın çerçevesini oluşturan dağlar ve plato alanların, klimatizm temalı turizm faaliyetine uygun olması	
Kırsal turizm potansiyelinin olması	
İnönü'deki hava sporları merkezinin turist çekmesi	
Havzada pek çok festival ve fuarların olması	

**Çizelge 113 Devam:** Porsuk Çayı Havzası'ndaki Turizm Alanları ve Turizm Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi

<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
Havzanın turizm potansiyelinin gelişmiş olması	Ulaşım kolaylığı nedeniyle günübirlikçi turistlerin sayısının artması
Havzaya turist gönderen Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük şehirlere yakınlık	Çevre kirliliklerinin artış göstermesi
Türkiye'de kültür ve doğa turizmine olan ilginin artmış olması	Özellikle Eskişehir'de artan şehir turizminden dolayı, şehirde, hafta sonları ve tatil günlerinde turist yoğunluğunun artması
Havzadaki turizm faaliyetlerinin fazla maliyetli olmaması	
Havzadaki üniversitelerde turizm fakültelerinin varlığı ve turizme destek vermesi,	
Kırsal turizm kapsamında kadınların iş istihdamının sağlanabilmesi,	

Porsuk Çayı Havzası sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel çekiciliklerle turizm potansiyeli gelişmiş bir alandır. Ayrıca Türkiye'de kültür ve doğa turizmine ilginin artması, Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük şehirlere yakın oluşu, ulaşım kolaylığı ve havzadaki turizm faaliyetlerinin çok maliyetli olmaması turizm faaliyetlerinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Havza sınırları içerisinde bulunan üniversitelerdeki turizm fakültelerinin varlığı ve fakültelerin turizme destek vermesi önemli bir fırsattır. Özellikle havzada gerçekleştirilecek kırsal turizm kapsamında, kadınların iş istihdamının sağlanmasıyla toplumsal kalkınmaya destek verilecektir. Ancak bütün bunlara karşın çalışma alanının turizm potansiyelinin zayıf yönleri olduğu gibi, turizm faaliyetlerini tehdit eden unsurlar da bulunmaktadır. Çalışma alanında söz konusu faaliyetler konusundaki eksikliklerden biri Eskişehir ve Kütahya'da bulunan havayolu taşımacılığının beklentiyi karşılayamamasıdır. Havayolunu kullanarak gelecek olan turist yerine daha çok havzanın çevresinden günübirlikçi turistler gelmektedir. Daha çok YHT hatlarını kullanan günübirlikçi turistlerin konaklama talebi düşük ve seyahatleri bir gün olmaktadır. Gelen turistlerin de ziyaret amacının genellikle kültürel turizm oluşu, havzadaki kırsal, klimatizm ya da savaş temalı turizm faaliyetlerinin planlanmamış olması, havzadaki el sanatları üretiminin ve tanıtımının yetersizliği

havzanın turizmini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, havzanın bazı bölümlerinde iklim özelliklerinin turizm yapılabilecek süreyi kısıtlaması, turizm sektöründe alt ve üst yapı yetersizliği önemli eksikliklerdir. Havza içinde ve çevresinde ulaşımın kolaylığı nedeniyle günübirlikçi turistlerin sayısının artmasıyla özellikle Eskişehir’de artan şehir turizminden dolayı, Eskişehir’de hafta sonları ve tatil günlerinde turist yoğunluğu yaşanması, havzada yaşayanlar için olumsuzluklar oluşturacaktır. Havzadaki farklı zenginlikleri görmeye gelen turistler başta çöpleri, gürültüleri ile çevre kirliliklerine neden olacaklardır. Ayrıca, yanlış yapılacak planlama ile doğal ve kültürel alanların zarar görmesi, havza için büyük bir tehdittir. Bu bağlamda artan çevre kirliliğine, doğal ve kültürel kaynakların yok olma tehlikesine karşı önlem alınmalıdır.

Porsuk Çayı Havzası’ndaki var olan turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin devamı ve gelişimi için karar geliştirmeye yönelik olarak öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

➤ Porsuk Çayı Havzası’nın Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük şehirlere yakın oluşu; Ankara ve Konya yönünde YHT hattının varlığı nedeniyle havzaya daha çok günübirlikçi turist gelmektedir. Çalışma alanında yapılan turizm etkinlikleri günübirlik olmaktan çıkarılmalı, turistin ilgisini çekecek organizasyonlar planlanmalıdır. Bu bağlamda, havzaya gelecek olan turistin kalabileceği ve kullanabileceği yapı eksikliği sorununun ortadan kaldırılması öncelikli olmalıdır.

➤ Çalışma alanı, sahip olduğu tarım, yayla, çiftlik gibi kırsal turizm potansiyeli ve sunduğu doğal ortam ile de klimatizm temalı alternatif turizm faaliyetlerine uygundur. Kurtuluş Savaşı sırasında havzada vatan savunmasında önemli olan noktalar, günümüzde savaş temalı turizmde kullanılabilir. Dolayısıyla, havzada alternatif turizm faaliyetlerinin planlanması ve tanıtımının etkin olması gerekmektedir.

➤ Havzanın temel sorunlarından biri kırsal alandaki nüfusun şehir nüfusuna oranla son derece azalmış olmasıdır. Kırsal turizm faaliyetlerinin artmasıyla, kırsal alanda ekonomik bir canlılık yaşanabilir. Üstelik gerçekleştirilecek alternatif turizm faaliyetlerinde kadınların daha çok istihdam edilmesi ile kadının ekonomiye katkısı sağlanmış olur.

➤ Çalışma alanında yapılan turizm faaliyetleri çoğunlukla kültürel turizm faaliyetleri ile sınırlıdır. Turizmde planlamanın eksik ve yetersiz olması, yoğun turizm baskısı yaşanması ile çevre kirlilikleri artacaktır. Ayrıca, doğal, tarihi ve kültürel kaynakların yok olması tehlikesi baş gösterecektir. Bu nedenle doğal, tarihi ve kültürel kaynakların yok olma tehlikesi ile çevre kirliliklerine karşı yetkililerce önlemler alınmalıdır.

### **7.3.5. Çevre Sorunlarıyla İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri**

Porsuk Çayı Havzası'nda nüfusun giderek artması, havzanın doğal kaynakları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Özellikle, havzada endüstriyel alanlarda yaşanan gelişme ile gün geçtikçe fabrikaların sayısı artmaktadır. Sayısı artan fabrikalardan çıkan kirleticiler başta Porsuk Çayı olmak üzere ağır çevre kirliliklerine neden olmaktadır. Özellikle Porsuk Çayı'nda ağır kirlenmelere yol açan Kütahya Azot Fabrikası'nın amonyak tesisinin kapatılması ve verimli çalışmayan Kütahya Atık Su Arıtma Tesisi sorunu çözememiştir. Eskişehir'e kadar kirli olarak gelen Porsuk Çayı, şehir girişindeki Karacaşehir Arıtma Tesisi'nde birtakım işlemlerden geçirilerek arıtılmaktadır. Ancak Eskişehir'in çıkışında Eskişehir OSB'nin ve bazı sanayi kuruluşlarının atıkları ile Eskişehir evsel sularının Porsuk Çayı'na boşaltılması ile çay tekrar kirlenmektedir. Son yıllarda göç alan çalışma alanında artan nüfus geçinmek için uyguladığı tarımsal yöntemler ki özellikle kimyasal gübre kullanımı toprakta geri dönülmez kirliliklere yol açmaktadır. Yerleşim alanlarının yakınında açılan açık maden ocağı işletmeleri de oluşturduğu görüntü kirliliğinin yanında ağır çevre kirlilikleri oluşturmaktadır.

Porsuk Çayı Havzası'nın çevre sorunlarıyla ilgili fırsatlar ve güçlü yönleri belirlenerek çevre sorunlarının havzayı tehdit eden unsurlar ve zayıf yönleri ortaya konulmuştur (Çizelge 114).

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin 2003 yılında yürüttüğü Porsuk Çayı Projesi ile çayın Eskişehir kentinde kalan bölümünün temizlenerek ıslah edilmesi ve rekreasyonel açıdan düzenlenmiş olması, kent için önemli bir turizm merkezine



dönüşmesinde önemli bir adım olmuştur. Paris, Venedik, Amsterdam gibi Dünya çapında ünlü şehirlerin Türkiye örneği olan Eskişehir kentinde Porsuk Çayı üzerinde yapılan temizlik çalışmaları konunun güçlü yönünü oluşturmaktadır. Ülke genelinde ve yerel yönetimler düzeyinde düzenlenen temiz çevre ile ilgili kampanyalar, toplumda çevre bilincinin oluşmasına etki etmektedir. Eğitim düzeyinin her basamağında uygulanan öğretim programlarındaki etkinliklerle yapılan uygulamalar her bireyde çevre bilincini oluşturmaktadır. Çevre bilinci kazanmış ve temiz çevrede yaşamının herkesin temel hakkı olduğunu bilen her birey çevreyi korumada ve temiz tutmada gönüllü olacaktır. Havzada bulunan üniversiteler, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının çevre kirlilikleri ile ilgili yaptıkları çalışmalar ve araştırmalar, havzada çevre kirliliklerinin saptanmasında ve önlenmesinde önemli fırsatlar sunmaktadır.

**Çizelge 114:** Porsuk Çayı Havzası'nın Çevre Sorunlarıyla İlgili Uygulanan SWOT Analizi

<b>İçsel Faktörler</b>	
<b>Güçlü Yönler</b>	<b>Zayıf Yönler</b>
<p>Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin yaptığı Porsuk Çayı Projesi ile kısmen Porsuk Çayı'nın temizlenmesi</p> <p>Temiz çevre ile ilgili yürütülen kampanyalarla toplumda çevre bilincinin oluşturulmaya çalışılması</p> <p>Okullarda yürütülen öğretim programlarındaki çevre bilinci</p>	<p>Çevre sorunlarının çözülememiş olması</p> <p>Toplumda yeterli düzeyde bilinçlenmenin oluşmaması</p>
<b>Dışsal Faktörler</b>	
<b>Fırsatlar</b>	<b>Tehditler</b>
<p>Havzadaki üniversitelerin çevre kirlilikleri ile ilgili yaptıkları çalışmalar</p> <p>Yerel yönetimlerin yaptıkları çalışmalar</p>	<p>Havza nüfusunun artması</p> <p>Artan tarımsal faaliyetlerle toprak kirliliklerinin havza genelinde artması</p> <p>Açık maden ocaklarının varlığı</p> <p>Endüstriyel kuruluşların sayısının artması</p> <p>Kirleticilere karşı yaptırım gücü yüksek yasaların olmaması</p>

Kirliliği ile gündem olmuş Porsuk Çayı Havzası'nda çevre kirliliklerinin halen tam olarak çözülmemiş olması düşündürücüdür. Temiz çevre ve çevrenin korunumu ile ilgili öğretim programlarındaki uygulamalar, yürütülen kampanyalar ne yazık ki yüzde yüz işe yaramamaktadır. Toplumun büyük çoğunluğunda çevre bilinci oluşturan bu tür uygulamalar, bazı kesimlerde işe yaramamaktadır. Toplumda yeterli düzeyde çevre ile ilgili bilinçlenmenin oluşmaması zayıf bir yöndür. Havzadaki çevre sorunlarını oluşturan temel kirleticisi insan ve aktiviteleridir. Havza nüfusunun artıyor olması, çalışma alanındaki çevre sorunlarının çözümünde büyük bir tehdittir. İnsan ve geçinmek için yaptığı tarım, sanayi gibi faaliyetler sonucunda açığa çıkan atıklar, çevrede daha fazla kirliliklere yol açacaktır. Maden ve taş ocaklarının yaptığı tahribatlar da kirlilikleri artıracaktır. Havzada yapılan çalışmalar ve ÇED raporları ile saptanan çevre kirliliklerinin çözümlenmemiş olması, yaptırım gücü yüksek yasaların olmamasından kaynaklanmaktadır.

Yapılan değerlendirmeler doğrultusunda, Porsuk Çayı Havzası'nın çevre sorunlarıyla ilgili elde edilen sonuçlar ve geliştirilen kararlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

➤ Porsuk Çayı Havzası'nın çevre sorunlarının çözümlenmesinde Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin yaptığı proje ve çalışmalar, havzadaki idari alanı geniş diğer il olan Kütahya Belediyesi için örnek oluşturmaktadır. Havzada uygulanan ve sonuçları başarılı olan iyi çalışmalar örnek alınarak yerel yönetimlerce uygulanması ile çalışma alanında bütüncül bir temiz çevre anlayışı yaygınlaştırılabilir.

➤ Çalışma alanında artan tarımsal faaliyetlerle birlikte görülmeye başlanan toprak kirliliklerinin önlenmesi konusunda çiftçiler bilinçlendirilmelidir. Ürünün verim değerini artırmak için tarım alanlarına bilinçsizce atılan kimyasal gübre ve tarımsal ilaçlar, topraklarda geri dönüşü olmayan kirliliklere yol açmaktadır. Temiz tarım uygulamaları, tarımda kimyasalların ve ilaçların kullanımını konusunda çiftçiler eğitilmelidir.

- Havzada yaşanan ağır çevre kirliliklerinin kökeninde artan sanayi alanları bulunmaktadır. Sanayi alanlarında bulunan fabrikalardan çıkan atıklar, çevresel kirliliklere yol açmayacak şekilde filtre edilmelidir.
- Açık maden ve taş ocaklarının oluşturduğu çevre kirliliklerinin en az düzeye indirilebilmesi için, açık ocakların yerleşim birimlerinin, tarım ve orman arazilerinin uzağında, mümkünse kayalık alanlarda açılması sağlanmalıdır.
- Yerel ve bakanlık düzeyinde havzada kirletici noktaların tespit edilip, kirliliklerin yok edilememesinin temel nedeni yasaların yaptırım gücünün yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle çevre kirliliklerine yol açan kirleticilerle ilgili caydırıcılık gücü yüksek yasalar yapılmalıdır.

## SEKİZİNCİ BÖLÜM

### 8. SONUÇ VE TARTIŞMA

Dünya’da ve Türkiye’de toplumların yaşam kalitesinin arttırılması için pek çok çalışma yapılmaktadır. Toplumların yaşam kalitesinin arttırılmasının temelinde ortam koşullarının fiziki ve beşerî özelliklerinin bir bütünlük içinde ortaya konup planlanması vardır. Bir bölgede yaşayan insanların doğal ve beşerî ortam özelliklerinin birlikte ele alınarak coğrafi planlanmasının yapılması; orada yaşayan insanların yaşam kalitesinin arttırılmasına katkı sağlanacaktır. Ortam özelliklerinin coğrafi planlaması yapılırken, çalışmanın kırsal alanlara kadar inmesi, sürdürülebilir ve gerçekçi bir planlama olması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Hidrografik bir havzanın coğrafi açıdan planlanmasına bir model oluşturacak biçimde hazırlanan bu çalışmada, havza sınırları içindeki doğal ve beşerî kaynak tespiti ve Porsuk Çayı’nın morfometrik analizleri yapılmıştır. Porsuk Çayı Havzası’ndaki tüm idari ünitelere ve hatta yayla alanlarına kadar inilerek yapılan bu araştırma, hidrografik bir havzanın coğrafi planlanması için olgun bir kaynak niteliği taşımaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırma alanı olan Porsuk Çayı Havzası, Sakarya Irmağı’nın alt havzalarından biridir. Havza, daha çok İç Anadolu Bölgesi’nde yer kaplarken Marmara, Karadeniz ve Ege Bölgeleri’nde de dağılışı sergilemektedir. Havza alanında yükselti, Porsuk Çayı’nın Sakarya Irmağı’na bağlandığı yerde 657 m’den başlayarak, havzanın yukarı çığırındaki Murat Dağı’nda 2185 m’ye kadar yükselmektedir. Havzada Prekambrien’den Kuvaterner’e her döneme ait formasyon bulunmaktadır. Porsuk Çayı, hidrografik bir havza olduğundan iç bükey bir morfolojik özelliğe

sahiptir. Havzada ovalar, ovaları çevreleyen platolar ve dağların oluşturduğu yüksek alanlar vardır.

2. Genel anlamda İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında yer alan Porsuk Çayı Havzası'nda karasal iklimin etkileri görülmektedir. Erinç ve Thornthwaite yöntemine göre yapılan değerlendirilmelerde havzada önemli oranda su noksanı olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Alkan (2021) yaptığı çalışmada Porsuk Çayı Havzası'nın kurak bir bölgede olduğunu belirtmiştir. Çalışma alanının özelliklerinden dolayı, havza içerisinde iklim elemanlarının koşullarında farklılaşmalar bulunmaktadır. Havzada sıcaklık değerleri, yükseltinin azalmaya başladığı özellikle orta ve aşağı çığırda bulunan ovalık alanlarda artmakta; yükseltinin arttığı havzanın yukarı çığı ve havza sınırlarında düşmektedir. Aynı şekilde, basınç durumu da havzanın sıcaklık ve yükselti değişimine paralel olarak alçak alanlarda yüksek değer; yükseltinin arttığı alanlarda küçük değer göstermektedir. Rüzgâr, havzanın tabanı boyunca kanalize olmaktadır. Havzada yağışın dağılışında yükseltinin etkisi büyüktür. Tekkanat'ın (2015) çalışmasına paralel olarak, Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığı, orta ve aşağı çığıra göre daha fazla yağış almaktadır. Ancak, Ağaçasapan (2021) farklı bir şekilde, yaptığı doktora tezinde Porsuk Çayı Havzası'nın en çok yağış alan bölgesinin Kütahya'nın kuzeybatısında yer alan Dümrek ve İlören olduğunu belirtmiştir. Çalışma alanında yağış ova tabanından havza sınırlarına doğru da artış göstermektedir.

3. Porsuk Çayı Havzası sınırları içerisinde bütün toprak gruplarına ait araziler bulunmaktadır. Zonal topraklar nerdeyse havzanın tamamını kaplamaktadır. Havzada plato ve dağlık alanların çok yer kaplamasından dolayı zonal toprak grubuna ait kahverengi orman toprakları çok yer tutmaktadır.

4. Çalışma alanı, büyük oranda İran-Turan fitocoğrafya bölgesinde kalmaktadır. Havzanın bitki örtüsünü İran-Turan fitocoğrafya bölgesine ait kışın yaprağını döken çalı ve park görünümündeki ormanlarla antropojen stepler oluşturmaktadır. Yaklaşık olarak yarıya yakın alanının bitki örtüsü ile kaplı olduğu Porsuk Çayı Havzası'nda yüksek alanlar orman formasyonu ile örtülmüştür. İnsan etkinlikleri ile alanı daraltan antropojen stepler, havzada 1000-1200 m'nin altında yayılış göstermektedir.

5. Çalışma alanı olan Porsuk Çayı Havzası, Sakarya Irmağı'nın alt havzasıdır. Havza içinde sürekli akışta olan dere ve çaylarla mevsimlik suları Porsuk Çayı ve kolları oluşturmaktadır. Havzanın yıllık ortalama su potansiyeli 481 hm<sup>3</sup>'tür. Çayın 281 alt havzası saptanmıştır. Yıllık doğal akımı 487,9 hm<sup>3</sup> olan Porsuk Çayı'nın içme suyu ve tarımsal amaçlı kullanımı ile akım değeri yıllık yaklaşık yarı oranında düşerek 292,636 hm<sup>3</sup> olmaktadır. Havzanın nüfusunun her geçen gün artmasıyla suya olan talep artmakta ve gelecekte havzada su sıkıntısı yaşanması çok olası görünmektedir. Sarış (2016) Porsuk Çayı Havzası'nda yaptığı araştırmasında ortalama, maksimum ve minimum akımlarda 1980'li yıllardan sonra belirginleşen bir azalma eğilimi tespit etmiştir. Benzer şekilde Tekkanat ve Sarış (2015) çalışmalarında havzada yağışlarda gözlemlenen azalmanın zamansal olarak bu akımdaki düşüş eğilimine paralel olduğunu belirtmişlerdir. Havzada doğal göl bulunmamaktadır. Ancak, çalışma alanının su noksanından kaynaklanan açıklığı azaltmak için çok sayıda baraj ve gölet inşa edilmiştir. Havzada 8 baraj ve 20 gölet işletilmektedir. Havzada bulunan 6 kaynak daha çok dağlık alanlardadır. Çalışma alanında tarımsal amaçlı sulama, sanayide kullanma ve içme suyu amaçlı toplam 3 017 kuyu bulunmakta ve yer içi suyu potansiyeli 391,41 hm<sup>3</sup>'tür.

