



**KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN COĞRAFI  
ÖZELLİKLERİ VE HİDROELEKTRİK  
SANTRALLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ**

**Samet ALKAN**

**Yüksek Lisans Tezi  
Coğrafya Ana Bilim Dalı  
Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ  
2019**

**Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**Samet ALKAN**

**KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ VE  
HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ YÖNETİCİSİ  
Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ**

**ERZURUM - 2019**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEZ BEYAN FORMU



11/01/2019

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

*Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine* göre hazırlamış olduğum **“KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN COĞRAFI ÖZELLİKLERİ VE HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ”** adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

*Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının* ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim \*.

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

11.01.2019

Samet ALKAN

\* LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE

.....

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

**Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi MADDE 6– (1)** Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

**(2)** Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

**Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1)** Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

**(2)** Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ danışmanlığında, Samet ALKAN tarafından hazırlanan bu çalışma 11/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından. Coğrafya Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Başkan** : Prof. Dr. İhsan BULUT

İmza: .....  


**Jüri Üyesi** : Doç. Dr. Günay KAYA

İmza: .....  


**Jüri Üyesi** : Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ

İmza: .....  


Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. .... / ..... / .....

Prof. Dr. Sait UYLAŞ

Enstitü Müdürü

F-85/01/21.10.2016



## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	VI
ABSTRACT .....	VII
KISALTMALAR DİZİNİ .....	VIII
HARİTALAR DİZİNİ .....	X
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ .....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XIV
TABLolar DİZİNİ .....	XV
ÖNSÖZ.....	XVIII
GİRİŞ .....	1
I. ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ VE KONUMU .....	5
II. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	8
III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ .....	9

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

1.1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN JEOLojİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ .....	11
1.2. İKLİM ÖZELLİKLERİ.....	24
1.2.1. Sıcaklık.....	26
1.2.2. Basınç ve Rüzgârlar.....	30
1.2.3. Nem, Bulutluluk ve Yağış .....	32
1.3. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROGRAFYASI.....	38
1.4. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAK TİPLERİ .....	43
1.5. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ .....	46

### İKİNCİ BÖLÜM

#### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN BEŞERİ VE EKONOMİK COĞRAFYASI

2.1. GİRİŞ .....	49
2.2. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUS VE NÜFUSUN GELİŞİMİ.....	49
2.3. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUS HAREKETLERİ.....	53
2.3.1. Doğumlar ve Ölümler.....	53

2.3.2. Göçler .....	55
<b>2.4. NÜFUSUN SOSYOEKONOMİK NİTELİKLERİ.....</b>	<b>57</b>
2.4.1. Cinsiyet ve Yaş Yapısı .....	57
2.4.2. Eğitim ve Kültür Özellikleri .....	63
2.4.3. Nüfusun Beslenme Eğilimleri ve Sağlık Koşulları .....	64
2.4.4. Aile Büyüklükleri .....	66
<b>2.5. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUSUN YOĞUNLUĞU VE DAĞILIŞI .....</b>	<b>66</b>
<b>2.6. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN YERLEŞME COĞRAFYASI.....</b>	<b>70</b>
2.6.1. Yerleşmelerin Tarihi Seyri .....	70
2.6.2. Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşme Şekilleri.....	71
2.6.2.1. Katıklı Çayı Havzasındaki Devamlı Yerleşmeler.....	73
2.6.2.2. Katıklı Çayı Havzası'ndaki Dönemlik Yerleşmeler .....	75
2.6.3. Katıklı Çayı Havzası'nda Meskenler .....	76
2.6.3.1. Geleneksel Meskenler.....	77
2.6.3.2. Modern Meskenler .....	79
<b>2.7. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN EKONOMİK COĞRAFYASI.....</b>	<b>79</b>
2.7.1. Katıklı Çayı Havzası'nda Tarım.....	79
2.7.1.1. Topraktan Yararlanma ve Arazi Bölünüşü .....	80
2.7.1.2. Katıklı Çayı Havzası'nda Parsel Büyüklüğü ve Mülkiyet Durumu .....	83
2.7.1.3. Katıklı Çayı Havzası'nda Tarım Ürünlerinin Ekiliş Alanı ve Tarımsal Üretim .....	84
2.7.1.3.1. Tahıl Tarımı .....	84
2.7.1.3.2. Sebze Tarımı .....	85
2.7.1.3.3. Meyve Tarımı.....	86
2.7.1.3.4. Yem Bitkileri Tarımı.....	87
2.7.2. Hayvancılık .....	88
2.7.3. Katıklı Çayı Havzası'nda Sanayi Faaliyetleri .....	92
2.7.4. Katıklı Çayı Havzası'nda Ticaret .....	93
2.7.5. Katıklı Çayı Havzası'nda Ulaşım ve Haberleşme Faaliyetleri.....	94
2.7.6. Katıklı Çayı Havzası'nda Turizm.....	97

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ENERJİNİN BİR FORMU HİDROELEKTRİK

<b>3.1. ENERJİNİN TANIMI VE ÖNEMİ.....</b>	<b>99</b>
<b>3.2. ELEKTRİĞİN TARİH SANESİNE ÇIKIŞI.....</b>	<b>100</b>
<b>3.3. HİDROELEKTRİK ENERJİ .....</b>	<b>101</b>
3.3.1. Baraj Tipi Hidroelektrik Santraller.....	101
3.3.2. Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santraller .....	102
3.3.3. Nehir Tipi Hidroelektrik Santraller .....	102
<b>3.4. TÜRKİYENİN HİDROELEKTRİK POTANSİYELİ .....</b>	<b>104</b>
<b>3.5. ÜLKEMİZDE HİDROELEKTRİK ENERJİNİN GELİŞİMİ VE GELİŞİMİ TEŞVİK EDEN POLİTİKALAR.....</b>	<b>107</b>
<b>3.6. HESLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİ DENETLEME GİRİŞİMLERİ .....</b>	<b>111</b>
<b>3.7. TÜRKİYENİN ELEKTRİK ÜRETİMİ, TÜKETİMİ VE KAYNAKLARA DAĞILIMI.....</b>	<b>112</b>

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDAKİ NEHİR TİPİ HES'LER VE ÜNİTELERİ

<b>4.1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDAKİ NEHİR TİPİ HES'LER .....</b>	<b>115</b>
4.1.1. Büyük Bahçe HES.....	116
4.1.1.1. Regülatör Yapısı .....	117
4.1.1.2. Can Suyu ve Balık Geçidi.....	118
4.1.1.3. Çökeltim Havuzu .....	121
4.1.1.4. İletim Hattı.....	122
4.1.1.5. Yükleme Havuzu ve Acil Tahliye Kanalı.....	122
4.1.1.6. Cebri Boru ve Santral Binası .....	123
4.1.1.7. Kuyruk Suyu.....	125
4.1.2. Bağbaşı HES.....	125
4.1.2.1. Regülatör Yapısı .....	126
4.1.2.2. Can Suyu.....	128
4.1.2.3. Çökeltim Havuzu .....	129
4.1.2.4. İletim Hattı.....	130
4.1.2.5. Yükleme Havuzu .....	131

4.1.2.6. Cebri Boru ve Acil Tahliye Kanalı .....	131
4.1.2.7. Santral Binası.....	132
4.1.2.8. Kuyruk Suyu.....	133
<b>4.2. ŞALT SAHASI .....</b>	<b>134</b>
<b>4.3. ENTERKONNEKTE SİSTEM.....</b>	<b>135</b>

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDAKİ NEHİR TİPİ HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

<b>5.1. GİRİŞ .....</b>	<b>137</b>
<b>5.2. REGÜLATÖR VE YAPI ELEMANLARININ ÇEVREYE ETKİSİ .....</b>	<b>138</b>
5.2.1. Yatak İçi Sediman Taşınım Dengesinin Değişmesi .....	139
5.2.2. Yatak İçi Plankton Taşınım Dengesinin Değişmesi.....	141
5.2.3. Balık Geçitleri ve Balık Göçleri.....	142
<b>5.3. İLETİM HATTI GEÇİŞ GÜZERGÂHINDA YAŞANAN DEFORMASYONLAR .....</b>	<b>145</b>
<b>5.4. KUYRUK SUYUNUN ÇEVRESEL ETKİLERİ.....</b>	<b>149</b>
5.4.1. Büyükbahçe HES'in Kuyruk Suyunun Çevresel Etkileri.....	149
5.4.2. Bağbaşı HES Kuyruk Suyu Etki Değerlendirmesi.....	149
5.4.2.1. Kuyruk Suyu Bünyesinde Meydan Gelen Değişimler.....	151
5.4.2.2. Kuyruk Suyu Temas Sahasındaki İnsanlara Etkisi.....	152
<b>5.5. CAN SUYUNUN SUYA DAYALI YAŞAM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>154</b>
5.5.1. Su Kalitesi ve Sucul Ekosistem Üzerine Etkileri .....	154
5.5.2. Can Suyunun Ara Segmentteki Tarımsal Faaliyetlere Etkisi.....	158
<b>5.6. HES ÜNİTELERİNİN İNŞA AŞAMASINDA YAŞANAN ÇEVRESEL ETKİLER .....</b>	<b>160</b>
<b>5.7. HES YAPILARI SONRASI DEĞİŞEN ORTAM ŞARTLARININ AVCILIĞA ETKİSİ .....</b>	<b>161</b>
<b>5.8. ENERJİ NAKİL HATLARININ ÇEVRE VE SAĞLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>163</b>

<b>5.9. DOĞAL ORTAMA YAPILAN BEŞERİ MÜDAHALELER VE DEĞİŞEN COĞRAFİ GÖRÜNÜM .....</b>	<b>165</b>
<b>5.10. HES'LERİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ .....</b>	<b>166</b>
5.10.1. HES'lerin Sosyal Hayata Etkileri .....	166
5.10.2. HES'lerin Ekonomik Etkileri .....	169
<b>5.11. ARAŞTIRMA SAHASINDAKİ HALKININ HES FALİYETLERİNE BAKIŞI.....</b>	<b>172</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>175</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>177</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>185</b>
EK 1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA EKONOMİK FAALİYETLERİ VE HES'LERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİ YORDAMA ANKETİ .....	185
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>190</b>

## ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ VE  
HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİ**  
Samet ALKAN**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ****2019, 190 sayfa****Jüri: Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ (Danışman)  
Prof. Dr. İhsan BULUT  
Doç. Dr. Günay KAYA**

Katıklı Çayı Havzası Erzurum ili Tortum ilçe merkezine yaklaşık 35 km uzaklıkta yer almaktadır. İdari olarak Tortum ilçesine bağlı olan havza yerleşmeleri Tortum Belediyesi'nden hizmet almaktadır. Havza yerleşmeleri her biri bir muhtarlıkla idare edilen 7 mahalleden (Bağbaşı, Serdarlı, Aşağı Serdarlı, Pehlivanlı, Dikmen, Uzunkavak, Çataldere) oluşmaktadır. Bu mahallelerden Bağbaşı, Serdarlı (Serdarlı ve Aşağı Serdarlı) ve Pehlivanlı geçmişte (2013'e kadar) belediye olarak hizmet vermiş, çevresine göre fonksiyonel özellikleri gelişmiş yerleşmelerdir.

Doğu Karadeniz Bölümü içerisinde yer alan Katıklı Çayı Havzası'nın ana akarsuyunu Katıklı Çayı oluşturmaktadır. Katıklı Çayı ismiyle anılan havzanın güneydoğusunda Tortum Çayı tarafından kapıldıktan sonra Yusufeli ilçesi sınırları içerisinde Çoruh Nehri'ne karışmaktadır. Havza iklimi kuzeyindeki Karadeniz iklimi ile güneyindeki Karasal iklim arasında geçiş özelliği göstermektedir. Katıklı Çayı yıl boyu su taşıyan ve yağış rejimine göre debisi değişen bir akarsu olup, temel ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılığa dayalı havzanın can damarını oluşturmaktadır.

Katıklı Çayı Havzası yakın geçmişe kadar doğal ortamı beşeri müdahalelerle bozulmamış bir saha durumunda iken, Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin inşaa ve işletme sürecinde doğal yapısı belli ölçülerde değişime uğramıştır. Bu durum havzada bir takım sosyo-ekonomik ve çevresel sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. HES'lerin inşaa aşamasında flora ve faunanın zarar görmesi, coğrafi görünümün inşaa edilen beşerî tesislerle değişmesi, HES eylemleri esnasında toplumsal düzenin bozulması, işletme aşamasında ise sulama sıkıntısının yaşanması ve tarıma dayalı ekonominin olumsuz etkilenmesi çalışmanın çıkış noktasını oluşturan ve bulgular kısmında üzerinde genişçe durulan problemleri oluşturmaktadır. Çalışmada ilk iki bölümde havzanın fiziki, beşerî ve ekonomik coğrafya özellikleri analiz edilirken HES'lerin yol açtığı sorunlar da irdelenmeye çalışılmıştır. Tezin üçüncü ve dördüncü bölümünde sahada kurulu HES'lerin özellikleri ve yol açtıkları çevresel etkiler havza halkına uygulanan anket ile elde edilen verilerle değerlendirilirken sonuç kısmında HES'lerin neden olduğu problemler ve bu problemlerin çözümü için öneriler verilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Katıklı Çayı, Bağbaşı ve Büyükbahçe HES, Çevresel Etki

**ABSTRACT**  
**MASTER THESIS**

**GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF KATIKLI STREAM BASIN AND  
ENVIROMENTAL IMPACTS OF HYDROELECTRIC POWER PLANTS**

**Samet ALKAN**

**Advisor: Assist. Prof. Dr. Salih BİRİNCİ**

**2019, Page: 190**

**Jury: Assist. Prof. Dr. Salih BİRİNCİ (Advisor)**  
**Prof. Dr. İhsan Bulut**  
**Assoc. Prof. Dr. Günay KAYA**

Katıklı Stream Basin is located about 35 km to Tortum District Center of Erzurum province. The Basin settlements are being serviced by Tortum Municipality which is affiliated to Tortum district as the administrative. The basin settlements consist of 7 neighborhoods (Bağbaşı, Serdarlı, Aşağı Serdarlı, Pehlivanlı, Dikmen, Uzunkavak, Çataldere), each of which is managed by a village headman. From these neighborhoods, Bağbaşı, Serdarlı (Serdarlı and Lower Serdarlı) and Pehlivanlı (until 2013) have served as municipal organized settlements and settled functional characteristics according to their surroundings.

Katıklı Stream is located in the Eastern Black Sea Region that constitutes the main stream of Katıklı Stream Basin. It is located on the southeast side of the basin which is named Katıklı Stream and after being caught by Tortum Stream, it joins the Çoruh River within the boundaries of Yusufeli district. Besides the basin climate has its own unique character ,it shows transition feature between the Black Sea climate in the north and the continental climate in the south. Katıklı Stream is a river that carries water throughout the year and changes its flow rate according to the precipitation regime and it constitutes lifeblood of the basin of which basic economic activities based on agriculture and stockbreeding.

While the natural environment of Katıklı River Basin has been an intact area by human interventions until recently, the natural structures of Bağbaşı and Büyükbahçe have changed in certain extent during Hydro Electric Power Plant's (HEPP) construction and operation process. This situation caused some socioeconomic and environmental problems in the basin. Damaging of the flora and fauna during the construction of HEPPs, changing of geographical view with the human facilities constructed, deterioration of social order during HEPP protests, neglecting of irrigation in the operation phase and affecting the agriculture-based economy negatively constitute the problems that create the starting point of the study and mentioning in the findings section widely. In the first two parts in the study, while the physical, human, economic and geography characteristics of the basin were analyzed and the problems caused by HEPPs were tried to examine. In the third and fourth part of the thesis, the characteristics of the HEPPs in the field and the environmental impacts they caused were evaluated with the data that were applied to the basin population, and in the result part were tried to give resolution suggestions to the problems caused by HEPPs.

**Keywords:** Katıklı Stream, Bağbaşı and Büyükbahçe HEPP (Hydro Electric Power Plant), Environmental Impact



## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ADNKS</b>	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
<b>ATM</b>	Automatic Teller Machine
<b>ÇED</b>	Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Genel Müdürlüğü
<b>DA</b>	Dekar
<b>DiE</b>	Devlet İstatistik Enstitüsü
<b>DMİ</b>	Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
<b>DSİ</b>	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
<b>DYB</b>	Dinamik Yüksek Basınç
<b>EİGM</b>	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
<b>EKB</b>	Enerji Kimlik Belgesi
<b>ENTSO-E</b>	European Network Of Transmission System Operators For Electricity Ucte
<b>EPDK</b>	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
<b>ETKB</b>	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
<b>EÜAŞ</b>	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communication
<b>GWH</b>	Gigawat Saat
<b>HA</b>	Hektar
<b>HES</b>	Hidroelektrik Santral
<b>HGK</b>	Harita Genel Komutanlığı
<b>KM</b>	Kilometre
<b>KM<sup>2</sup></b>	Kilometre Kare
<b>KWH</b>	Kilowat Saat
<b>M</b>	Metre
<b>MVA</b>	Megavolt Amper
<b>MWH</b>	Megawat Saat
<b>OGM</b>	Orman Genel Müdürlüğü
<b>PTT</b>	Posta ve Telgraf Teşkilatı
<b>SN</b>	Saniye
<b>TAB</b>	Termik Alçak Basınç
<b>TEDAŞ</b>	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
<b>TEİAŞ</b>	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi

<b>TEK</b>	Türkiye Elektrik Kurumu
<b>TETAŞ</b>	Türkiye Elektrik, Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi
<b>TÜİK</b>	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>YİD</b>	Yap İşlet Devret



**HARİTALAR DİZİNİ**

<b>Harita 1.</b> Katıklı Çayı Havzası'nın Lokasyon Haritası .....	6
<b>Harita 2.</b> Harita Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Topoğrafya Haritası. ....	7
<b>Harita 1.1.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Jeoloji Haritası. ....	12
<b>Harita 1.2.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Fiziki Haritası.....	15
<b>Harita 1.3.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Eğim Haritası. ....	22
<b>Harita 1.4.</b> Katıklı Çayı Havzası Bakı Haritası.....	23
<b>Harita 1.5.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Sıcaklık Dağılışı Haritası. ....	29
<b>Harita 1.6.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinde Ortalama Yağışın Dağılışı. ....	35
<b>Harita 1.7.</b> Katıklı Çayı Havzası Hidroğrafya Haritası.....	42
<b>Harita 1.8.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Toprak Haritası.....	45
<b>Harita 2.1.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Nüfusun Yerleşmelere Göre Dağılışı. ....	69
<b>Harita 2.1.</b> Katıklı Çayı Havzası'nın Arazi Kullanım Haritası.....	82
<b>Harita 2.2.</b> Katıklı Çayı Havzası'nın ulaşım haritası .....	96

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

<b>Fotoğraf 1.1.</b> Katıklı Çayı'nın Kaynağını Aldığı Volkanik Temelli Mescit Tepe.....	14
<b>Fotoğraf 1.2.</b> Mescit Dağı Çevresi Bitki Örtüsünü Alpin Çayırlar Oluşturmaktadır.....	14
<b>Fotoğraf 1.3.</b> Mescit Dağları'nda Yöre Halkı Tarafından Balıklı Göl Olarak Adlandırılan Sirk Gölü. ....	16
<b>Fotoğraf 1.4.</b> Buzul Aşındırması Sonucu Dikleşmiş Sirk Duvarı ve Sirk Gölü. ....	17
<b>Fotoğraf 1.5.</b> Katıklı Çayı'nın Kaynağını Oluşturan Yedigöller Deresi'nin Açtığı V Profilli Vadi. ....	18
<b>Fotoğraf 1.6.</b> Katıklı Çayı Tortum Çayına Karıştığı Kısımında Geniş Tabanlı Vadi Görünümü Kazanır. ....	18
<b>Fotoğraf 1.7.</b> Katıklı Çayı'nın Pehlivanlı'nın Hemen Doğusunda Oluşturduğu Epijenik Yarma Vadiden Bir Görünüm.....	19
<b>Fotoğraf 1.8.</b> Katıklı Çayı'nın Kaynağını Oluşturan Yedigöller Deresi'nin Aflöre Ettiği Bazaltik Taban (2900 m). ....	39
<b>Fotoğraf 1.9.</b> Katıklı Çayı'nın kaynağını oluşturan Yedigöller Deresi'nin kaynak kısımını. ....	39
<b>Fotoğraf 1.10.</b> Katıklı Çayı Havzası Kuzeye Bakan Kısmen Serin-Nemli Yamaçlarında Yer Alan Sarıçam ve Titrekkavak Birlikleri Yayılış Göstermektedir. ....	47
<b>Fotoğraf 1.11.</b> Katıklı Çayı Havzası Güneye Dönük Yamaçlarda Kurakçıl Formada Bitkiler Yayılış Göstermektedir. ....	48
<b>Fotoğraf 2.1.</b> Katıklı Çayı Havzası Yerleşmelerinden (Bağbaşı) Bir Görünüm.....	72
<b>Fotoğraf 2.2.</b> Mescit Dağı Üzerindeki Serdarlı (Ödük) Yaylası.....	76
<b>Fotoğraf 2.3.</b> Pehlivanlı Mahallesi'nde Yapılan Arıcılık Faaliyetleri.....	90
<b>Fotoğraf 2.4.</b> Buğday, Mısır ve Arpa Gibi Ürünlerin Öğütüldüğü Değirmenler.....	93
<b>Fotoğraf 2.5.</b> Havzanın En Önemli Turistik Çekiciliğini Oluşturan Taş Camii (Meyrem Ana Kilisesi).....	97
<b>Fotoğraf 2.1.</b> Pompaj Depolamalı HES Örneği (Sertkaya vd,2015:373).....	102
<b>Fotoğraf 4.1.</b> Büyükbahçe HES Regülatör Yapısı .....	118
<b>Foto 4.2.</b> Büyükbahçe HES Balık Geçidi. ....	120
<b>Fotoğraf 4.3.</b> Büyükbahçe HES Çökeltim Havuzu.....	121
<b>Fotoğraf 4.4.</b> Büyükbahçe HES Yükleme Havuzu .....	123