6. Porsuk Çayı Havzası'nın morfometrik özelliklerini ortaya koyabilmek için 281 alt havzadan 29'u seçilmiştir. Bu havzaların seçiminde drenaj alanının büyüklüğü; kütle hareketleri, sel ve taşkın açısından riskli olup olmadığı, yerleşme ve zirai faaliyete yakınlığı; planlama çalışmasının olup olmadığı ve yatağında su bulunan sürekli akarsu havzaları kriterlerine göre seçilmiştir. Morfometrik analiz uygulanan alt havzalar: Kokar Çayı, Pürtek Çayı, Candıraz Çayı, Sarısu Çayı, Mihaliççık Deresi, Kocaçay Deresi, Felent Çayı, Kunduzlu Deresi, Sabuncu Deresi, Değirmen Dere, Sarıyar Deresi, Ilıca Deresi, Kocaark Deresi, Sarıungur Deresi, Darıyeri Deresi, Kova Deresi, Güvez Deresi, Gökgöl Deresi, Okçu Deresi, Pınar Deresi, Alkuyu Deresi, Çorak Deresi, Eskiköy Deresi, Kumlu Çayı, Kızılçukur Deresi, Musaözü Deresi, Başpınar Deresi, Beylik Dere ve Koşmat Dere'sidir. Havzanın morfometrik özellikleri çizgisel, alansal ve yüzeysel parametreler şeklinde ayrı ayrı ele alınmış, her birinin içerdiği alt başlıklar havza morfometrisi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Böylece havza rölyefine ait özellikler sayısal değerlerle ifade edilerek daha tutarlı ve nesnellik

kazandırılmıştır. Ayrıca havzanın şekli, akarsu şebekesi, tektonik, morfolojik ve litolojik yapının gerek hidrografik özelliklere gerekse sel ve taşkına olan etkileri ayrı morfometrik parametre üzerinden yapılan analizlerle ortaya konulmuştur.

7. Çizgisel morfometrik parametreler kapsamında; havza uzunluğu, maksimum havza genişliği, ana akarsu uzunluğu, ortalama akarsu uzunluğu, akarsu uzunluk oranı, yatak eğim oranı, yatak kıvrımlılık oranı, yüzeysel akış uzunluğu ve uygunluk oranı hesaplanmıştır. Çizgisel morfometri hesaplarına göre elde edilen sonuçlarına aşağıda sıralanmıştır:

- Porsuk Çayı Havzası'nın uzunluğu akarsuyun kaynağından ağız noktasına kadar kuş uçuşu 202,6 km ölçülürken; maksimum uzunluğu 260 km olarak bulunmuştur. Alt havzalar arasında en uzun akarsu havzası Sarısu Çayı (58,4 km) iken en kısa havza uzunluğu da Koşmat Deresi'nde (8,5 km) ölçülmüştür.
- Porsuk Çayı Havzası'nın maksimum havza genişliği 123,2 km ölçülürken bu değer alt havzalarda ortalama 14,4 km'dir. Alt havzalar içinde Kocarçayır Deresi (14,4 km) maksimum havza genişliğine sahipken Beylik Deresi (4,5 km) en dar havzaya sahiptir.
- Ana akarsu olan Porsuk Çayı'nın uzunluğu 437 km; alt havzalarda en uzun ana akarsu 93 km ile Sarısu Çayı, en kısa ana akarsu uzunluğu da 18 km ile Beylik Dere'dir.
- Çalışma alanının genelinde her km<sup>2</sup>'ye ortalama 2,09 km akarsu uzunluğu düşmektedir. Alt havzalar içinde ortalama akarsu uzunluğu en yüksek değere sahip olan havza Kova Deresi Havzası (2,22 km/km<sup>2</sup>) iken en düşük değer ölçüldüğü havza Alkuyu Deresi (1,96 km/km<sup>2</sup>)'dir.
- Porsuk Çayı Havzası'nın akarsu uzunluk oranı 2,25'tir. Alt havzalar içinde en yüksek akarsu uzunluk oranı Kızılcukur Deresi (2,83)'e aitken en düşük akarsu uzunluk oranı Sarıyar Deresi (2,11)'nde hesaplanmıştır. Porsuk Çayı Havzası ve alt havzalarında akarsu uzunluk oranlarının birbirinden farklı olduğu saptanmıştır. Bu durum üzerinde havzaların drenaj tipi ve havzanın şekli etkilidir. Ayrıca havzanın topografik ve litolojik özellikleri ile havzaya yapılan beşerî müdahaleler de etkili olmaktadır. Yapılan doğru

müdahalelerle alt havzalarda akarsu uzunluk oranından kaynaklanabilecek taşkın riski yoktur.

- Çalışma alanının genelini temsil eden ana akarsu olan Porsuk Çayı'nın yatak eğim oranı %0,03 olarak hesaplanmıştır. Alt havzalarda en düşük yatak eğim oranı Candıraz Deresi (%0,06)'nde ölçülürken en yüksek yatak eğim oranı Kızılçukur Deresi (%0,34) ve Kokarçayır (Beşpınar) Deresinde 0,32 ölçülmüştür. Kızılçukur Havzası'nda yer alan Gündüzler yerleşmesi ile Kokarçayır Havzası'nda yer alan Eskişehir'in Mihalıççık ilçesine bağlı Üçbaşı kırsal mahallesi, yüksek yatak eğimlerinden dolayı daha çok erozyon riski altındadır. Gündüzler kırsal mahallesinde DSI'nin yaptığı Gündüzler Barajı ile sel ve taşkın riski azalırken Üçbaşı kırsal mahallesi dördüncü derece heyelan bölgesinde olduğundan daha çok heyelan riski altındadır.
- Porsuk Çayı Havzası'nın yatak kıvrımlılık oranı 2,16'dır. Alt havzalar içinde en yüksek kıvrımlılık oranı tektonik deformasyonun çok olduğu Koşmat Deresi (2,24)'ndedir. Kıvrımlar oluşturmadan ana akarsuya bağlanan Gökgöl Deresi (1,40)'nin kıvrımlılık oranı düşüktür.
- Çalışma alanının genelinde  $\text{km}^2$ 'ye düşen toplam yüzeysel akış uzunluğu 0,24 km'dir. Alt havzalar içinde en kısa yüzeysel akış Koşmat Deresi (0,23 km)'sinde; en uzun yüzeysel akış da Alkuyu Deresi (0,26 km)'ndedir. Alkuyu Deresi Havzası'nda vadi yoğunluğunun düşük olması, geçirimli kireçtaşı gibi kütlelerin varlığı ve eğimin de son derece az olmasıyla yağışla gelen suyun akışa geçme süresi uzamaktadır.
- Porsuk Çayı Havzası'nın uygunluk oranı 0,46 bulunmuştur. Alt havzalar içinde en yüksek uygunluk oranı 0,52 ile Okçu Dere ve Kumlu Çayı Havzaları'nda; en düşük değer olan 0,31 değeri de Beylik Dere Havzası'nda ölçülmüştür. Buna göre Okçu Dere ile Kumlu Çayı Havzaları olgunluk döneminde, Beylik Dere Havzası ise gençtir. Havzanın ve alt havzalarının ortalama uygunluk oranı 0,42'dir. Yapılan hesaplamalara göre Porsuk Çayı Havzası genç bir akarsu değil, olgunluğa yakındır.

8. Alansal morfometrik parametreler kapsamında; havza alanı, havza çevresi, dairesellik oranı, havza uzunluk oranı, yoğunluk oranı, havza şekli, şekil katsayısı,



havza şekil faktörü, havza görünüm oranı, vadi yoğunluğu, akarsu sıklığı ve infiltrasyon sayısı hesaplanmıştır. Alansal morfometri hesaplarına göre elde edilen sonuçlarına aşağıda sıralanmıştır:

- Porsuk Çayı Havzası'nın alanı 10.838 km<sup>2</sup>'dir. Alt havzalar içerisinde en geniş havza 817 km<sup>2</sup> ile Kocarçayır Deresi Havzası iken en küçük havza alanı da 67 km<sup>2</sup> ile Koşmat Dere Havzası'dır.
- Porsuk Çayı Havzası'nın çevre uzunluğu 943 km ölçülmüştür. Çalışma alanının çevre uzunluğunun yüksek çıkması, su bölümü çizgisinin geçtiği alanlarda girinti ve çıkıntının çok olduğunu belirtmektedir. Bu da havzanın ne kadar çok deformasyona uğradığını göstermektedir. Alt havzalar içinde en uzun havza çevresi 235 km ile Kocarçayır Deresi Havzası'nda en kısa havza çevresi de 47 km ile Koşmat Deresi Havzası'ndadır.
- Ters "L" biçimindeki Porsuk Çayı Havzası'nın dairesellik oranı oldukça düşük bir değer olarak 0,15'tir. Alt havzalar içinde en düşük dairesellik oranı 0,17 değer ile Sarısu Çayı Havzası'nda, en yüksek dairesellik oranı 0,43 değer ile Ilıca Deresi Havzası'ndadır.
- Porsuk Çayı Havzası'nın havza uzunluk oranı 0,45'tir, yani Porsuk Çayı uzunlamasına bir şekle sahiptir. Ana akarsu gibi Sarısu Çayı da 0,46 ile uzunlamasına bir şekil çizmektedir.
- Çalışma alanının su bölümü çizgisinin fazlasıyla kıvrımlı olmasından dolayı Porsuk çayı Havzası'nın yoğunluk değeri 2,81 gibi yüksek bir değerdir. Alt havzalar arasında en düşük yoğunluk oranı 1,67 ile Kocaark Deresi Havzası'nda, en yüksek yoğunluk da 2,69 ile Sarısu Çayı Havzası'ndadır.
- Havza şekli ve şekil katsayısı açısından değerlendirildiğinde, genel olarak ana akarsu ve alt kolların oluşturduğu havzalar uzunlamasına bir şekil oluşturduğu saptanmıştır. Havzanın uzunlamasına şekli, ani su baskınlarını önlemektedir. Çünkü, akışa geçecek akarsuların ağıza aynı anda toplanmasına engel olmaktadır.
- Havzanın geometrisine ilişkin veri sunan, görünüm oranı, Porsuk Çayı Havzası'nda 2,11'dir. Alt havzalar içinde Beylik Deresi'nde 3,84 olan görünüm oranı Ilıca Deresi'nde 1,06'dır.

- Taşkın açısından önemi büyük olan vadi yoğunluğu değeri Porsuk Çayı Havzası'nda 2,09 km'dir. Alt havzalar içinde en yüksek vadi yoğunluğu 2,22 km ile Kova Deresi'nde, en düşük yoğunluk ise 1,96 ile Alkuyu Deresi Havzası'nda görülmektedir. Düşük vadi yoğunluğunun görüldüğü havzalarda ani su taşkınları gerçekleşmez ve erozyon da en düşük seviyededir. Ancak vadi yoğunluğunun yüksek olduğu Kova Deresi'nin aşağı çığırında bulunan Yeniyurt, Emircik ve Aşağığdeğacı kırsal yerleşmelerinde, çok şiddetli ani sağanaklarla gelen ve hızlıca sellenerek yeraltına sızamayan sular taşkın riski oluşturmaktadır.
- Porsuk Çayı Havzası'nın akarsu sıklığı 4,28 km olarak hesaplanmıştır. Alt havzalar içinde Felent Çayı Havzası 4,39 km ile en yüksek akarsu sıklığına sahipken Alkuyu Deresi Havzası 4,06 km ile düşük akarsu sıklığına sahiptir.
- Zeminin sızma özelliklerine ilişkin veri sunan infiltrasyon sayısı Porsuk Çayı Havzası'nda 8,94'tür. Alt havzalarda en yüksek infiltrasyon değeri Kocaark Deresi Havzası'nda (9,46) ve en düşük değer de Alkuyu Deresi Havzası'nda (7,97) ölçülmüştür. İnfiltrasyon değerinin düşük çıktığı havzalar eğimli ve düşük akarsu sıklığına sahiptir.

9. Yüzeysel morfometrik parametreler kapsamında; yükselti, eğim, bakı, havza rölyefi, rölyef oranı, nispi alan, nispi yükselti, hipsometrik eğri, hipsometrik integral ve havza asimetri faktörü hesaplanmıştır. Yüzeysel morfometri hesaplarına göre elde edilen sonuçlarına aşağıda sıralanmıştır:

- Havzanın rölyefini ortaya çıkarabilmek için yükselti, eğim ve bakı durumu hesaplanmıştır. Çalışma alanındaki yükselti farkı (1528) ve en yüksek noktanın havzanın yukarı çığırında yer alan Murat Dağı Tepesi'nde (2185 m) olması; havzanın yukarı çığırındaki akarsuların yataklarını derine doğru kazdıklarını ve vadi yamaçlarının da dik olduğunu göstermektedir. Alt havzalar içinde en fazla yükselti farkı Sarısu Çayı Havzası'nda (926 m) ölçülürken en az fark Beylik Dere Havzası'ndadır (276 m).
- Havzanın nispi alanı ve nispi yükseltisi belirlenip hipsometrik eğrisi oluşturulmuştur. Arazinin jeomorfolojik açıdan hangi evrede olduğuna

dair bilgi veren hipsometrik eğriye göre Porsuk Çayı Havzası iç bükey bir profil çizmektedir. Hipsometrik eğri ve integral hesaplamalarına göre Porsuk Çayı olgun sınıra yakın bir havza özelliği taşımaktadır. Ancak alt havzalarda genç bir jeomorfoloji kendini göstermektedir.

- Çalışma alanının havza asimetrisi %55'tir. Gerek tektonik faaliyetlere bağlı olarak gerekse aşınım ve birikmenin akış yönüne göre sağ tarafta etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

**10.** Havzanın yukarı çıkırında ve havza sınırlarında dağılışı gösteren Prekambriyen, Paleozoik ve Mesozoyik döneme ait araziler çoğunlukla ormanlık ve mera alanları olarak kullanılırken havza tabanında bulunan Kuvaterner döneme ait genç arazilerde sulu tarım yapılmaktadır. Ayrıca, faylanma alanlarındaki sıcak su kaynakları ve yerkabuğunun içinde jeolojik birimler arasındaki değerli madenler havzanın ekonomisine büyük değerler katmaktadır. Jeomorfolojik olarak ovalar ve ovaları çevreleyen plato ve dağlık alanların görüldüğü havzada; plato alanları kuru tarım ve mera, ova alanları sulu tarım, dağlık alanlar da orman ve mera alanı olarak değerlendirilmektedir. Havzaya hayat veren Porsuk Çayı ve kollarından elde edilen su; içme suyu olarak, tarımsal sulama amacıyla, sanayide ve rekreasyonel amaçlı kullanılmaktadır. Çalışma alanında bulunan zonal ve azonal topraklar kuru ve sulu tarım arazi olarak değerlendirilmektedir. Havzanın doğal bitki örtüsü olan ormanlar ve stepler, yöre insanı tarafından ekonomik değeri olmayan toplayıcılığın yapıldığı ve hayvanların otlatıldığı alanlardır.

**11.** Porsuk Çayı Havzası'nda Eskişehir, Kütahya, Afyonkarahisar, Bilecik, Uşak ve Ankara illerine ait yerleşim birimleri bulunmaktadır. 2021 yılı itibariyle, 6 ile ait yerleşim birimlerinin 2'si şehir (Eskişehir ve Kütahya), 10'u ilçe (Eskişehir'e bağlı Tepebaşı, Odunpazarı, Alpu, Beylikova, İnönü ve Mihalicçık; Kütahya'ya bağlı Altıntaş, Aslanapa ve Dumlupınar; Afyonkarahisar'a bağlı İhsaniye), 1'i belde (İhsaniye'ye bağlı Döğer), 408'i mahalle (182'si kentsel mahalle ve 226'sı kırsal mahalle) ve 260'ı köy yerleşmesidir. Büyükşehir belediyeli illerden olan Eskişehir ve Ankara'nın idari alanı içinde toplam 381 yerleşme bulunurken normal statülü diğer illerin idari alanında 427 yerleşme vardır. Havzada bulunan toplam 808 yerleşim

biriminin 182'si kentsel mahalle, 226'sı kırsal mahalle, 260'ı köy, 16'sı mahalle, 40'ı çiftlik ve 84'ü yayladır. Yerleşmelerin;

- %30'u tarımsal açıdan zengin ova ve vadi tabanı düzlüklerinde,
- %32'si 700-950 m aralığında,
- %31'i fay hattı üzerinde,
- Eskişehir'e bağlı 11 yerleşmenin Porsuk Barajı'nın gövdesindeki sızmalara bağlı olarak olası taşkın sahasında,
- %3'ü riskli ve çok riskli heyelan bölgesinde bulunmaktadır.

Havzaya, 2021 yılı verilerine göre tarımsal amaçlı çalışmak için 3868 tarımsal işçi gelmiştir.

**12.** Sayım yıllarına göre dalgalanmaların görüldüğü Porsuk Çayı Havzası'nın nüfusu incelendiğinde, sayım sonuçlarına göre belirlenen 5 dönemin varlığı dikkati çekmektedir. Bunlar, “normal nüfus artışı dönemi” (1935-1950), “nüfusun en fazla arttığı dönem” (1950-1955), “tedrici nüfus artışı dönemi” (1955-1985), “nüfusun en az arttığı dönem” (1985-1990) ve “yavaş nüfus artışı dönemi” (1990-2021)'dir.

- Havzanın aritmetik nüfus yoğunluğu oranı 2021 yılı itibariyle, Türkiye ortalamasına çok yakın bir şekilde 104,6 kişidir. Çalışma alanında nüfus yoğunluğu özellikler Eskişehir ve Kütahya il merkezlerinde artmaktadır. Destekler nitelikte, Çakar Kılıç 2021 yılında yaptığı doktora çalışmasında Orta Porsuk Havzası'nın sahip olduğu zengin su varlığı ve çeşitli jeomorfoloji özellikleriyle ilk çağlardan beri yoğun bir iskân alanı olduğunu belirtmiştir.
- Havzada yaşayan nüfusun, yaş grubu ve iş gücü durumuna göre dağılımı değerlendirildiğinde; 2000 yılı verilerine göre ekonomik olarak faal kabul edilen yani 12 yaşın üzerinde 758 115 kişi vardır. Bunun 364 216'sı iş gücüne katılan nüfusu oluştururken 410 443'ü iş gücünde olmayan nüfustur.
- Havzada çalışan nüfusun ekonomik faaliyet kollarına göre dağılımında tarım, hayvancılık ve ormancılık gibi iş kollarının ilk sırada olduğu görülmektedir.

**13.** İdari sınırlardan bağımsız Porsuk Çayı Havzası'nda, mülki idare ve yerel yönetimlerle ülkede sudan sorumlu kurum ve kuruluşların çokluğu, suyun yönetiminde yetki karmaşası oluşturmaktadır.

**14.** Porsuk Çayı Havzası'nın arazi kabiliyet sınıflandırması içerisinde en fazla VII. sınıf araziler yer kaplamaktadır. VI., II., IV. ve III. sınıf araziler, sırasıyla, havzada geniş alanlarda görülürken, I. ve VIII. sınıf araziler az ve V. sınıf araziler de yok denecek kadar düşük oranda bulunmaktadır. Çalışma alanındaki yerleşmelerin %66'sının tarım açısından çok değerli olan I.-IV. sınıf topraklar üzerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu toprakların düz ve düze yakın olması nedeniyle yerleşmeye açılması gibi yoğun sanayi faaliyetlerinin de yapıldığı saptanmıştır. Kirliliklerin önemli bir problem olduğu havzada yerleşim alanları ve sanayi tesisleri ile tarım topraklarının kirletilmesi çok hayati bir sorundur. Çalışma alanında yerleşmelerin havza sınırını oluşturan plato ve dağlık alanlara kadar çıkmasıyla VI. ve VII. sınıf arazi kapsamında bulunan orman varlığına da zarara uğramaktadır. Havzadaki tarla açma ve taş ocağı faaliyetleri ile havzada son derece az bulunan bitki varlığı da tehlikeye girmektedir. Havzanın özellikleri ile örtüşmeyen yanlış ağaçlandırma yöntemleri de tehlikenin boyutunu artırmaktadır. Havzada çok uzun zamandır insanın yaşaması ve ziraat faaliyetlerini gerçekleştirmesi nedeniyle küçükbaş hayvancılık için çok önemli olan otlak alanlar seyrelmiştir.

**15.** Porsuk Çayı Havzası'nın genel arazi bölünüşünde tarım alanları önemli bir yer tutmaktadır. Tarım alanları havzadaki arazilerin yaklaşık yarısına (%43) karşılık gelmektedir. Havzada ormanlık alanlar %29 oranında alan kaplarken, otlak alanlar da %22 orandadır.

**16.** Çalışma alanında tarım, yükseltinin azaldığı Porsuk Çayı ve kollarının çevresinde yapılmaktadır. Havzada 4636 km<sup>2</sup> alan kaplayan tarım alanlarının %82'sinde kuru tarım ve yalnızca %8'inde sulu tarım yöntemi uygulanmaktadır. Havzada kuru tarım alanlarında çoğunlukla tahıl tarımı yapılırken sulu tarım alanlarında sebze ve meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarım alanlarının %89'u ekili alanlardan, %11'i ise dikili alanlardan oluşmaktadır.

- Porsuk Çayı Havzası'ndaki ekili alanların %82'sini tahıl tarla alanları oluşturmaktadır. Havzada en çok üretimi yapılan tahıllar içinde buğday ilk sırayı almaktadır. Hayvanlara yem amacıyla üretilen fiğ ve yonca ekimi sıklıkla yapılmaktadır. Çalışma alanında yer alan iki şeker fabrikasına girdi sağlayan şekerpancarı önemli bir tarım alanı oluşturmaktadır. Baklagiller içinde özellikle nohutun ekimi yapılmaktadır. Havzada sulanabilen alanlarda yetiştirilen ayçiçeği üretim alanını genişletmektedir.
- Ekili alanlar kadar gelişme gösteremeyen dikili alanlarda meyvecilik yapılmaktadır. Özellikle "Mihalıççık Kirazı"nın yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasıyla ürünün ihracatı artmıştır.

**17.** Havzada genel olarak tarıma uygun olmayan alanlar, hayvancılığa ayrılarak otlak alan olarak kullanılmaktadır. Otlak alanlar havzada belirli bir bölgede toplanmamış, daha çok engebeli alanlar, kuru tarım alanları ve yem bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda yaygınlaşmıştır. Otlak alanların çoğunu meralar oluşturmaktadır. Havzadaki yağış azlığı ve kuraklıktan dolayı oluşan cılızlaşan meralarda hâkim hayvancılık küçükbaşdır. Çalışma alanındaki hayvanların %67'sini koyunlar oluşturmaktadır. Havzadaki büyükbaş hayvanlardan olan sığırlar, daha çok besi hayvancılığı şeklinde yetiştirilmektedir.

**18.** Havza yüzölçümünün yaklaşık olarak üçte biri ormanlarla kaplı olmasına karşın havzada ekonomik olarak ormancılığın payı azdır. Çalışma alanında ormanlardan yakacak ve kereste temini, hayvan otlatma, arıcılık faaliyetleri, odun dışı ürünlerin kullanımı ve rekreasyon amacıyla yararlanılmaktadır.

**19.** Porsuk Çayı Havzası'nda çıkarılan pek çok maden, havzadaki sanayide kullanılmaktadır. Gelişmiş bir ulaşım ağına sahip havzada, sanayi, belli noktalarda gelişmiştir. Özellikle havza içinde bulunan Eskişehir ve Kütahya'da sanayi faaliyetleri artış göstermektedir. Çalışma alanında üretilen sanayi ürünlerinin bir kısmı havza içinde ve Türkiye'de tüketilirken az bir kısmı da ihraç edilmektedir. Havzada evsel, atölye ve modern sanayi gelişme göstermektedir.

20. Tarih öncesi dönemden başlayarak insan yerleşmelerine ev sahipliği yapan Porsuk Çayı Havzası'nda doğal ve kültürel değerler, çok çeşitli turizm olanakları sunmaktadır.

21. Porsuk Çayı'nın nüfusun sürekli artış göstermesi, sanayi kuruluşlarının artması ve tarımsal faaliyetlerin yaygınlaşmasıyla kirliliği artmaktadır. Pek çok araştırmaya konu olan havzanın su kirliliği, tarımda kullanılan kimyasallar ve ilçelerde de sanayinin gelişmesiyle, nerdeyse Porsuk Çayı'nın kaynağından başlamaktadır. Çayın içinden geçtiği iki il merkezindeki yoğun sanayi faaliyetleri ile kirlilik oranı artmaktadır. Porsuk Çayı'nın büyük kollarından olan Felent Çayı Seyitömer Termik Santrali'nin atık suları ile kirlenirken Sarısu Çayı da evsel, endüstriyel ve tarımsal kirleticilerden etkilenmektedir. Yaşamı tehdit eden Porsuk Çayı'nın kirliliğini azaltmak ve engellemek için yıllar içinde alınan önlemler ne yazık ki yeterli düzeyde olmamıştır. Sanayinin ağır atıklarının Porsuk Çayı'na atılması engellenememiş, yalnızca, Kütahya Azot Fabrikası'nın Amonyak Tesisi kapatılabiliştir. Eskişehir'e kadar kirli gelen Porsuk Çayı, şehrin girişindeki Karacaşehir Arıtma Tesisi ile temizlenmeye çalışılmaktadır. Ancak, şehrin çıkışındaki yoğun sanayi faaliyetleri ile evsel ve tarımsal kirleticilerle tekrar kirlenmektedir. Eskişehir çıkışından, Porsuk Çayı'nın Sakarya Irmağı ile birleştiği yere kadar ağır azot kirliliği görülmektedir. Su ve toprak kirliliğinin yanında açık maden ocağı işletmelerinin oluşturduğu çevresel kirliliklerde yaşanmaktadır.

### **8.1. Porsuk Çayı Havzası Özelinde Geliştirilen Planlama Önerileri**

Yapılan SWOT analizi ile Porsuk Çayı Havzası'nın güçlü ve zayıf yönleri belirlenmiş, havzayı bekleyen fırsat ve tehditler saptanmış ve bu doğrultuda planlamaya yönelik öneriler geliştirilmiştir. Planlamaya dönük Porsuk Çayı Havzası özelinde geliştirilen öneriler aşağıda sıralanmıştır:

#### ***Mülki İdare Yerel Yönetimlerle İlgili Geliştirilen Planlama Önerileri***

1. Çok parçalı olan su mevzuatı, su kaynaklarının havza bazlı yönetimine olanak sağlayacak biçimde yeniden gözden geçirilmelidir.

2. Havza alanında sudan sorumlu kurumlar arasındaki görev, yetki ve sorumluluk karmaşasını gidermek amacıyla, havza genelinde yasal düzenlemeyle belirlenmiş bir idari yapı oluşturulmalıdır.
3. Suyu kullanan yerel yönetimlerin söz sahibi olduğu, bütüncül anlayışla oluşturulmuş havza yönetimi kesinlikle yerinden yönetilmelidir.
4. Porsuk Çayı Havzası'nın doğal kaynaklar envanter çalışması yapılarak havzaya özel bir havza yönetim planı oluşturulmalıdır.

### ***Doğal Kaynaklardan Yararlanma ile İlgili Geliştirilen Planlanma Önerileri***

5. Havzanın tarımsal ürün deseni çeşitlendirilerek, uzun süren don olayından ürünü koruyan örtü altı tarım teknikleri geliştirilmeli ve havzanın tamamına yayılmalıdır.
6. Acil olarak Porsuk Baraj gövdesindeki teknik sorun çözülmelidir. Olası bir taşkın durumunda hemen barajın ağız kısmında yer alan Yeniincesu, Gökçekısık, Uluçayır, Yenisofça, Yürükkırka, Kızılınler, Eşenkara ve Karacaşehir kırsal mahalleleri ile Eskişehir Sümer, Ertuğrulgazi, Vişnelik ve Şeker kentsel mahalleleri etkilenecek yerlerdir.
7. Morfometrik hesaplamalara göre;
  - ✓ Yatak eğimi yüksek Kocarçayır Havzası'nda yer alan Eskişehir'in Mihaliççik ilçesine bağlı Üçbaşı kırsal mahallesi dördüncü derece heyelan riski altındadır.
  - ✓ Alkuyu Deresi Havzası'nın vadi yoğunluğunun düşük olmasından dolayı havza alanında bulunan Kütahya Altıntaş ilçesine bağlı Şanlıyurt, Gökçeler ve Nuhören köylerinde yüzeysel erozyonun şiddeti artmaktadır.
  - ✓ Vadi yoğunluğunun yüksek olduğu Kova Deresi'nin aşağı çığırında bulunan Beylikova'ya bağlı Yeniuyurt, Emircik ve Aşağığdeğacı kırsal yerleşmelerinde, çok şiddetli ani sağanaklarla gelen ve hızlıca sellenerek yeraltına sızamayan sular taşkın riski oluşturmaktadır.

Yerel yöneticilerin ve DSİ'nin olası durumların oluşmasını engellemek için gerekli önlemleri almalıdır.



8. Gelişen teknolojik yeniliklerle (Yetik ve Şen, 2020) endüstriyel ağaçlar, yetiştirilebilir.

### ***Arazi Kullanımıyla İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri***

#### ***Yerleşme alanlarıyla ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri***

9. Havzadan göç eden genç nüfusun sorunları yerinde çözülmeli, eğitim ve sağlık hizmetlerinin niteliği artırılmalı ve gençler için eko turizm ya da ağaç plantasyonlarıyla alternatif iş olanakları oluşturulmalıdır.

10. Kırsal alandaki yerleşim birimlerine hizmetin götürülmesi ve alternatif iş olanaklarının oluşturulmasıyla (eko turizm gibi) kırsaldan şehirlere doğru olan göç hareketi tersine çevrilmelidir.

11. Havza alanında bulunan yerleşmelerin tarım alanlarına doğru genişlemesini engellemek amacıyla mutlaka bir yasal düzenleme yapılmalıdır.

12. Yarısından fazlasının fay hatları üzerinde yer alan yerleşmelerin olduğu havzada bilinçsiz ve yanlış yapılaşmanın ortaya çıkaracağı can ve mal kayıpları konusunda gerekli önlemler alınmalı, çok katlı binaların denetimi yapılmalıdır.

► Bayazıt vd.'nin (2016) araştırması baz alınarak yapılan çalışmada havza sınırını oluşturan eğimli alanlarda yer alan Bilecik iline bağlı Söğüt ilçesinde yer alan Darıdere, Kandilli, Kovalıca, Kuyupınar köyleri ve Eskişehir ili İnönü ilçesine bağlı Yürükyayla kırsal mahallesi, heyelan açısından havza içindeki en riskli bölgede yer aldıklarından gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

13. Havzanın orta ve aşağı çığırındaki yerleşim birimlerinin yakınlarında kurulan mevsimlik tarım işçilerinin ve ailelerinin yaşam koşulları acilen düzeltilmelidir.

14. Kırsal alanda görülen plansız yapılaşmalar yerine yerel kültürünü kaybetmemiş, doğa ile uyumlu, kendine has bir kimliği olan kırsal yerleşmeler planlanmalıdır.

***Sürdürülen ekonomik faaliyetlerle ilgili geliştirilen kararlar ve planlama önerileri***

***Tarımsal faaliyetlere ilişkin öneriler***

**15.** Havzada uygulanacak planlı sulama sistemi ile sulama sıkıntısı giderilmeli, çiftçi eğitimleriyle modern tarım yöntemleri kullanılmalı ve kaliteli tohum ekimi gerçekleştirilmelidir.

**16.** Havzadaki kirlilikler tarım alanlarına zarar verirken yerleşmeler, termik santral, taş ve maden ocakları arazide yaptıkları deformasyonla tarım alanlarını daraltmaktadır. Bu konuda ilgili bilim insanlarının oluşturduğu bir komisyonun harekete geçirilmesi ve elde edilen sonuçlara göre yerel yöneticilerin gerekli çalışmaları yapması gerekmektedir.

**17.** Tarım ilaçları ve kimyasallarının kullanımı konusunda çiftçiler bilinçlendirilmeli ve eğitilmelidir. Çiftçiye temiz tarım yapması konusunda ziraat kuruluşları gerekli desteği vermelidir.

**18.** Tarım il müdürlüklerince yapılan çalışmalarla, eğimli yamaçlar nasıl tarım arazisi haline getirilebilir? ve havzanın yüksek alanları tarımsal üretim açısından nasıl değerlendirilebilir? sorularına yanıt aranabilir.

***Hayvancılık faaliyetlerine ilişkin öneriler***

**19.** Destek, teşvik ve kredilerle havzadaki hayvan sayısı artırılabilir, hayvan hastalıkları ile mücadele edilebilir. Halkın hayvancılıktan elde ettiği gelirin artmasıyla hayvancılık faaliyetlerinin geçmişteki gibi artışı sağlanabilir.

**20.** Hayvancılığın gelişimi için geleneksel hayvancılık yerine besi ve ahır hayvancılığı özendirilerek geliştirilmelidir.

**21.** Havzada il ve ilçe tarım müdürlüklerinin hayvancılık konusunda yürüttüğü destekleyici faaliyetler ile havzadaki il merkezlerindeki veterinerlik ve ziraat fakültelerinin hayvancılıkla ilgili danışmanlık hizmetlerinin etkin bir biçimde yürütülmesi sağlanmalıdır.

**22.** Ankara ve İstanbul gibi büyük tüketim merkezlerine yakınlığı avantaja çevirerek diğer hayvancılık dalları da desteklenerek geliştirilmelidir.

**23.** Sütün bozulmadan taşınabilmesi için soğutuculu süt tankının tedarik edilmesi ve süt hayvancılığının bu kapsamda geliştirilmesi sağlanmalıdır.

**24.** Küçükbaş hayvancılık içerisinde özellikle Ankara keçisi de denilen tiftik keçisi gibi zengin gen kaynakları önemli avantajlar olup, tiftik keçisi yetiştirilmesi özendirilmeli ve hatta elde edilen ürünlerle ilgili olarak yöreye, tiftik yünü değerlendiren işletmenin açılmasının yolları sağlanmalıdır.

**25.** Arıcılık açısından uygun olan havzanın kuzey kesiminde modern yöntemlerle arıcılık yaygınlaştırılarak önemli bir gelir kaynağına dönüşmesini sağlanabilir.

**26.** Havzada modern hayvancılığın geliştirilmesi yanında yem bitkileri üretiminin teşvik edilmesi, hayvan yeminin yüksek fiyatlarla temin edilmesinin önüne geçilecek ve böylelikle meralar üzerindeki aşırı baskı azaltılarak otlak alanları korunmuş olacaktır.

**27.** Üreticinin almış olduğu kredilerin faiz oranlarının fazla olmasıyla, yaşanan olumsuzlukların giderilmesinde kredi teşvikleri ve hayvan sağlığı ile ilgili gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.

### ***Ormancılık faaliyetlerine ilişkin öneriler***

**28.** Verimin çok da yüksek olmadığı ormandan açılan alanlarda tarım yapılmamalıdır.

**29.** Ormanları otlak alanı oluşturmak için tahrip etmemek ve ormanlarda aşırı otlatmayı engellemek için besi hayvancılığı teşvik edilmelidir.

**30.** Ormanlara ve çevreye zarar vermemesi için termik santralde kesinlikle düşük kalitede kömür kullanılmamalı, kullanılacaksa uygun tekniklerle yakımı sağlanmalıdır. Hem termik santralde hem de sanayi alanlarında arıtma birimlerinin çalışır olması kontrol edilmelidir.

**31.** Havzanın iklimi ve diğer doğal özellikleriyle uyum içinde olabilecek ağaç türleriyle ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır.

**32.** Ormana yakın alanlarda ileriki dönemlerde arıcılığın geliştirilmesine yönelik adımlar atılması, bu bölgelerdeki köylerin kalkınmasına yardımcı olacaktır.

**33.** Avcılık ve rekreasyon için uygun ortamlar, Orman İşletme Müdürlüğü ile diğer mülki idari yetkililer tarafından belirlenmeli ve bu alanlardaki faaliyetlerin doğal çevreye zarar vermeden sürdürülmesinin yolları oluşturulmalıdır.

**34.** . Orman içi ve ormana ulaşan yolların niteliği iyileştirilmelidir.

35. Orman içlerinde piknik alanlarının açılmasıyla birlikte olası orman yangını konusunda Orman Müdürlükleri gerekli önlemleri almalıdır.

### *Madenler ve sanayi üretim faaliyetlerinin planlanmasına ilişkin*

#### *öneriler*

36. Porsuk Çayı Havzası'nda doğal kaynaklar daha verimli ve etkin kullanılabilmesi için, atıklar en aza indirgenmeli ve toksin içeriğinin azaltılarak sanayiden kaynaklanan kirlilikler azaltılmalı, mümkünse tamamen ortadan kaldırılmalıdır.

37. Evsel, atölye ve modern sanayi tesislerinin yer aldığı havzada, ticari payı oldukça az olan evsel sanayi tipine ağırlık verilmelidir. Bunun için unutulmaya yüz tutmuş olan el sanatları, açılacak olan kurslarla hem gençlere ve öğrenmek isteyenlere öğretilabilir hem de üretimi gerçekleştirilebilir. Üretilen ürünler de yurt içi ve yurt dışı fuarlarda tanıtılarak pazar alanları çoğaltılabilir.

38. Havzada 2013 yılında Alpu-Çavlum'da bulunan linyitin yenilenemeyen enerji kaynağı olması, oluşturduğu çevresel kirlilikler ve Alpu'nun verimli tarım arazileri dikkate alınarak, kar-zarar dengesine bakılarak Alpu'daki linyitin çıkarılmasına karar verilmelidir. Mutlaka çıkarılması yönünde karar verilmişse, yer içi maden çıkarım yöntemi uygulanmalı ve temiz kömür yakma teknolojileri kullanılmalıdır.

39. Çalışma alanındaki sanayi odaları ve yerel yönetimler şirketlerin kurumsallaşması konusunda çalışmalar yapmalıdır. Ayrıca devlet ve kurumların mali desteklerini alabilmek için, sanayi kuruluşları proje üretmeleri noktasında desteklenmelidir.

### *Turizm faaliyetlerinin planlanmasına ilişkin öneriler*

40. Çalışma alanında yapılan turizm etkinlikleri günübirlik olmaktan çıkarılmalı, turistlerin ilgisini çekecek organizasyonlar planlanmalıdır. Bu bağlamda, havzaya gelecek olan turistlerin kalabileceği ve kullanabileceği yapı eksikliği sorununun ortadan kaldırılması öncelikli olmalıdır.

41. Havzada alternatif turizm faaliyetlerinin (kırsal turizm, klimatizm ve savaş temalı turizm) planlanması ve tanıtımının etkin olması gerekmektedir.

42. Kırsal turizm faaliyetlerinin artmasıyla, kırsal alanda ekonomik bir canlılık yaşanabilir. Üstelik gerçekleştirilecek alternatif turizm faaliyetlerinde kadınların daha çok istihdam edilmesi ile kadının ekonomiye katkısı sağlanmış olur.

43. Bu nedenle doğal, tarihi ve kültürel kaynakların yok olma tehlikesine karşı çevre kirlilikleri için yetkililerce önlemler alınmalıdır.