<b>Fotoğraf 4.5.</b> Bağbaşı HES Regülatör Yapısı, 2 Tahliye Kanalı, 3 Cebri Boru .....	124
<b>Fotoğraf 4.6.</b> Büyükbahçe HES Kuyruk Suyu Çıkışı .....	125
<b>Fotoğraf 4.7.</b> Bağbaşı HES Regülatör Yapısı .....	127
<b>Fotoğra 4.8.</b> Bağbaşı HES Çökeltme Havuzu.....	129
<b>Fotoraf 4.9.</b> Bğbaşı HES'in 3 Nolu Tünel Girişi. ....	130
<b>Fotoğraf 4.10.</b> Bağbaşı HES Yükleme Havuzu. ....	131
<b>Fotoğraf 4.11.</b> 1 Cebri boru, 2 Acil Tahliye Kanalı.....	132
<b>Fotoğraf 4.12.</b> Santral Binasında Su Gücünü Enerjiye Çeviren Türbinler .....	133
<b>Fotoğraf 4.13.</b> Elif Havza Trafo Merkezi .....	134
<b>Fotoğraf 5.1.</b> Regülatör Yapı Elemanları (1 Çakıl geçidi, 2 Balık geçidi, 3 ve 4 Flitre sistemi).....	138
<b>Fotoğraf 5.2.</b> Çakıl Geçidi ve Sediman Birikimi. ....	140
<b>Fotoğraf 5.3.</b> Tortum Gölü Girişindeki Delta Alanı Katıkl Çayının da Getirdiği Sedimanlarla Her Geçen Yıl Artmaktadır. ....	141
<b>Fotoğraf 5.4.</b> Yatak Boyunca Balıkların Göç Hareketliliği Balık Geçidi Üniteleriyle Sağlanmaktadır .....	144
<b>Fotoğraf 5.5.</b> İletim Hatları İnşası Sürecinde Eğimli Olan Yamaçlarda Yamaç Dengelerinin Bozulması Sonucu Erozyon Şiddeti Artmıştır.....	146
<b>Fotoğraf 5.6.</b> Hat İnşasında Ortaya Çıkan Molozların Döküldüğü Yamaçlardan Bir Görünüm.....	147
<b>Fotoğraf 5.7.</b> Büyükbahçe HES İnşasında Zarar Gören Bitki Formasyonlarından Bir Görünüm.....	148
<b>Fotoğraf 5.8.</b> Bağbaşı HES Kuyruksuyu Çıkış Noktası.....	150
<b>Fotoğraf 5.9.</b> Regülarör Akış Yukarısı (önü) Su Sıcaklığı Ölçümü.....	151
<b>Fotoğraf 5.10.</b> Kuyruk Suyu Zaman Zaman Sulama Amaçlı Oluşturulan Arkların Bozulması veya Tıkanması Gibi Problemleri Beraberinde Getirmektedir. ....	153
<b>Fotoğraf 5.11.</b> Katıkl Çayına Bağlanan Kanalizasyon Hatlarının Oluşturduğu Kirlilik.....	155
<b>Fotoğraf 5.12.</b> Yatak Boyunca Yosun Ve Ötrofikasyon Kirlilik Şartları Gözlenmektedir. ....	156

<b>Fotoğraf 5.12</b> Yörede HES Çalışmalarından Olumsuz Etkilenen Pehlivanlı Alabalık Çiftliği .....	161
<b>Fotoğraf 5.13.</b> Elif Havza Trafo Merkezi ve Etki Sahası Çevresindeki Yerleşmeler..	164
<b>Fotoğraf 4.14.</b> Doğal Ortama Yapılan Beşeri Müdahaleler ve Oluşan Görüntü Kirliliği.....	165
<b>Fotoğraf 5.15.</b> HES İnşa Sürecinde Çevreye Bırakılan Atıklar ve Oluşturduğu Çevre Kirliliği. ....	166
<b>Fotoğraf 5.16.</b> Bağbaşı ve Büyükbahçe HES Protestoları (A ve B) .....	167



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.1.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunun Sıcaklık Değerlerinin Aylık Değişimi. ....	28
<b>Şekil 1.2.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunun Yıllık Rüzgar Gücü. ....	32
<b>Şekil 1.3.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonu'nda Yağışın Aylara Göre Değişimi (1960-2017).....	36
<b>Şekil 1.4.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonu'nda Yağışın Mevsimlere Dağılışı.....	36
<b>Şekil 1.5.</b> Katık Çayı'nın Aylara Göre Akımın Değişimi (Kaynak: DSİ). ....	40
<b>Şekil 2.1.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Nüfus Yıllara Göre Değişimi. ....	52
<b>Şekil 2.2.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Dönemlerine Göre Kadın ve Erkek Nüfusun Değişimi. ....	59
<b>Şekil 2.3.</b> Katıklı Çayı Havzası Nüfus Piramidi. ....	61
<b>Şekil 2.4.</b> Katıklı Çayı Havzası Geniş Aralıklı Nüfus Piramidi. ....	61
<b>Şekil 2.5.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Yıllarına Göre Aritmetik Nüfus Yoğunluğunun Değişimi .....	68
<b>Şekil 2.6.</b> Katıklı Çayı Havzası ve Tortum Kır Yerleşmelerinde Egemen Olan ve Sakinleri Tarafından İki Göz Olarak İfade Edilen Geleneksel Meskenlere ve Eklentilerine Ait Şematik Bir Plan. ....	78
<b>Şekil 2.7.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Araziden Yararlanma Durumu (2018). ....	81
<b>Şekil 3.1.</b> Nehir Tipi HES planı (Yılmaz, vd. 2012: 55). ....	103
<b>Şekil 3.2.</b> Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli. ....	104
<b>Şekil 3.3.</b> Türkiye'nin On'ar Yıllık Peryotlarla Elektrik Üretim ve Tüketimi .....	113
<b>Şekil 3.4.</b> Türkiye'nin Elektrik Üretim Kaynaklarına Dağılımı (2017).....	113
<b>Şekil 4.1.</b> Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin Yayılış Alanı .....	115
<b>Şekil 5.1.</b> Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin 2017 Yılı Üretim (MWH) Aylara Dağılımı.....	170



## TABLOLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.1.</b> Katıklı Çayı Havzası'nın Eğim Durumu, Kapladığı Alan ve Yüzdesi. ....	20
<b>Tablo 1.2.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Aylara Göre Dağılımı (1960-2017).....	27
<b>Tablo 1.3.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Aylara Göre Toprak Sıcaklıklarının Dağılımı.....	30
<b>Tablo 1.4.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Ortalama Basıncın Aylara Göre Dağılımı (%).....	31
<b>Tablo 1.5.</b> Tortum İlçesi'de Yönlere Göre Rüzgarın Esmeye Sayıları (1960-2017) .....	32
<b>Tablo 1.6.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Bağıl Nem Aylara Göre Dağılımı (%).....	33
<b>Tablo 1.7.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Sisli Günlerin Aylara Göre Dağılımı. ....	33
<b>Tablo 1.8.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Bulutlu Günlerin Aylara Göre Dağılımı.....	34
<b>Tablo 1.9.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Yağışın Aylara Göre Dağılımı. ....	34
<b>Tablo 1.10.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Aylara Göre Kar Yağışlı Gün Sayıları. ....	37
<b>Tablo 1.11.</b> Tortum Meteoroloji İstasyonunda Ortalama Karla Örtülü Gün Sayıları. ...	37
<b>Tablo 2.1.</b> 1835 Sayıma Göre Katıklı Çayı Havzası Nüfusu. ....	50
<b>Tablo 2.2.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Nüfus Yıllara Göre Değişimi.....	52
<b>Tablo 2.3.</b> Katıklı Çayı Havzası Doğum ve Ölümün Mahallelere Göre Dağılımı (2017-2018).....	54
<b>Tablo 2.4.</b> Katıklı Çayı Havzası 2017 Yılında Genel Doğum ve Ölüm Oranlarının Mahallelere Göre Dağılımı (%).....	54
<b>Tablo 2.5.</b> Yakın Çevrenizden Göç Eden Oldu mu? .....	55
<b>Tablo 2.6.</b> Nüfusu Göçe İten Sebepler Nelerdir? .....	56
<b>Tablo 2.7.</b> Göç Edilen Yer ? .....	56
<b>Tablo 2.8.</b> Siz Göç Etmeyi Düşünüyor musunuz? .....	57
<b>Tablo 2.9.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Dönemlerine Göre Nüfusun Cins Oranı (%).....	58
<b>Tablo 2.10.</b> Katıklı Çayı Havzasının Dar Aralıklı Gruplandırılmaya Göre Dağılımı (2017). ....	60

<b>Tablo 2.11.</b> Atıklı Çayı Havzası'nda Nüfusun Bağımlılık Oranları.....	62
<b>Tablo 2.12.</b> Katıklı Çayı Havzası'da Mahallelere Göre Yaş Bağımlılık Oranları (2017) .....	63
<b>Tablo 2.13.</b> Katıklı Çayı Havzası 2008 ve 2017 Yılları Eğitim Durumu.....	64
<b>Tablo 2.14.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Ortalama Aile Büyüklükleri .....	66
<b>Tablo 2.15</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Yıllarına Göre Aritmetik Nüfus Yoğunlukları (kişi/km <sup>2</sup> ).....	68
<b>Tablo 2.16.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Araziden Yararlanma Durumu (2018).....	80
<b>Tablo 2.17.</b> Tarım Arazileriniz Kaç Parselden Oluşmaktadır? .....	83
<b>Tablo 2.18.</b> Tarım Arazileriniz Kaç Dönümden Oluşmaktadır? .....	84
<b>Tablo 2.19.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Tahıl Ekiliş Alanları (2018) .....	85
<b>Tablo 2.20.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Sebze Ekiliş Alanları (2018). .....	86
<b>Tablo 2.21.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Meyveliklerin Dağılışı (2018). .....	86
<b>Tablo 2.22.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Yem Bitkileri Ekiliş Alanları (2018). .....	87
<b>Tablo 2.23.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Tarımın Problemleri Nelerdir? .....	88
<b>Tablo 2.24.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığının Dağılışı (2017).....	89
<b>Tablo 2.25.</b> Yetiştirdiğiniz Hayvan Türü Nedir? .....	89
<b>Tablo 2.26.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Kovan sayıları ve Çifçilerin Mahallelere Dağılımı (2018).....	91
<b>Tablo 2.27.</b> Hayvancılığın Sorunları Nelerdir? .....	92
<b>Tablo 2.28.</b> Katıklı Çayı Havzası'nda Ticari İşletmeler (2018).....	94
<b>Tablo 3.1.</b> Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli. ....	104
<b>Tablo 3.2.</b> Havzalara Göre Türkiyenin Hidroelektrik Potansiyeli. ....	106
<b>Tablo 4.1.</b> Aylara Göre Büyükbaş HES' in Mansabına Bırakılan Cansuyu Miktarı.....	119
<b>Tablo 4.2.</b> Bağbaşı HES'in Mansabına Bırakılan Can Suyu Miktarının Aylara Dağılımı.....	129

<b>Tablo 5.1.</b> Katıklı Çayı Havzasında Yaşayan Balık Türleri.....	143
<b>Tablo 5.2.</b> Balık Geçitlerinin Ekosistem Bütünlüğünü Sağlamada Yeterli Olduğunu Düşünüyor musunuz ?.....	144
<b>Tablo 5.3.</b> Kuyruk Suyunun Temas Sahasında Yaşayan İnsanların Güvenliğini Tehdit Ettiğini Düşünüyor musunuz ? .....	152
<b>Tablo 5.4.</b> Santralde Kullanılan Suyun Tarım İçin Uygun Olduğunu Düşünüyor musunuz ?.....	154
<b>Tablo 5.5.</b> Su kalitesi HES Faaliyetlerinden (İnşa Süreci ve Üretim Aşaması) Nasıl Etkilendi? .....	156
<b>Tablo 5.6.</b> Cansuyunun Ekosistem İçin Yeterli Olduğunu Düşünüyor musunuz ?.....	158
<b>Tablo 5.7.</b> Tarım Yapıyor musunuz ?.....	158
<b>Tablo 5.8.</b> Tarım Arazilerinizde Sulama Problemi Yaşıyor musunuz ?.....	159
<b>Tablo 5.9.</b> Çalışmalar Esnasında Yaban Hayvanlarından Yaşam Alanını Terk Eden Oldu mu?.....	161
<b>Tablo 5.10.</b> İletim Hattı İçin İnşa Edilen Yollar Kara Avcılığını Nasıl Etkiledi?.....	162
<b>Tablo 5.11.</b> Ara Bölümde Enerji Üretimi İçin Suyun Doğal Ortamından Uzaklaştırılması Balık Avcılığını Nasıl Etkiledi?.....	163
<b>Tablo 5.12.</b> HES'ler ve Bağlantılı Yapıların Sağlığını Tehdit Ettiğini Düşünüyor musunuz?.....	164
<b>Tablo 5.13.</b> Hes Eylemlerine Ne Sıklıkla Katıldınız? .....	168
<b>Tablo 5.14.</b> Mahallelere Göre HES Eylemlerine Katılma Oranı .....	168
<b>Tablo 5.15.</b> HES Eylemleri Esnasında Toplumsal Düzenin Bozulduğunu Düşünüyor musunuz ?.....	169
<b>Tablo 5.16.</b> HES Çalışmaları Esnasında Ailenizden İşe Alınan Oldu mu?.....	171
<b>Tablo 5.17.</b> HES Sahası İçindeki Arazilerinizde Verim Kaybı Yaşıyor musunuz ?....	171
<b>Tablo 5.18.</b> Tarım Arazilerinizi Boş Bırakmayı Düşünüyor musunuz?.....	172
<b>Tablo 5.19.</b> HES'lerin Faaliyetlerine Devam Etmesi Hakkında Ne Düşünüyorsunuz ? .....	172
<b>Tablo 5.20.</b> Mahallelere göre HES faaliyetlerine karşı halkın tutumu.....	173
<b>Tablo 5.21.</b> Yöre Halkının Eğitim Durumuna Göre HES Faaliyetlerine Karşı Tutumu	174

## ÖNSÖZ

Katırlı ayı Havzası'ndaki Hidroelektrik Santrallerin evresel Etkileri isimli bu alışma, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı, Beşeri ve İktisadi Coğrafya Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Her geçen gün teknik, teknolojik sosyal ve ekonomik hemen her alanda büyüyen Türkiye'nin enerji ihtiyacı da katlanarak artmaktadır. Türkiye hızla artan enerji talebini kendi öz kaynaklarından karşılamada yetersiz ve bu alanda dışa bağımlıdır. Cari açığın büyük bir bölümünü enerji ithalatı oluşturan Türkiye, bu alanda ithalatı ve dışa bağımlılığını azaltmak için son yıllarda enerji ihtiyacını yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklardan karşılama yoluna gitmiştir. Yerli ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak büyük bir potansiyele sahip olan hidrolik kaynaklarımız bu doğrultuda yatırımların yapıldığı öncelikli alanları oluşturmaktadır. Bu kapsamda Katırlı ayı Havzası'nın hidroelektrik potansiyelini değerlendirmek için özel sektörün girişimiyle iki adet nehir tipi HES inşa edilmiştir. Bu alışma enerji üretimi düşük, ancak çevresel etkileri göz ardı edilemeyecek kadar büyük olan HES'lerin havzada neden olduğu sorunlar ve çözüm önerilerini konu edinmektedir.

Çalışmanın oluşmasında büyük emeği olan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Salih BİRİNCİ'ye, çalışmanın her aşamasında değerli zamanından ayırıp bana yol gösteren Prof. Dr.İhsan BULUT'a, yazım aşamasında değerli fikirleriyle ufkumu açan Prof. Dr Mustafa ERTÜRK'e, Prof. Dr Tuncer DEMİR'e, Doç. Dr Cemali SARI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Halil HADİMLİ'ye, Dr. Öğr. Üyesi ağlar ÇAKIR'a, lisans öğrenimim boyunca beni bir coğrafyacı olarak yetiştiren Prof. Dr Saliha KODAY'a, Prof. Dr Kenan ARINÇ'a, Prof. Dr. Mehmet ZAMAN'a, Prof. Dr. Zeki KODAY'a, Prof. Dr. İbrahim KOPAR'a, Prof. Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e, Doç. Dr. Günay KAYA'ya, Dr.Öğr. Üyesi Cemal SEVİNDİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bana coğrafyayı sevdiren lise coğrafya hocam Volkan YERLİKAYA'ya, çalışma için ihtiyaç duyulan kaynakların temininde kolaylık sağlayan Bağbaşı ve Büyükbahçe HES işletme müdürü Mustafa DAĞ'a, anketleri sabır ve samimiyetle dolduran Katırlı ayı Havzası sakinleri ve muhtarları ile beni yetiştiren annem Küçükhanım ALKAN ve babam Gültekin ALKAN'a sonsuz teşekkür ederim.

## GİRİŞ

Yeryüzünde canlı hayatının varlığı kaynağı güneş olan ve kesintisiz olarak ekosistemlere aktarılan enerjiye bağlıdır. Güneşten gelen enerjinin ekosisteme aktarılması temel üreticiler olan bitkiler tarafından sağlanır. Bitkiler tarafından besin zincirine aktarılan enerji miktarı ne kadar büyük olursa bir üst kademede yer alan canlıların popülasyonu da buna paralel olarak o kadar büyür. Ekosistemde yer alan her canlı kendi kabiliyeti doğrultusunda enerjiyi çeşitli formlarda kullanarak hayatını sürdürmektedir. İşte insanoğlu da yeryüzüne ayak bastığı andan itibaren enerjiyi canlı ve cansız ortamdaki çeşitli formlarda alıp sisteme dahil eden canlılardan birisi ve en önemlisidir (Yıldız ve arkadaşları,2008:34).

İnsanoğlu aynı ortamı paylaştığı diğer canlılardan farklı olarak deneyim etme, deneyim ettiği bilgiyi kodlama ve aktarma yeteneğine sahiptir. Tarih boyunca aklın ürünü olan bu yeteneği kendi refahı için kullanan insan sürekli bir arayış içinde olmuştur. Bu doğrultuda kendi eksiklerini tamamlamak için ihtiyaç duyduğu enerjiyi ilk etapta hayata aktarılması daha az karmaşık işlemler gerektiren hayvan gücü, rüzgâr ve sudan sağlamıştır. Hayata uyguladıkça enerjinin daha iyi yaşam şartları ve refah olduğunu kavrayan insanlık bu alan üzerine yoğunlaşmıştır. 18. yüzyıla kadar belirli bir ivmede ilerleyen gelişmeler bu devirde fosil enerji kaynaklarının motorlu makinelerle olan eş güdümünün sağlanması ile büyük bir sıçrama yaşamıştır. Sanayi devrimi diye adlandırılan bu dönemde insan gücüne olan ihtiyaç minimuma indirgenmiş ve üretime makineler dâhil olmuştur. İhtiyaç duyulan hemen her sektöre entegre edilen makineler sayesinde kısa zamanda çok büyük miktarlarda üretim yapılmıştır. Üretim nüfus artışını, nüfus artışı ise enerji tüketimini teşvik etmiştir (Türmertekin ve Özgüç,2005:341,405).

Dünya üzerindeki hemen her ülkenin enerji ihtiyacı ve enerji tüketimi sürekli olarak artmaktadır. Ancak enerji kaynaklarının kıtalar bazında eşit dağılmadığı gibi ülkeler bazında da eşit dağılmadığı görülmektedir. Bu durum enerji kaynakları bakımından zengin, kaynakları işleyebilecek teknolojiye sahip ülkeler için küresel arenada çok büyük ekonomik ve politik güç sağlamaktadır. Ancak diğer tarafta ise enerji tüketimi her geçen gün artmasına rağmen kendi iç ihtiyacını karşılayacak yeterli enerji kaynağına sahip olmayan ülkelerin yaşadıkları ekonomik bunalım söz konusu olmaktadır. Ülkemizin de

içinde bulunduğu bu gruba dahil olan ülkeler ise enerji dar boğazını en az zararla aşmak için birtakım politikalar geliştirmektedirler.

Türkiye enerjide dışa bağımlılığını azaltmak, dışa sermaye akışını önlemek ve enerji kaynaklarını çeşitlendirmek için yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme eğilimine girmiştir. Bu doğrultuda ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) milli enerji ve maden politikasını ortaya koyarak başta hidroelektrik olmak üzere, güneş, rüzgâr, jeotermal, dalga, gibi çeşitli kaynaklardan enerji üretimini destekleyen projeler geliştirmiş kamu kurumlarının yükünün azaltılması içinde çeşitli yasalarla özel sektör teşvik edilmiştir (ETKB 2017 Faaliyet Raporu).

Ülkemizin hidrolik potansiyeli ve topoğrafik şartları yerli ve yenilenebilir enerji üretimi politikası kapsamında HES'lerin önemini bir kez daha ön plana çıkarmıştır. Sularımızın enerjiye dönüştürülmesi kapsamında özenle çalışılmıştır. İlk defa 1950'li yıllarda enerji üretimine dâhil edilen özel sektörü enerji alanında teşvik için 1984 yılında 3096 sayılı kanunla elektrik üretim, iletim ve dağıtımda TEK (Türkiye Elektrik Kurumu) tekeli kaldırılmış ve bu alan gerekli izinleri alınarak başvuruda bulunan şirketlere açılmıştır. İhtiyaç duyulan enerjinin yeterli miktarda, kaliteli, sürekli ve düşük maliyetli olarak karşılanması için 2001 yılında 4628 sayılı kanunla EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu) kurulmuştur. Yine bu kanunla elektrik sektöründe özelleştirmenin önü açılmış ve rekabete dayalı bir piyasa oluşturulmaya çalışılmıştır. DSİ (Devlet Su İşleri) ise bu bağlamda 25 Mayıs 2004'te özel sektörü teşvik için su kullanım hakkı sözleşmesinde değişiklik yapmıştır. 18 Mayıs 2005'te 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerji Üretimi Maksatlı Kullanımına İlişkin Kanun'un kabul edilmesi ile de özel sektöre alım garantisi verilmiştir. Bu teşvikler özel sektörün önünü açmış ve çalışma sahasında yer alan Bağbaşı ve Büyükbahçe HES de dahil olmak üzere bir çok HES (Hidroelektrik Santral) projesi EPDK'dan lisans almıştır. İşletmede bulunan 628 HES'in toplam kurulu gücü 27.432 MW olup, yıllık elektrik üretimi 71.905 GWH iken kurulu güç içinde kamunun payı % 23,4, özel sektörün payı ise % 76,6'dır (<http://www.enerji.gov.tr> Erişim Tarihi: 15.08.2018).

Ülkemiz enerjide dışa bağımlılığını, enerji endeksli cari açığını kapatmak, enerji kaynaklarını çeşitlendirmek için yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi ve bu kapsamda kamu yükünü azaltmak için özel sektörün teşvik sürecinde yatırım

maliyetleri düşük olan Nehir Tipi HES projeleri ilk sıralarda yer almıştır. Araştırma konusu olan Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'ler de bu teşvikler doğrultusunda projelendirilmiş ve işletmeye alınmıştır. Ancak özel sektörün düşük maliyetle yüksek kar sağlamaya isteği proje inşası ve sonraki üretim sürecinde birtakım çevre bozulmaları ile sosyoekonomik sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu kapsamda HES çalışmalarında meydana gelen doğal ortam bozulmaları ve sosyoekonomik problemlerin yaşandığını bilen saha halkı santrallerin faaliyete geçmemesi için protesto ve hukuki yollarla her iki HES projesinin yapımını engellemeye çalışılmış olmakla birlikte başarılı olunamamıştır. Ancak eylemler ve yaşanan mahkeme süreci projelerin yeniden gözden geçirilmesini sağlamıştır. Bu doğrultuda mahkeme daha önce verilen ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) gerekli değildir kararını temyiz etmiş ve şirketten her iki proje içinde ayrı ayrı kapsamlı bir ÇED raporu istemiştir. Böylece çalışmalar esnasında çevreye bir miktar daha duyarlı davranılması sağlanmıştır. Ancak her ne kadar önlem alınsa da birtakım çevresel bozulmalar ve sosyoekonomik sorunlar kaçınılmaz olmuştur. Çalışma sahasında gözlemlendiği gibi HES'lerin yenilenebilir ve yerli enerji olması çevresel etkileri olmadığı anlamına gelmemektedir. Ülkemizin her geçen gün katlanarak artan enerji ihtiyacını yenilenebilir ve yerli enerji kaynaklarından elde etmeye yönelmesi ve bu doğrultuda proje ve politikalar geliştirmesi zorunluluktur. Bununla birlikte bu durum enerji arzını güvenli, sürekli ve uygun fiyata karşılamak için çevresel bozulmaları göz ardı etmemiz gerektiği anlamına gelmemelidir.