### ***Çevre Sorunlarıyla İlgili Geliştirilen Kararlar ve Planlama Önerileri***

44. Havzada uygulanan ve sonuçları başarılı olan iyi çalışmalar örnek alınarak yerel yönetimlerce uygulanması ile çalışma alanında bütüncül bir temiz çevre anlayışı yaygınlaştırılabilir.

45. Çalışma alanında artan tarımsal faaliyetlerle birlikte görülmeye başlanan toprak kirliliklerinin önlenmesi konusunda çiftçiler bilinçlendirilmelidir. Temiz tarım uygulamaları, tarımda kimyasalların ve ilaçların kullanımı konusunda çiftçiler eğitilmelidir.

46. Sanayi alanlarında bulunan fabrikalardan çıkan atıklar, çevresel kirliliklere yol açmayacak şekilde filtre edilmelidir.

47. Açık maden ve taş ocaklarının oluşturduğu çevre kirliliklerinin en az düzeye indirilebilmesi için, açık ocakların yerleşim birimlerinin, tarım ve orman arazilerinin uzağında, mümkünse kayalık alanlarda açılması sağlanmalıdır.

48. Çevre kirliliklerine yol açan kirleticilerle ilgili caydırıcılık gücü yüksek yasalar yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Abdulhussein, R. (2017). *GIS For Watershed Management* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Ackerman S. ve Knox J. A. (2015). *Meteoroloji-Atmosferimizi Anlamak* (Çev. Ed. Kadioğlu M., Çakır S.). İstanbul: NOBEL Akademi.
- Ağaçsapan, B., Demircioğlu, F. ve Uyguçgil, H. (2018, Haziran). *Eskişehir İlinde Rüzgar Enerjisi Potansiyelinin CBS Destekli Tanımlanması*. ISUEP 2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Eskişehir.
- Ağaçsapan, B. (2021). *İklim Değişiklikleri ve Arazi Örtüsü Değişiminin Hidrolojik Parametrelere Etkisinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Analizi: Porsuk Havzası Örnekleme* (Yayınlanmamış doktora tezi). Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir.
- Ahmady, D.M. (2017). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Porsuk Havzası'nda Baraj Planlama Çalışmalarının Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Akbulut, E. (2006). *Eskişehir-Sivrihisar Civarındaki Opal Oluşumlarının Jeolojik, Jeokimyasal ve Gemolojik İncelemesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Akıncı, Ö. (1967). Eskişehir I24-C1 Paftasının Jeolojisi ve Tabakalı Lületaş Zuhurları. *MTA Dergisi*, 67, 82-97.
- Akkoyun, Ö., ve Ünver, B. (2001). *Küçük Ölçekli Manyezit İşletmelerinde Üretim Veriminin Artırılması İçin Öncelikle Ne Yapılabilir?-Bir Örnek*. Türkiye 17. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi (75–80).
- Aksoylu, S. (2012). Cumhuriyet Dönemi'nde Sanayi Tesislerinin Eskişehir'in Kentsel Mekân Gelişimine Etkileri. *Eski-Yeni Dergisi*, 48-56.
- Aküzüm, T., Çakmak, B., Gökalp, Z. (2010). Türkiye'de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 67–74.
- Anonim (2016). *Porsuk Alt Havzası Master Planı Nihai Raporu*, Ankara.
- Anonim (2009). *Küresel Su Politikaları ve Türkiye-TMMOB Su Raporu*, Ankara.

- Albayrak, İ. (2012). *Ekosistem Servislerine Dayalı Havza Yönetim Modelinin İstanbul-Ömerli Havzası Örneğinde Uygulanabilirliği* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Algan, E. (2015) Eskişehir’de Lületaşı. *Anadolu Üniversitesi Sanat & Tasarım Dergisi*, 5(8), 1–31.
- Alkan, Ç. (2021). *Porsuk Çayı Havzasında İklim Değişikliğinin Kuraklığa ve Buğday Verimine Etkisinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Alptekin, C. (2012). *Kirlilik Parametreleri İle Yüzey Suyu-Yer içi Suyu İlişkisinin İrdelenmesi: Porsuk Nehri Örneği (Eskişehir)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Altunel, E. ve Barka, A., (1998). Eskişehir Fay Zonunun İnönü-Sultandere Arasında Neotektonik Aktivitesi, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 41, 41-52.
- Ardos, M. (1995). *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi I*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Ardos, M. (1995). *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi II*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Ardos, M. (1996). *Türkiye’de Kuvaterner Jeomorfolojisi*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Aslan, Ş. T. A. (2005). Coğrafi Bilgi Sistemi Olanakları ile Bazı Havza Özelliklerinin Belirlenmesi, *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 128-134.
- Atalay, İ. (1976). Türkiye’de Vegetasyon Sürelerinin Dağılışı, *A.Ü. Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi*, 7, 267.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı Hidrografya*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Atalay, İ. (1997). *Türkiye Coğrafyası*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2001). *Genel Fiziki Coğrafya*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2004). *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası Cilt II*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2013). *Uygulamalı Klimatoloji*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2014). *Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

- Atalay, İ. (2016). *Uygulamalı Jeomorfoloji*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2016). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay İ. ve Değerliyurt M. (2015). *Burdur Havzası'nda Arazi Kabiliyet Sınıflandırması*. IV. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Samsun.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2015). *Türkiye Biyocoğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay İ. ve Gündüzoğlu G. A. (2015). *Türkiye'nin Ekolojik Koşullarına Göre Arazi Kabiliyet Sınıflandırılması*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. ve Mortan, K. (1997). *Türkiye Bölgesel Coğrafyası*, İstanbul: İnkılap Kitabevi.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonali'ne Coğrafi Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28(0), 225-248.
- Avcı, F. (2012). *Kütahya İlinin Turizm Coğrafyası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ayday C., Yaman. N., Sabah. L. ve Höke. O. (2016). *Güneş Enerji Santrali Yer Seçiminde Açık Kaynak Kodlu CBS Kullanımı-Eskişehir İl Örneği*. 6. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Adana.
- Aydınözü, D. (2010). Trakya'da Vejetasyon Devresi ve Bu Devredeki Yağışlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 227-232.
- Babar, M. D. (2005). *Hydrogeomorphology: Fundamentals, Applications and Techniques*. New Delhi: New India Publishing Agency.
- Bakış, R., Bilgin, M., Tuncan, A. ve Altan, M. (2009). Porsuk Havzası'ndaki Çok Amaçlı Barajlardan Elektrik Üretiminin Araştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(2), 15-43
- Barutoğlu, Ö. H. (1960). Eskişehir krom yataklarının işletmecilik bakımından incelenmesi. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 1(1), 43-50. <http://www.mining.org.tr/tr/pub/issue/32726/363058>.
- Başol, K. (1992). *Doğal Kaynaklar Ekonomisi (Doğal Kaynaklar, Enerji ve Çevre Sorunları)*. İzmir: Akliselim Ofset Tesisleri.



- Baştemir Şimşek, A. (2013). *Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Bütünsel Havza Yönetimi: Mert Irmağı Havzası Örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Bayazıt, Y., Bakış, R., Koç, C. ve Kaya, K. (2014). *Porsuk Çayı'nın Eskişehir İli Taşkın Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Oluşturulması*. Uluslararası Katılımlı IV. Ulusal Baraj Güvenliği Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Elazığ.
- Bayazıt, Y., Bakış, R. ve Güney, G. (2016). *Porsuk Havzası'nda Heyelan Risk Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Oluşturulması*. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Adana.
- BEBKA (Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı) (2011). *TR 41 Bölgesi Çevre Durum Raporu*.
- Bekdemir, Ü. (2007). *Türkiye'nin Nüfusu, Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği içinde* (Ed.: H. Yazıcı ve M.K. Koca). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Benek, S. (2005). *Coğrafi Planlama Yönünden Şanlıurfa İlinin Tarımsal Yapısı* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Bilen, Ö. (2008). *Türkiye'nin Su Gündemi, Su Yönetimi ve AB Su Politikaları*, Ankara: Saner Basım Sanayi.
- Bilgin, T. (1980). Orta Sakarya Platolarında Yapı, Satırlar ve Drenaj. *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TBAG-275 Nolu Proje Kesin Raporu*.
- Biricik, A. S. (2009). *Fiziki Coğrafya-Jeomorfoloji ile Hidroloji'nin Temel Prensipleri ve Araştırma Yöntemleri-I*. İstanbul: Gonca Yayınevi.
- Biswas, S., Sudhakar ve S. 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.
- Bozkurt, Y. ve Ayfer R. (2018). Göçün Kentleşme Üzerindeki Etkisi: Kütahya İl Örneği. *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 57, 144-162.
- Bulut, M. ve Birben, Ü. (2019). AB Su Çerçeve Direktifinin Türkiye'de Su Kaynakları Yönetimine Etkisi. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 20(3), 221-233.
- Bulutay, T. (1995). *Employment, Unemployment and Wages in Turkey*, Ankara: DİE Matbaası.

- Canseven, A. (2013). Avrupa Birliği (AB) *Uyum Süreci Kapsamında Ülkemizdeki Entegre Havza Yönetimi Çalışmaları ve Mevcut Durumun İncelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Censur, M. (2020). *Su Çerçeve Direktifi (SÇD) Kapsamında, Büyük Menderes Nehri'ndeki Öncelikli Maddelerin ve Belirli Kirleticilerin Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Coşkun, M. ve Akbaş V. (2017). Karadeniz Kıyısından İç Kesime; Kastamonu Çevresinin İklim Parametreleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 46-86.
- Coşkun, M. ve Uzun Turan A. (2016). The Comparison Of The Forms Of Land Capability Classification Of Atalay And Usa In Eskişehir Province (Turkey), *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 4, 72-92.
- Coşkun, S. (2017). *Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karabük Üniversitesi, Karabük.
- Çakar Kılıç, Ö. (2021). *Orta Porsuk Havzası İlk Tunç Çağı Yerleşim Dokusu: Sosyal, Ekonomik ve Kültürel Süreçler* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Çalışkan, O. (2003). *Anadolu'da Bir Yarı-Çevre Modernite Deneyimi: Kemalizm'in Şehirciliği*. Ankara: Planlama 3.
- Çed ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü (2019). *Eskişehir İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu*, Eskişehir.
- Çed ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü (2019). *Kütahya İli 2018 Yılı Çevre Durum Raporu*, Kütahya.
- Çelen, M. (2014). *Karar Destek Modeli İle Fosfor Kirliliğinin İncelenmesi-Porsuk Havzası Örneği* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, Kocaeli.
- Çetin, H.C. (2011). *Porsuk Çayı Havzası Yönetim Stratejilerinin Belirlenmesinde DPSIR Yaklaşımının Kullanılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çetin, T. (2000). Türkiye'de Çayır-Mera Alanlarının Coğrafi Dağılışı ve Problemleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 1-15.
- Çetin, T. (2003). Türkiye Mermer Potansiyeli, Üretimi ve İhracatı. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 243-256.

- Çetin, T. (2009). Beypazarı'nda Turist-Yerli Halk Etkileşimi ve Turizmin Sosyal, Kültürel Ve Ekonomik Etkileri. *Türk Dünyası İncelemeleri Dergisi*, IX(1), 15-32.
- Çevre Atlası. (2004). *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye Çevre Atlası*, 425.
- Çiçek, A., Emiroğlu Ö., Köse, E. ve Tokatlı C., (2018). Sarısu Deresi (Eskişehir) Su Kalitesi, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*,11(2), 27-29. E-ISSN: 1308-0261.
- Çiçek, İ. (1994). Türkiye'de Kurak Dönemin Yayılışı ve Süresi (Thornthwaite Metoduna Göre), *Türkiye Coğrafya Dergisi*, 4, 77-101.
- Çiçek, N., Karaaslan, Y., Aslan, V., Yaman, C., Akça, L., (2008). *Türkiye'de AB'ye uyumlu Su Havzası Yönetim Stratejisi ve Su Çerçeve Direktifi*. III. Çevre Sorunları Kongresi, İstanbul.
- Çiftçi ve Güngör (2016). Jeopark Projeleri Kapsamındaki Doğal ve Kültürel Miras Unsurları İçin Standart Gösterim Önerileri, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 153, 223-238.
- Çıvgın, M. (2013). *Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Türkiye'de Entegre Havza Yönetimi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çuha, N. (1999). Türkiye'de Göç Olgusu ve Eskişehir İl Merkezinde Kurulun Göçmen Mahalleler. *Erdem*, 12(34), 82-90.
- Danacıoğlu, Ş. (2017). *Bakırçay Havzası'nda Ekolojik Risk Karakterizasyonuna Dayalı Havza Yönetimi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Demir, A. (2001). *Su ve DSİ Tarihi*. Ankara: DSİ Vakfı Yayınları.
- Demir, B.G. ve Güngör, M. (2013). Mermer Madenciliği ve Çevre. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 20, 7-14.
- Deniz, Z. (2013). Türkiye'de Yaz Mevsimindeki Sıcak Günler ve Sıcak Günlerin Eğilimleri (1970-2006). *Türk Coğrafya Dergisi*, (61), 1-10.
- Devlet Planlama Teşkilatı (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı - Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara.

- Devlet Planlama Teşkilatı (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı - Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Endüstriyel Hammaddeler Kaolin Raporu*, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Asbest-Grafit-Kalsit- Fluorit-Titanyum Çalışma Grubu Raporu*. Ankara.
- Dirik K. ve Erol O. (2000). Haymana-Tuz Gölü-Ulukışla Basenleri Uygulamalı Çalışma, *Türkiye Petrol Jeologlar Derneği Özel Sayı*, 5, 27-46.
- Dişli, M. (2002). *Şanlıurfa Balıklı Gölü'nün Su Kalitesi Yönüyle Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doğanay, H. (1994). *Türkiye Beşeri Coğrafyası*. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
- Dönmez, Y. (1972). *Kütahya Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası*. Ardos, M. (1995) *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi II içinde*, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Dönmez, Y. (1990). *Umumî Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi.
- Dönmez, Y. (2014). Kütahya Ovası ve Çevresinin Coğrafi Özellikleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (26), 34-47.
- Eagleson, P. S., (1970). *Dynamic Hydrology*. New York, USA: McGraw-Hill.
- Efe, T. (1988). Demircihüyük. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975-1978, Band III, 2. Die Keramik 2 C. Die Frühbronzezeitliche Keramik der Jüngerer Phasen (ab Phaze H), Mainz.
- Efelerli, S.S. ve Büyükerşen, Y. (2008). Porsuk Havzası Su Yönetimi ve Eskişehir Örneği. *TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 451-459.
- Ekinci, D. (2011). *Safranbolu ve Çevresinin- Araç Çayı'nın, Soğanlı ve Eflani Çayları Ağız Noktaları Arasında Kalan Kısımına Ait Akarsu Havzasının- Jeomorfoloji Özellikleri*. İstanbul: Titiz Yayınları.
- Erder, S. (2014). Balkan Göçmenleri ve Değişen Uygulamalar: İskân Kurumunun Dostları. *Türkiye'nin Uluslararası Göç Politikaları, 1923-2023: Ulus-Devlet Oluşumunda Ulus-Ötesi Dönüşümlere* (Ed.: A. İçduygu, S. Erder ve Ö.F. Gençkaya). İstanbul: MiReKoc Araştırma Raporları, 138-172.

- Erikan, F. (2016). *Porsuk Vadisi ve Çevresi Kalkolitik Dönem Yerleşimleri Yontmataş Endüstrisi ve Hammadde Kaynakları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik.
- Erinç, S. (1959). Bölge Planı Nasıl Yapılır? *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 10, 36-51.
- Erkek, D. ve Özdemir, S. (2011). *Mermer ve Traverten Sektörüne Küresel ve Bölgesel Yaklaşım*. Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA).
- Erlat, E. Ve Yavaşlı, Dd (2009). Ege Bölgesi'nde Tropikal Gün ve Yaz Günü Sayılarındaki Değişim ve Eğilimler. *Ege Coğrafya Dergisi*, 18(1-2), 1-15.
- Eroğlu, G. ve Şahiner, M. (2020). Eroğlu G. ve Şahiner, M. (2020). Üretimden Ticarete Manganez. *MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, 30, 99-109.
- Erol, O. (1991). *Genel Klimatoloji*. Ankara: Gazi Büro Yayıncılık.
- Erol, A. (2007). *Altıntaş (Kütahya) İlçe Merkezinin Coğrafi Etüdü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Ertuğ, F. (2019). *Bozkırın Etnobotaniği, Alıç Ağacının Gölgesinde Anadolu Bozkırları* (Eds. T. Ekim ve M. Kart-Gür.). İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Eser Ünalı Ü., Aksoy B., Coşkun M. ve Özcan E. (2011). Yanlış Arazi Kullanımının Kentleşme ve Çevre Üzerine Etkisi (Bursa Ovası Örneği). 38. ICANAS-Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi'nde sunulan bildiri. *Çevre, Kentleşme Sorunları ve Çözümleri* içinde (Ed. Z. Dilek, M. Akbulut, Z. Bağlan Özer, R. Gürses, B. Karababa Taşkın). Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Yayınları.
- 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*, 16(2), 303-336.
- Geray, C. (1970). Türkiye'de Göçmen Hareketleri ve Göçmenlerin Yerleştirilmesi. *Amme İdaresi Dergisi*, 3(4), 30-31.
- Ghany, M. K. A. (2015). Quantitative Morphometric Analysis of Drainage Basins between Qusseir and Abu Dabbab Area, Red Sea Coast, Egypt using GIS and

- Remote Sensing Technigues. *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, (4), 1295-1322.
- Gottschalk, L. C. (1964). Reservoir Sedimentation (Ed. V.T.Chow). In *Handbook of Applied Geology*. New York: McGraw Hill Book Company.
- Göktuna Yaylacı, F. (2017). Eskişehir Yerel Basımında “Mülteciler” ve “Suriyeliler”. *SAD/JSR Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 20, 1-40.
- Gözenç, S. (1980). Arazi Kullanma ‘Land Use’ Haritalarında Standartizasyon ve Türkiye İçin Bir Öneri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 23.
- Gülersoy, A. E. (2014). Yanlış Arazi Kullanımı. *Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi*, 2(1), 49-128.
- Günay Aktaş, S. (2020). *Eskişehir İlinin Turizm Kaynaklarının Mekansal Analizi ve Turizm Pazarlama Stratejisi Sonuç Raporu* (Eds. G. Ünal, F. Aydın, S. Kacı). T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) Yayınları, ISBN: 978-605-74887-0-1.
- Güner, F. ve Güner İ. N. (2002). *Sakarbaşı Karstik Kaynaklarının (Çifteler-Eskişehir) Hidrojeolojisinin Hidrokimya ve Çevresel İzotop Yöntemleri Kullanılarak Belirlenmesi*. Hidrolojide İzotop Tekniklerinin Kullanılması Sempozyumu’nda sunulan bildiri, Adana.
- Güner, Ş. T. (2008). Bozkıra Geçiş Bölgesindeki Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L. Ssp. *Hamata* (Steven) Fomin.) Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak Ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Çeşitli Yayınlar Serisi No: 3*, ISBN 978-605-393-027-3, 1-41.
- Güney, G. (2017). *Porsuk Havzası’nda Küçük Ölçekli Hidroelektrik Enerji Potansiyelinin Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik.
- Gürel, E. (2011). *Porsuk Çayı Su Kalitesinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Gürsoy, C. (1950). Samsun Gerisinde İntikal İklimi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 113-129.
- Hack, J. T. (1957). Studies Of Longitudinal Profiles İn Maryland And Virginia. *U.S. Geological Survey*, (294b), 45-92.

- Helsel, D. R. ve Hirsch, R. M. (2002). *Statistical Methods İn Water Resources. Geological Survey*. New York: Elsevier.
- Hepsağ, E. (2003). *Köyceğiz-Dalyan lagün havzası su kaynaklarının su kalitesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Horton, R. E. (1945). Erosional Development Of Streams And Their Drainage Basins: Hydrophysical Approach To Quantitative Morphology. *Bulletin Of The Geological Society Of America*, (56), 275-370.
- Horton, R. E. (1932). Drainage Basin Characteristics. *Transaction of American Geological Union*, 13, 350-361.
- Hoşgören. M.Y. (2011). *Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü* (1. Baskı). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, Y. (2013). *Hidrografyanın Ana Çizgileri I Yer içi Suları-Kaynaklar-Akarsular*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, Y. (2013). *Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri I*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- İçduygu, A. ve Sirkeci, İ. (1999). Cumhuriyet Dönemi Türkiye`sinde Göç Hareketleri (Ed: Baydar O.) *75 Yılda Köylerden Şehirlere* içinde. İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları.
- İzbrak, R. (1945). Eskişehir`le Çifteler Çevresinde Bir Coğrafya Gezisi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 3(5), 507-521.
- İzbrak, R. (1977). *Sistemik Jeomorfoloji*. Ankara: Harita Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Kahraman, M. Ü. (2018). *Kütahya Bölgesi Güneş ve Rüzgâr Enerji Potansiyellerinin Teknoekonomik Analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kalkınma Atölyesi (2014). *Mevsimlik Gezici Tarım İşlerinde Çocuk İşçiliğiyle Yerel Düzeyde Mücadele-Eskişehir İlinde Bitkisel Üretimde Çalışan Çocuklar Raporu*. Ankara.
- Kantarıcı, M. D. (2015). *Açık Taş Ocağı İşletmesinin Çevreye Etkileri ve Sürdürülebilirliği*. 7. Ulusal Kırmataş Sempozyumu'nda sunulan bildiri, İstanbul.

- Kaplan, H. (1977). Eskişehir-Sivrihisar Kızılcaören Köyü Yakın Güneyi Nadir Toprak Elementleri ve Toryum Kompleks Cevher Yatağı. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 1(2), 29-34. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jmd/issue/28146/296114>
- Karabacak, K. (2015). *Karpaz Yarımadası'nın (KKTC) Arazi Kullanımı* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Karagül, S. (2013). *Boğaçayı Havzası Sorunları ve Bunların Çözümlemesinde Havza Yönetimi Önerileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Karakaş, Z., Karakaş, Ö. ve Varol, B. (2007). Sazak-Biçer (Sivrihisar'ın Kuzeydoğusu) Civarı Neojen (Miyosen-Pliyosen) Göl Basenindeki Kilitaşlarının Minerolojik İncelenmesi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 50(2), 57-69.
- Karataş, A. (2014). *Karasu Havzasının Hidrografik Planlaması* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kasarıcı, R. (1996). Türkiye'de Nüfus Gelişimi. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 5, 247-266.
- Kayıkcı, S. (2015). *Akkaya Barajı Havzası'ndaki Su Kirliliğinin Havza Yönetimi Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Kayabaşı Torun, E. (2017). Kırsal Turizmde Kadınların Rolü ve Önemi. *Türk ve İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar*, 4(12), 252-261.
- Kayaçetin, F., Katar, D. ve Arslan, Y. (2012). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Dölllenme Biyolojisi ve Çiçek Yapısı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 75-80.
- Keller, E. A. ve Pinter, N. (2002). *Active Tectonics Earthquakes, Uplift, and Landscape*. London: New Jersey.
- Keller, E. A. ve Pinter, N. (2002). *Active Tectonics Earthquakes, Uplift, and Landscape*. London: New Jersey.
- Kemal, M. ve Arslan, V. (1999). *Kömür Teknolojisi* (Genişletilmiş 3. Baskı). İzmir: D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi.
- Keser, N. (2013). Murat Dağı'nda Endemizme Etki Eden Topografik Faktörler (İç Batı Anadolu). *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish*, 8(12), 711-736.



- Kılıç, F. Ç. ve Kılıç, M. K. (2013). Jeotermal Enerji ve Türkiye. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 45-56.
- Kıbaroğlu, A. (2006). Küresel Su Politikaları ve Havza Yönetimi. *JMO Haber Bülteni*, 3, 46-49.
- Kıbaroğlu, A., Sümer, V., Kaplan, Ö. ve Sağsen, İ. (2006). *Türkiye'nin Su Kaynakları Politikasına Kapsamlı Bir Bakış: Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve İspanya Örneği*. TMMOB Su Politikaları Kongresi'nde sunulan bildiri, Ankara.
- Koçan, N. ve Ankaralı, N. (2020). Akarsuların Önemi ve Farklı Kullanımları Üzerine Bir Değerlendirme. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(4), 937-948. DOI: 10.17714/gumusfenbil.689495
- Koçman, A. (1984). Bozdağlar ve Çevresinin İklimi. *Ege Coğrafya Dergisi*, 57-108.
- Koçman, A. (1993). Türkiye'de Yağış Yetersizliğine Bağlı Kuraklık Sorunu. *Ege Coğrafya Dergisi*, (7), 77-88.
- Korkmaz, H. ve Karataş A. (2009). Asi Nehri'nde Su Yönetimi ve Ortaya Çıkan Sorunlar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 18-40.
- Koylu, Z. ve Birgün M. (2015). *Eski Bir Şehrin Hikayesi 1923-1938*. Eskişehir: Eskişehir Ticaret Odası Yayınları.
- Köse, E. (2012). *Porsuk Çayı Su, Sediment ve Bazı Balık Türlerinde Ağır Metal Miktarlarının Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Kurter, A (1971). *Kastamonu ve Çevresinin İklimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Küçük E. (2013). *Investigation Of Non-Point Source Pollution Potential In The Watershed Of Porsuk Dam Reservoir* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Kütahya (2002). Kütahya: Kütahya Valiliği Yayınları.
- Mahadevaswamy, G., Nagaraju D., Siddalingamurthy, S., Lakshamma, Mohammad, S. I., Nagesh, P.C. ve Krishna, R. (2011). Morphometric Analysis of Nanjangud Taluk, Mysore District, Karnataka, India, Using GIS Techniques. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 1(4), 0976-4380.

- Mayer, L. (1990). *Introduction to Quantitative Geomorphology*. Florida: Prentice-Hall.
- Melton, M. A. (1957). *An Analysis of The Relation Among Elements of Climate, Surface Properties and Geomorphology*. Technical Report, USA: Columbia University.
- Miller, J. R., Ritter, D. F. ve Kochel, R. C. (1990). Morphometric Assessment of Lithologic Control on Drainage Basin Evolution in The Crawford Upland, South-Central Indiana. *American Journal of Science*, (290), 569-599.
- Miller, V. C. (1953). *A Quantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area*. New York: Columbia University, Department of Geology.
- Mueller, J. E., (1968). An Introduction to Hydraulic and Topographic Sinosity Indexes. *Annual Assoc. Am. Geogr.*, 58(2), 371-385.
- Nalbantçılar, M.T., Arık, F. ve Haşimoğlu, A. (2006). *Enne Barajı'ndaki (Kütahya) Kirlilik Düzeyi ve Nedenleri*. 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda sunulan bildiri, Ankara.
- Neyişçi T. (1987). Kızılçamın Doğal Yayılışı (Ed. E. Öktem). *Kızılçam* içinde. Ankara: Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Muhtelif Yayınlar Serisi.
- NIH, (1998). *Representative Basin Studies: Morphometric Analysis of Suddagedda Basin*. Andhra Pradesh. Jal Vigyan Bhavan, National Institute of Hydrology, Roorke-India.
- Nongkynrih, J. M. ve Husain, Z. (2011). Morphometric Analysis of the Manas River Basin Using Earth Observation Data and Geographical Information System. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, (2), 647-654.
- Ok K. ve Tengiz Y.Z. (2018). Türkiye'de Odun Dışı Orman Ürünlerinin Yönetimi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(3). 457-471.DOI:10.18016/ksudobil.342303.
- Omernik, J. M., ve Bailey, R. G. (1997). Distinguishing Between Watersheds and Ecoregions. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 33(5), 935-949. Doi: 10.1111/j.1752-1688.1973.tb01754.x (1997).
- Orak, E. (2006). *Porsuk Çayı'nın Su Kalitesinin Bulanık Mantık Metodu ile Değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze.

- Orhon, K. B. (2015). *Sınıraşan Yerüstü Suların Yönetiminde Dünya ve Türkiye Uygulamaları*. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Orhun, O. (1969). Perlit. *MTA Madencilik Dergisi*, 8(4), 213-222.
- Oruç, N. (1985). Eskişehir İçme Suyu Kaynağı Olarak Porsuk Çayı'nın Endüstriyel ve Evsel Atıklarla Kirlenmesi. *Dünya Şehircilik Günü, Anadolu Üniv.* 6-8 Ekim, Eskişehir.
- Özav, L. (1995). Turizm Açısından Murat Dağı'nın Önemi. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü*, 4, 115- 141.
- Özçağlar, A. (1992). Türkiye'de Şeker Pancarı Ekim Alanlarının Coğrafi Dağılışı. *Türkiye Coğrafyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi*, 1, 18- 30.
- Özçağlar, A. (2003). Türkiye'de Yapılan Bölge Ayrımları ve Bölge Planlama Üzerindeki Etkileri. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(1), 3-18.
- Özçağlar, A. (2005). Türkiye'de Mülki İdare Bölümlerinin İdari Coğrafya Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 3(1), 1-25.
- Özçağlar, A. (2014). *Coğrafyaya Giriş*. Ankara: Ümit Ofset Matbaacılık.
- Özçağlar, A. (2016, Ekim). *Büyükşehir Belediyeli İllerde Kır ve Kent Nüfusunun Tespiti Mümkün mü? TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu'nda sunulan bildiri*, Ankara.
- Özçağlar, A., Özgür, M., Somuncu, M., Bayar, R., Yılmaz, M., Yücesahin, M., Yavan, N., Akpınar, N. ve Karadeniz, N. (2006). *Rize İli Çamlıhemşin İlçesinde Doğal ve Beşerî Kaynakların Belirlenmesi ve Arazi Kullanım Kararlarının Geliştirilmesi*, PROJE NO: 102K025 TÜBİTAK Proje No: SB 8007 ve Ankara Üniversitesi, BAP No: 2003-09-01-017.
- Özdemir, H. (2007). *Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) Cbs ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Taşkın ve Heyelan Risk Analizi* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Özdemir, H. (2011). *Havza Morfometrisi ve Taşkınlar, Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistemik ve Bölgesel*. İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu Yayınları.
- Özden, Y. (2008). *Enne ve Porsuk Barajı Sedimentine Bağlı Ağır Metallerin Cyprinus Carpio'nun Değişik Dokularına Biyoakümüülasyonunun Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.

- Özdeniz, E. (2016). *Porsuk Çayı Riparian Vegetasyonunun Sintaksonomik Analizi (Eskişehir-Kütahya)* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Özer, Y. (2001). Afyon'un Peribacaları. *Türk Coğrafya Dergisi*, 36, 105-127.
- Özlenen Kavlak, M., Pekkan, E. ve Çabuk, S. N. (2018). *Jeotermal Kaynakların Ve Tesislerin Cbs Yöntemleri Kullanılarak İrdelenmesi: Eskişehir Örneği: VII. Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu'nda sunulan bildiri* (Eds. Maktav, D. Avdan, U.) Eskişehir: Eskişehir Teknik Üniversitesi Yayınları. ISBN: 978-605-69034-0-3.
- Özonat, Ç. (2013). *Integrated River Basin Management: A Case Of Büyük Menderes River Basin* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özsayın, E. ve Dirik, K., (2007). Quaternary activity of the Cihanbeyli and Yeniceoba Fault Zones: İnönü-Eskişehir Fault System, Central Anatolia. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 16, 471-492.
- Öztekin S. Y. ve Coşkun M. (2021). *Devrek Çayı Havzasının Vegetasyonu ve Hidrografyası*. Ankara: İksad Yayınevi.
- Öztürk, H. (1993). Türkiye Manganez Yatakları: Oluşumları ve Tipleri. *Jeoloji Mühendisliği*, 43, 24-33.
- Öztürk, R. (2007). *Porsuk Çayı Çevre Sorunları ve Bunların Çözümlemesinde Havza Yönetimi Önerileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Öztürk, S., Ubay Tönük, G. ve Gülgün, B. (2014). Türkiye'de Havza Yönetimi ve Yönetim Planı Yaklaşımları. *Ziraat Mühendisliği*, (361), 59-63. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zm/issue/52105/680874>
- Özyurt, M. S., Dayıoğlu, H., Bingöl, N. ve Yamık, A. (2004). Porsuk Baraj Havzası'nın Kütahya Kökenli Kirlilik Problemi. *DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6, 43-52.
- Parlaktuna, İ. ve Dinçer E. (2019). Termal Turizmin Bölgesel Kalkınmaya Etkisi: Eskişehir Uygulaması. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 16(2), 259-273. DOI: 10.24010/soid.524744.

- Parveen, R., Kumar, U. ve Singh, V. K. (2012). Geomorphometric Characterization of Upper South Koel Basin, Jharkhand: A Remote Sensing & GIS Approach. *Journal of Water Resource and Protection*, 4, 1042-1050.
- Patil, P. V. ve Mali, S. P. (2013). Watershed Characterization and Prioritization of Tulasi Subwatershed: A Geospatial Approach. *Internatioanal Journal Of Innovative Research In Science Enginering and Technology*, 2(6), 2319-8753.
- Patton, P.C. (1988). Drainage basin morphometry and floods (Eds. Baker V. R., Kochel R. C., Patton P. C.). In *Flood geomorphology*. USA: Wiley.
- Peltier, L. C. (1962). Area Sampling for Terrain Analysis. *The Professional Geographer*, 14(2), 24-28.
- Pike, R. J. (2000). Geomorphometry-diversity in quantitative surface analysis. *Progres in Physical geography*, 24(1) 1-20.
- Pike, R. J. ve Wilson, S. E. (1971). Elevation Relief Ratio, Hypsometric Integral and Geomorphic Areaaltitude Analysis. *Geological Society of America Bulletin*, 82(4), 1079-1084.
- Polat, N. (2019). *Araç Çayı Havzası'nın Uygulamalı Hidrografyası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi, Karabük.
- Reddy, G. P. O., Maji, A. K. ve Gajbhiye, K. S. (2004). Drainage Morphometry and Its Influence on Landform Characteristtics in Basaltic Terrain, Central India-a Remote Sensing and Gıs Approach. *International Journal of Applied Observation and Geoinformation*, (6), 1-16.
- Sanır, F. (2000). *Coğrafya Terimler Sözlüğü*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sar, T., Avcı, S. ve Avcı M. (2019). Vejetasyon Döneminin İklim Değişimi Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi: İç Batı Anadolu Bölümü Örneği. *Coğrafya Dergisi*, 0(39), 29-39.
- Sarıçam, S. ve Coşkun Hepcan, C. (2015). Porsuk Çayı Adalar Mevkii ve Çevresinin Rekreatyonel Kullanımının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(1), 1-11.
- Sarış, F. ve Tekkanat, İ. S. (2015). Porsuk Çayı Havzasında Akarsu Akımlarında Gözlenen Uzun Dönemli Eğilimler. *Türk Coğrafya Dergisi*, 64, 69-83.
- Sarış, F. (2016). Porsuk Çayı Havzasında Düşük Akım Analizi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 33, 73-81.

- Scheidegger, A. E. (1987). *The Fundamental Principles Of Landscape Evaluation. Catena Supplement*, 10, 199-210.
- Schumm, S. A. (1956). Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geological Society Of American Bulletin*, (67), 597-646.
- Selby, M. J. (1985). *Earth's Changing Surface: An Introduction To Geomorphology*. Newyork: Oxford University Press.
- Semerci, H. (2006). *Porsuk Sedimentlerinin Geoteknik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Seyhan, İ. (1978). Türkiye Kaolin Yatakları ile Hidrotermal Cevherler Arasında Görülen İlişkileri. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 27-31.
- Sezer, L. İ. (2010). Kütahya Yöresinin Depremselliği . *Ege Coğrafya Dergisi*, 19(2), 35-52.
- Solak, C. N. (2009). *Bazı Akvatik Oganizmalara Bağlı Olarak Felent Çayı'ndaki (Porsuk-Kütahya) Kirliliğin Tespiti* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Soykan, F. (1999). Doğal Çevre ve Kırsal Kültürle Bütünleşen Bir Turizm Türü: Kırsal Turizm. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 10, 67-75.
- Speed, R., Yuanyuan, L., Zhiwei, Z., Le Quesne, T. and Pegram, G. (2013). *Basin Water Allocation Planning: Principles, Procedures and Approaches for Basin Allocation Planning*. UNESCO, Paris.
- Strahler, A. N. (1952a). Hypsometric Analysis of Erosional Topography. *Bulletin of the Geological Society of America*, (63), 1117-1142.
- Strahler, A. N. (1952b). Dynamic Basis of Geomorphology. *Bulletin of the Geological Society of America*, (63), 923-938.
- Strahler, A. N. (1957). Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. *American Geophysical Union Transactions*, 38(6), 913-920.
- Strahler, A. N. (1964). *Quantitative Geomorphology of Drainage Basins And Channel Networks*. New York: Mcgraw Hill Book Company.
- Sümer, V. (2012). *Yeni Çerçeve Su Kanununa Doğru: Su Kanunu Taslağı Üzerine Notlar*. ORSAM Su Araştırmaları Programı Raporu, Ankara.

- Şahin, C. ve Doğanay, H. (2000). *Türkiye Coğrafyası (Fiziki, Beşeri, Ekonomik, Jeopolitik)*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şahin, F. (2012). *Eskişehir İlinin Kültür Turizmi Potansiyeli: Mevcut Durum ve Öneriler*. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Eskişehir Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Uzmanlık Tezi, Eskişehir.
- Şahin, M. (2018). *Porsuk Çayı'nın Su Kalite İndekslerine Göre Değerlendirilmesi Ve Baraj Gölü Trofik Seviyesinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Şahinöz, E., Doğu, Z. ve Aral, F. (2017). Türkiye ve Dünya'da Su Ürünlerinin Mevcut Durumu. *Kent Akademisi*, 10(32), 466-476.
- Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Boray, A., (1987). *Türkiye'nin Diri Fayları ve Depremsellikleri*. MTA Rapor no:8174, Ankara.
- Şenkul, Ç. (2006). *İncehisar Çayı Havza Yönetimi ve Doğal Ortam-İnsan İlişkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Şimşek, Z. (2012). *Mevsimlik Tarım İşçilerinin ve Ailelerinin İhtiyaçlarının Belirlenmesi Araştırması*. UNFPA, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2008). *Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat*.
- Taşkın, E. ve Şener, H. (2013). Sağlık Turizm Markası: Kütahya. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (36).
- Tavşan, Ç. (2008). *Melen Havzası'nda Yayılı Besi Maddesi Yüklerinin Azaltılması Amacı İle En İyi Yönetim Uygulamalarının Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tavşanoğlu, Ç. (2017). Anadolu Bozkır Ekosistemleri Üzerinde İşleyen Müdahale Rejimleri. *Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi*, 43, 259-288.
- T.C. Resmi Gazete. Mevsimlik Gezici Tarım İşçilerinin Çalışma ve Sosyal Hayatlarının İyileştirilmesi Genelgesi. 24.3.2010. Sayı:27531, Başbakanlık Basımevi, Ankara.

- T.C. Resmi Gazete. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. 31.12.2004. Sayı: 25687, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Tekkanat. İ. S. (2015). *Porsuk Çayı Havzası'nda Yağış Şiddeti İle Akarsu Akımları Arasındaki İlişki ve Eğimlerin Analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Tomar, A. (2009). *Toprak ve Su Kirliliği ve Su Havzalarının Korunması*. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu'nda sunulan bildiri, İzmir.
- Tunçdilek, N. (1957). Eskişehir ve Şehrin Tekamülü. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 8, 42.
- Turoğlu, H. (1997). İyidere Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, (32), 355-364.
- Tümertekin, E. ve Özgüç N. (1995). *Ekonomik Coğrafya*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Türkeş M. (2017). *Genel Klimatoloji Atmosfer, Hava ve İklimin Temelleri*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Usta K. ve Kutluk H. (2014). Eskişehir Alpu Linyitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Ankara Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 15(1), 51-67.
- Üçler, N. (2015). *Bütünleşik Havza Yönetimi Karar Verme Mekanizmasına Oyun Teorisinin Potansiyel Katkısının Belirlenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli.
- Ünaldı, Ü. E. (2004). Nesli Tehlikedeki Ağaç: Ehrami Karaçam (Pinus Nigra Ssp. Pallasiana Var. Pyramidata). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 67-80.
- Ünaldı, Ü. E. (2005). Endemik Bir Karaçam Türü Ebe Karaçam (Pinus Nigra Ssp. Pallasiana Var. Şeneriana)'ın Domaniç (Kütahya) Civarındaki Yayılış Alanının Özellikleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 33-42.
- Ünver, A. (1999). *Havza Yönetimi Fırıncı Çukuru Örnek Olayı* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Vandana, M. (2013). Morphometric Analysis and Watershed Prioritisation: A Case Study of Kabani River Basin, Wayanad District, Kerala, India. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 42, 211-222.
- Verstappen, H. Th. (1983). *The applied geomorphology: geomorphological surveys for environmental development*. Amsterdam: Elsevier.