Araştırma sahası ile ilgili çalışmamıza ışık tutacak kaynaklar genellikle yörenin sosyo-ekonomik ve morfolojik yapısı hakkında kaleme alınmış olup çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan bu çalışmalardan belli ölçülerde yararlanılmıştır. Bunlardan Arıcı (2011), **Bağbaşı ve Serdarlı Kır Yerleşmelerinin Coğrafi Etüdü (Erzurum-Tortum)** isimli yüksek lisans tezinde sahanın fiziki ve beşerî coğrafi özelliklerine değinilmiştir. Yine aynı araştırmacının **Tarım Toprağı Az Olan Kırsal Alanlarda Ticari Tarıma Yönelik Ürün Seçimi: Tortum Çayı Havzası'nda Ceviz Yetiştiriciliği, Yükseltinin Ekonomik Faaliyetler Üzerindeki Etkisi: Bağbaşı Ve Serdarlı Örneği (Tortum-Erzurum)** isimli makaleleri çalışmamızı bilimsel açıdan destekleyen en önemli kaynaklardır. Daha geniş ölçekte ise çalışma sahamızın idari olarak bağlı bulunduğu Tortum İlçesi ve Tortum Çayı havzasını araştırma konusu olarak seçen çalışmalardan yararlanılmıştır. Yılmaz (1991), tarafından yazılan **Tortum Çayı Havzasının Beşerî ve**



**Ekonomik Coğrafyası** adlı doktora tezi, Koday ve Erhan (2009) tarafından yazılan **Tortum Çayı Vadisinde Yer Alan Belediye Örgütlü Yerleşmeler** adlı makale yine çalışma sahamızın sosyo-ekonomik ve idari coğrafyası hakkında kaleme alınmış eserlerdir.

Ayrıca Kopar ve Sevindi (2013) tarafından yazılan **Tortum Gölü'nün (Uzundere-Erzurum) Güneybatısında Aktüel Sedimentasyon ve Siltasyona Bağlı Alan-Kıyı Çizgisi Değişimleri** adlı makalesi ve Acar (1975) tarafından yazılan **Tortum ve Çevresinin Jeoloji ve Jeomorfolojisi Üzerinde Bir Araştırma** adlı makale çalışmamıza jeomorfolojik ve hidrolojik açıdan büyük katkı sağlamıştır. Yıldız (2006) tarafından yazılan **Tortum Çayı Havzasının Uygun Alan Kullanımlarının CBS İle Belirlenmesi** adlı doktora tezi ise çalışma sahasının arazi kullanım kabiliyetinin belirlenmesi konusunda çalışmamıza ışık tutmuştur. Bunların yanı sıra İnbaşı (2008) tarafından kaleme alınan **Osmanlı İdaresinde Tortum Sancağı (1549-1650)** kitabı ve Küçük yıldız'ın (2017), **Tortum Çayı Havzasının Tarihi Coğrafyası** adlı makalesi sahanın yerleşme tarihi ve tarih öncesi nüfusun gelişimi konuları açısından çalışmamıza kaynak teşkil eden önemli çalışmalardır.

Çalışma konusunu oluşturan Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'ler için ÇED raporları dışında bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak ülkemizin farklı yerlerindeki Nehir Tipi HES projeleri ile ilgili olarak yayımlanmış ve bu çalışmada da yararlandığımız çok sayıda akademik çalışma bulunmaktadır. Bu kapsamda Yılmaz, Kaya, Zeybek ve Uzun (2012) tarafından **Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerinin Coğrafi Ortam Üzerine Etkilerine Bir Örnek: Ayancık HES**, Karadeniz, Akpınar ve Başbüyük (2011) tarafından **Nehir Tpi Hidroelektrik Santraller Ve Çevresel Etkileri (Reşadiye Hidroelektrik Santralleri Örneği**, Ak'ın **Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerinin Sucul Ekosistem Üzerine Etkileri** (2009), Topçu'nun **Hidroelektrik Santrallerinde Kamu Ve Özel Sektörün Rolünün Değişimi Ve Yarattığı Sorunlar** (2011) ve ismine çalışmanın kaynakça kısmında genişçe yer verdiğimiz daha bir çok yayın HES'leri farklı boyutlarıyla ele alıp değerlendirmemiz için örnek teşkil etmiştir.

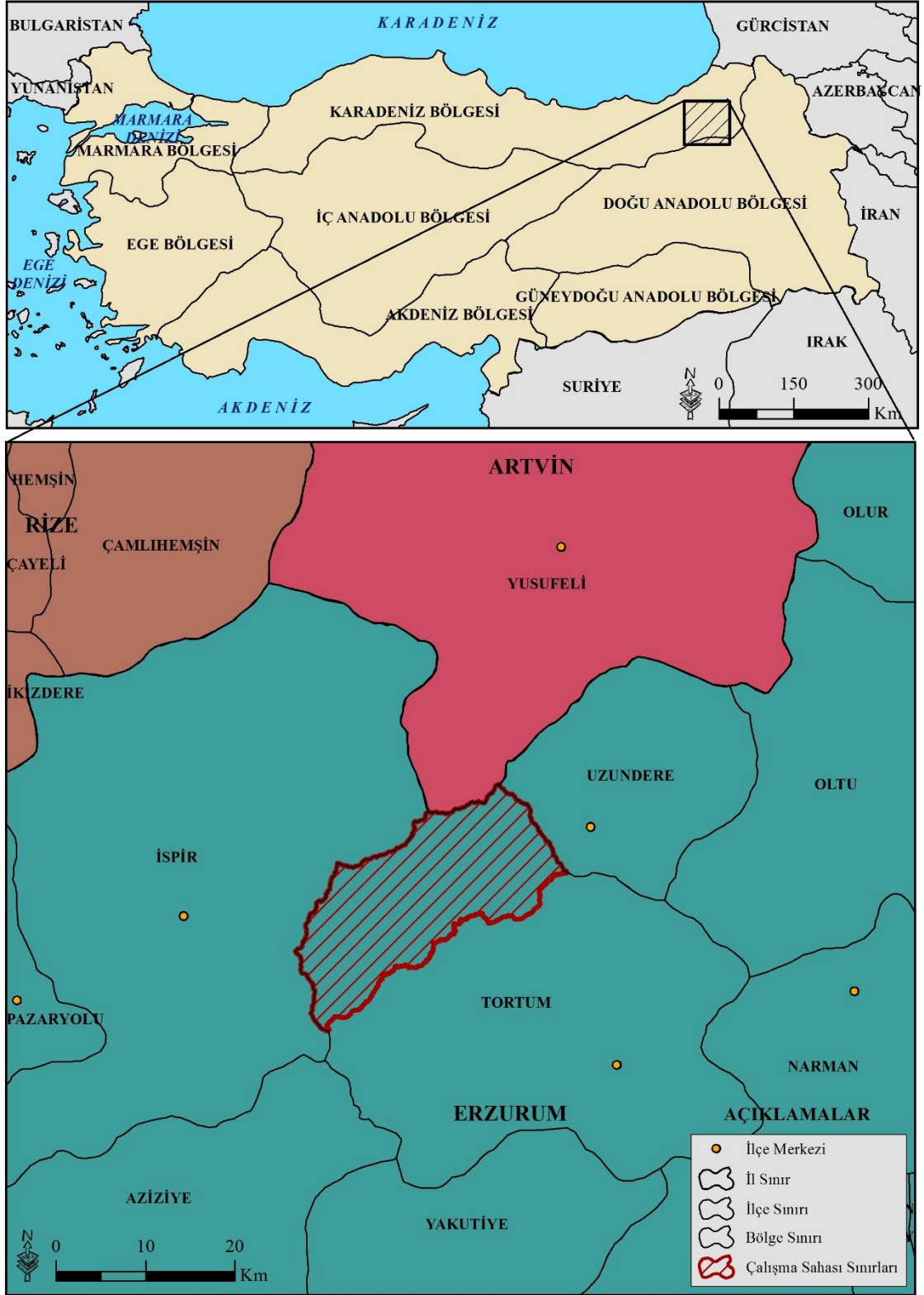
## I. ARAŞTIRMA SAHASININ KONUMU

Araştırmamıza konu olan Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin inşa edildiği Katıklı Çayı havzası Erzurum ilinin kuzeyinde bulunan Tortum ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır (Harita 1). Coğrafi olarak Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü sınırları içinde kalan araştırma sahası, koordinat olarak  $41^{\circ}10'41''$ -  $41^{\circ}29'03''$  doğu boylamları ve  $40^{\circ}20'40''$ -  $40^{\circ}34'24''$  kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

Katıklı Çayı Havzasının kuzey sınırını batı-doğu doğrultusunda Yakubun Tepe (3069 m) Dörtayaklar Tepe (2952 m), Karadağ Tepe (2765 m), Kursdan Tepe (2665 m), Devedağı Tepe (3202 m), Şehredağ Tepe (3063 m), batı sınırını ise kuzey-güney yönünde Kale Tepe (3085 m), Eskiayla Tepe (2989 m), Viranşehir Tepe (3762 m) oluşturmaktadır. Güney sınırı batıdan doğuya doğru Mescit Tepe (3221), Kınalı Tepe (2508), Harmanlar Tepe (2159 m), Şehitlersirvisi Tepe (2584 m), Gelinkaya Tepe (1257 m) meydana getirirken, doğu sınırını güney-kuzey doğrultusunda Sivri Tepe (1968 m) ve Gozin Tepe (2330 m) çizmektedir (Harita 2).

Tortum Çayı'nın kollarından birini oluşturan Katıklı Çayı Tortum ilçe merkezine 35 km uzaklıkta yer alıp, sahaya ulaşım Erzurum- Artvin yolu (D950) üzerinden sağlanmaktadır. Doğu Karadeniz Bölümü sınırlarında kalan saha, güneyinde etkili olan karasal iklim ile kuzeyindeki Karadeniz iklimi arasında geçiş özelliği göstermektedir. Hidrografik açıdan Çoruh Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. 22.100 km<sup>2</sup>'lik Çoruh Havzası içerisinde çalışma sahası yaklaşık 478,1 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır.

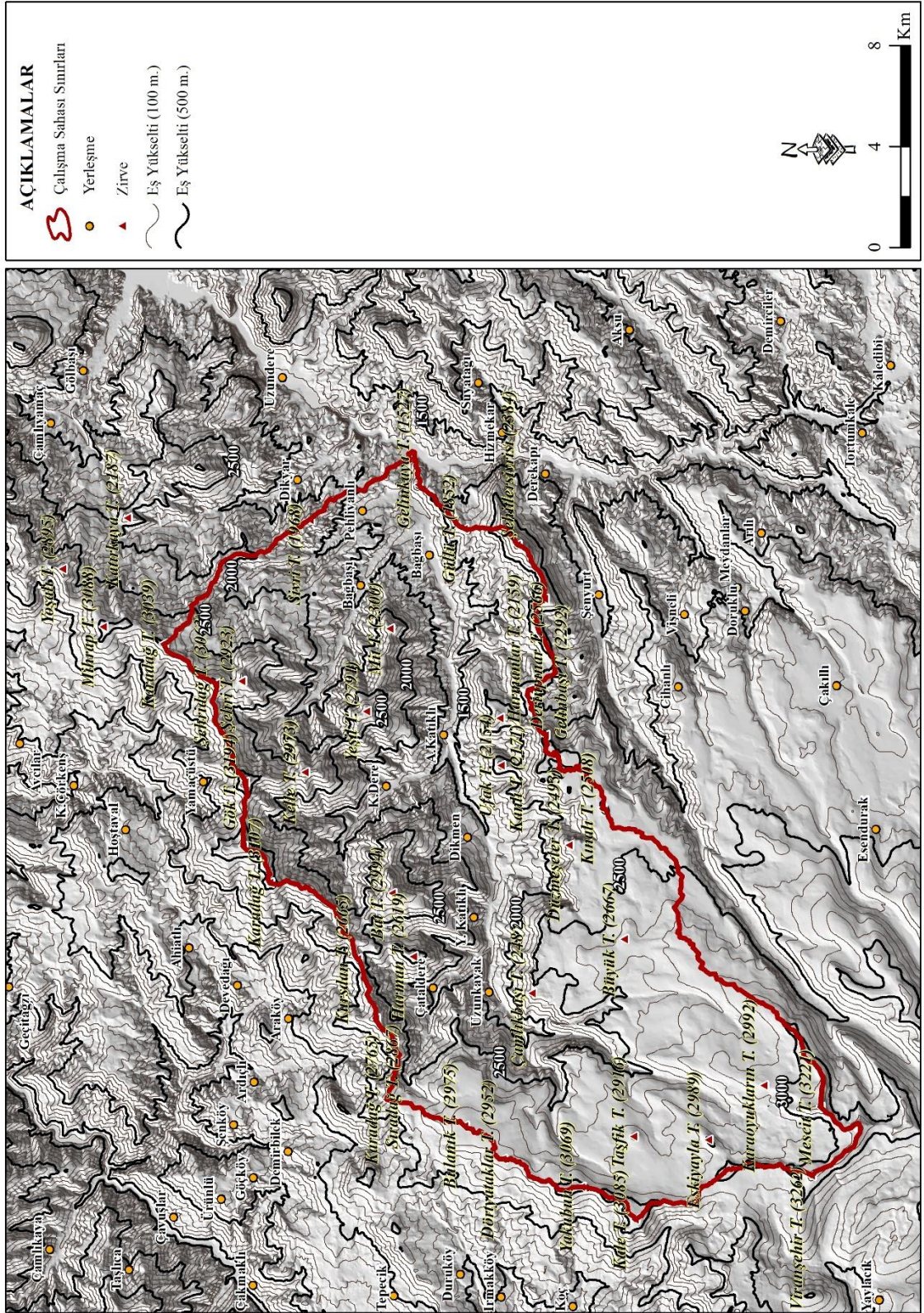
Araştırma sahasında yerleşmeleri havza içerisinde birbirinden sırtlarla ayrılan Bağbaşı, Aşağı Serdarlı, Serdarlı, Pehlivanlı, Dikmen, Çataldere ve Uzunkavak oluşturmaktadır. Sahanın kuzeybatısında Uzunkavak ve Çataldere mahalleleri, merkezinde Dikmen ve Serdarlı mahalleleri (Aşağı ve Yukarı Katıklı), kuzeyinde Bağbaşı Mahallesi, doğusunda ise Pehlivanlı mahallesi yer almaktadır. Sahanın kuzey sınırını Artvin iline bağlı Yamaçüstü Köyü, kuzeydoğusunu idari olarak Uzundere İlçesine bağlı olan Dikyar Mahallesi güneybatı sınırını Şenyurt Mahallesi, kuzeybatısını ise İspir ilçesine bağlı Devedağı, Duruköy, Koç yerleşim yerleri, güneyini ise Derekapı Mahallesi sınırlar.



**Harita 1.** Katıklı Çayı Havzası'nın Lokasyon Haritası

**Kaynak:** Aster uydusunun ürettiği Sayısal Yükseklik Modeli verileri ArcGIS (10.3) yazılımına aktarılarak hazırlanmıştır.





**Harita 2.** Harita Katıçlı Çayı Havzası ve Çevresinin Topoğrafya Haritası.

**Kaynak** Aster uydusunun ürettiği Sayısal Yükseklik Modeli verileri ArcGIS (10.3) yazılımına aktarılarak hazırlanmıştır.

## II. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu tez çalışmasının amacı Katıklı Çayı havzasında kurulan nehir tipi hidroelektrik santrallerin doğal ve beşerî çevre üzerine olan etkilerinin coğrafi bakış açısıyla incelenerek ortaya konulmasıdır. Bu kapsamda çevre ve yapının karşılıklı etkileşimi üzerinde durulmaya çalışılarak, HES çalışmaları esnasında ve sonrasında ortaya çıkan doğal ortam bozulmaları ve bunun sosyoekonomik yansımaları tespit edilip çözüm önerileri üretilecektir. Bu açıdan çalışmanın çıkış noktasını oluşturan problemler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- HES'lerin etki sahasında yaşayan faunaya etkileri nelerdir?
- HES'lerin etki sahasında yayılış gösteren floraya etkileri nelerdir?
- HES'ler coğrafi görünümü nasıl değiştirmiştir?
- HES'ler sahadaki sosyoekonomik yaşama nasıl etkilemiştir?
- HES'lerin toplumsal düzene etkileri nelerdir?
- HES'ler yörede tarımı nasıl etkilemiştir?
- HES'lerin yöre ve ülke ekonomisine katkıları nelerdir?
- HES'lerin insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri var mıdır?

Bilimsel bir araştırmanın deneylere dayanmayan problemlerden yola çıkarak oluşturulan öngörüye dayalı varsayımları olmalıdır. Araştırmacı tarafından çalışmanın başlangıcında daha çok gözlemlere dayalı akıl yürütme faaliyeti sonucunda ortaya koyulan fikir hipotez olarak ifade edilmektedir (Özgen, 2016: 16). Bu yönüyle araştırma sahasında çözüm aranılan problemlerden ve yapılan gözlemlerden yola çıkılarak HES faaliyetleri sırasında doğal ortamın bozulduğu, sahayı habitat alanı olarak seçen fauna ve floranın bu durumdan olumsuz etkilendiği düşünülmektedir. Yine doğal akışı HES'lerde enerji üretmek için kontrol edilen Katıklı Çayı mansabında yerleşen inanların sosyoekonomik ve kültürel yönden çalışmalardan olumsuz etkilendiği varsayılmaktadır. HES'lerin olumsuz etkilerine ek olarak inşa aşamasında saha halkına, işletme aşamasında ise ülkemize ekonomik girdi sağladığı düşünülmektedir.

### III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bilimsel bir araştırmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli olan en temel yapı taşı yöntemdir. Yöntem problemi çözmek ve deneyi sonuca götürmek için izlenen yol haritasıdır. Araştırmacı çalışmaya başlamadan önce amaca uygun bir yöntem seçmeli ve aşamaları sistematik bir şekilde izleyerek çalışmayı sonlandırmalıdır. Böylece zaman ve emekten tasarruf edilerek yaşanabilecek herhangi bir karmaşanın da önüne geçilmiş olur (Özgen, 2016:11).

Çalışmaya problemlerden yola çıkarak araştırma yapılacak konu belirlenerek başlanmıştır. Konuyla ilgili genişçe literatür taraması yapılmış ve çalışmanın yapılacağı sahanın sınırları belirlenmiştir. ArcGis programı ile sınırları belirlenen sahanın amaca uygun haritaları üretilmiş ve analizler yapılmıştır. Çalışmamıza altlık oluşturacak sahayla ilgili nicel ve nitel veriler TUİK, DMGM, HGK, DSİ, OGM, ETKB, EİGM, TEİAŞ, EPDK, TEDAŞ gibi kurumlardan temin edilmiştir. Yine Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'ler için hazırlanan ÇED raporları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan talep edilerek çalışmada kullanılmıştır. Çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için çeşitli zamanlarda sahada arazi çalışmaları yapılmıştır. Saha çalışmaları çerçevesinde coğrafi bakış açısıyla gözlem yapılmış, fotoğraflar çekilmiş, saha halkı ile görüşme yapılarak önceden hazırlanan anket uygulanmıştır. Anket ile HES'lerin çevreye olan etkileri ölçülmeye çalışılmış, sahadaki halkın temel ekonomik faaliyetlerini oluşturan tarım ve hayvancılık hakkında bilgi toplanmıştır. Bu kapsamda dört bölümden oluşan anketin güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Bu amaçla katılımcıların anket sorularına verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılığın ifadesi olan güvenilirlik için ölçeklerin bütün olarak güvenilirlik değerlerine bakılmıştır. Bunun için güvenilirlik yapısını en sağlıklı biçimde temsil etme kabiliyetine sahip Cronbach Alfa katsayısı yönteminden yararlanılmıştır. Bu değerlendirme aşağıdaki şekilde yapılmaktadır (Alpar, 2011: 814):

- $.00 \leq \alpha < .40$  Güvenilir değil
- $.40 \leq \alpha < .60$  Düşük seviye güvenilirlik,
- $.60 \leq \alpha < .80$  Yüksek güvenilirlik
- $.80 \leq \alpha < .1.00$  Çok yüksek güvenilirlik

Yapılan değerlendirmelere göre anketin HES'lere halkın bakışı ölçeğine ilişkin soruların yer aldığı bölümün güvenilirlik değeri 0,71, hayvancılık ile ilgili soruların yer

aldığı bölümün güvenilirlik katsayısı 0,60, tarımsal faaliyetler ve HES'lerin tarımsal faaliyetlere etkisi ile ilgili soruların yer aldığı ölçeğin güvenilirlik değeri 0,61 olarak tespit edilmiştir. Bu değerlere göre katılımcıların söz konusu üç bölüm için sorulara vermiş oldukları cevapların tutarlı oldukları ve dolayısıyla bu bölümlerin yöntemle göre yüksek güvenilirlik özelliği taşıdıkları anlaşılmaktadır. Buna karşılık ankette HES faaliyetlerinin avcılık ve yaban hayatı üzerine etkilerine yönelik soruların yer aldığı bölümün güvenilirlik değeri 0,56 olarak belirlenmiş olup, bu da bu bölümünün düşük güvenilirlik değerine sahip olduğunu göstermektedir.





## BİRİNCİ BÖLÜM

### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

#### 1.1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN JEOLJİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yerelde Kuzey Anadolu Dağlarının doğu kuşağında yer alan havza sınırları içerisinde yanal veya yatay hareketler sonucu oluşmuş Kuzeydoğu-Güneybatı doğrultulu yapısal hatlarla yan yana ve üst üste gelmiş olan ve bir kısmında Üst Paleosen'e kadar sürekliliğin izlenebildiği Jura-Kretase yaşlı çok sayıda birlik yayılış göstermektedir. Farklı litostratigrafik özellikleri bulunan bu birlikler, arasındaki ortak özelliklere göre Hopa-Şenkaya kesitinde kuzeyden güneye doğru Hopa-Borçka Zonu, Artvin-Yusufeli Zonu, Olur-Tortum Zonu ve Erzurum-Kars Ofiyolitik zonu olarak dört zona ayrılır. Katıklı Çayı Havzasında Olur-Tortum Zonu'na ait kayaç türleri yoğun olarak görülmektedir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu: 1444). Havzada en yaşlı birimler Jura yaşlı volkano sedimenter kayalar ve flişler oluşturmaktadır. Bu birimler Uzunkavak, Dikmen, Bağbaşı ve Pehlivanlı yerleşmeleri çevresinde çok geniş bir sahada yayılış göstermektedir. Jura yaşlı birimlerin üzerinde Aşağı ve Yukarı Katıklı ile Dikmen yerleşmelerinin kuzeyinde Paleosen yaşlı Granitoidler yüzeyleyirken, havzanın batı ve güneybatısında Üst Miosen dönemine ait piroklastikler ile yer yer ayrışmamış volkanitler yüzeylemektedir. Bunlardan piroklastikler Jura yaşlı birimler ile Üst Miyosen yaşlı ayrışmamış volkanitler arasında dar bir geçiş sahası oluşturdukları dikkat çekmektedir (Harita 2.1).

Araştırma sahasında yayılış gösteren Üst Jura formasyonlarını, alttan üste doğru volkanik ara katmanlı fliş serisi ve marnlı seri teşkil etmektedir. Havzanın jeolojik yapısında önemli bir yeri olan volkanik kayaçlar, çoğunlukla bazik ve nötr karakterde lav, tuf, ve aglomeralardan meydana gelmektedir. Üst Kretase'de yaşanan volkanik faaliyetler sonucu oluşan kayaçlar Mescit Dağı boyunca genişçe uzanmaktadır (Arıcı, 2011:8 ve Acar, 1975:26.).





Yer şekillerinin oluşumu ve gelişimi üzerinde zemini oluşturan kayaçların yapısı, orojenik ve epirojenik hareketler ile iklim koşullarının rol oynadığı dış kuvvetler etkili olur. Araştırma sahası olan Katıklı Çayı Havzası'nın genel görünümünü birbirinden sırtlarla ayrılmış, akarsular tarafından dar ve derince yarılmış vadiler ve bu vadileri çevreleyen sırt ve tepeler oluşturmaktadır. Havzanın jeomorfolojik görünümünü temelde teşkil eden bu iki ünitenin dışında Katıklı Çayı ve kolları tarafından taşınan malzemenin uygun koşullarda vadi tabanında biriktirilmesiyle oluşmuş kısmi alüvyal düzlükler, mevsimlik akarsuların oluşturduğu birikinti konileri, Pleistosen'de yaşanan buzul çağına ait glasiyal aşınım ve birikim şekilleri temsil etmektedir.

Araştırma sahasında en önemli jeomorfolojik üniteler dağlık ve tepelik alanlardır. Dağlık alanlarda Mescit Dağı kütlelerinde 3000 metreyi aşan Viranşehir Tepe (3262 m) en yüksek zirve olarak dikkat çekmektedir. Bunun dışında Katıklı Çayı Havza'sını kuzeyde Yusufeli ilçesi sınırları içerisinde yer alan Çoruh Vadisi'nden ayıran Karadağ Tepe (2765 m), Sıradağ Tepe (2867 m), Kursdan Tepe (2665 m), Devedağı Tepe (3202 m), Gök Tepe (3194 m), Şehre Tepe (2923 m) ve Karadağ Tepe (3059 m) yer almaktadır. Havzayı batıda İspir ilçesi sınırları içerisinde kalan Yaylasu Dere ve İncesu Dere Havzası'ndan ayıran yükseltiler ise Kiblebaşı Tepe (2753 m), Bulanık Tepe (2975 m), Dörtayaklar Tepe (2952 m), Yakubun Tepe (3069 m), Kale Tepe (3065 m), Viranşehir Tepe'dir (3762 m). Sahayı güneyde Tortum ilçesi sınırları içerisinde yer alan Şenyurt Deresi Havzası'ndan ayıran yükseltiler batıdan doğuya doğru Mescit Tepe (3221 m), Kınalı Tepe (2508 m), Harmanlar Tepe (2159 m), Şehitlersirvisi Tepe (2584 m), Gelinkaya Tepe (1257) şeklinde sıralanmaktadır. Araştırma sahasını doğu bölümünde Uzundere ilçesi sınırları içerisinde kalan Dikyar Deresi Havzası arasında ise güneyden kuzeye Sivri Tepe (1968 m) ve Gozin Tepe (2330 m) yer almaktadır (Harita 2, Harita 1.2).

Katıklı Çayı Havzası'nın ana formasyonlarını, Üst Kratese'de yaşanan volkanik aktiviteler sonucu ortaya çıkan lav, kül ve proklastik maddelerden müteşekkil depolar oluşturmaktadır. Volkanik erüpsiyon esnasında oluşan bu depoların, Mesozoik sonunda başlayıp Senozoik boyunca devam eden Alp Orojenezi ile kıvrılarak yükselmesiyle sahanın asıl kütlelerini teşkil eden Mescit Dağı oluşmuştur (Fotoğraf 1.1). Ana kütlelerini Mescit Dağları'nın oluşturduğu havzada, yükseltisi 1500 m ile 3200 m arasında değişen antiklinaller ve seklinalardan oluşan sıralar en yaygın jeomorfolojik birimleri oluşturmaktadır (Acar,1975:20). Katıklı Çayı'nın kaynağını aldığı Mescit dağlarının

güneydoğu eteğinde 2200 m ile 2750 m'ler arasında volkanik malzemelerin birikmesiyle oluşmuş yaklaşık alanı 134 km<sup>2</sup> olan lav platosu da önemli bir morfolojik ünedir. Minarel içeriği bakımından zengin bazaltik toprakların oluşturduğu saha alpin çayır vejetasyonu ile kaplıdır. Zengin su kaynakları ve gür otlaklarıyla bu plato alanı temel geçim kaynağı hayvancılık olan yöre sakinleri için yaylacılık faaliyetlerinin merkezini oluşturmaktadır (Fotoğraf 1.2).



**Fotoğraf 1.1.** Katıklı Çayı'nın Kaynağını Aldığı Volkanik Temelli Mescit Tepe.



**Fotoğraf 1.2.** Mescit Dağı Çevresi Bitki Örtüsünü Alpin Çayırlar Oluşturmaktadır.







Mescit Dağlarının eteklerinde yer alan volkanik lav platosunun batısında 2500 m ile 3200 m'ler arasında Pleistosen'in Würm devrinde yaşanan glasyal süreçlerin etkisiyle oluşmuş üç adet büyük sirk yer almakta olup, bu sirkler içerisinde ise küçük sirkler ve sirk gölleri bulunmaktadır. Mescit Dağı'nın hemen güneyinde yer alan ana sirkin tabanı yaklaşık 2950 m olup, ana sirki çevreleyen yamaçlarda ise yükseklik yer yer 3200 m'nin üzerine çıkmaktadır. Sirkin uzunluğu yaklaşık 500 m, genişliği ise 400 m'dir. Sirk çanağı içerisinde farklı büyüklüklerde iki adet göl yer almaktadır. Ana sirkin daha güneyinde uzunluğu yaklaşık 800 m, genişliği 1000 m olan ikinci sirkin tabanı 2920 m yükseltide olup, sirkin içinde iki adet sirk gölü bulunmaktadır. Havzanın güney kesiminde derin yarılmış Gökdere'nin kabul havzasında iyi gelişmiş olan üçüncü sirkin tabanı 2850 m yükseklikte yer almaktadır (Fotoğraf 1.3). Sirk gölü ise yaklaşık 400 m uzunlukta ve 200 m kadar genişliktedir (Atalay,1983:10,12).



**Fotoğraf 1.3.** Mescit Dağları'nda Yöre Halkı Tarafından Balıklı Göl Olarak Adlandırılan Sirk Gölü.



**Fotoğraf 1.4.** Buzul Aşındırması Sonucu Dikleşmiş Sirk Yamacı ve Sirk Gölü.

Katıklı Çayı ve kolları tarafından dar ve derince yarılmış olan vadiler havzayı oluşturan en önemli morfolojik birimlerdir. Yoğun olarak vokanik malzemelerden oluşmuş sahada ana kolunu Katıklı Çayı'nın oluşturduğu dantritik (ağaç dalı şeklinde) akarsu ağı ve bu ağa paralel vadiler uzanmaktadır batı-doğu yönlü uzanan Katıklı Çayı Havzası'nda eğim değerleri güneyden kuzeye doğru arttığı için güney yamaçları dik, kuzey yamaçları ise daha az eğimli olan asimetrik bir vadi içinde akış göstermektedir. Bu nedenle Katıklı Çayına kuzeyden karışan kolların boyu uzun, güneyden karışan kolların boyu ise kısadır.

Katıklı Çayı ve kollarının kaynağını aldığı tepeler ile vadi tabanları arasında yer yer 2000 m ye varan yükselti farkları görülmektedir. Akarsuyun aşındırma gücünü artıran yüksek eğim değerleri nedeniyle havzayı oluşturan akarsu ağının kaynağa yakın bölümlerinde V profilli tabansız vadiler görülmektedir (Fotoğraf 1.5). Kaynak kısmında derine aşındırmaya bağlı olarak gelişen dar ve derin vadiler, ağıza doğru eğimin azalmasına bağlı olarak yamaçların daha çok işlendiği geniş tabanlı vadilere dönüşmektedir (Fotoğraf 1.6). Vadinin genişliği Uzunkavak Mahallesi'nden itibaren tedrici olarak artarak Bağbaşı Deresi ile birleştiği kısımda 1,5 km'ye ulaşır.





**Fotoğraf 1.5.** Katıklı Çayı'nın Kaynağını Oluşturan Yedigöller Deresi'nin Açtığı V Profilli Vadi.



**Fotoğraf 1.6.** Katıklı Çayı Tortum Çayına Karıştığı Kısımda Geniş Tabanlı Vadi Görünümü Kazanır.



Katıklı ayı Pehlivanlı Deresi'ni aldıktan hemen sonra kuzey güney yönlü uzanan ve havzayı Tortum ayı'ndan ayıran Sivridağ kütlesini derince aşındırarak epijenik bir yarma vadi oluşturmuştur (Fotoğraf 1.7). Filiş rtsnn Katıklı ayı tarafından yarılmasıyla yüzeylenen biyotitli dasit kütlesinin st yüzeyi 1250 m, tabanı ise 1140 m olup, Katıklı ayı söz konusu kütleyi 110 m derinliğinde yarmıştır (Acar,1975:50,51).



**Fotoğraf 1.7.** Katıklı ayı'nın Pehlivanlı'nın Hemen Doğusunda Oluşturduğu Epijenik Yarma Vadiden Bir Görünüm.

Havzayı oluşturan vadiler, tabanda tarım için son derece elverişli kısmi alüvyal düzlükleri, yamaçlarda ise birkinti konilerini barındırmaktadır. Yoğun bir şekilde tarım yapılan sahada vadi tabanları tarla tarımı için kullanılırken vadi yamaçlarında bağ ve bahçe tarımı yapılmaktadır.

Sahanın jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri nehir tipi HES'lerin kurulum aşamasında yatırımları bu yöreye çeken başlıca faktörlerdir. Çünkü, zemin az arızalı ise regülatörden santrale su taşıyan iletim hattı daha az maliyetle ve güvenli bir şekilde konuşlandırılabilir. Ancak iletim hattının geçirileceği zemin fazla arızalı ve yamaçlar geçici akarsularla fazlaca işlenmiş ise iletim hattının boyu uzar ve tünel gibi maliyeti artırıcı yapılara ihtiyaç duyulur. Akarsuyun kurulu olduğu yatağında eğim değerlerini yüksek olması sade ve arızasız arazilerde suyun düşü için bırakılacağı kota kısa

mesafelerde ulaşılmasını sağlayacağı için zaman, emek ve maliyet açısından olumlu katkı yapar. Bağbaşı ve Bykbağe HES'lerin kurulu olduğu bölümde Katıklı ayı'nın yükseltisi 1363 m olup, ortalama eğim durumu %3-12 (orta eğimli) arasında değişmektedir (Yıldız, 2006: 45). Vadi boyunca eğim ve yükselti şartları; uygun düşü ve yüksek akarsu hızı açısından yatırımcı firmaya önemli avantajlar sağlamıştır. Buna karşılık iletim hattının geçirildiği güzergâhta yamaçların sel suları ile fazlaca işlenmiş olması, zeminin zayıf olması ve bazı kısımlarda eğimin çok fazla olması maliyeti artırıcı etki yapmıştır.

Katıklı ayı Havzası dik ve dike yakın eğimli arazilerin yoğun olarak yayılış gösterdiği oldukça arızalı ve engebeli bir saha olarak tanımlanabilir. Nitekim eğim değerleri % 12'nin üzerindeki sahaların havza alanına oranı % 73,1'dir. Havzanın güneybatısını oluşturan plato sahası ve vadi tabanlarında yer alan kısmı alüvyal düzlükler ise az ve orta eğimli arazileri oluşturmaktadır. Bu araziler havzanın % 26,9'unu karşılık gelmekte olup, daha çok tarım ve hayvancılık amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle % 3'n altında eğime sahip düz ve az eğimli araziler sahada tarımsal faaliyetlerin yoğunlaştığı vadi tabanı düzlükleri olarak dikkat çekmektedir (Harita 1.3, Tablo 1.1).

**Tablo 1.1.** Katıklı ayı Havzası'nın Eğim Durumu, Kapladığı Alan ve Yüzdesi.

Eğim	Kapladığı alan km <sup>2</sup>	Yüzdesi (%)
Düz ve Az Eğimli (0-3)	18,5	4,6
Orta Derece Eğimli (3-12)	87,5	22,3
Dik Eğimli (12-20)	57,2	15,5
Çok Dik Eğimli (20-30)	101,1	26,8
Sarp (30-69,2)	113,8	30,8

**Kaynak:** ArcGIS (10.3) yazılımı kullanılarak Katıklı ayı Fiziki haritası üzerinden hesaplanmıştır.

Sahada yükseltiye ek olarak eğim değerleri de kısa mesafelerde büyük değişiklikler göstermektedir. Havzada eğimin bu denli değişiklik göstermesi birçok coğrafi unsur üzerinde olumlu veya olumsuz etkileriyle hissedilmektedir. Havzada eğim değerlerinin yüksek olması enerji üretimi için ihtiyaç duyulan dşye kısa mesafelerde ulaşma imknı tanımaktadır. Enerji retimi için ihtiyaç duyulan dşye kısa mesafelerde ulaşılması ise iletim hattının boyunu kısaltırken zaman, emek ve sermayeden tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Buna karşılık yüksek eğim değerleri erozyonun şiddetini artırmakta, zaten kısıtlı olan tarım arazilerinin verimini düşürmekte ve tarımsal arazi kaybına yol

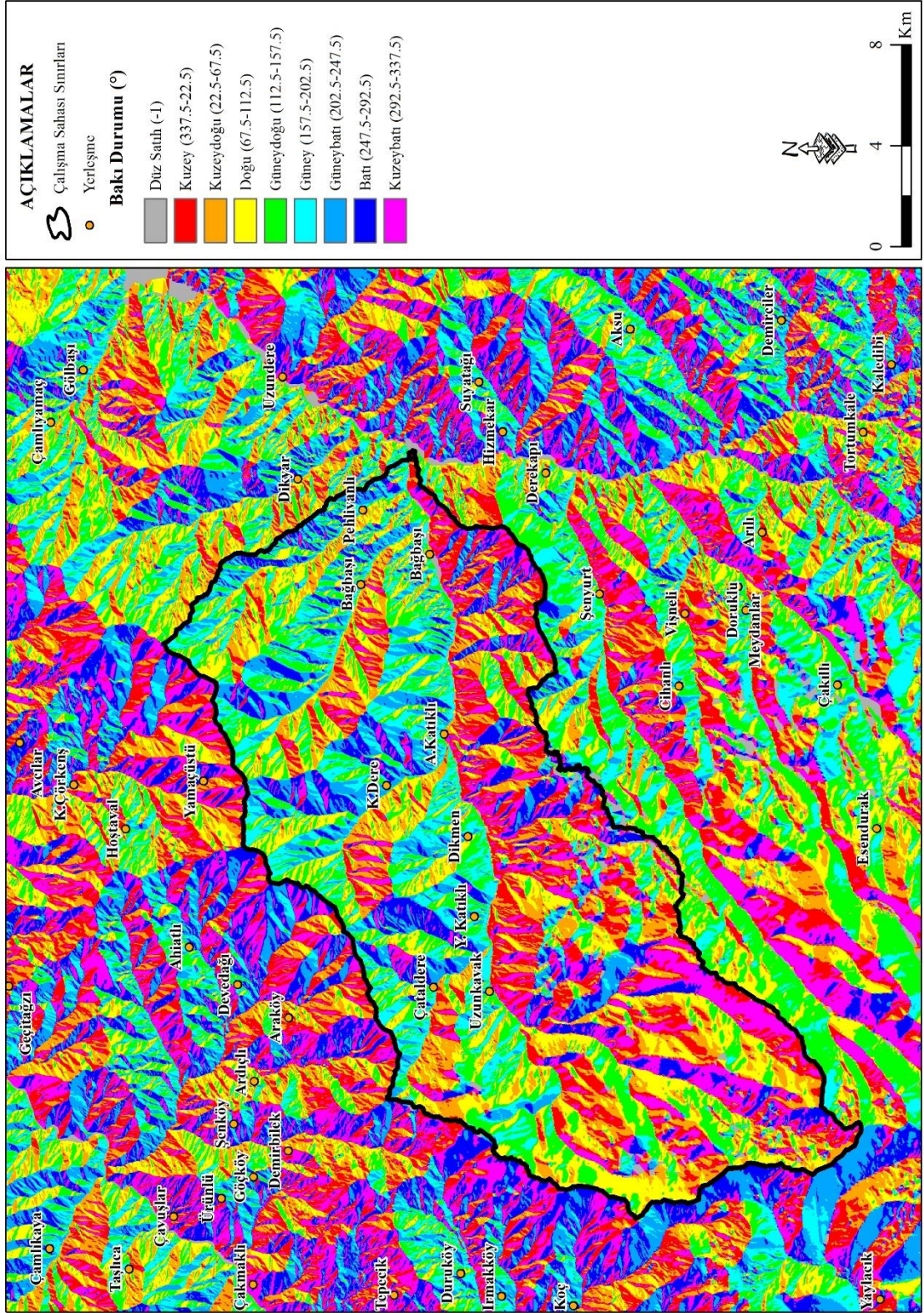
açmaktadır. Yöre halkı eğitim koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan bu olumsuz etkileri gidermek için yamaçlarını teraslayarak tarıma açmış ve yerleşmeleri ise vadi yamaçlarına kurarak vadi tabanında yer alan verimli tarım arazilerini amaç dışı kullanmak istememiştir. Böylece sahada yaşayanların arazi ile ilgili geleneksel bilgi birikimi tarım alanlarında en uygun ve verimli bir şekilde kullanımı ortaya çıkarmıştır.

Eğimli bir yamacın baktığı yön olarak tanımlanan bakı sahada sıcaklık, yağış, yerleşme, tarım gibi birçok coğrafi unsur üzerinde etkili olmaktadır. Kuzey yarım kürede yer alan ülkemizde; kuzey, kuzeydoğu, doğu, kuzeybatı gölgeli bakıları oluştururken güneydoğu, güney, güneybatı, batı ise güneşli bakıları oluşturmaktadır (Yıldız, 2006:45). Ülkemizde genellikle güneşli bakılar daha sıcak ve kurak gölgeli bakılar ise serin ve nemlidir. Güneşli bakılarda güneşlenme süresi ve şiddetinin yüksek oluşu; yerleşme üst sınırı, tarımsal faaliyetler, doğal bitki örtüsü için dikeyde yayılışı olumlu teşvik ederken, kar erimesini hızlandırır, karın yerde kalma süresini kısaltır ve tarım ürünlerinin erken olgunlaşmasını sağlar. Katıklı Çayı Havzası bakı özellikleri açısından bir parçasını oluşturduğu ülkemizin bakı şartlarına benzer özellik göstermektedir. Havzada güney, güneybatı ve güneydoğu yönlü bakılar güneş ışığından fazla yaralandığı için daha sıcaktır (Harita 1.4). Bu yüzden yerleşmeler ve güneş ışığına fazla ihtiyacı olan ürünler (dut, şeftali,) yoğunlukla güneşli bakılarda yayılış göstermektedir. Daha serin ve nemli olan gölgeli bakılar ise yer yer asli formasyonunu sarıçamların oluşturduğu orman formasyonu ile kaplıdır.









**Harita 1.4.** Katıklı Çayı Havzası Bakı Haritası

**Kaynak:** Aster uydusunun ürettiği Sayısal Yükseklik Modeli verileri ArcGIS (10.3) yazılımına aktarılarak hazırlanmıştır.

## 1.2. İKLİM ÖZELLİKLERİ

Araştırma sahasının iklim özellikleri sahaya 35 km uzaklıkta 1572 m yükseltideki Tortum Meteoroloji İstasyonu'nun verilerinden yararlanılarak incelenmeye çalışılmıştır.

Uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava durumu olan iklim; coğrafi ortam (canlı ve cansız) ve bu ortam üzerinde gelişen olayları belirli ölçüde düzenleme ve denetleme gücüne sahip en önemli fiziki unsurdur. Bu yönüyle iklim şartları sahadaki yeryüzü şekillerinin oluşumu ve gelişimini, florasını, faunasını, hidrografik özelliklerini, insanların yaptıkları tüm faaliyetleri (tarım, turizm, ulaşım, enerji, sanayi, madencilik, spor, yerleşmenin yapısı, dokusu, yapı malzemeleri...) belirli ölçülerde kontrol etme yetisine sahiptir (Erol, 2004: 10,11). Bu kapsamda hidroelektrik santrallerin kuruluş ve işletme aşamalarında da iklim elemanları yatırımcıların daha doğru planlamalar yapmasında ve yer seçmesinde önemli ölçüde etkili olmaktadır. Çünkü iklim; yağış şekli, miktarı, buharlaşma, gibi elemanları ile akarsuyun debisini ve rejimini doğrudan belirlemektedir. Bu durum üretilecek enerjinin miktarı ve arz güvenliğini doğrudan etkilediği için hayati bir öneme sahip olup, söz konusu yatırımların fizibilite çalışmalarında en fazla önem verilen unsurların başında gelmektedir.