- Weissel, J. K., Pratson, L. F. ve Malinverno, A. (1994). The length-scaling properties of topography. *Journal of Geophysical Research*, 99, 1397-1402.
- Willgoose, G. ve Hancock, G. (1998). Revisiting the hypsometric curve as an indicator of form and process in transport-limited catchment. *Earth Surf. Proc. Land*, 23(7), 611-623.
- Yakar, M. (2012). What has Changed in The Population of Turkey in The First Quarter of The 21st Century? *The Journal of International Social Research*, 5(1307-9581), 382-402.
- Yasin, D. (2012). *Porsuk Havzası (Eskişehir) Yer içi Sularında Mevsimsel ve Depremselliğe Bağlı Hidrojeolojik Değişimlerin Araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yenipınar, C. (2018). *Eskişehir Civarındaki Manyezit Yataklarının Jeolojik ve Jeokimyasal Özelliklerinin Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yetik, A.K. ve Şen, B. (2020). Importance and Techniques of Water Harvesting Systems. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(1), 46-53.
- Yılmaz, A. ve Kuşçu, M. (2012). Manyezit Yataklarının Oluşumu, Sınıflandırılması, Kullanım Alanları ve Kalite Sınıflandırılması. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(1), 65-72.
- Yılmaz, A. Ö. (2017). *Porsuk Çayı Su Örneklerinde Bazı Mikro ve Makro Elementlerin Araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, E., ve Çiçek, İ. (2016). Türkiye Thornthwaite iklim sınıflandırması. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3973-3994.
- Yiğitbaşoğlu H. (2000). Türkiye’de Tarım Topraklarının Kullanımında Yapılan Başlıca Yanlışlıklar ve Bunlara Bir Örnek: Eskişehir. *Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 40(3-4), 3-12.
- Yüce, G. (2007). Spatial distribution of ground- water pollution in the Porsuk River Basin (PRB). *Turkey, International Journal of Environment and Pollution*, 30(3-4), 529- 547.

- Yüce, G., Pınarbaşı, A., Özçelik, S. ve Uğurluoğlu, D. (2006). Soil and Water Pollution Derived from Anthropogenic Activities in The Porsuk River Basin, Turkey. *Environ Geol.*, 49, 359–375.
- Yücel, E., Doğan, F. ve Öztürk, M. (1995). Porsuk Çayında Ağır Metal Kirlilik Düzeyleri ve Halk Sağlığı İlişkisi. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 17, 29-32.
- Yücel, E., Güney, F. ve Şengün, Y. (2010). The wild plants consumed as a food in Mihalıççık district (Eskişehir/Turkey) and consumption forms of these plants. *Biological Diversity and Conservation*, 3(3), 158-175. ISSN 1308-8084.
- Zavoianu, I. (1985). *Morphometry of Drainage Basins, Developments in Water Science*. Tokyo: Elsevier Science.
- Ziraat Mühendisleri Odası Eskişehir İl Temsilciliği (1995). Eskişehir İli Merkez İlçede Bulunan Arazilerin Arazi Kullanma Şekilleri Yönünden Değerlendirilmesi, *Tarım ve Mühendislik Dergisi*, 49, 32-38.

### **Erişilen Linkler**

[www.milliparklar.gov.tr/dosyalar/tabiat\\_anitlari.pdf](http://www.milliparklar.gov.tr/dosyalar/tabiat_anitlari.pdf) (erişim tarihi:25.Aralık.2018).

[www.iskur.gov.tr/kurumsal-bilgi/istatistikler/](http://www.iskur.gov.tr/kurumsal-bilgi/istatistikler/) (erişim tarihi: 3.Haziran.2019).

[www.kutahya.gov.tr/turkmen-dagi-frig-ekoturizm-projesi-hayata-geciriliyor](http://www.kutahya.gov.tr/turkmen-dagi-frig-ekoturizm-projesi-hayata-geciriliyor) (erişim tarihi: 15.Mayıs.2021).

[www.kulturvarliklari.gov.tr/yazdir?4150F5E477436FD655C6AF38B78902F7](http://www.kulturvarliklari.gov.tr/yazdir?4150F5E477436FD655C6AF38B78902F7) (erişim tarihi: 23.01.2022)

[www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3392.pdf](http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3392.pdf) (erişim tarihi: 9 Şubat 2020).

[www.resmigazete.gov.tr/arsiv/6498.pdf](http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/6498.pdf) (erişim tarihi: 9 Şubat 2020).

[www.resmigazete.gov.tr/arsiv/9644.pdf](http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/9644.pdf) (erişim tarihi: 9 Şubat 2020).

[www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21693.pdf](http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21693.pdf) (erişim tarihi: 9 Şubat 2020).

URL 1: [https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden\\_potansiyel\\_2010/Eskisehir\\_Madenler.pdf](https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Eskisehir_Madenler.pdf) (erişim tarihi: 15 Ocak 2021)

URL 2: [https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden\\_potansiyel\\_2010/kutahya\\_madenler.pdf](https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/kutahya_madenler.pdf) (erişim tarihi: 15 Ocak 2021).

URL 3: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-kullanim-alanlari> (erişim tarihi: 15 Ocak 2021).

URL 4: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/manyazit> (erişim tarihi: 15 Ocak 2021).

URL 5: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/kaolin> (erişim tarihi: 15 Ocak 2021).

URL 6: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/metalik-madenler/krom> (erişim tarihi: 15 Ocak 2021).

URL 7: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/metalik-madenler/manganez> (erişim tarihi: 15 Ocak 2021).

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge 1:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Sınırları İçerisinde Kalan İller ve Bunlara Bağlı İlçeler .....	12
<b>Çizelge 2:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Jeolojik Zamanlara Göre Araziye Dağılımı ...	45
<b>Çizelge 3:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Jeomorfoğrafik Birimlerin Araziye Dağılımı .....	55
<b>Çizelge 4:</b> Porsuk Çayı Havzası Sınırları İçinde Bulunan Münferit Tepeler .....	71
<b>Çizelge 5:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Uzun Yıllar Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).....	81
<b>Çizelge 6:</b> Araştırma Sahasındaki İstasyonların En Düşük Sıcaklıkları (°C). .....	86
<b>Çizelge 7:</b> Araştırma Sahasındaki İstasyonların En Yüksek Sıcaklıkları (°C) .....	88
<b>Çizelge 8:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Günlük Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyrine Göre Mevsim Süreleri, Mevsim Tarih Aralıkları ve Mevsimsel Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C) .....	90
<b>Çizelge 9:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Ortalama 5cm Toprak Sıcaklığı (°C) .....	93
<b>Çizelge 10:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Ortalama Donlu Gün Sayıları .....	94
<b>Çizelge 11:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Aylık Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerleri (hPa) .....	94
<b>Çizelge 12:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki İstasyonların Aylık Ortalama Bağlı Nem Değerleri (%) .....	102
<b>Çizelge 13:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki İstasyonların Ortalama Bulutluluk, Açık, Kapalı ve Bulutlu Gün Sayıları .....	104
<b>Çizelge 14:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Çevresindeki İstasyonların Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm) .....	106
<b>Çizelge 15:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Kar Yağışlı Gün Sayısı, Kar Örtülü Gün Sayısı ve Maksimum Kar Kalınlığı. ....	110
<b>Çizelge 16:</b> Erinç Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliççik ve Sivrihisar'da Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ile Yağış Etkinliği .....	111
<b>Çizelge 17:</b> Thornthwaite Metoduna Göre Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihaliççik ve Sivrihisar Meteorolojik İstasyonlarının Su Bilânçosu ve İklim Tipleri. ....	113

<b>Çizelge 18:</b> Porsuk Çayı Havzası Büyük Toprak Gruplarının Araziye Dağılımı ..	123
<b>Çizelge 19:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın 2021 Yılı ve Gelecekteki Su Tüketimleri ...	157
<b>Çizelge 20:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Bulunan Baraj ve Göletler .....	158
<b>Çizelge 21:</b> Porsuk Çayı Havzası Kaynaklarına Ait Bilgiler .....	165
<b>Çizelge 22:</b> Morfometrik Analizlerin Uygulandığı Porsuk Çayı Alt Havzalarının Büyüklük Sıralamasına Göre Alanları .....	169
<b>Çizelge 23:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Başlıca Alt Havzalarının Beli Başlı Çizgisel Morfometrik İndislere Ait Değerleri .....	174
<b>Çizelge 24:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Başlıca Alt Havzalarının Belli Başlı Alansal Morfometrik İndislere Ait Değerleri .....	183
<b>Çizelge 25:</b> Porsuk Çayı Havzası'na Ait Yükselti Basamaklarının Alansal (km <sup>2</sup> ) ve Oransal (%) Dağılımı .....	200
<b>Çizelge 26:</b> Porsuk Çayı Havzası'na ait Eğim Gruplarının Alansal (km <sup>2</sup> ) ve Oransal (%) Dağılımı .....	202
<b>Çizelge 27:</b> Porsuk Çayı Havzası'na Ait Bakı Yönlerinin Alansal (Km <sup>2</sup> ) ve Oransal (%) Dağılımı .....	205
<b>Çizelge 28:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Değerlendirmeye Alınan Alt Havzalara ait Havza Rölyefi ( $B_h$ ) Değerleri ile Rölyef Oranın ( $R_r$ ) Verileri. ....	208
<b>Çizelge 29:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Hipsometrik Özellikleri .....	211
<b>Çizelge 30:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Değerlendirmeye alınan alt havzalarının Hipsometrik İntegral Değerleri .....	215
<b>Çizelge 31:</b> Porsuk Çayı Havzası İçerisinde Kalan Termal Kaynaklar .....	222
<b>Çizelge 32:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Araziden Yararlanma Biçimleri ve Kapladıkları Alanlar (Km <sup>2</sup> ) .....	225
<b>Çizelge 33:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Büyük Toprak Guruplarının, Kullanılış Biçimlerine Göre Oransal Dağılışı. ....	230
<b>Çizelge 34:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Sayım Yıllarına Göre Şehir ve Kasaba Nüfusu, Kırsal Nüfus ve Toplam Nüfus .....	239
<b>Çizelge 35:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda 1935, 1950, 1955, 1985, 1990 Ve 2018 Yılları İtibariyle İdari Birimlere Göre Nüfus Ve 1935-1950, 1950-1955, 1955-1985, 1985-1990 Ve 1985-2018 Dönemlerinde Nüfusun Değişim Oranları .....	241

<b>Çizelge 36:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda 1935-2018 Yılları Arasında Nüfus Sayımının Yapıldığı Yıllar .....	242
<b>Çizelge 37:</b> Mihaliççık İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	246
<b>Çizelge 38:</b> Altıntaş İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	249
<b>Çizelge 39:</b> İhsaniye İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	252
<b>Çizelge 40:</b> Alpu İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	254
<b>Çizelge 41:</b> Beylikova İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	255
<b>Çizelge 42:</b> İnönü İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	256
<b>Çizelge 43:</b> Dumlupınar İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	257
<b>Çizelge 44:</b> Aslanapa İlçe Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	258
<b>Çizelge 45:</b> İl Merkezi Konumundaki Eskişehir'i İçine Alan Odunpazarı ve Tepebaşı Metropol İlçelerinde Kent ve Kır Nüfusu .....	262
<b>Çizelge 46:</b> Porsuk Çayı Havzası Sınırları İçinde Kalan Kütahya İl Merkezini Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	263
<b>Çizelge 47:</b> Belde Statüsündeki Döğer Kasabasını Oluşturan Mahalleler ve Nüfusları .....	265
<b>Çizelge 48:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Kırsal Yerleşmelerin Jeomorfolojik Ünitelere Göre Nüfus Miktarları .....	271
<b>Çizelge 49:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Şehir ve Kırsal Nüfusun Cinsiyete Göre Dağılımı .....	273
<b>Çizelge 50:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Nüfusun Yaş Gruplarına Dağılımı .....	273
<b>Çizelge 51:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Nüfusun İstihdam Durumu .....	277
<b>Çizelge 52:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Alt Sektörlere Göre Dağılımı .....	279
<b>Çizelge 53:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Çalıştığı İşteki Statüsü ....	280
<b>Çizelge 54:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda İşgücünde Olmayan Nüfusun (İGOT) Dağılımı .....	281
<b>Çizelge 55:</b> Su ile İlgili Görev ve Yetkileri Bulunan Kurum ve Kuruluşlar .....	286
<b>Çizelge 56:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Türkiye'nin Genel Arazi Bölünüşü (km <sup>2</sup> ) ...	291
<b>Çizelge 57:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki İdari Alanlara Göre Arazi Bölünüş (km <sup>2</sup> -%) .....	293

<b>Çizelge 58:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Dağılımı .....	299
<b>Çizelge 59:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarının İdari Alanlara Göre Dağılımı (km <sup>2</sup> ) .....	303
<b>Çizelge 60:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Arazi Sınıflarının Kullanım Durumuna Göre Dağılımı (km <sup>2</sup> ) .....	311
<b>Çizelge 61:</b> Porsuk Çayı Havzası İçindeki Yerleşmelerin Bağlı Oldukları Büyükşehir Belediyeli İl ve İlçelere Göre Dağılımı .....	330
<b>Çizelge 62:</b> Porsuk Çayı Havzası İçindeki Yerleşmelerin Bağlı Oldukları Normal Statülü İl ve İlçelere Göre Dağılımı .....	330
<b>Çizelge 63:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Sürekli Yerleşim Alanlarının Dağılımı. ....	331
<b>Çizelge 64:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda, Köy İdari Alanları İçerisindeki Yaylaların Dağılımı. ....	336
<b>Çizelge 65:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Mevsimlik İşçilerin Konakladıkları Yerler, Gelen Kişi Sayısı ve Geldikleri Yerler .....	338
<b>Çizelge 66:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Ekili Alanlarında Yetiştirilen Tarım Ürünlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....	356
<b>Çizelge 67:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Çayır ve Mera Alanlarının İdari Birimlere Göre Dağılımı .....	361
<b>Çizelge 68:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Bulunan Maden Rezervlerinin Ülke Rezervlerine Oranı .....	364
<b>Çizelge 69:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Tahıl Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu .....	370
<b>Çizelge 70:</b> Buğday Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	371
<b>Çizelge 71:</b> Arpa Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	375
<b>Çizelge 72:</b> Mısır Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	378
<b>Çizelge 73:</b> Yulaf Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	379

<b>Çizelge 74:</b> Çavdar Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	381
<b>Çizelge 75:</b> Tritikale Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	382
<b>Çizelge 76:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Yem Bitkilerin Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu .....	383
<b>Çizelge 77:</b> Fiğ Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	384
<b>Çizelge 78:</b> Yonca (Yeşil ot) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	386
<b>Çizelge 79:</b> Yulaf (Yeşil ot) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	387
<b>Çizelge 80:</b> Korunga (Yeşil ot) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	387
<b>Çizelge 81:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Yumrulu Bitkilerin Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu .....	389
<b>Çizelge 82:</b> Şekerpancarı Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	391
<b>Çizelge 83:</b> Soğan Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	393
<b>Çizelge 84:</b> Patates Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	394
<b>Çizelge 85:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Baklagil Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu .....	396
<b>Çizelge 86:</b> Nohut (Kuru) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	397
<b>Çizelge 87:</b> Fasulye Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	398
<b>Çizelge 88:</b> Bezelye Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	399
<b>Çizelge 89:</b> Yeşil Mercimek (Kuru) Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	400



<b>Çizelge 90:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Yağ Bitkilerin Ekim Alanları, Verim ve Üretim Durumu .....	400
<b>Çizelge 91:</b> Ayçiçeği Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	403
<b>Çizelge 92:</b> Haşhaş Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	405
<b>Çizelge 93:</b> Aspir Ekim Alanı, Verim ve Üretiminin Porsuk Çayı Havzası'nda Dağılımı .....	406
<b>Çizelge 94:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sebzelerin Ekim Alanları ve Üretimleri ...	407
<b>Çizelge 95:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Dikili Alanlarda Yetiştirilen Ürünlerin Verim ve Üretim Durumu .....	411
<b>Çizelge 96:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın İdari Ünitelere Göre Hayvan Sayıları. ....	417
<b>Çizelge 97:</b> 2004-2018 Döneminde Porsuk Çayı Havzası'nda Hayvan Varlığındaki Artış ve Azalma. ....	419
<b>Çizelge 98:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Süt, yapağı, Tiftik ve Keçi Kılı Üretiminin İlçelere Göre Dağılımı .....	424
<b>Çizelge 99:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Kümes Hayvanı Sayısı. ....	426
<b>Çizelge 100:</b> 2004-2018 Döneminde Porsuk Çayı Havzası'nda Kümes Hayvan Varlığındaki Artış ve Azalma. ....	426
<b>Çizelge 101:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Arıcılık Faaliyeti Yapan İşletme Sayısı. ....	428
<b>Çizelge 102:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda El Sanatları .....	442
<b>Çizelge 103:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Koruma Altına Alınmış Alanlar .....	460
<b>Çizelge 104:</b> Porsuk Çayı Havzası İçerisinde Yer Alan Tabiat Anıtları .....	461
<b>Çizelge 105:</b> 2019 Yılı Endüstriyel Kaynaklardan Porsuk Çayı Havzası'na Boşalım .....	471
<b>Çizelge 106:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Mülki İdare Yerel Yönetimlerle İlgili Uygulanan SWOT Analizi .....	478
<b>Çizelge 107:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Doğal Kaynaklarından Yararlanmak İçin Uygulanan SWOT Analizi .....	481
<b>Çizelge 108:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Yerleşme Alanları İçin Uygulanan SWOT Analizi .....	486

<b>Çizelge 109:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Tarımsal Arazi Kullanımı İçin Uygulanan SWOT Analizi .....	492
<b>Çizelge 110:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Otlak Alanları ve Hayvancılık Faaliyetleri İçin Uygulanan SWOT Analizi .....	496
<b>Çizelge 111:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Orman Alanları ve Ormancılık Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi .....	501
<b>Çizelge 112:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Madenler, Sanayi Alanları ve Sanayi Üretim Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi .....	505
<b>Çizelge 113:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Turizm Alanları ve Turizm Faaliyetleri için Uygulanan SWOT Analizi .....	510
<b>Çizelge 114:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Çevre Sorunlarıyla İlgili Uygulanan SWOT Analizi .....	514

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Sınırları İçerisinde Kalan İller .....	13
<b>Şekil 2:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Jeolojik Zamanlara Göre Araziye Dağılım Oranları .....	45
<b>Şekil 3:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Jeomorfoğrafik Birimlerin Araziye Dağılım Oranları .....	55
<b>Şekil 4:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki İstasyonların Ortalama Sıcaklık Grafiği .....	82
<b>Şekil 5:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki İstasyonların En Düşük Sıcaklıklar Grafiği.....	87
<b>Şekil 6:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki İstasyonların En Yüksek Sıcaklık Grafiği .....	89
<b>Şekil 7:</b> Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyrine Göre Porsuk Çayı Havzası'nda Mevsim Süreleri ve Tarih Aralıkları .....	92
<b>Şekil 8:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Meteoroloji İstasyonlarının Ortalama Basınç Değerlerinin Yıl İçindeki Seyri .....	97
<b>Şekil 9:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Çevresinde Yer Alan Meteoroloji İstasyonlarının Yıllık Rüzgâr Gülleri .....	99
<b>Şekil 10:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yıllık Yağışın Gerçek Mevsimlere Göre Dağılımı .....	109
<b>Şekil 11:</b> Alpu, Altıntaş, Aslanapa, Dumlupınar, Eskişehir, Kütahya, Mihalicçık ve Sivrihisar'ın Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Diyagramları. ....	118
<b>Şekil 12:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Toprak Guruplarının Bölünüşü (%). ....	123
<b>Şekil 13:</b> Porsuk Çayı Havzası Orman Formasyonu .....	133
<b>Şekil 14:</b> Morfometrik Analizlerin Uygulandığı Porsuk Çayı Havzası'na Ait Alt Havzalarının İsimleri ve Sahip Oldukları Alanı (km <sup>2</sup> ) .....	171
<b>Şekil 15:</b> Düşük Eğimli, Uzun Süreli; Ancak Daha Basık Zirveli Şekil Arz Eden Uzunlamasına Havzalara Ait Hidrograf Şekli (Polat, 2019). ....	189
<b>Şekil 16:</b> Dik Eğimli, Kısa Süreli; Fakat Maksimum Pik Akıma Neden Olan Dairesel Havzalara Ait Hidrograf Şekli (Polat, 2019). ....	190
<b>Şekil 17:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Alt Havzalarına Ait Bazı Alansal Morfometrik Verilerinin Korelasyonu .....	194

<b>Şekil 18:</b> Porsuk Çayı Havzası ve İncelemeye Alınan Alt Havzalara Ait Vadi Yoğunluğu ( $D_d$ ), Akarsu Sıklığı ( $F_s$ ) ve İnfiltrasyon Sayıları ( $I_f$ ) Arasındaki İlişki Durumu .....	199
<b>Şekil 19:</b> Porsuk Çayı Havzası'na ait Eğim Gruplarının Alansal ( $\text{km}^2$ ) Dağılımı ...	204
<b>Şekil 20:</b> Porsuk Çayı Havzası'na Ait Bakı Yönlerinin Alansal ( $\text{Km}^2$ ) Dağılımı ...	205
<b>Şekil 21:</b> Porsuk Çayı Havzası'na Ait Bakı Yönlerinin Oransal (%) Dağılımı .....	207
<b>Şekil 22:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın 102 Metre Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı .....	210
<b>Şekil 23:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Yükselti-Alan Korelasyonu ile Oluşturulan Hipsometrik Eğrisi ve Doğrusal Eğilim Çizgisi. ....	213
<b>Şekil 24:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Zonal Toprakların Kullanılış Biçimlerine Göre Bölünüşü (%). ....	229
<b>Şekil 25:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Azonal Toprakların Kullanılış Biçimlerine Göre Bölünüşü (%). ....	232
<b>Şekil 26:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Kentsel, Kırsal ve Toplam Nüfusun Sayım Yıllarına Göre Gelişimi .....	240
<b>Şekil 27:</b> Kütahya Şehri Yerleşim Alanı Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2021). ...	266
<b>Şekil 28:</b> Eskişehir Şehri Yerleşim Alanı Uydu Görüntüsü (Google Earth, 2021)...	268
<b>Şekil 29:</b> Porsuk Çayı Havzası Kırsal Yerleşmelerinin Nüfuslarının Jeomorfolojik Ünitelere Göre Oransal Dağılışı (%). ....	270
<b>Şekil 30:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Nüfus Piramidi. ....	272
<b>Şekil 31:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Kentsel ve Kırsal Nüfusun Yaş Gruplarına Göre Oransal Dağılışı. ....	274
<b>Şekil 32:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Nüfusun Eğitim Düzeyinin Oransal Dağılışı ...	275
<b>Şekil 33:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Ana Sektörlere Göre Dağılımı .....	278
<b>Şekil 34:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Çalışan Nüfusun Alt Sektörlere Göre Dağılımı .....	280
<b>Şekil 35:</b> Türkiye Cumhuriyeti Topraklarının Genel Arazi Bölünüşü .....	291
<b>Şekil 36:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Toprakların Genel Arazi Bölünüşü. ....	292
<b>Şekil 37:</b> Eskişehir İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü .....	237
<b>Şekil 38:</b> Kütahya İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü .....	296

<b>Şekil 39:</b> Afyonkarahisar İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü .....	297
<b>Şekil 40:</b> Bilecik İli Alanındaki Toprakların Arazi Bölünüşü .....	298
<b>Şekil 41:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	300
<b>Şekil 42:</b> Afyonkarahisar İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	304
<b>Şekil 43:</b> Ankara İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	305
<b>Şekil 44:</b> Bilecik İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	305
<b>Şekil 45:</b> Eskişehir İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	306
<b>Şekil 46:</b> Kütahya İlindeki Arazinin Kabiliyet Sınıflarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	308
<b>Şekil 47:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki I. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	310
<b>Şekil 48:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda I. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%) .....	311
<b>Şekil 49:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki II. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	313
<b>Şekil 50:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda II. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%) .....	313
<b>Şekil 51:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki III. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	315
<b>Şekil 52:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda III. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%) .....	315
<b>Şekil 53:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki IV. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	317
<b>Şekil 54:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda IV. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%) .....	317
<b>Şekil 55:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki VI. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	319

<b>Şekil 56:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda VI. sınıf araziler üzerinde arazi kullanım durumu (%) .....	320
<b>Şekil 57:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki VII. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	321
<b>Şekil 58:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda VII. Sınıf Araziler Üzerinde Arazi Kullanım Durumu (%) .....	321
<b>Şekil 59:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki VIII. Sınıf Arazilerin İllere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	322
<b>Şekil 60:</b> Eskişehir ilinin 1984 yılına ait uydu görüntüsü .....	326
<b>Şekil 61:</b> Eskişehir ilinin 2021 yılına ait uydu görüntüsü .....	326
<b>Şekil 62:</b> Türkmen Dağı'ndaki ormanlık alanının Kütahya Merkez ilçeye bağlı Demirli köyü tarafından tarla açma ve taş ocağı çalışmaları ile tahrip edilerek alanının daralması görülmektedir. ....	327
<b>Şekil 63:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sürekli Yerleşmelerin Yer Aldıkları Jeomorfolojik Ünitelere Göre Oransal Dağılımı (%) .....	342
<b>Şekil 64:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Kırsal Yerleşmelerin Yer Aldıkları Yükselti Basamaklarına Göre Oransal Dağılımı (%) .....	345
<b>Şekil 65:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Fay Hattı Üzerinde Bulunan Yerleşmeler .....	346
<b>Şekil 66:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Heyelan Risk Alanında Bulunan Yerleşmeler (%). .....	347
<b>Şekil 67:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Ekili Alanlarında Yetiştirilen Tarım Ürünlerinin İlçelere Göre Dağılımı .....	357
<b>Şekil 68:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Dikili Tarım Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	359
<b>Şekil 69:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Dikili Alanlarda Yetiştirilen Ürünlerin Üretim Miktarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	360
<b>Şekil 70:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Çayır Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	362
<b>Şekil 71:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Mera Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	363
<b>Şekil 72:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Ekili Alanlarında Yetiştirilen Tarım Ürünleri .....	369

<b>Şekil 73:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Tahıl Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı. ....	371
<b>Şekil 74:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yem Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı. ....	384
<b>Şekil 75:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yumrulu Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı. ....	390
<b>Şekil 76:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Baklagillerin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı. ....	396
<b>Şekil 77:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yağ Bitkilerinin Ekim Alanlarına Göre Havza İçinde Oransal Dağılışı. ....	401
<b>Şekil 78:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sebze Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	408
<b>Şekil 79:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sebzelerin Üretim Miktarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	409
<b>Şekil 80:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Dikili Alanlarda Yetiştirilen Ürünlerin Ekim Alanlarının Oransal Dağılımı .....	410
<b>Şekil 81:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yetiştirilen Cevizin Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	412
<b>Şekil 82:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yetiştirilen Kirazın Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	413
<b>Şekil 83:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yetiştirilen Elmanın Ekim Alanlarının İlçelere Göre Oransal Dağılımı .....	414
<b>Şekil 84:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın 2021 Yılı Hayvan Varlığı. ....	416
<b>Şekil 85:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Koyun Sayısının İlçelere Göre Dağılımı .....	420
<b>Şekil 86:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Keçi Sayısının İlçelere Göre Dağılımı .....	421
<b>Şekil 87:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Sığır Sayısının İlçelere Göre Dağılımı .....	422
<b>Şekil 88:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda 2004-2021 Yılları Arasında Sığır Türlerinin Sayısı .....	423
<b>Şekil 89:</b> Porsuk Çayı Havzası'ndaki Manda Sayısının İlçelere Göre Dağılımı .....	424
<b>Şekil 90:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda 2004-2021 Yılları Arasında Kümes Hayvanlarının Sayısı .....	427

## HARİTALAR LİSTESİ

<b>Harita 1:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Coğrafi Bölgelere Göre Konumu .....	4
<b>Harita 2:</b> Sakarya Irmağı Havzası'nın Alt Havzası Olan Porsuk Çayı Havzası'nın Hidrografik Havzalara Göre Konumu.....	6
<b>Harita 3:</b> Sakarya Irmağı Alt Havzaları Haritası (Kaynak: DSİ 3. Bölge Porsuk Alt Havzası Master Planı Nihai Raporu) .....	9
<b>Harita 4:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın İl ve İlçelere Göre Konumu.....	10
<b>Harita 5:</b> Porsuk Çayı Havzası Jeoloji Haritası .....	46
<b>Harita 6:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Litoloji Haritası .....	48
<b>Harita 7:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Deprem Büyüklüğü Haritası .....	54
<b>Harita 8:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Jeomorfoğrafya Haritası .....	57
<b>Harita 9:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Fiziki Haritası .....	70
<b>Harita 10:</b> Porsuk Çayı Havzası Uzun Yıllar (1988-2021) Ortalama Sıcaklık Haritası .....	80
<b>Harita 11:</b> Porsuk Çayı Havzası Uzun Yıllar (1988-2021) Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası .....	83
<b>Harita 12:</b> Porsuk Çayı Havzası Uzun Yıllar (1988-2021) Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası .....	84
<b>Harita 13:</b> Porsuk Çayı Havzası Yıllık Ortalama Yağışın Dağılım Haritası .....	107
<b>Harita 14:</b> Porsuk Çayı Havzası Toprak Haritası .....	125
<b>Harita 15:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Bitki Örtüsü Haritası .....	132
<b>Harita 16:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Hidroğrafya Haritası .....	150
<b>Harita 17:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Ona Ait Alt Havzaları .....	170
<b>Harita 18:</b> Porsuk Çayı Havzası ve Morfometrik Analizlerin Uygulandığı Alt Havzalar ile Analizlere Tabi Tutulmayan Diğer Alt Havzalar .....	172
<b>Harita 19:</b> Dairesel Şekil Arz Eden Ilıca Deresi Havzası ile Uzun Karakterli Gökgöl Deresi Havzası .....	191
<b>Harita 20:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yükselti Basamakları .....	201
<b>Harita 21:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Eğim Haritası .....	203
<b>Harita 22:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Bakı Haritası .....	206
<b>Harita 23:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Havza Asimetri Faktörü .....	217



<b>Harita 24:</b> Porsuk Çayı Havzası Nüfus Yoğunluğu Haritası .....	267
<b>Harita 25:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Arazi Kullanımı Haritası .....	294
<b>Harita 26:</b> Porsuk Çayı Havzası'nın Arazi Kabiliyet Sınıfları Haritası .....	302
<b>Harita 27:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yerleşmelerin Yer Aldıkları Jeomorfografik Birimlere Göre Dağılımı .....	334
<b>Harita 28:</b> Porsuk Çayı Havzası'nda Yerleşmelerin Yer Aldıkları Yükselti Basamağına Göre Dağılımı .....	344
<b>Harita 29:</b> Porsuk Çayı Havzası Sanayi Haritası .....	353
<b>Harita 30:</b> Porsuk Çayı Havzası Ulaşım Haritası .....	455

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Fotoğraf 1:** *Alpu ve çevresinde neojen yaşlı litolojik seriler görülmektedir.* ..... 50
- Fotoğraf 2.** *İnönü, Oklubalı Selakar mevkiinde bazalt ve aglomera örnekleri yer almaktadır.* ..... 51
- Fotoğraf 3:** *Dodurga Baraj Göleti ve Dodurga fay hattı (Dodurga fay hattı Fotoğraf üzerinde kırmızı çizgi ile gösterilmiştir).* ..... 52
- Fotoğraf 4:** *Eskişehir Kütahya arasında geniş neojen bir plato alanı bulunmaktadır (Fotoğraf Kütahya Sabuncupınar köyü yakınlarında çekilmiştir)*..... 58
- Fotoğraf 5:** *Sündiken kütlesinin Doğu ucunu oluşturan Mihaliççik platosu, Sakarya Irmağı ve kolları ile parçalanmıştır (Mihaliççik-Diközü köyü yolu).* .....59
- Fotoğraf 6:** *Aslanapa ovasında, önde buğday, arkada sulamayla yetiştirilen şekerpancarı tarlaları yer almaktadır.* ..... 61
- Fotoğraf 7:** *Çoğunlukla kuru tarım uygulamalarının yapıldığı Köprüören ovasında buğday tarlaları görülmektedir.* ..... 63
- Fotoğraf 8:** *Felent Çayı ve kısmen Yoncalı Ovası gerisinde, termal turizmi ile gelişme göstermeye çalışan Yoncalı yerleşim biriminde yer alan termal tesislerinden biri görülmektedir.* ..... 63
- Fotoğraf 9:** *Eskişehir, Oklubalı, Selakar mevkiinden, Porsuk Ovasının batı uzantısı konumunda bulunan Sarısu Ovası görülmektedir.* ..... 65
- Fotoğraf 10:** *İnönü-Kandilli köyü yolu üzerinde görüntülenmiş İnönü Ovası ve ovayı çevreleyen Paleozoyik yaşlı kütleler görülmektedir.* ..... 66
- Fotoğraf 11:** *Porsuk Irmağı'nın getirdiği alüvyonlarla oluşan Alpu ovası üzerinde verimli tarım alanları, Eskişehir iline ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. (Fotoğraf Alpu Camisi minaresinden çekilmiştir)*..... 67
- Fotoğraf 12:** *Türkmen Dağı'ndan çıkan tüflerle oluşan kayalar erozyona karşı koyamayarak zamanla erimektedir (Fotoğraf Kütahya Sabuncupınar köyünden çekilmiştir)*..... 68
- Fotoğraf 13:** *Frig tanrıçası Kibele'nin dağı kabul edilen Murat Dağı ve dağın önünde Banaz (Uşak) ilçesinin fotoğrafıdır.* ..... 69
- Fotoğraf 14:** *Havzada uzun süren ve soğuk geçen kış aylarında Porsuk Çayı etkilenecek zaman zaman donmaktadır.* ..... 91

<b>Fotoğraf 15:</b> <i>Kış mevsiminin uzun sürdüğü havzada, Beylikova'dan bir kış manzarası görülmektedir (Fotoğraf Tolga Savaş tarafından dronla çekilmiştir).....</i>	91
<b>Fotoğraf 16:</b> <i>Havzaya kışın düşen karların erimesi ve ilkbahar yağışları Porsuk Çayı'nın su seviyesini yükseltmektedir. ....</i>	109
<b>Fotoğraf 17:</b> <i>Eskişehir Karadere kırsal mahallesi yakınlarında çekilen fotoğrafta ormanlık alanların tahrip edilmesiyle ortaya çıkan kahverengi orman toprağında yapılan tarım faaliyeti görülmektedir. ....</i>	126
<b>Fotoğraf 18:</b> <i>Kütahya-Çavdarhisar yolu üzerinde yol çalışmaları ile ortaya çıkmış kahverengi toprak görülmektedir.....</i>	127
<b>Fotoğraf 19:</b> <i>Kütahya Yoncalı'da (Ağaçköy yakınları) bir sonraki ekim dönemi için hazırlanmış kireçsiz kahverengi topraklar görülmektedir .....</i>	128
<b>Fotoğraf 20:</b> <i>Kütahya ilinin kuzeybatısında yer alan Kütahya-Altıntaş yolu üzerinde inşaat çalışması sırasında rastlanılan kırmızimsı kestane rengi topraklar görülmektedir. ....</i>	129
<b>Fotoğraf 21:</b> <i>İnönü ilçesinin batısında bulunan Dodurga Baraj Göleti çevresinde yayılış gösteren karaçam ve meşelerin oluşturduğu karışık orman, neojen arazi üzerinde yeterinde gelişme gösterememiştir. ....</i>	134
<b>Fotoğraf 22:</b> <i>Porsuk Barajı çevresinde karaçam-meşe ormanları sonbaharda belirgin hale gelmektedir. ....</i>	135
<b>Fotoğraf 23:</b> <i>Eskişehir Kütahya arasındaki plato alanda; önde steplerin karakteristik bitkisi sığırkuyrukları, arkada su kenarlarında görülen bitkiler ve en arkada da meşe-karaçam ormanları görülmektedir (Fotoğraf Eskişehir Kargın mahallesi yakınlarında çekilmiştir). ....</i>	136
<b>Fotoğraf 24:</b> <i>Nemli ortamlarda görülen saçlı meşeler (Quercus cerris L.) 25-30 m boylanabilmektedir. (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir)..</i>	136
<b>Fotoğraf 25:</b> <i>Gerçek yayılış alanı İç Anadolu olan tüylü meşeler (Quercus pubescens Wild.) kalın topraklı ve kuzey bakılı alanlarda çok iyi yayılış gösterir. (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir). ....</i>	137
<b>Fotoğraf 26:</b> <i>Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırında bulunan Cihangazi köyü çevresinde saf karaçam ormanları. ....</i>	138
<b>Fotoğraf 27:</b> <i>Karaçam (Pinus nigra) (Fotoğraf Eskişehir Musaözü Tabiat Parkında çekilmiştir). ....</i>	138

<b>Fotoğraf 28:</b> <i>Ehrami Karaçamı, Anadolu Karaçamı ile birlikte görülmektedir. Pramidal bir forma sahip olan Ehrami Karaçamı kolaylıkla diğer türden ayırt edilmektedir. (Fotoğraf Kütahya Köprüören köyünde çekilmiştir).</i> .....	139
<b>Fotoğraf 29:</b> <i>Porsuk Çayı Havzası orta çığırında, Sündiken kütlesi üzerinde yer alan Mihaliççik çevresinde ardıçlar.</i> .....	141
<b>Fotoğraf 30:</b> <i>Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı çığırında Çavdarhisar Aslanapa arasında ardıçlar.</i> .....	141
<b>Fotoğraf 31:</b> <i>Akdeniz iklimin görüldüğü yerlerin doğal bitki örtüsünü oluşturan kızılçamlar (Pinus brutia), Porsuk Çayı Havzası'nda denizel etkinin ulaşabildiği dar alanlarda küçük ormanlar oluşturmaktadır</i> .....	142
<b>Fotoğraf 32:</b> <i>Soğuk iklimlere dayanıklı olan sarıçamlar, Mihaliççik Çatacık bölgesinde ormanlık alanlar oluşturmuştur.</i> .....	143
<b>Fotoğraf 33:</b> <i>Sarıçamlar (Pinus sylvestris) (Fotoğraf Mihaliççik Çatacık Tabiat Parkında çekilmiştir).</i> .....	144
<b>Fotoğraf 34:</b> <i>Çalışma alanın kurak olması ve toprak örtüsünün kalın olmamasından dolayı sığırkuyruğu ve diğer bitkiler bodur kalmıştır. (Fotoğraf Mihaliççik Diközü-Ahırköy yakınlarında çekilmiştir).</i> .....	145
<b>Fotoğraf 35:</b> <i>İç Anadolu'da step alanların primer otsu türlerin azalması geven (Astragalus) türlerinin çoğalmasına neden olmuştur. (Fotoğraf Mihaliççik Diközü Göleti çevresinde çekilmiştir).</i> .....	146
<b>Fotoğraf 36:</b> <i>Yağışlı dönemde çoban yastıkları (Acantholimon) (Fotoğraf Mihaliççik yakınlarında çekilmiştir).</i> .....	146
<b>Fotoğraf 37:</b> <i>Porsuk Çayı Havzası aşağı çığırında bulunan jipsli ve marnlı arazi üzerinde bitki örtüsü neredeyse yok denecek kadar azdır.</i> .....	147
<b>Fotoğraf 38:</b> <i>Uzun bir yatak içinde akan Sarısu Deresi, Eskişehir Ertuğrulgazi Mahallesiinde Porsuk Çayı ile birleşmektedir.</i> .....	151
<b>Fotoğraf 39:</b> <i>Kütahya Genişler köyü yakınlarında Kocaçay Deresi Porsuk Suyu ile birleşmektedir.</i> .....	152
<b>Fotoğraf 40:</b> <i>Kütahya'nın batısından kaynaklanan Felent Çayı'nın suları, Yoncalı yakınlarında Enne Baraj göleti tarafından tutulmaktadır.</i> .....	152
<b>Fotoğraf 41:</b> <i>Felent Çayı Kütahya şehrinin içinden geçmektedir.</i> .....	153