Dünya üzerinde herhangi bir sahanın iklimi; küresel (yerin şekli, hareketleri, genel hava dolaşımına bağlı), bölgesel ya da yerel (fiziki coğrafya özelliklerinden kaynaklı) ölçekte pek çok faktörün ortaklaşa etkisi altında şekillenir. Kuzey yarım kürede ılıman kuşakta bulunan Türkiye makro ölçekte Akdeniz İklim Bölgesi içerisinde yer almaktadır. Bulunduğu matematik komum itibarıyla ekvatorial sıcak iklimler ile kutupsal soğuk iklimler arasında yer alan Türkiye, sürekli basınç merkezleri ve hava kütlelerinin oluştuğu kuşakta yer almaz. Genel hava dolaşımına göre batı rüzgarları kuşağında yer alan Türkiye'nin iklim koşullarının oluşmasında mevsimlere göre etki alanı değişen Azor Dinamik Yüksek Basınç Merkezi ve Basra Termik Alçak Basınç Merkezi, İzlanda Dinamik Alçak Basınç Merkezi ve Sibirya Termik Yüksek Basınç Merkezi çok önemli etkiye sahiptir. Çalışma sahasını oluşturan Katıklı Çayı Havzası'nın iklimi bu basınç merkezlerinin mevsimsel hareketleri ve havzanın fiziki coğrafya özelliklerinin etkisi altında şekillenmiştir (Şahin, 2005: 118,119).

Katıklı Çayı Havzası kış boyunca Sibirya'da oluşan ve güneye doğru etki alanının genişleterek Hazar Havzası üzerinden sahaya sokulan Sibirya Termik Yüksek Basıncı ve

60 kuzey enlemleri civarında alçak basınç merkezi kuşağında oluşan İzlanda Dinamik Alçak Basınç Merkezinin etkisi altına girer. Havzada Sibirya TYB'nin etkili olduğu günlerde hava açık, kuru ve oldukça soğuktur. Havzaya yerleşen kontinental polar hava kütlesi batıdan gelen alçak basınç merkezlerinin sahaya sokulmasına imkân vermez. Kontinental polar hava kütesinin oldukça kararlı, nem bakımından fakir ve alçalıcı özellikte olması nedeniyle bu dönemde havzaya hemen hiç yağış düşmez. Ancak yine bu mevsimde Avrupa üzerinden Karadeniz'e sokulup bünyesine bir miktar nem alarak güneye doğru etki alanını genişleten İzlanda DAB'nin havzaya sokulduğu günler de hava kapalı, ılık ve kısmen yağışlı geçmektedir. Kış yağışlarının hemen hemen tamamı İzlanda Alçak Basınç Merkezi'nin bölgeye taşıdığı nemli ve kararsız maritim polar hava kütlelerine bağlı olarak oluşmaktadır. Yağışlar kar şeklinde düşmekte olup havza içerisinde mart sonuna kadar yerde kalırken, havzayı çevreleyen tepelerde yükselti ve bakı şartlarına göre değişiklik göstermekte olup, karın yerde kalış süresi Haziran başı veya Temmuz sonlarına kadar sarmaktadır (Koçman, 1993:2)

Katıklı Çayı Havzası geçiş mevsimlerini oluşturan ilkbahar ve sonbahar aylarında cephe sistemlerine bağlı olarak oluşan kararsız hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir. Kış boyunca etkili olan maritim polar ve kontinental polar hava kütleleri ilkbahar başlangıcı ile kuzeye doğru çekilmeye başlar bu esnada ülkemize güneyden sokulan kontinental tropikal ve maritim tropikal hava kütleleri kuzey yönünde karaların iç kesimlerine doğru etki alanının genişleterek ilerler. Sonbahar mevsiminde ise yaz boyunca havzaya güneyden sokulan maritim tropikal ve kontinental tropikal hava kütleleri yerini kuzeyden sokulan kontinental polar ve maritim polar hava kütlelerine bırakarak kaynaklarına doğru geri çekilmeye başlarlar. Bu hava kütleleri yayılma ve geri çekilme sırasında birbirleriyle karşılaşarak kuvvetli cephe sistemlerini oluşturur ve havzada sık sık frontal yağışlara neden olurlar. Havzada ilkbahar mevsimiyle birlikte sıcaklıklar artmaya başlar ve yine bu mevsimde yağışlar zirve yapar. Sonbahar mevsiminde ise yaz sonlarına doğru azalmaya başlayan sıcaklıklar iyice düşmeye başlarken kararsız hava koşulları dolayısıyla yağışlar artış eğilimine girmektedir (Atalay ve diğ., 1985: 37).

Katıklı Çayı Havzası ülkemize sokulan kuzey yönlü, soğuk denizel ve karasal hava kütlelerinin kuzeye çekilmesiyle yaz boyunca ülkemize güneyden sokulan tropikal hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Havzaya sokulan Azor Yüksek Basıncı maritim tropikal



kökenli olup yer yer yağış bırakırken, Basra Alçak Basınç Merkezi karasal kökenli olup daha çok kurutucu etki yapmaktadır (Atalay ve diğerleri., 1985: 34). Buna rağmen zaman zaman konveksiyonel yağışlarla da beslenen havzada belirgin bir kurak mevsim olmayıp yaz mevsimi de nispeten yağışlı geçmektedir (grafik:1).

Katıklı Çayı Havzası'nın iklim koşulları üzerinde yer şekillerinin uzanışı, karasallık, yükselti, bakı gibi faktörlerin de etkisi bulunmaktadır. Nitekim kuzeyindeki Karadeniz İklimi ile güneyindeki Karasal İklim arasında kalan sahanın iklim özellikleri bu iki tipi de tam manasıyla yansıtmamaktadır. Havzayı Çoruh oluğundan ayıran tepeler ve daha kuzeyindeki Kaçkar Dağları Karadeniz ikliminin ılımanlaştırıcı etkisinin iç kısımlara sokulmasını engellerken, güneyindeki yükseltileri oluşturan Dumlu Dağları ve Kargapazarı Dağları ise kış mevsiminde kontinental polar hava kütlelerinin havzaya sokulmasını nispeten sınırlandırmaktadır. Karadeniz kıyı kesimine göre daha az yağış alan saha, karasal iklime oranla ortalama birkaç derece daha sıcak şartlara sahiptir. Kısa mesafede değişen oldukça büyük yükselti farkları havza içerisinde dahi iklimin değişkenlik göstermesine neden olmaktadır. Öyle ki Bağbaşı Mahallesi'nde 1150 m yükseltide yer alan Cami Yerleşmesi'nde kiraz ağaçları çiçek açtıktan yaklaşık bir ay sonra aynı vadi içerisinde yer alan 1750 m yükseltideki Sütülpınar Yerleşmesi'nde çiçek açmaya başlar. Yerel ölçekte havza iklimini etkileyen bir diğer faktör ise bakı koşulları olup güneybatı, güney, güneydoğu yönlü yamaçlar daha fazla güneş almakta ve daha sıcak özellik göstermektedir. Bu nedenle havza içerisinde daha çok güneş ışığı isteyen kültür bitkileri ve yerleşmeler bu yönlerde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Kolukısa, 2004: 65)

### **1.2.1. Sıcaklık**

Araştırma sahamız olan Katıklı Çayı Havzası'nda sıcaklık değerleri incelenirken 1572 m yükseltideki Tortum Meteoroloji İstasyonu'nun 1960-2017 yılları arasında kaydedilen 57 yıllık ortalama verilerinden yararlanılmıştır. Tortum İlçe Merkezine 35 km uzaklıkta yer alan havzada sıcaklık şartları genel olarak ilçe merkezine benzerlik gösterse de özelde bir takım farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılığın temel nedeni havza içinde kısa mesafelerde değişen yükselti farklarıdır. Nitekim havzanın güneydoğusunda 1150 m olan yükselti, Katıklı Çayı ve yan kollarının kaynağına doğru artarak yer yer 3200 m'yi aşmaktadır. Şüphesiz bu durum sıcaklık değerlerinin havza içerisinde büyük oranda



değişmesine neden olmaktadır. Ortalama olarak her 200 m’de sıcaklığın 1 °C azaldığı dikkate alındığında hazanın en alçak noktası ile yüksek noktası arasında yaklaşık 10 °C’lik bir farkın olduğu anlaşılmaktadır. 478,1 km<sup>2</sup>’lik alana sahip havzada sıcaklık dağılışı heterojen (10 °C’ye kadar) özellik göstermektedir. Yükseltinin sıcaklığın dağılışı üzerindenki etkisi dikkate alındığında havzanın güneydoğusunu oluşturan aşağı çığırında (1150 m) sıcaklık ortalamalarının Tortum İlçe Merkezi’nden (8,4 °C) ortalama 2 °C daha yüksek olduğu düşünülürken, Katıklı Çayı Havzası’nda devamlı yerleşmelerin üst sınırını oluşturan 2100 m yükseltideki Çataldere Mahallesi’nde sıcaklık ilçe merkezine oranla yaklaşık 2,5 °C daha düşük olması düşünülmektedir (Harita 1.5).

Tortum Meteoroloji İstasyonu’nda 57 yıllık verilere göre ortalama sıcaklık 8,4 °C’dir. Ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu ay 20,1 °C ile temmuz iken, ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu ay ise -3,5 °C ile ocaktır. Ortalama sıcaklıkların aylık değişimi incelendiğinde kış mevsimi dışında (aralık, ocak, şubat) ortalama sıcaklıkların eksi değerlere düşmediği dikkat çekmektedir. Aylık ortalama maksimum sıcaklıklar yılın hiçbir ayında 0 °C’nin altına düşmezken ortalama minimum sıcaklıklar yılın beş ayında 0 °C’nin altında seyretmektedir (Tablo 1.2, Şekil 1.1). Sahada termik genliğin (24,6 °C) yüksek olması Katıklı Çayı Havzası’nı çevreleyen dağlık kütlelerin denizel nemli havanın vadiye ulaşmasını engellemesinden kaynaklanmaktadır.

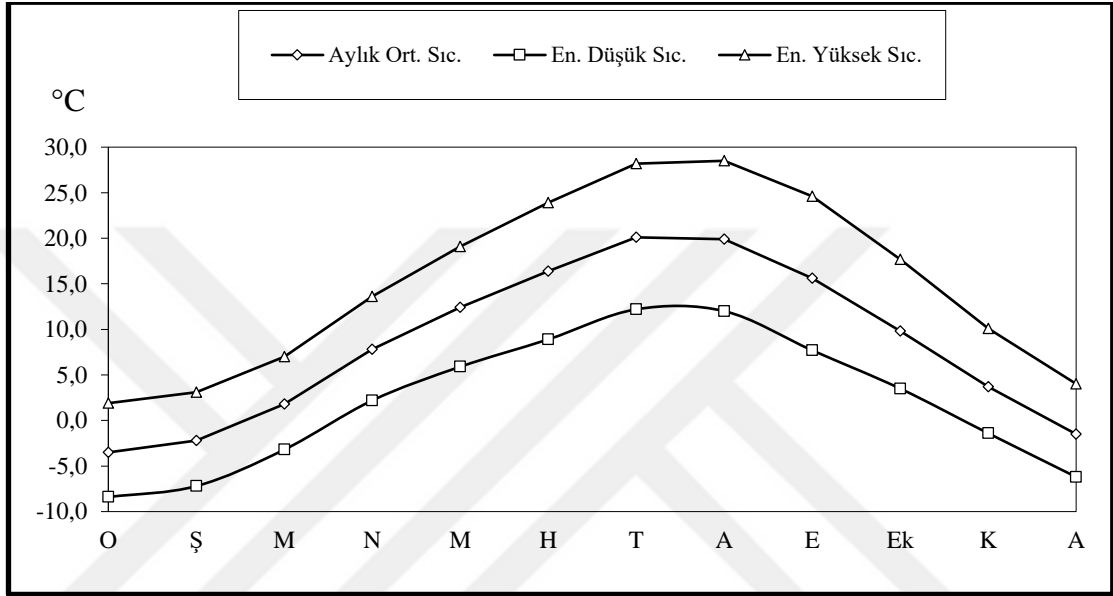
**Tablo 1.2.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Aylara Göre Dağılımı (1960-2017).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık Ort.
Ortalama Sıcaklık	-3.5	-2.2	1.8	7.8	12.4	16.4	20.1	19.9	15.6	9.8	3.7	-1.5	8,4
Ortalama En Düşük Sıcaklık	-8.4	-7.2	-3.2	2.2	5.9	8.9	12.2	12.0	7.7	3.5	-1.4	-6.2	2,2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık	1.9	3.1	7.0	13.6	19.1	23.9	28.2	28.5	24.6	17.7	10.1	4.0	15,1

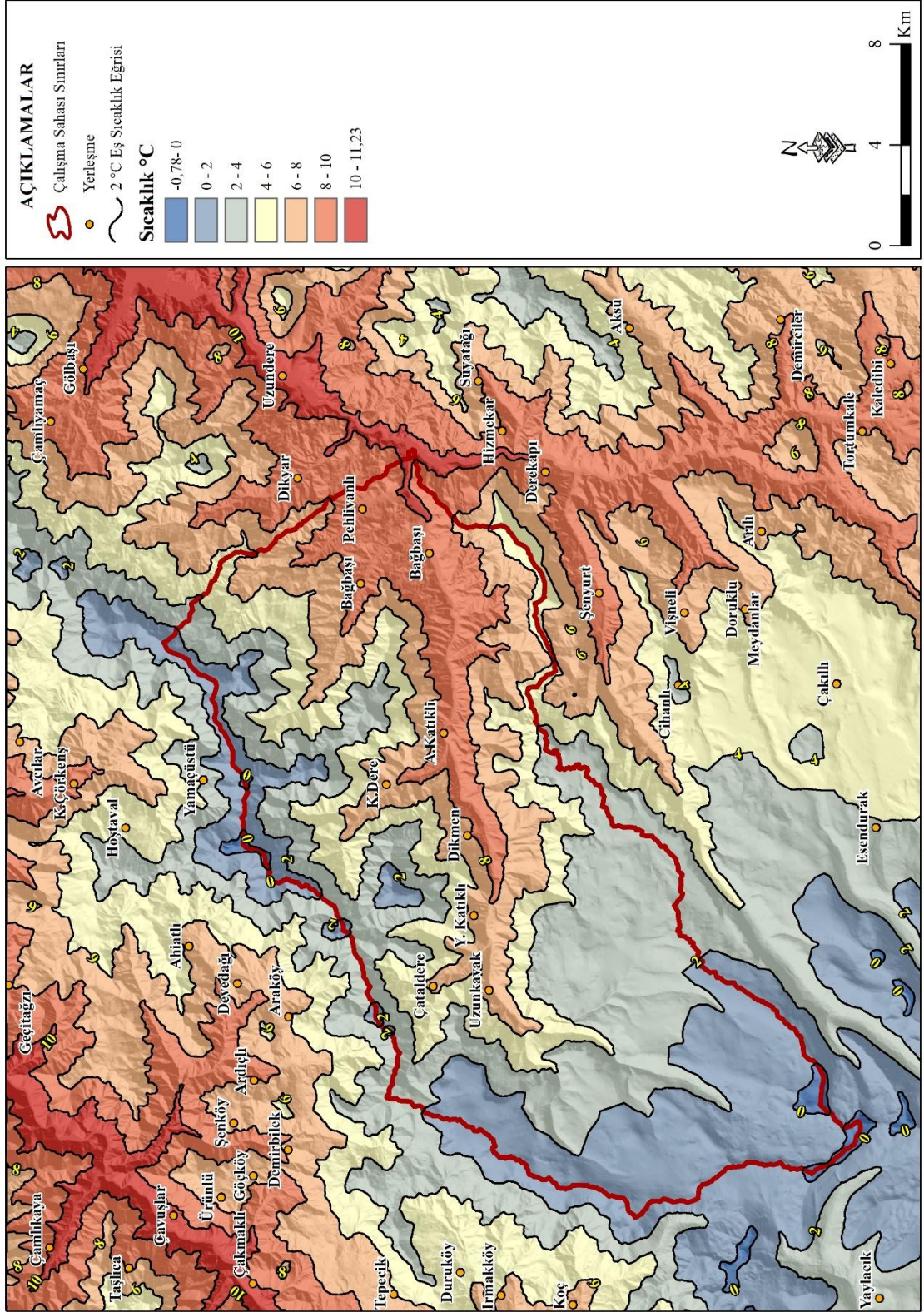
**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır.

Sıcaklığın 0 °C’nin altına düştüğü günler don olaylı günler olarak kabul edilmekte olup, kıyılardan iç kısımlara doğru karasallığın şiddetinin artmasına bağlı olarak donlu gün sayısı da artmaktadır (Atalay, 2010:447). Çalışma sahasının içinde bulunduğu Tortum’da 134,5 gün don olayı görülmektedir. Kış mevsimi 79,1 gün ile don olayının en

fazla görüldüğü mevsim durumunda olup, bunu 31,1 gün ile ilkbahar ve 23,5 gün ile sonbahar izlemektedir. Meteoroloji istasyonu verilerine göre yaz mevsiminde sahada don olayı görülmemektedir. Bununla birlikte havzanın yüksek kesimleri göz önüne alındığında buralarda donlu gün sayılarının meteoroloji istasyonunun bulunduğu yere göre çok daha fazla olacağı düşünülmektedir. Özellikle ilkbahar aylarında yaşanan donlu günler tarımsal faaliyetleri olumsuz etkilemektedir.



Şekil 1.1. Tortum Meteoroloji İstasyonunun Sıcaklık Değerlerinin Aylık Değişimi (1960-2017).



**Harita 1.5.** Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası.

**Kaynak** Tortum Meteoroloji İstasyonu verileri (1960-2017) kullanılarak ArcGIS (10.3) yazılımında Schreiber metoduyla oluşturulmuştur.

Sıcaklık canlıların yaşam faaliyetlerini kontrol etmekte olup, her canlı için yaşamını sürdürebileceği optimum sıcaklık derecesi farklılık göstermektedir. Bitkilere durak yeri olan ve onlara besin sağlayan toprağın sıcaklığı da üzerinde yaşayan canlılar için hayati öneme sahiptir. Toprakta sıcaklık arttıkça mikrobiyolojik aktivite ve nitrifikasyonda artmaktadır. Böylece hem toprak oluşumu hızlanmakta hem de organik maddelerin mineralize olması kolaylaşmaktadır. Toprakta sıcaklık 0 °C'nin üzerine çıktığı andan itibaren çözülme başlar, toprak suyu ve besin maddeleri bitkiler için kullanıma uygun hale gelir. Bu noktadan itibaren her bitki sıcaklığın kendi özel çimlenme derecesine ulaştığı andan itibaren vejetasyona başlar (Ergene, 1987: 182). Katıklı Çayı Havzası'nda toprak sıcaklığı iklimle sıkı sıkıya bağlantılı olup, yılın 9 ayında 0 °C'nin üzerindedir. Toprak yüzeyden soğuduğu için kalınlığına göre sıcaklığı da değişmektedir. Sahada 5 cm ile 20 cm arasında yıl içerisinde 3 ay toprak sıcaklığı 0 °C'nin altına düşerken, 50 cm kalınlıktan itibaren sıcaklık hiçbir mevsim 0 °C'nin altına düşmemektedir (Tablo 1.3). Buna göre sahada toprak sıcaklıkların eksi değerlere düştüğü aralık ayı başlarında duran tarımsal faaliyetler mart ayının ikinci haftasından itibaren tekrar başlamaktadır.

**Tablo 1.3.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Aylara Göre Toprak Sıcaklıklarının Dağılımı.

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A
<b>5 cm</b>	-2.6	-1.2	3.6	10.6	16.1	21.7	26.6	26.1	19.8	10.9	4.0	-0.8
<b>10 cm</b>	-2.3	-1.2	3.3	10.3	15.9	21.3	25.8	25.5	19.9	11.5	4.5	-0.2
<b>20 cm</b>	-1.4	-0.8	2.9	9.5	14.8	20.0	24.4	24.6	19.8	12.3	5.7	1.0
<b>50 cm</b>	1.2	0.7	3.1	8.5	13.2	17.9	22.2	23.5	20.7	14.8	8.8	4.1
<b>100 cm</b>	4.9	3.5	4.2	7.5	11.1	14.9	18.8	21.0	20.2	16.8	12.2	7.9

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

### 1.2.2. Basınç ve Rüzgârlar

Türkiye çevresindeki sürekli basınç merkezlerinin nöbetleşe olarak etkisi altında kalmakta olup, ülkemizin iklim koşullarını bu hava kütlelerinin mevsimlik değişimleri düzenlemektedir. Ülkemiz yaz mevsimi kuzeye doğru etki alanını genişleten Azor Yüksek Basıncı ile Basra Alçak Basıncının etkisi altına girmektedir. Kış mevsiminde ise Sibirya Yüksek Basıncı ve İzlanda Alçak Basıncının etkisi altına girmektedir. İzlanda ve Azor denizel kökenli olduğu için etkili oldukları dönemde yağış getirirken, Basra ve

Sibiryaya karasal kökenli olduğundan etkili oldukları dönemlerde kuraklığı artırır. Ülkemizde ilkbahar ve kış aylarında hava basıncı yıllık ortalamaların üzerindeyken sonbahar başları ve yaz aylarında basınç yıllık ortalamasının altına düşmektedir (Koçman, 1993: 2,3).

Tortum Meteoroloji İstasyonu verilerine bakıldığında ülkemiz genelinde mevsimlere göre oldukça değişkenlik gösteren hava basıncı çalışma sahasında bu denli değişiklik göstermemektedir. Çalışma sahasında aylık ortalama basınç değerleri her zaman normal basınç değerinin (1013 mb) altında seyretmektedir. Sahada yıllık ortalama basınç değeri 841,5 mb'dır. Aylık ortalama basınç değerleri ise birbirine çok yakın olup, ortalama en yüksek değer (844,7 mb ile ekim) ile en düşük değer (839,7 mb ile mart) arasında 5 mb fark vardır. Yörede sonbahar ve kış aylarında basınç değerleri nispeten yükselirken ilkbahar ve yaz aylarına ise düşüş eğilimine girmektedir (Tablo 1.4)

**Tablo 1.4.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Ortalama Basıncın Aylara Göre Dağılımı.

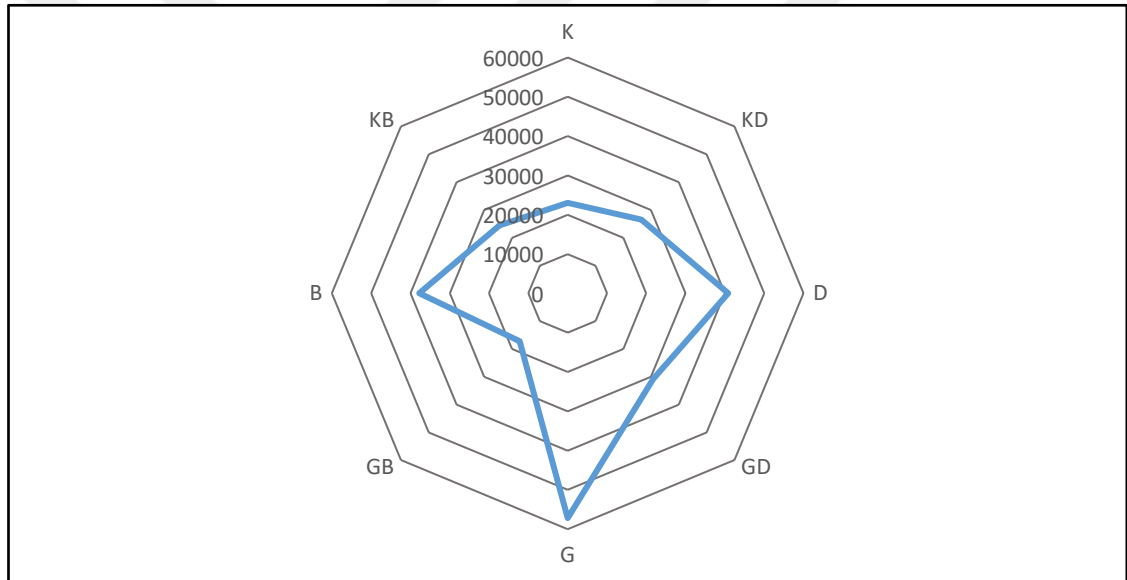
O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık Ort (mb)
841.3	839.7	839.7	839.9	841.1	840.6	840.3	841.2	842.7	844.7	843.9	842.9	841,5

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

Anadolu yarımadasında basınç dağılışı rüzgârların frekansı ve yönleri üzerinde etkili olmaktadır. Kışın Anadolu kara kütesine yerleşen yüksek basınç koşulları nedeniyle egemen rüzgâr yönleri kıyı bölgelerine doğrudur. Yaz mevsiminde ise Azor Yüksek Basıncından Basra Alçak Basıncına doğru bir sirkülasyon sistemi doğmaktadır. Bu dönemde rüzgârlar genellikle kuzey sektörlü iken Ege kıyılarında batıdan, Akdeniz bölgesinde ise güneybatıdan esen rüzgârlar istisna teşkil etmektedir (Koçman, 1993: 15). Tortumda hâkim rüzgâr yönleri genellikle topoğrafik yapıya uyum sağlamış olup Tortum Çayı Vadisi oluğu boyunca güney- kuzey yönlüdür (Tablo 1.5; Şekil 1.2). Tortum Çayı'nın kollarından birini oluşturan Katıklı Çayı Havzası'nda da hâkim rüzgâr yönünün topoğrafik yapıya uygun olarak vadi uzanışına paralel olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle hâkim rüzgâr yönünün Katıklı Çayı vadisini takiben batı-doğu olacağı düşünülmektedir.

**Tablo 1.5.** Tortum Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgârın Esme Sayıları Toplamı (1960-2017)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
K	1791	1564	1505	2029	2292	1978	2798	2385	1634	1512	1687	1850
KD	1901	1701	1988	1905	3085	2363	2196	2067	1955	2495	2687	2135
D	3275	2958	3450	2847	3316	3374	3453	3632	4023	3871	3492	3158
GD	3706	4314	4162	2707	2027	1336	1159	1240	1807	2013	2843	3471
G	5870	6342	6968	5944	4098	3127	2611	2313	3996	4810	5196	5908
GB	1377	1368	1670	1980	1797	1250	1040	1221	1269	1364	1498	1395
B	1987	1698	2294	2644	3234	4184	5135	5043	4135	3179	2430	1797
KB	1171	1263	1214	1657	2154	2625	4191	3646	2344	1730	1168	1352

**Şekil 1.2.** Tortum Meteoroloji İstasyonunun Yıllık Rüzgâr Gülü.

### 1.2.3. Nem, Bulutluluk ve Yağış

Havanın içinde asılı halde bulunan su buharı nem olarak ifade edilmektedir. Nem bir sahanın yağış ve sıcaklık şartlarıyla sıkı sıkıya ilişkilidir. Nemli havanın sıcaklığı tutma ve yağış bırakma olasılığı yüksektir. Bağlı nem ise havanın sahip olduğu su buharı miktarının havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği nem miktarına oranıdır. Havanın içerisindeki bağlı nem miktarı sıcaklık ve buharlaşmaya bağlı olarak değişmektedir. Sıcaklık arttıkça havanın hacmi genişler ve taşıyabileceği nem miktarı da artar. Bu nedenle hava doyma noktasından uzaklaşır ve yağış bırakma olasılığı da azalır. Ancak hava



sıcaklığı düşer veya sıcaklık aynı kalmak koşuluyla buharlaşma artarsa havanın içerisindeki bağıl nem oranı da artar ve böylece yağış bırakma olasılığı da yükselmiş olur (Erol, 2002: 202).

Tortum Meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama bağıl nem % 60 seviyesindedir. Bağıl nemin en yüksek olduğu mevsim kış, en düşük olduğu mevsim ise yazdır. Bağıl nem ocak ayında % 64,8 ile zirveye ulaşırken, ağustos ayında % 54,3 ile en düşük seviyeye inmektedir (Tablo 1.6). Bu durumun temel nedeni ise kış aylarında sıcaklığın düşmesine bağlı olarak havanın nem taşıma kapasitesinin düşmesi, yaz aylarında ise sıcaklık artışına paralel olarak havanın hacminin genişleyerek nem taşıma kapasitesinin artmasıdır.

**Tablo 1.6.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Bağıl Nemin Aylara Göre Dağılımı (%).

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık ort.
64.8	63.2	61.6	59.3	59.0	56.7	54.4	54.3	54.5	61.3	64.0	66.4	60,0

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

Hava içerisindeki su buharının dikey hava hareketlerine bağlı olarak yoğunlaşması ile bulutlar oluşurken, yoğunlaşmanın yere dokunan hava kütlelerinde gerçekleşmesiyle de sis oluşmaktadır (Erol, 2002: 216,224). Tortum Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıl içerisinde hiçbir ay sisli gün sayısı bir günü aşmamakta ve yaz mevsiminde sis olayı görülmediği anlaşılmaktadır (Tablo 1.7).

**Tablo 1.7.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Sisli Günlerin Aylara Göre Dağılımı.

O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ek	E	K	A
0.1	0.1	0.2	0.2	0.1					0.1	0.2	0.2

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

Tortum'da yılın 52,3 günü bulutlu olup, bulutlu günlerin en fazla görüldüğü mevsim % 30 ile (15,7 gün) ilkbahar iken, en az olduğu mevsim ise % 18.1 ile (9,5 gün) yazdır. Özellikle yağışların fazla olduğu mart, nisan ve mayıs aylarında bulutlu gün sayılarının arttığı dikkat çekerken, yağışın minimuma seviyeye düştüğü ağustos ve eylül aylarında aynı şekilde bulutlu gün sayılarının da azaldığı görülmektedir (Tablo 1.8).

**Tablo 1.8.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Bulutlu Günlerin Aylara Göre Dağılımı.

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık toplam
4.8	4.9	5.1	5.5	5.1	4.0	3.5	3.1	2.9	4.0	4.5	4.9	52.3

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

Sis ve bulutları oluşturan su zerrecikleri birleşerek veya üstlerine ilave olan yeni yoğunlaşmalarla irileşerek ağırlaşır ve bulutlardaki dikey hava hareketlerine üstün gelirler. Yoğunluğu ve ağırlığı artan tanelerin yer çekiminin de etkisiyle yer yüzeyine doğru düşmeye başlamasıyla da yağış oluşur (Erol, 2002: 231). Oluşan yağışın şekli, miktarı ve zamanı doğal ve beşerî ortam için hayati öneme sahiptir. Akarsuları ve yer altı sularını besleyen yağış beklenen zamanda beklenen miktarda gerçekleştiğinde tüm tabiatı canlandırıp bolluk ve berekete neden olurken, umulmadık bir zamanda aşırı miktarda yağış düşmesi veya yağışın hiç düşmemesi o bölgede tabiatın dengesini bozmakta ve çeşitli afetleri (sel, heyelan, çığ, kuraklık) tetikleyen bir felakete dönüşmektedir.

Tortum Meteoroloji İstasyonu verilerine sahaya yıllık toplam 447,1 mm yağış düşmektedir. Yağış aylara göre dağılıma bakıldığında en fazla yağışın mayısta (60,9 mm), en az yağışın ise 19,7 mm ile eylülde düştüğü görülmektedir. Yağışın mevsimlere göre dağılışı incelendiğin ilkbahar % 35 ile ilk sırada yer alırken, bu mevsimi % 26'lık payla kış, % 21 ile sonbahar ve % 18'lik oranla yaz izlemektedir (Tablo 1.9, Şekil 1.3).

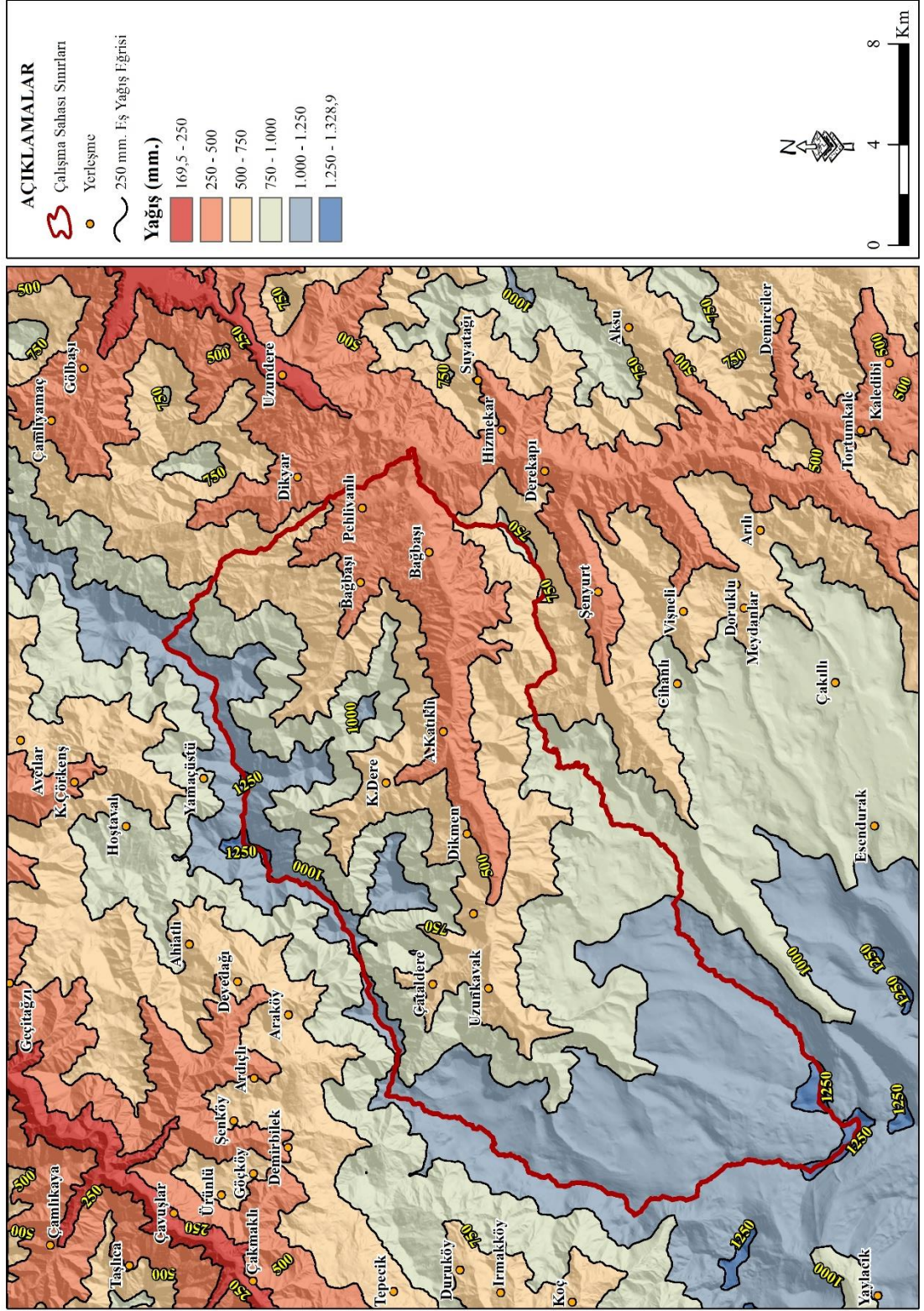
**Tablo 1.9.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Yağışın Aylara Göre Dağılımı (mm).

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık toplam
24.3	27,7	39.0	55.6	60.9	55.6	38.2	24.2	19.7	40.0	34.7	27.2	447,1

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

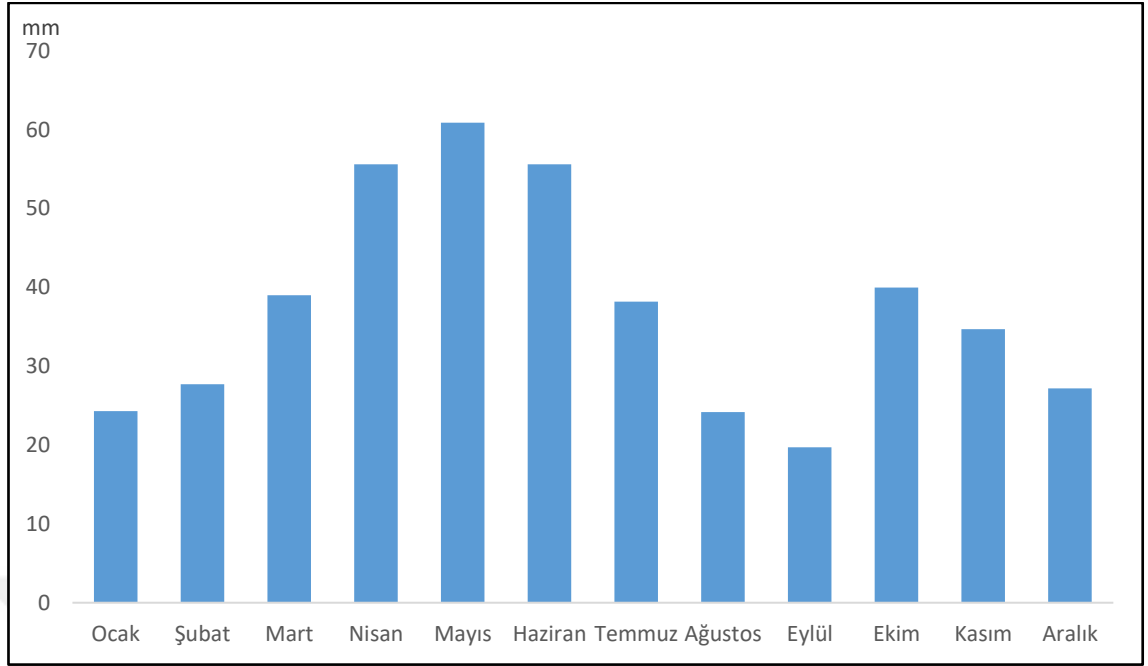
Sahada en fazla yağışın ilkbaharda olmasında kış mevsiminde Doğu Anadolu'ya yerleşen kutbi cephenin geri çekilirken araştırma sahası üzerinden geçişinin ilkbahar sonlarına denk gelmesidir (Arıcı, 2011: 27). Yağışın havza içerisinde dağılışı yükselti ve bakını şartlarına paralel olarak oldukça değişkenlik göstermektedir. Genel olarak havza yamaçları ve tepeler fazla yağış alırken, havza tabanı daha az yağış almaktadır (Harita 1.6).



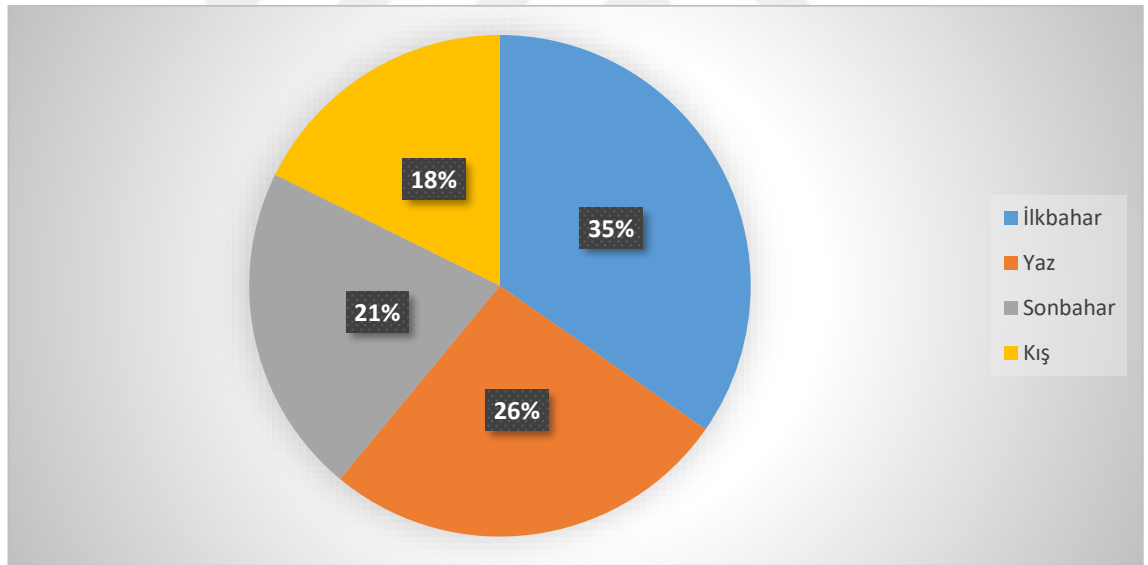


**Harita 1.6.** Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinde Ortalama Yağışın Dağılışı.

**Kaynak:** Tortum Meteoroloji İstasyonu verileri (1960-2017) kullanılarak ArcGIS (10.3) yazılımında Schreiber metoduyla oluşturulmuştur.



Şekil 1.3. Tortum Meteoroloji İstasyonu'nda Yağışın Aylara Göre Değişimi (1960-2017).



Şekil 1.4. Tortum Meteoroloji İstasyonu'nda Yağışın Mevsimlere Dağılışı.

Karasal İklimin daha ılıman bir şeklinin hüküm sürdüğü Tortum ilçesinde yağışın bir bölümü kar şeklinde düşmektedir. İlçede yıl içinde 38,2 gün kar yağışı görülmektedir. Kar yağışlı gün sayısının en yüksek olduğu ay 8,3 gün ile ocak ayı olup, mayıs ayına kadar kar yağışı görülebilmektedir. Sonbaharda ekimde başlayan kar yağışları kasım ayından sonra artarak devam etmektedir (Tablo 1.10). Sahada karla örtülü gün sayısı ise 69,9 gün olup, özellikle sıcaklıkların eksi değerler gösterdiği aralık-şubat arasında ayda

15 günün üzerinde kar yerde kalırken, mart ayında sıcaklıkların yükselmesi ile karın yerde kalma süresi 10 günün altına düşmektedir. Ancak sahanın yüksek kesimlerinde dağlık ve tepelik alanlarda karın yerde kalma süresi 5 ayın üzerine çıkabilmektedir. Nisan ve mayıs aylarında ise sahada kar yağışı olsa bile sıcaklık değerlerinin yükselmesiyle yağın karın hızla eridiği görülmektedir (Tablo 1.11). Nitekim gerek kar erimeleri ve gerekse de yağmur şeklindeki yağışların etkisiyle ilkbahar ve yaz başları sahada akarsularının debilerinin yükseldiği devre olarak dikkat çekmektedir.

**Tablo 1.10.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Aylara Göre Ortalama Kar Yağışlı Gün Sayıları.

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık Top.
8.3	8.6	7.4	3.2	0.4					0.6	3.0	6.7	38,2

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

**Tablo 1.11.** Tortum Meteoroloji İstasyonunda Ortalama Karla Örtülü Gün Sayıları.

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık Top.
20.3	18.1	9.5	1.6	0.2					0.4	4.0	15.8	69.9

**Kaynak:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır (1960-2017).

Kar yağışı yöre halkının sosyoekonomik faaliyetlerini olumlu ve olumsuz birçok şekilde etkilemektedir. Havzaya düşen karın erimesi özellikle yüksek kesimlerde temmuz sonlarına kadar sürmekte ve tarımda sulamaya en çok ihtiyaç duyulan dönemlerde Katıklı Çayı ve yan kollarını beslemektedir. Yine kar örtüsü toprak için yalıtım görevi görmekte ve kış aylarında toprak sıcaklığının düşmesini önleyerek sonbaharda ekilen kışlık buğdayın aşırı soğuklardan zarar görmeden çimlenmesine olanak tanımaktadır. Kar yağışlarının bu şekildeki olumlu etkilerinin yanı sıra aşırı kar yağışı yüksek kesimlerde yolların kapanması ve çatıların çökmesi gibi sorunlara yol açmaktadır. Ayrıca kar örtüsünün yerde uzun kalması geleneksel yöntemlerle hayvancılık yapılan sahada hayvanların otlağa çıkarılmasını geciktirerek uzun süre hayvanların ahırda beslenmesine ve dolayısıyla hayvancılık faaliyetlerinde maliyetin yükselmesine yol açmaktadır.

### 1.3. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NİN HİDROGRAFYASI

Çoruh oluğunun güneyinde, Tortum Çayı'nın kollarından birini oluşturan Katıklı Çayı kabaca batı-doğu yönünde uzanan bir ana kol, bu kola kuzey ve güneyden katılan yan kollardan oluşmaktadır. Batı doğu yönlü uzanan Mescit silsilesini kuzeyden takip eden Çoruh nehri ile bu silsileyi bir müddet güneyden takip ettikten sonra Tortum Çayı tarafından direne edilen Katıklı Çayı makro ölçekte Çoruh Havzası su toplama sahasında yer almaktadır. 21,900 km<sup>2</sup>'lik Çoruh Havzası'nın 478,1 km<sup>2</sup> ile Katıklı Çayı Havzası % 2,1'ini oluşturmaktadır.

Katıklı Çayı Havzası içerisinde birbirinden sırtlarla ayrılan iyi gelişmiş bir dantritik akarsu ağı mevcuttur. Bu ağın ana akarsuyunu oluşturan Katıklı Çayı'nın kaynağını Mescit Dağları'nın 3200 m yükseltideki tepelerinden doğan Yedigöller Dere'si, Karpelen Dere, Uzun Dere ve Çiviçar Dereleri oluşturmaktadır. Başlangıçta güneybatı kuzeydoğu yönünde akış gösteren üç yan kol birleşerek Ağaver Deresi adını alır. Daha sonra Katıklı Çayı'nın yukarı çığırını oluşturan Karpelen Dere ve Ağaver Dere Uzunkavak Mahallesi'nde birleşerek kabaca batı doğu istikametinde bir akış gösterir. Orta ve aşağı çığırında batı doğu yönlü akış gösteren Katıklı Çayı kuzeyi ve güneyinden katılan yan kollarla akaçlama havzasını genişleterek beslenmesini sürdürür. Katıklı Çayı'na orta çığırından itibaren akış yönüne doğru kuzeyden Çatal Dere, Küçük Dere, Bağbaşı Dere ve Pehlivanlı Deresi katılırken; güneyden Yaylasuyu Dere, Kınalı Dere, Hırçır Dere ve Ayna Dere katılmaktadır (Harita 1.7). Katıklı Çayı Tortum Çayı'na karıştığı noktaya kadar toplam uzunluğu 37 km'dir.