<b>Fotoğraf 42:</b> <i>Felent Çayı Kütahya şehri yakınlarında Porsuk Çayı ile birleşmektedir.</i>	153
<b>Fotoğraf 43:</b> <i>Genellikle yatağında fazla su bulunmayan Yağcılar deresinin suları, Kütahya Çal köyü yakınlarında Çalköy Göletinde tarımsal amaçlı sulama için toplanmaktadır.</i>	155
<b>Fotoğraf 44:</b> <i>Porsuk Çayı Eskişehir’i ikiye bölmektedir.</i>	156
<b>Fotoğraf 45:</b> <i>Alpu ve Beylikova ilçeleri arasındaki bir noktadan bir bölümü görülen Porsuk Çayı geçtiği alanlarda tarımsal verimi yükseltmektedir.</i>	156
<b>Fotoğraf 46:</b> <i>Porsuk Çayı Polatlı ilçesinin Kıranharmanı köyü yakınlarındaki özel bir mülkiyet olan Elmalı Çiftliği sınırları içerisinde Sakarya Irmağı ile birleşmektedir.</i>	157
<b>Fotoğraf 47:</b> <i>Ağır metal kirliliğinin yoğun yaşandığı (Özyurt vd., 2004; Koçal, 2006; Özden, 2008; Küçük, 2013; Çelen, 2014) Porsuk Baraj Göleti’nde depolanan su temizlenerek Eskişehir şebeke suyuna verilmektedir</i>	159
<b>Fotoğraf 48:</b> <i>Kütahya Enne Tabiat Parkından Enne Baraj Göleti görülmektedir.</i>	161
<b>Fotoğraf 49:</b> <i>Musaözü Barajı çevresinde yer alan Musaözü Tabiat Parkı, kent yaşamından sıkılanlar için rekreasyon alanları sunmaktadır.</i>	162
<b>Fotoğraf 50:</b> <i>Kütahya ili merkez ilçeye bağlı Zafertepeçalköy yakınlarındaki gölet sulama amacıyla yapılmıştır.</i>	163
<b>Fotoğraf 51:</b> <i>Eskişehir Mihaliççik’a bağlı Diközü Köyü yakınlarında kurulan Diközü Göleti kuraklıkla mücadelede çiftçiye destek sağlamaktadır.</i>	163
<b>Fotoğraf 52:</b> <i>Porsuk Çayı’nın kollarından biri olan Koşmat Dersi üzerinde sulama amacıyla Yayıklı (Koşmat) Göleti kurulmuştur.</i>	164
<b>Fotoğraf 53:</b> <i>Eskişehir’in Tepebaşı ilçesinde bulunan Çukurhisar Göleti, yöre halkının sulama ihtiyacını karşılamasının yanında, kent insanları için de doğada bulunma, kamp yapma olanakları sunmaktadır.</i>	165
<b>Fotoğraf 54:</b> <i>Eskişehir’den çıkarılan ancak en güzel örnekleri Viyana’lı ustalar tarafından işlenen ve Dünya’ya Viyana’lı ustaların tanıttığı lületaş; emiciliği, beyazlığı, hafifliği ve kolay işlenebilirliğiyle en cazip pipo malzemesidir.</i>	224
<b>Fotoğraf 55:</b> <i>Kütahya Eskişehir arasındaki plato saha üzerinde oluşan mera alanlarında küçükbaş hayvanlar otlamaktadır (Fotoğraf Kütahya Fındık köyü yakınlarında çekilmiştir).</i>	225

<b>Fotoğraf 56:</b> <i>Kütahya Aslanapa ovasındaki verimli alüvyon topraklar üzerinde tarım arazileri.</i> .....	233
<b>Fotoğraf 57:</b> <i>Çok sayıda türü olan ardiç, çok dayanıklı odunu ve kerestesi olan, kurşun kalem ve bina yapımında kullanılan, kozalaklarından pekmez (andız pekmezi) üretilen bir türdür (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir).</i> .....	234
<b>Fotoğraf 58:</b> <i>(I)- (II)-(III) (Fotoğraf Eskişehir Oklubalı Selakar mevkiinde çekilmiştir).</i> .....	235
<b>Fotoğraf 59:</b> <i>Sığırkuyruğu (Verbascum) bitkisi “lezzetsiz” olduğu için hayvanlar tarafından tercih edilmediğinden arazide artan sayıda varlığını korumaktadır. (Fotoğraf Kütahya, Yoncalı Enne köyü girişinde çekilmiştir).</i> .....	236
<b>Fotoğraf 60:</b> <i>Hayvanların tadını beğenmediği geven (Astragalus) bitkisinin yağışlı dönemdeki görüntüsü (Fotoğraf Mihaliçcik yakınlarında çekilmiştir).</i> .....	237
<b>Fotoğraf 61:</b> <i>1935 yılında açılan Eskişehir’de açılan İstasyon Bulvarı.</i> .....	244
<b>Fotoğraf 62:</b> <i>1935 yılı Kütahya’dan bir manzara. (Fotoğraf günümüzde eski hapishane ve Yeşil Caminin bulunduğu yere aittir) (www.kutahya.bel.tr).</i> .....	245
<b>Fotoğraf 63:</b> <i>1935 yılında Mihaliçcik ilçe merkezi (www.mihaliccik.bel.tr).</i> .....	246
<b>Fotoğraf 64:</b> <i>Sündiken kütesinin güneydoğusunda yer alan Mihaliçcik ilçe merkezinden bir görünüş</i> .....	246
<b>Fotoğraf 65:</b> <i>Altıntaş ilçe merkezinden bir görünüm (Erol, 2007).</i> .....	249
<b>Fotoğraf 66:</b> <i>İlçe merkezi konumundaki İhsaniye kasabasının geçmişi Friglere uzanmaktadır</i> .....	251
<b>Fotoğraf 67:</b> <i>Alpu ilçesinden bir görünüş</i> .....	254
<b>Fotoğraf 68:</b> <i>Beylikova ilçesinden bir görünüş.</i> .....	255
<b>Fotoğraf 69:</b> <i>İnönü ilçesinin genel görünümünün arkasında, ilçeye adını veren İner Mağaraları görünmektedir.</i> .....	256
<b>Fotoğraf 70:</b> <i>Dumlupınar şehitliği ve arka planda Dumlupınar ilçesi.</i> .....	257
<b>Fotoğraf 71:</b> <i>Aslanapa ilçesinden bir görünüş (www.aslanapa.bel.tr).</i> .....	258
<b>Fotoğraf 72:</b> <i>Anadolu’da bir Orta Avrupa kenti görünümünde olan Eskişehir’den bir görünüş.</i> .....	260

<b>Fotoğraf 73:</b> <i>Yellice Dağı'nın eteğine kurulmuş Kütahya'dan bir görünüm (kutahya.ktb.gov.tr).</i> .....	264
<b>Fotoğraf 74:</b> <i>Tarihi kervansarayla birlikte geçmişin ve günümüzün odak noktası olmayı başarabilmiş Döğer beldesinden manzara (www.ihsaniye.bel.tr).</i> .....	265
<b>Fotoğraf 75:</b> <i>Havzadaki sulama problemini çözmek için Porsuk Çayı'nun suları, sulama kanalları ile tarlalara götürülmektedir (Fotoğraf Eskişehir Çukurhisar yakınlarında çekilmiştir).</i> .....	324
<b>Fotoğraf 76:</b> <i>Eskişehir ovasında yapılan örtü altı tarım uygulamaları ile yılda birkaç kez ürün alınabilmektedir.</i> .....	325
<b>Fotoğraf 77:</b> <i>İnönü ilçesi, Muttalıp Mahallesi, Selakar mevkiinde yanlış ağaçlandırma örneği görülmektedir.</i> .....	328
<b>Fotoğraf 78:</b> <i>Eskişehir kent nüfusunun hayvansal gıda ihtiyacını karşılayan Aşağıçağlan mahallesinde büyükbaş çiftliği</i> .....	336
<b>Fotoğraf 79:</b> <i>Polatlı Sazılar köyü girişinde mevsimlik tarım işçilerinin kalmak zorunda oldukları geçici yerleşmeler ve ev yapısı.</i> .....	339
<b>Fotoğraf 80:</b> <i>Beylikova ilçesi sınırı içinde mevsimlik tarım işçileri</i> .....	339
<b>Fotoğraf 81:</b> <i>Mihalıççık ilçesi sınırlarında mevsimlik tarım işçilerine ait geçici yerleşmeler</i> .....	340
<b>Fotoğraf 82:</b> <i>Alpu ilçesi çıkışında yol kenarında mevsimlik tarım işçileri</i> .....	341
<b>Fotoğraf 83:</b> <i>Kütahya merkez ilçeye bağlı Ağaçköy toplu dokuda bir köydür.</i> .....	348
<b>Fotoğraf 84:</b> <i>İç Anadolu Bölgesinde yer alan Porsuk Çayı Havzası'nda kerpiç evler zamana karşı duramamaktadır (Kütahya Şahmelek köyü).</i> .....	349
<b>Fotoğraf 85:</b> <i>Porsuk Çayı Havzası'nda kırsal yerleşmelerde meskenlerin iskeleti ahşap malzemeden yapılarak arası kerpiçle doldurulmuştur (Kütahya Ağaçköy).</i> ..	350
<b>Fotoğraf 86:</b> <i>Yakın çevreden sağlanan malzemelerle oluşturulmuş geleneksel bir taş-kerpiç karışımı mesken (Polatlı Gençali Mahallesi).</i> .....	350
<b>Fotoğraf 87:</b> <i>Porsuk Havzası kırsal alanında geleneksel ve modern meskenlerin iç içe geçtiği yerleşmelere rastlanmaktadır (Eskişehir Kargın Mahallesi).</i> .....	351
<b>Fotoğraf 88:</b> <i>Birçok ülkeye ihraç edilen "Mihalıççık kirazı", başta İngiltere Kraliyet ailesi olmak üzere yurt dışındaki birçok sofrayı süslemektedir.</i> .....	358

<b>Fotoğraf 89:</b> Porsuk Havzası'nda yapılan buğday üretiminde yıldan yıla dalgalanmalar yaşanmaktadır (Fotoğraf, Kütahya Yoncalı Ağa��k�y yakınlarında çekilmiştir). .....	372
<b>Fotoğraf 90:</b> Porsuk �ayı Havzası'nda arpa üretimi diğer tahıl bitkilerinde olduğu gibi entansif t�ntemlerle yapılmaktadır (Fotoğraf Kütahya Göynükören köyü yakınlarında çekilmiştir). .....	374
<b>Fotoğraf 91:</b> Altıntaş Ovası'nda silajlık mısır ekim alanları sulamalı yöntemlerle yapılmaktadır. ....	377
<b>Fotoğraf 92:</b> Havzada en çok mısır üretim alanının olduğu Alpu'da mısırlar, silolarda depolanmaktadır (Fotoğraf Alpu Merkez Camiinin minaresinden çekilmiştir). ....	377
<b>Fotoğraf 93:</b> Son yıllarda Dünyada yulağın insan beslenmesindeki öneminin artmıştır. (Fotoğraf Kütahya Yoncalı Ağaçköy yakınlarında çekilmiştir). .....	378
<b>Fotoğraf 94:</b> Yonca hem yeşil hem de kuru ot olarak değerlendirilebilen yem bitkisidir. (Fotoğraf Eskişehir Tepebaşı Çukurhisar yakınlarında çekilmiştir). ....	385
<b>Fotoğraf 95:</b> �lkede olduğu gibi havzada Şekerpancarı ekim alanları Şeker fabrikalarının çevresinde gelişmiştir (Fotoğrafta Eskişehir Şeker Fabrikası görülmektedir). .....	391
<b>Fotoğraf 96:</b> Havzada Şekerpancarı sulamalı yöntemlerle yetiştirildiğinden üretiminde dalgalanmalar yaşanmaz. (Fotoğraf Kütahya Aslanapa ovasında çekilmiştir). .....	392
<b>Fotoğraf 97:</b> Yumrulu bitkilerden olan patates, havza içinde sulamalı olarak yetiştirilmektedir. (Fotoğraf Kütahya Altıntaş Gecek köyü yakınlarında çekilmiştir).....	394
<b>Fotoğraf 98:</b> Aslanapa ovasında sulamalı olarak yetiştirilen ayçiçeği tarları görülmektedir. ....	402
<b>Fotoğraf 99:</b> Porsuk �ayı Havzası'nda haşhaş üretimi devlet kontrolinde yapılmaktadır. (Fotoğraf �alıŐma alanının yukarı �iğirinde Afyon yakınlarında çekilmiştir).....	404
<b>Fotoğraf 100:</b> �i�eklenme döneminde haşhaş tarlası (Fotoğraf Mihali�lık yakınlarında çekilmiştir). .....	404
<b>Fotoğraf 101:</b> Türkiye'deki son turfanda kiraz olan "Mihali�lık kiraz" bahçesi. ..	413



<b>Fotoğraf 102:</b> <i>Eskişehir ilinin Alpu ilçesine bağlı Bozan kırsal mahallesinde gelişmiş bir hayvancılık sektörü vardır. ....</i>	418
<b>Fotoğraf 103:</b> <i>Havzada sayıca en çok olan koyun sürüleri, baharla birlikte yeşeren otlaklarda otlamaktadır ve koyunlara keçiler önderlik etmektedir (Fotoğraf Eskişehir Gökçekısıık yakınlarında çekilmiştir). ....</i>	420
<b>Fotoğraf 104:</b> <i>Çalışma alanında yıllar içinde artış gösteren sığıı yetiştiriciliği en fazla Eskişehir merkez ilçede yapılmaktadır (Fotoğraf Eskişehir yakınlarında çekilmiştir).....</i>	422
<b>Fotoğraf 105:</b> <i>Eskişehir Mihaliççık ilçesinde bulunan sarı çam ormanlarının oluşturduğu Çatacık Orman İçi Dinlenme yeri. ....</i>	433
<b>Fotoğraf 106:</b> <i>Musaözü Tabiat Parkı Eskişehir Tepebaşı ilçesi sınırlarındadır. ...</i>	433
<b>Fotoğraf 107:</b> <i>Musaözü piknik alanı gelen misafirlerine çam ormanları ve baraj gölünün oluşturduğu eşsiz manzaralar sunmaktadır. ....</i>	434
<b>Fotoğraf 108:</b> <i>Eskişehir Kalabak köyü yakınlarındaki dinlenme alanı .....</i>	434
<b>Fotoğraf 109:</b> <i>Çatacık Orman İçi Dinlenme alanında endemik türlerden olan şakayık bitkisi (Paeonia turcica) koruma altındadır. ....</i>	435
<b>Fotoğraf 110:</b> <i>İnönü ilçesi yol ayrımında bulunan Akdeniz Mineral Kaynakları AŞ havzada manyezitin işlendiği tesislerden biridir. ....</i>	436
<b>Fotoğraf 111:</b> <i>Mihaliççık Çatacık Orman İşletme Müdürlüğü'nde neslinin tükenme tehlikesi olan "kızıl geyik"lerin (Cervus elaphus) üretimi yapılmaktadır. ....</i>	441
<b>Fotoğraf 112:</b> <i>Havzada en çok üretilen buğday, fabrikalarda işlenerek un haline getirilmektedir (Fotoğraf Eskişehir Kızılınler'de çekilmiştir). ....</i>	444
<b>Fotoğraf 113:</b> <i>Eskişehir İnönü ilçesinde faaliyet gösteren Ford Otosan'a ait kamyonet fabrikası, İnönü ve çevresi için iş olanakları sunmaktadır. ....</i>	445
<b>Fotoğraf 114:</b> <i>Tarım arazilerine çok yakın konumlanmış Eskişehir Çimento Fabrikası, şehirde ciddi kirliliklere yol açmaktadır. ....</i>	446
<b>Fotoğraf 115:</b> <i>Ahır Dağ'larının havza içinde kalan kısmı üzerinde konut tipi rüzgâr tribünleri (Fotoğraf Dumlupınar kuzeyinde çekilmiştir) .....</i>	449
<b>Fotoğraf 116:</b> <i>Mihaliççık Medrese Mahallesinde Eskişehir Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan güneş enerji santrali. ....</i>	450

<b>Fotoğraf 117:</b> <i>ES ES Eskişehir Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kojenerasyon Ünitesi'nde biyogazla elde edilen enerji fotoğrafın geri planındaki büyük kürede toplanmaktadır.</i> .....	451
<b>Fotoğraf 118:</b> <i>ES ES Eskişehir Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş. Kojenerasyon Ünitesi'nde sera ısıtmasıyla muzdan begonvile kadar pek çok bitki yetiştiriciliği yapılmaktadır</i> .....	451
<b>Fotoğraf 119:</b> <i>Seyitömer Termik Santrali'nde kömürün yakılmasıyla elektrik elde edilmektedir.</i> .....	452
<b>Fotoğraf 120:</b> <i>Havza içinde karayolu ağının geliştiği yerlerden olan Eskişehir-İstanbul karayolundan görünüm.</i> .....	454
<b>Fotoğraf 121:</b> <i>Mihalıççık ilçesi ile kırsal mahallesi Belen arasında bulunan köy yolu.</i> .....	454
<b>Fotoğraf 122:</b> <i>Eskişehir-Kütahya arasındaki demiryolu güzergahı Porsuk Çayı üzerinde köprülerle devam etmektedir (Fotoğraf Eskişehir Yenisoğça köyü yakınlarında çekilmiştir).</i> .....	456
<b>Fotoğraf 123:</b> <i>Eskişehir Mihalıççık Kayı köyü Kokulu Ardıç (I-II-III) ve Kayı Ardıcı Tabiat Anıtlarını tez izleme komitesi hocalarımızla inceledik. (Kayı ardıcı 520, kokulu ardıçlar 645 ve 730 yaşındalar).</i> .....	461

## ÖZGEÇMİŞ

Ayşe Nur UZUN TURAN, ilk ve orta öğrenimini Çankırı Atkaracalar'da tamamladı ve Bolu Anadolu Öğretmen Lisesi'nden mezun olduktan sonra 1994 yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Coğrafya Öğretmenliği Bölümü'ne girdi. 1998 yılında mezun olduktan sonra Eskişehir'de Coğrafya öğretmeni olarak göreve başladı. 1999 yılında Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Programı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. "İlköğretim Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencileri ile Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarına İlişkin Görüşleri" adlı yüksek lisans teziyle 2003 yılında yüksek lisans eğitimini bitirdi. 2015 yılında Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Doktora tez çalışması olarak danışmanının tavsiyeleri doğrultusunda "Coğrafi Planlama ve Havza Yönetimi Açısından Porsuk Çayı Havzası" konusunu belirledi. Halen Eskişehir Mehmet Şengül Fen Lisesi'nde Coğrafya öğretmeni olarak görevini sürdürmektedir. Evli ve iki çocuk annesi olan Ayşe Nur UZUN TURAN ileri düzeyde İngilizce bilmektedir.