Katıklı Çayı, kaynak kısmında volkanik kayalardan müteşekkil 134 km<sup>2</sup>'lik bir plato sahası üzerinde kurulmuştur. Mescit Dağı üzerinde 2300 ila 2600 metreler arasında uzanış gösteren bu plato üzerinde Yedigöller Deresi yer yer volkanik depoları aşındırarak bazaltik zemini aflöre etmiş yer yer ise menderesler çizerek güneybatı- kuzeydoğu yönünde akış göstermiştir (Fotoğraf 1.8, Fotoğraf 1.9). Yedigöller Dere, Uzun Dere ve Kuzugölün Dere ile birleşip Ağaver Dere adını aldığı platonun kuzeydoğusunda yapıya gömülerek V profilli tabansız bir vadi görünümü kazanır. Ödük yaylasının başlangıcı olan platonun kuzeydoğu ucundan Katıklı Çayı aşağı çığırına kadar akarsu V profilli vadi içerisinde akışına devam eder.



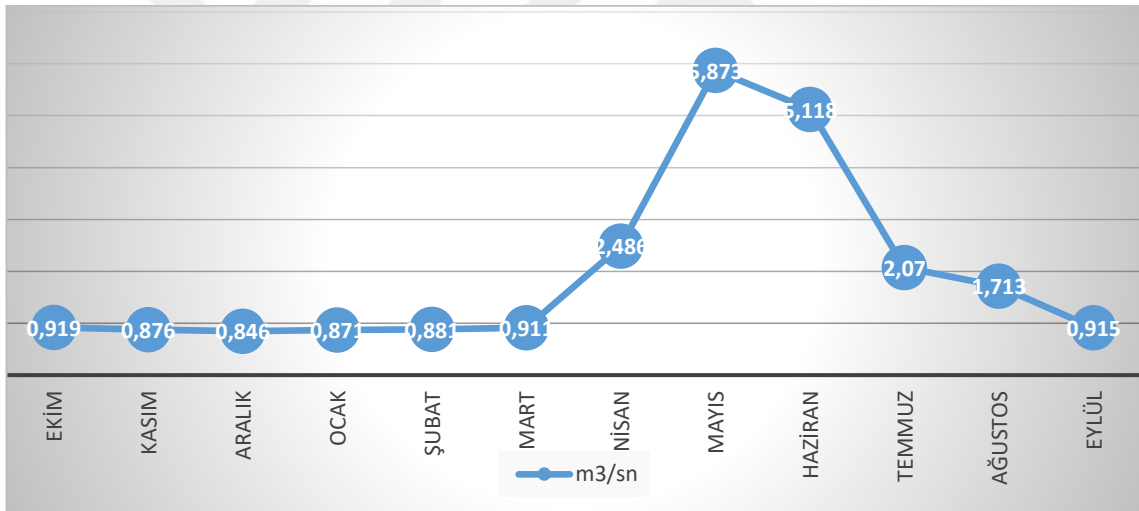


**Fotoğraf 1.8.** Katıklı Çayı'nın Kaynağını Oluşturan Yedigöller Deresi'nin Aflöre Ettiği Bazaltik Taban (2900 m).



**Fotoğraf 1.9.** Katıklı Çayı'nın kaynağını oluşturan Yedigöller Deresi.

Katkılı Çayı'nın debisi aylara ve mevsimlere göre değişmekte olup ortalama en yüksek akım değerleri yağmur suları ve kar erimeleri ile beslenmenin zirve yaptığı ilkbahar aylarında ölçülmektedir. Mart sonlarına doğru sıcaklıkların artması ile kış boyunca yerde kalan karlar erimeye başlar. Nisan- mayıs ayları yörede yağmur mevsimi olarak anılır. Sahaya yağmur şeklinde düşen yağış hem doğrudan yüzeysel akışa geçerek hem de kar örtüsünün erime hızını artırarak akım değerlerinin yükselmesine katkı sağlar. Sıcaklıkların artması ve yağışa ek olarak bu mevsimde sıklaşan meltem rüzgarları da vadi ile vadiyi çevreleyen yamaçlar arasında sıcaklığın taşınmasında önemli bir rol oynayarak kış boyunca biriken kar örtüsünün hızla erimesine katkıda bulunur. Bu şartlara bağlı olarak Katkılı Çayı'nın debisi  $6,873 \text{ m}^3/\text{sn}$  ile mayıs ayında zirve yapmaktadır. Katkılı Çayı debisi Haziran ayından itibaren yağışların azalması ve sulamaya bağlı olarak azalma eğilimine girer. Bu eğilim sonbahar ayları boyunca devam eder ve aralık ayında  $0,846 \text{ m}^3/\text{sn}$  ile minimum seviyeye iner (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Katık Çayı'nın Aylara Göre Akımın Değişimi (Kaynak: DSI).

Katkılı Çayı'nın rejimini havzaya düşen yağışın mevsimlere dağılışı, şekli ve şiddeti belirlemektedir. Havzaya yağışın 1/3' ünden biraz fazlasının (% 35) ilkbaharda düşmesi, kışın düşen yağışın (%18) kar şeklinde olması ve ilkbahar başlarında erimeye başlaması nedeniyle akım sonbahar ve kış ortalamasının yaklaşık 7 katına çıkmaktadır. Tüm bu istatistikler göz önünde bulundurulduğunda Katkılı Çayı'nın düzensiz bir akıma sahip olduğu söylenebilir. Akarsuyun beslemesinde rol oynayan faktörler (kar ve yağmur) dikkate alındığında ise Katkılı Çayı'nın karlı-yağmurlu karma rejime sahip olduğu görülmektedir (Atalay, 1986:20,28).

Nehir tipi HES'lerin yer seçiminde etkili olan en önemli faktörlerden birisi, beklide en önemlisi debidir. Çünkü akarsuyun debisi doğrudan kurulacak tesisin elektrik enerjisi üretimini denetler. Bu yüzden yatırımcılar yatırım maliyetlerini kısa süre içerisinde karşılayıp kara geçebilmek için şayet diğer şartlar uygunsa enerji üretim potansiyeli yüksek olan akarsuları tercih etmektedirler.

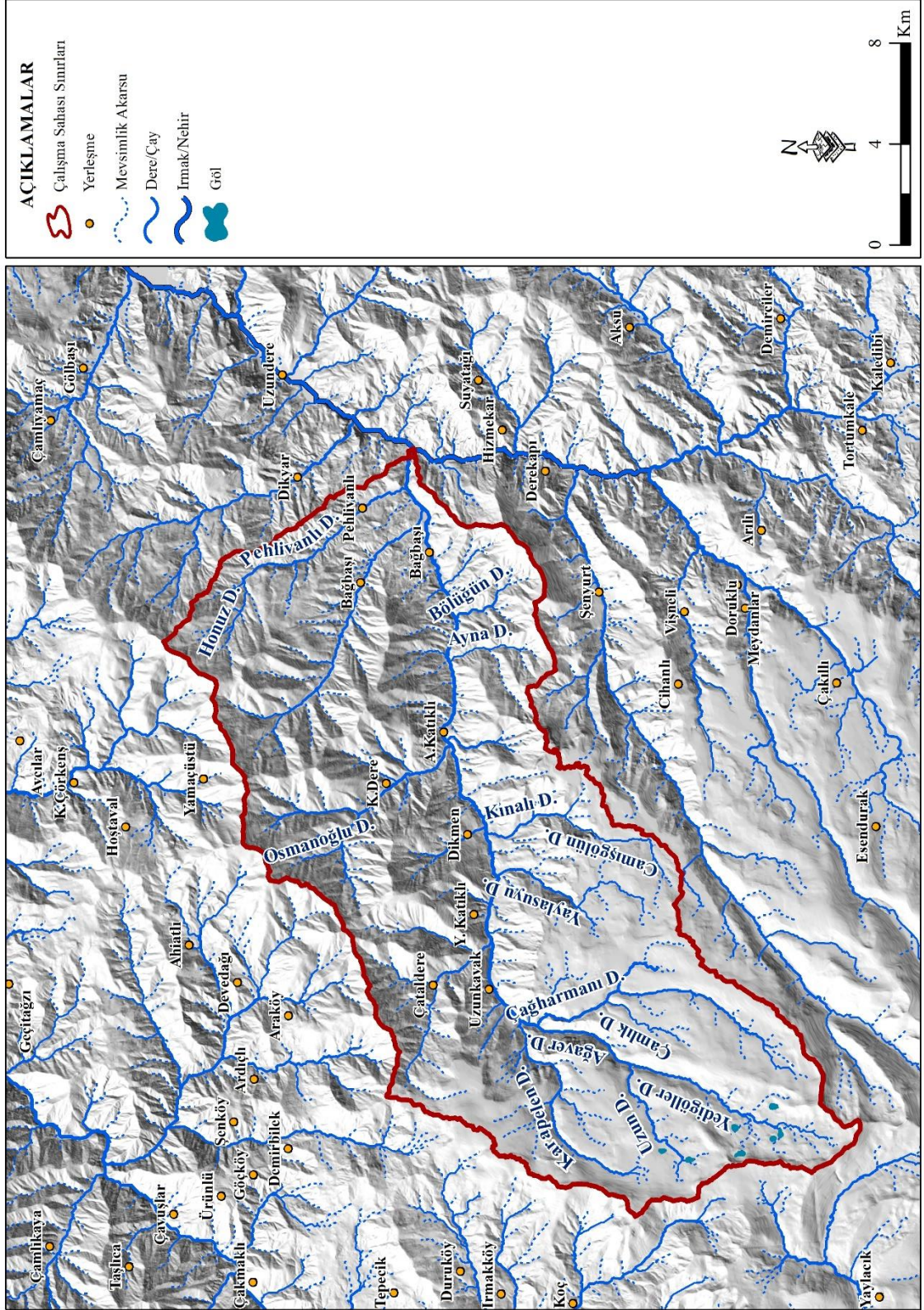
Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin kurulum aşamasında da tercihleri belirleyen birincil faktör Katıklı Çayı'nın debisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Katıklı Çayı en yüksek akım değerlerine hem kış boyunca yerde kalan karların erimesi hem de yağışla beslenmenin artmasına bağlı olarak ilkbaharda ulaşır. Yine yağışla beslenmenin azalması ve yağışın kar şeklinde düştüğü kış mevsiminde beslenmenin minimuma inmesi dolayısıyla akarsuyun debisi de en düşük seviyeyi görmektedir. Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin enerji üretim miktarı da Katıklı Çayı'nın debi değişimine bağlı olarak ilkbahar aylarında maksimum seviyeye ulaşırken kış aylarında minimum seviyeye düşmektedir.

Debinin enerji üretimindeki önemi Bağbaşı HES ile Büyükbahçe HES'lerin enerji üretim miktarları karşılaştırıldığında daha iyi anlaşılmaktadır. Bağbaşı HES'in toplam düşü yüksekliği Büyükbahçe HES'ten daha az olmasına rağmen enerji üretimi Büyükbahçe HES'ten yıllık ortalama 4 GWH daha fazladır. Bu durumun temel nedeni ise Katıklı Çayı'nın Bağbaşı HES regülatör sahasına girmeden önce yeni yan kollarla beslenmesi ve debisinin artmasıdır.

Çalışma sahamızda sıcak su kaynağı bulunmazken kar ve yağmur sularının uygun koşullarda yer altına sızıp, vadi tabanında veya yamaçlarında yer alan çatlaklardan yeryüzüne çıkması ile oluşan çok sayıda soğuk su kaynağı bulunmaktadır. Bu kaynaklar yörede *pungar* ya da *göze* olarak adlandırılmakta olup, kaynak sayısına göre (yedi gözeler), arazi sahibinin, arazi sahibinin sülalesinin veya keşfeden kişinin adına göre (Azizin göze, Topçugilin Göze) adlandırılmaktadır.

Araştırma sahası göl varlığı bakımından fakir olup, yöreye en yakın gölleri Tortum Gölü (22 km uzaklıkta) ve Mescit Dağları zirvesinde yer alan sirk gölleri oluşturmaktadır. Ayrıca sahada DSİ tarafından inşası sürdürülen iki adet gölet projesi yer almakta olup biri Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin etki sahasında yer alan tarım arazilerinin sulama problemini çözmek için inşa edilirken diğeri ise Bağbaşı Mahallesi'nin içme ve sulama suyu ihtiyacını karşılamaya yönelik inşa edilmektedir.





**Harita 1.7.** Katıklı Çayı Havzası Hidrografiya Haritası.

**Kaynak** Aster uydusunun ürettiği Sayısal Yükseklik Modeli verileri ArcGIS (10.3) yazılımına aktarılarak hazırlanmıştır.

#### 1.4. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAK TİPLERİ

Toprak, yeryüzünü birkaç mm ile birkaç metre kalınlıkta saran, bitkilere durak yeri olan, içinde ve üzerinde milyarlarca canlı barındıran, yeryüzünde yaşamı besleyen tartışmasız en önemli kaynaklardan biri olup, iklim (sıcaklık, yağış), ana kaya (kayacın yapısı, dokusu), topoğrafik yapı (eğim, bakı, yükselti), organik faktörler (mikro ve makro organizmalar) ve zamanın ortak ürünüdür (Mater, 2004:13).

Katıklı Çayı Havzası'nda iklim ve ana kayanın etkisinde gelişmiş bazaltik topraklar, kestane rengi topraklar ve kahverengi topraklar yayılış göstermektedir. Bunların yanı sıra dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılıp taşınarak oluşturulmuş, horizonları yeterince gelişmemiş kolüvyal topraklar da vadi içindeki yamaçlar boyunca görülmektedir. Sahanın hâkim toprak grubunu ana kayanın etkisi altında oluşmuş olan bazaltik topraklar oluşturmaktadır. Havzanın yaklaşık % 80'inde görülen bu topraklar ağır killi ve koyu renklidir (Harita 1.8). Çoğunlukla kireçsiz olan topraklar iyi gelişmiş bir profil göstermezler. A horizonunun yapısı granülerden blok yapıya kadar değişirken, B horizonu çoğunlukla A horizonuna göre daha ince bünyeli ve blok yapılı olarak gelişmiştir. Organik madde bakımında nispeten fakir olan bazaltik toprakların verimliliği de düşüktür ([http://www.tarimziraat.com/faydali\\_bilgiler/toprak/408-toprak\\_cesitleri\\_nelerdir.html](http://www.tarimziraat.com/faydali_bilgiler/toprak/408-toprak_cesitleri_nelerdir.html) Erişim Tarihi:07.10.2018). Oldukça taşlı bir yapıya sahip olan bu topraklar yüksek su tutma kapasitesine sahip olup bağ bahçe tarımı için uygun özellikleri taşımaktadır. Tarla tarımı için kullanılmak istendiğinde taşlardan arındırılması gerekmektedir (<https://docplayer.biz.tr/12636354-Hatay-ili-buyuk-toprak-gruplari.html> Erişim Tarihi: 07.10.2018). Yörede bazaltik topraklar eğimli yamaçlara ve plato yüzeylerinde yayılış göstermekte olup, yoğunlukla bağ veya bahçe tarım alanı, çayır veya mera alanı olarak kullanılmaktadır. Araştırma sahasında bazaltik topraklara oranla çok daha küçük alanlarda yayılış gösteren kestane renkli ve kahverengi topraklar benzer özellik göstermektedir. Kahverengi topraklar orta kuşağın yarı kurak step bölgelerinde kestane renkli topraklar ise yarı kurak alanların nispeten daha nemli bölgelerinde yayılış göstermektedir. Kahverengi topraklar humus bakımından daha fakir ve açık renkte, kireç birikimi ise kestane renkli topraklara oranla daha üst seviyededir (Atalay, 1989: 241). Kestane renkli topraklar yörede nispeten daha nemli olan gölgeli bakılarda yayılış göstermekte ve yer yer sarıçam ormanlarına durak yeri olmaktadır.

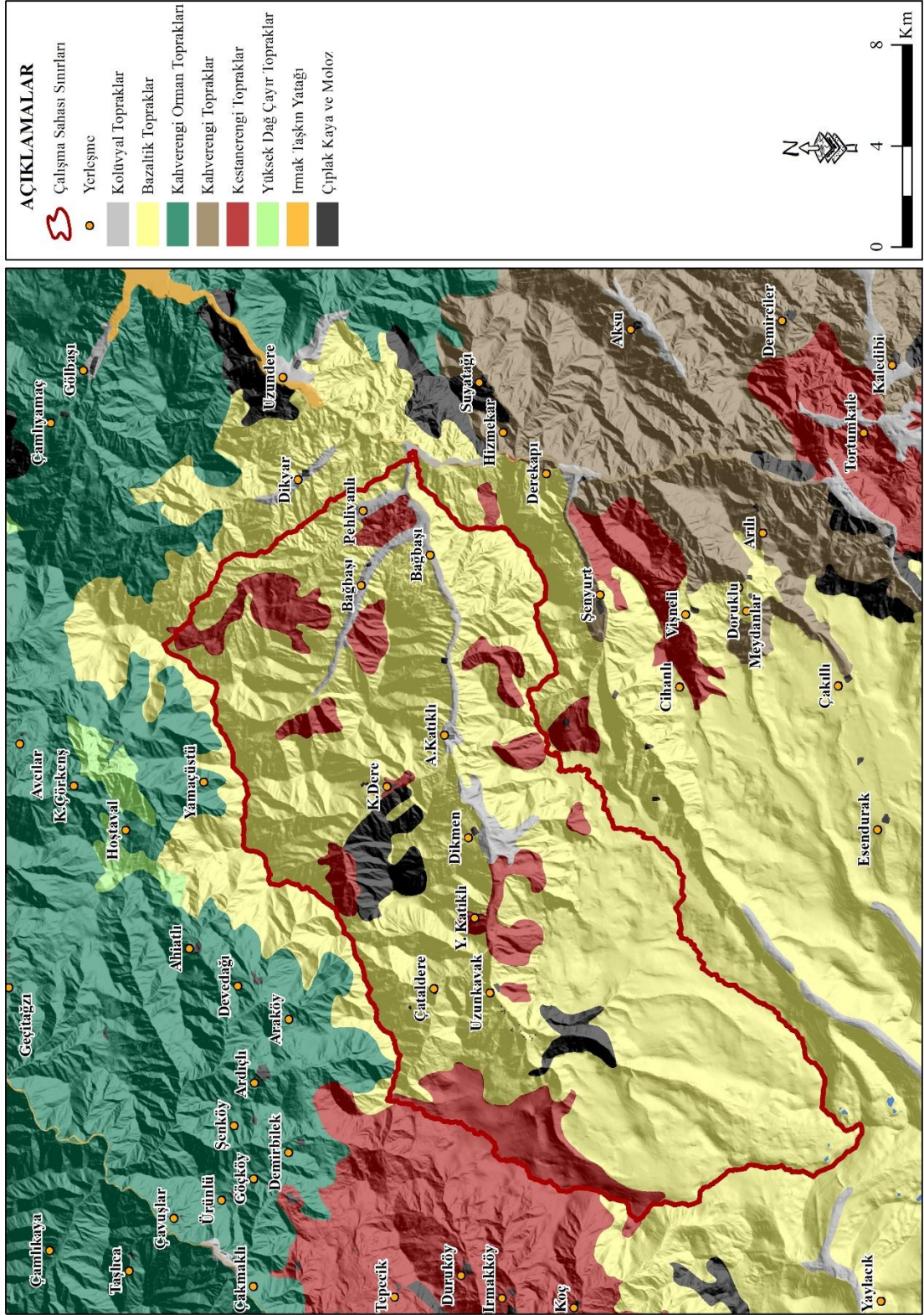
Kahverengi topraklar ise yer yer Katıklı Çayı'nın güneye bakan yamaçlarında görülmekte ve üzerinde çoğunlukla çalı formasyonu barındırmaktadır.

Katıklı Çayı Havzası'nın bir diğer önemli toprak grubunu ise dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılıp taşınan kolüvyal topraklar oluşturmaktadır. Eğimli yamaçlar boyunca ayrışan farklı boyutlardaki unsurların etek, yamaç veya tabanlarda biriktirilmesiyle oluşurlar. Kolüvyal depolar fizyolojik olarak fazla derinlikte olup, su tutma kapasitesi düşüktür (Atalay, 2005: 366). Çalışma sahasında vadi tabanı ve yamaçlarında yayılış gösteren bu topraklar yoğun bir şekilde ziraat yapılan sahalara karşılık gelmektedir.

Katıklı Çayı Havzası engebeli ve arızalı bir topoğrafyaya sahiptir. Topoğrafik şartlar (eğim ve yükselti) bağ, bahçe ve tarla tarımı için uygun arazileri havza tabanında kolüvyal depolardan oluşan düzlükler ve havza yamacında teraslanarak oluşturulmuş küçük parseller ile sınırlamıştır. Drenaj koşulları oldukça uygun olan sahada sulamalı tarım yapılmakta olup, vadi tabanı tarla tarımı, az eğimli vadi yamaçları ise bağ-bahçe tarımı için yoğun olarak kullanılmaktadır. Havzayı çevreleyen dağların yamaç ve eteklerini oluşturan nispeten daha yüksek eğimli sahalarda ise havza alanının yaklaşık % 80'ini kaplamakta olup, hayvancılık amacıyla kullanılan mera arazilerine karşılık gelmektedir.

Temel ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılığı dayalı olan sahada toprak hayati bir öneme sahiptir. Toprak oluşumunun yavaş, erozyonun son derece şiddetli olduğu yörede tarım arazileri oldukça kısıtlı ve parçalıdır. Bu nedenle yöre halkı toprağı arazide tutabilmek için azami gayret göstermiş, eğimli yamaçları teraslayarak kullanıma açmış, ağaçlandırarak erozyonu durdurmaya çalışmıştır. Çalışkanlığı ile bilinen yöre halkı tarım yapılabilecek en küçük toprak parçasını kullanabilmek ve daha iyi verim alabilmek için ark sistemiyle sulamalı tarım yapmaya çalışmışlardır.





**Harita 1.8.** Katıklı Çayı Havzası ve Çevresinin Toprak Haritası.

**Kaynak:** Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1/25.000 ölçekli ulusal arazi örtüsü verileri ArcGIS (10.3) yazılımında kullanılarak oluşturulmuştur.

## 1.5. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ

Tortum Çayı Havzası içerisinde yer alan araştırma sahası kuzeyindeki Karadeniz iklimi ile güneyindeki karasal iklim arasında bir geçiş özelliği göstermekte olup, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan flora aleminin kesişim bölgesinde yer almaktadır. Akdeniz flora bölgesine ait türlerin de bulunduğu sahada iklim, bakı, toprak ve yükselti şartları bitki örtüsünün oluşumunu, yayılışını ve formasyon özelliklerini tayin etmiştir (Irmak, 2003: 38).

Katıklı Çayı Havzası farklı flora alemlerine ait tür ve toplulukların bir arada bulunduğu oldukça zengin bir bitki çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitliliğin oluşmasında ve bir arada bulunmasında Kuaterner'de yaşanan iklim değişikliklerinin etkisi büyüktür. Buzul dönemlerinde bölgede hâkim olan soğuk ve nemli iklim koşulları Avrupa-Sibirya kökenli bitkilerin güneye doğru yayılışına imkân sağlarken, interglasyal devrede yaşanan sıcaklık artışları ve iklimdeki kuraklaşma İran-Turan flora bölgesine ait türlerin sahada genişçe yayılmasına imkân sağlamıştır. Aynı şekilde Akdeniz kökenli bazı türler interglasyal devrede yayılış alanını kuzeye doğru genişleterek bölgeye yerleşmişlerdir (Yılmaz, 1991: 32).

Katıklı Çayı Havzası'nda serin ve nemli karakter gösteren yamaçların asli bitki örtüsünü *Pinus sylvestris* (sarıçam) ormanları oluşturmaktadır. Havza eteklerinde yapacak ve yakacak ihtiyacı için antropojen etkiler sonucu büyük ölçüde tahrip edilen sarıçam ormanlarının yerine *Ulmus minor* Miller subsp. Minor (karaağaç) ve *Populus tremula* (titrekkavak) formasyonu yerleşmiştir (Fotoğraf 1.10). Havzanın daha çok güneş alan ve daha sıcak olan güneşli bakılarını oluşturan yamaçları ise *Juniperus communis* (bodur ardıç), *Paliurus spina-christii* Miller (karaçalı), *Rosa canina* (kuşburnu), *Crataegus orientalis* Palas ex Bieb. var. *Orientalis* (alıç), *Elaeagnus angustifolia* (iğde), *Mespilus germanica* (muşmula) gibi Akdeniz kökenli türler ile kaplıdır (Arıcı, 2011: 35,36; Fotoğraf 1.11).

Katıklı Çayı Havzası'nda orman örtüsü altında ve orman örtüsünden yoksun yamaç ve eteklerde *Rumex scutatus* (kuzukulağı), *Achillea* (civanperçemi), *Artemisa spicifera* (yavşanotu), *Euphorbia virgata* (sütleşen), *Anchusa* (sığırdili), *Nepetha* (taşnanesi), *Peganum harmola* (üzerlikotu) gibi türler yaygın bir şekilde görülmektedir. Antropojen step formasyonu olarak gelişen bu otsu türler İran-Turan kökenlidir. Sahada 2400 m ağaç



yetiŖme ũst sınırını oluŖturmakta olup, bu yūkseltiden sonra alpin ayır katı baŖlamaktadır. Alpin ayır katında *Trifolium ambigum* (kafkas ũgūlū), *Aster alpinus* (dağ yıldızpatısı), *Gentiana verna* (balkan katranotu), *Veronica linarioides* (taŖ mantarı), *Pedicularis comosa* (kesgerotu), *primula auriculata* (uha ieđi), *Astragalus* (geven) *Verbascum stenostchyum* (sıđırkuyruđu) gibi otsu tūrler asli formasyonu oluŖturmaktadır (Yılmaz,1991:31).



**Fotoğraf 1.10.** Katıklı ayı Havzası Kuzeye Bakan Kısım Serin-Nemli Yamaçlarında Yer Alan Sarıçam ve Titrekkavak Birlikleri YayılıŖ GŖstermektedir.

Katılı ayı Havzası içerisinde Katıklı ayı tabanı boyunca *Salix alba* (sŖđūt), *Populus nigra* (kavak), *Flaxinus excelsior* (diŖbudak) gibi doğal tūrler yayılıŖ gŖstermektedir. Yine vadi tabanında yer alan arazilerde *Cydonia oblonga* (ayva), *Elaeagnus angustifolia* (iđde), *Juglans regia* (ceviz), *Morus alba* (dut), *Persica vulgaris* Miller (Ŗeftali), *Prunus avium* (kiraz), *Prunus cerasus* (viŖne), *Prunus domestica* (erik), *Pyrus communis* (armut), *Vitis sylvestris* Gmelin (asma), *Malus domestica* (elma) gibi tūrlerin yoğun bir Ŗekilde tarımı yapılmaktadır (Tuzlacı,2011: 68,79,243,398,652).



**Fotoğraf 1.11.** Katıklı Çayı Havzası Güneye Dönük Yamaçlarda Kurakçıl Formada Bitkiler Yayılış Göstermektedir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN BEŞERİ VE EKONOMİK COĞRAFYASI

#### 2.1. GİRİŞ

Temelde insanı ve insan faaliyetleri sonucu değiştirilip dönüştürülen coğrafi yeryüzünü konu edinen beşerî coğrafya birçok disiplini bünyesinde barındırdığı gibi birçok bilimle de iş birliği içerisinde çalışmaktadır. Beşerî coğrafyanın temel objesi olan insan tarih boyunca beslenmek, barınmak, korunmak ve daha yüksek standartlarda bir yaşam sürmek için sıkı sıkıya çalışmıştır. Arzu ettiği refah ve zenginliğe ulaşmak için karşısına çıkan engelleri aşmada tek başına yetersiz olan insan bir arada yaşama kabiliyetini kullanarak üretim potansiyelini arttırmış, üretime bağlı olarak nüfus artmış, yerleşmeler büyümüş ve basit kabile hayatından devasa imparatorluklara uzanan kompleks toplumsal organizasyonlar doğmuştur. Böylece başlangıçta avcılık ve toplayıcılığa dayanan beşerî faaliyetler çeşitlenerek ziraat, ulaşım, iletişim, turizm, ticaret, sanayi, teknoloji, nüfus, yerleşme, enerji, ekonomi, siyaset ve daha birçok alan beşeri coğrafyanın kapsamına dahil olmuştur (Doğanay,2014:5,7).

Bu çerçevede bu bölümde Katıklı Çayı Havzasının nüfus, yerleşme, tarım, hayvancılık, ticaret, ulaşım, sağlık, eğitim gibi beşerî coğrafya unsurları incelenmeye çalışılmıştır.

#### 2.2. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUS VE NÜFUSUN GELİŞİMİ

Araştırma sahasını oluşturan Katıklı Çayı Havzası'nın nüfuslanması M.Ö. 680 yılında Kafkasya'dan Anadolu'ya gelen İskitlerin (Saka) bir kolu olan Taoklar'ın bölgeye yerleşmesiyle başlamıştır. Bu dönemden sonra gerek doğal artış (doğum-ölüm oranlarının doğum oranları lehine artması) ile gerekse yeni göçlerle sahada nüfus artmıştır. Havza nüfusu hakkında bilgi veren en eski kaynaklara 1557 yılında yayımlanan defterlerden ulaşılmaktadır. 1557 yılında yayımlanan deftere göre Haho'da (Bağbaşı) 30 hane ve 64 kişi, Vihik'te (Pehlivanlı) 55 hane 88 kişi, Ödik'te (Aşağı Serdarlı, Serdarlı) 50 hane, Sürbahan'da (Dikmen) 30 hane, Verinkih (Uzunkavak) 30 hane bulunmaktadır (İnbaşı, 2008: 132-133, 141-143). Hane sayıları birbirine benzer olan mahallelerin nüfuslarında az çok benzerlik göstereceği kabul edilirse bu dönemde havzada yaklaşık 356 kişinin yaşadığı düşünülebilir

Bu tarihten sonra saha ile ilgili nüfus bilgilerine II. Mahmut döneminde (1835) sadece erkek nüfusun sayıldığı sayımdan ulaşılmaktadır. Bu sayıma göre havzadaki yerleşmelerde 1305'i Müslüman ve 45 gayrimüslim toplam 1350 erkek nüfus ikamet etmektedir. Yerleşmeler bazında erkek nüfusun dağılışıma bakıldığında Verinkih'te 95, Vihik'te 224, Sürbahan'da 297, Ödük'te 387 ve Haho'da 346 kişinin yaşadığı görülmektedir (Özger, 2006: 116,117; Tablo 2.1). Sayımı yapılmamış olmasına rağmen erkek nüfus kadarda kadın nüfus olduğu var sayılacak olursa bu dönemde havza nüfusunun yaklaşık 2700 kişi olduğunu söylemek mümkündür.

**Tablo 2.1.** 1835 Sayıma Göre Katıli Çayı Havzası Nüfusu.

Yerleşme	Tuvana (genç)	Sabi (Çocuk)	Musinn (Yaşlı)	Gayrimüslim	Toplam
Verinkih	36	43	16	45	95
Vihik	89	94	41	-	224
Sürbahan	110	139	48	-	297
Ödük	145	175	67	-	387
Haho	148	155	43	-	346

**Kaynak:** Özger, 2006:126,127.

1835 sayımlarına göre Katıli Çayı Havzası'nda nüfusun % 96, 7'si Müslüman reayadan oluşurken, % 3,3'ü ise gayrimüslim reayadan oluşmaktadır. Havzada Vihik (Pehlivanlı), Sürbahan (Serdarlı), Ödük (Serdarlı), Haho (Bağbaşı) yerleşmelerinde gayrimüslim nüfus bulunmazken, Verinkih'te (Uzunkavak) nüfusunun yarıya yakını (45 kişi) gayrimüslimlerden oluştuğu dikkat çekmektedir (Tablo 2.1). Zamanla havzada yer alan gayrimüslim nüfus ya Müslümanlaşmış ya da Gürcistan'a göç etmiştir. Günümüzde havza nüfusunun tamamı Müslüman Türklerden oluşmaktadır.

Katıli Çayı Havzası'nın nüfusu Osmanlı dönemine ait olan sınırlı belgeler ışığında yukarıda bahsedildiği şekilde olup, havzada nüfusun gelişimini daha ayrıntılı bilgilere Cumhuriyet dönemi ile birlikte yapılmaya başlanan sayımlardan ulaşılmaktadır. Havzada Cumhuriyet dönemine ilişkin nüfusun gelişimi 1935 yılından 2000 yılına kadar Devlet İstatistik Enstitüsünün yapmış olduğu sayım sonuçlarından, 2007'den günümüze kadar olan döneme kadar ise TÜİK'in adrese dayalı ikamet sistemine göre yayımlamış olduğu ADNKS istatistiklerinden incelenmeye çalışılmıştır.

Katıli Çayı Havza'sı nüfusu 1935 sayım sonuçlarına göre 6516 kişi olup, yıllık % 0,9'luk artış hızıyla 30 kişi artarak 1940 sayım döneminde 6546 kişiye yükselmiştir. Nüfus artış hızının (% 9,7) önceki döneme oranla nispeten arttığı 1940-1945 devresinde

havza nüfusu 324 kişi artarak 6870 kişiye ulaşmıştır (Tablo 2.2, Şekil 2.1). II. Dünya Savaşı ve hazırlık dönemini kapsayan bu süreçte (1935-1945) gerek erkek nüfusun silahaltına alınması gerekse ülkenin içinde bulunduğu sosyoekonomik sıkıntılar nüfus artışını olumsuz etkilemiştir (Bulut, 2000: 23,25).

1945 yılından itibaren II Dünya Savaşı'nın sona ermesi ile eğitim, ulaşım, ticaret, tarım, teknoloji ve daha birçok alanda yaşanan topyekûn kalkınma havası havza nüfus artışına da yansımıştır (Bulut,2000:23,25). Nitekim 1950'de havza nüfusu 7923 çıkarken bu dönemde yıllık nüfus artış hızı ise % 12 düzeyinde gerçekleşmiştir. Saha nüfusu 1955'te bir önceki dönem göre yıllık % 6,8'lik artış hızı ile 253 kişi artarak 7546'ya ulaşmıştır. 1960 yılında % 24,4 yıllık artış hızıyla 8955'e çıkan havza nüfusu, 1965 yılında 8955'e ulaşmasına rağmen 1970 sayım döneminde 30 kişi azalarak 8925 gerilemiştir. Aynı dönemde yıllık nüfus artış hızı -% 0,67 ile negatif yönde gerçekleşmiştir (Tablo 2.2, Şekil 2.1).

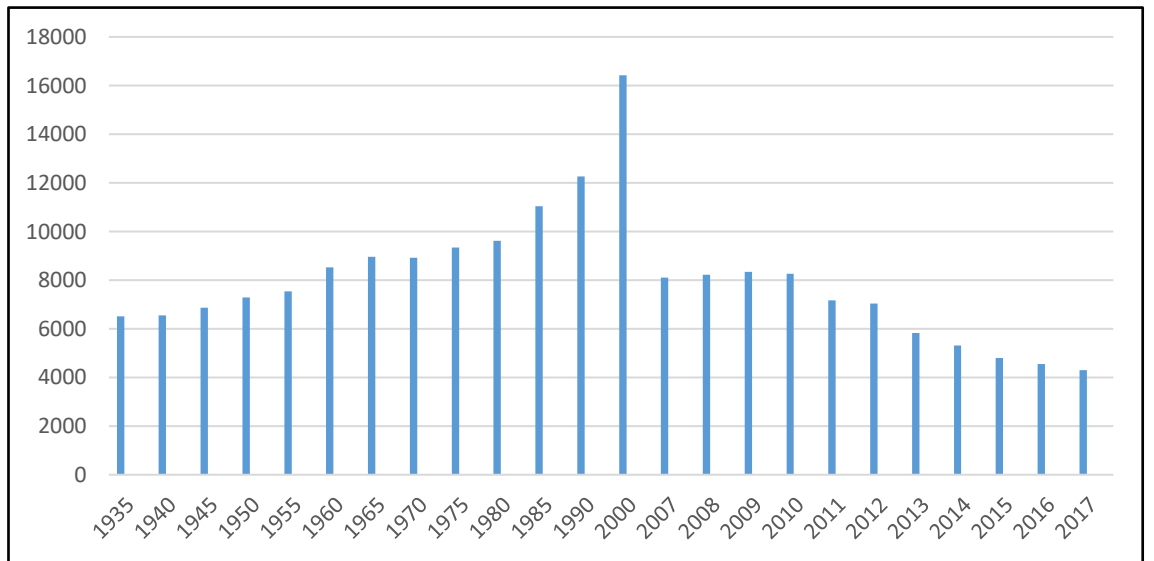
Araştırma sahası nüfusu 1970 dönemindeki negatif artıştan sonraki beş yıllık süreçte 412 kişi artarak 1975 yılında 9337'ye, 1980 yılında ise 9623'e çıkmıştır. 1970-80 arası saha nüfusu artmış olmakla birlikte artış hızının yüksek olmadığı dikkat çekmekte olup, bu durum kırsal yerleşmelerin bulunduğu sahadan Erzurum il merkezi ve diğer illere göç olduğunu göstermektedir. Havza nüfusu 1980'den sonra hızlı bir artış trendine girerek 1985'te 11035 çıkarken, yıllık artış hızı % 27,4 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu dönemden sonra sahadaki yerleşmelerin idari yapısında yapılan değişiklik ve düzenlemeler sahada nüfusun gelişimini pozitif yönde etkilemiştir. Özellikle 1988 Serdarlı ve 1989 yılında Pehlivanlı yerleşmelerinde belediye teşkilatı kurulması ulaşım ve altyapı hizmetlerinin gelişmesine önemli katkılarının yanı sıra saha nüfusunun artışına da önemli etkisi olmuştur. Nitekim havza nüfusu 1990'da 12259, 2000'de ise 16423 kişiye çıkarak, sayım dönemleri içinde maksimuma ulaşmıştır. Bu süreçte yıllık nüfus artış hızı 1990-2000 arasında % 29,2 ile zirve yapmıştır. Bununla birlikte saha nüfusunda özellikle 1985-2000 arasında görülen artış doğal nüfus artışından ziyade havza dışında yaşayan yöre insanının bu alandaki belediye örgütlü yerleşmelerde yaşıyor gibi gösterilmesinden veya başka bir ifade ile sayılmasından kaynaklanmıştır. Nitekim bu durum 2007 yılı TUİK'in adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre yerleşim yerleri nüfuslarının yayımlanmasıyla ortaya çıkmıştır. ADNKS sonuçlarına göre havza nüfusu 2007 yılı sonunda 8015 olarak belirlenmiş olup, buna göre saha nüfusu 2000 yılına

göre yıllık % – 100,9'luk bir hızla 8318 kişi azalmıştır (Tablo 2.2, Şekil 2.1). Bu değerler saha nüfusunun 1985-2000 arasında özellikle belediye örgütlü yerleşmelerin İller Bankası'ndan daha fazla pay almak için nüfuslarını şişirdiklerini açıkça göstermektedir.

**Tablo 2.2.** Katıklı Çayı Havzası'nda Nüfusun Yıllara Göre Değişimi.

Sayım Dönemi	Nüfus	Artış miktarı	Artış Hızı %
1935	6516	--	--
1940	6546	30	0,9
1945	6870	324	9,7
1950	7293	423	12,0
1955	7546	253	6,8
1960	8524	978	24,4
1965	8955	431	9,9
1970	8925	-30	-0,7
1975	9337	412	9,0
1980	9623	286	6,0
1985	11035	1412	27,4
1990	12259	1224	21,0
2000	16423	4164	29,2
2007	8105	-8318	-100,9
2008	8226	121	14,8
2009	8345	119	14,4
2010	8266	-79	-9,5
2011	7176	-1090	-141,4
2012	7037	-139	-19,6
2013	5835	-1202	-187,3
2014	5314	-521	-93,5
2015	4808	-506	-100,1
2016	4546	-262	-56,0
2017	4302	-244	-55,2

**Kaynak:** TÜİK ve DİE verilerinden hazırlanmıştır.



**Şekil 2.1.** Katıklı Çayı Havzası'nda Nüfusun Yıllara Göre Değişimi.

Araştırma sahası nüfusunda 2007 yılında görülen belirgin bir azalmadan sonra 2008'de 8226'ya, 2009'da ise 8345 kişiye çıksa da sonraki yıllarda sürekli olarak azalış eğilimine girmiştir. Nitekim bu süreçte saha nüfusu 2010'da 8266'ya, 2011'de ise yıllık % -141 negatif artış ile 7176 kişiye kadar gerilemiştir. Bundan sonra da hızla gerilemeye devam eden havza nüfusu 2012'de 7037 kişiye, 2013 yılında 5835'e, 2014 sonunda 5314'e, 2015 yılında 4808'e, 2016'da 4546'ya ve 2017 sonunda ise 4302 kişiye kadar gerileyerek Cumhuriyet devrinin en düşük seviyesine inmiştir (Tablo 2.2, Şekil 2.1). Özellikle 2010 sonrasında görülen düşüşte 2013 yılında 6360 sayılı kanun kapsamında havzadaki belediye örgütlü yerleşmelerin kapatılması ve bunun meydana getirdiği sorunlar ile HES faaliyetlerinin yol açtığı sosyoekonomik sorunlara bağlı meydana gelen göçlerin büyük bir etkisi vardır. Bunun yanı sıra tarım ve hayvancılığın artan nüfusun ihtiyacını karşılamada yetersiz kalması ve ortaya çıkan işsizlik, ulaşım ve iletişim araçlarının yaygınlaşmasına bağlı olarak uzakların yakınlaşması, yöre halkının çevresini daha iyi anlaması, algılaması ve şehre özgü yaşam tarzının çekiciliklerine kapılması da göçün artmasına ve dolayısıyla nüfusun önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur.

### **2.3. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUS HAREKETLERİ**

Nüfus durağan bir olgu olmayıp doğum, ölüm ve göçlerle zamanda ve mekânda yoğunluğu ve miktarı sürekli değişmektedir. Bir sahada nüfus yoğunluğu ve miktarı doğal artış hızına bağlı olarak azalıp çoğalabilirken dışardan içeriye ya da içerden dışarıya olan göçlerle de azalıp çoğalabilmektedir. Bu konu başlığı altında Katıklı Çayı Havzası'nda nüfus hareketleri doğum ve ölümler, göçler adı altında iki alt başlık açılarak incelenecektir.

#### **2.3.1. Doğumlar ve Ölümler**

Doğumlar ve ölümler nüfusun sayıca değişimine etki eden temel parametreleri oluşturmaktadır. Bir sahada doğumlar ve ölümler arasındaki denge ölümler lehine bozulursa nüfus azalır, doğumlar lehine bozulursa nüfus artar. Göçler hesaba katılmaksızın doğumlar ve ölümler arasındaki fark dikkate alınarak yapılan hesaplama doğal artış miktarını vermektedir (Doğanay,1991: 80).



Katıklı ayı Havzası'nda 2017 yılında 33 doğum ve 30 ölüm gerçekleşmiştir. Bu yılda havza genel doğum oranı % 7,7 olarak gerçekleşirken, genel ölüm oranı ise % 7 olarak gerçekleşmiştir. Havzada doğal artış miktarı 3 olup, doğal artış oranı ise % 0,7'dir. Bu rakamlar dikkate alındığında 2017 yılında havza nüfusu bir önceki yıla göre 3 kişi artması gerekirken 244 kişi azalmıştır. Bu durum 2017'de havzadan 247 kişinin göç ettiğini göstermektedir. Havzada doğum ve ölüm oranları mahallelere göre değişiklik göstermekte olup, Bağbaşı (% -1,6), Pehlivanlı (% -1,1), Dikmen (% -2,4) Mahallelerinde doğal artış oranları negatif yönde gerçekleşirken, Serdarlı (% 2,3) ve Uzunkavak (% 11) Mahallelerinde pozitif yönde gerçekleşmiştir. 2018 yılında ise Katıklı ayı Havzası'nda aralık ayına kadar 12 doğum ve 20 ölüm gerçekleşmiştir. Bu değerlere göre havzada 2018 aralık ayına kadar olan süreçte doğal artış miktarı negatif (% -8) olduğu nalaşılmaktadır (Tablo 2.3 ve 2.4).

**Tablo 2.3.** Katıklı ayı Havzası'nda Doğum ve Ölümlerin Mahallelere Göre Dağılımı (2017-2018).

	2018 Yılı		2017 Yılı	
	Doğumlar	Ölümler	Doğumlar	Ölümler
Bağbaşı	5	6	8	10
Serdarlı	3	4	9	6
Pehlivanlı	2	3	6	7
Uzunkavak	2	4	6	2
Dikmen	0	3	4	5
Çataldere	--	--	--	--
Havza toplam	12	20	33	30

**Kaynak** Tortum İlçe Nüfus Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır.

**Tablo 2.4.** Katıklı ayı Havzası'nda 2017 Yılında Genel Doğum ve Ölüm Oranlarının Mahallelere Göre Dağılımı (%).

	Genele Doğum Oranı (%)	Genel Ölüm Oranı (%)
Bağbaşı	6,2	7,8
Serdarlı	7	4,7
Pehlivanlı	6,5	7,6
Uzunkavak	16,4	5,4
Dikmen	9,4	11,8
Çataldere	--	--
Havza toplam	7,7	7

**Kaynak** Tortum İlçe Nüfus Müdürlüğü

### 2.3.2. Göçler

Bir sahada yerleşik olan nüfusun yaşam alanlarını bireysel ya da grup halinde terk ederek geçici veya sürekli olarak yaşamak amacıyla başka bir yere yerleşmesi göç olarak tanımlanmaktadır. Sosyoekonomik birçok sebepten kaynaklanan göçler bir yörede yaşayan nüfus ile o bölgenin geçim kaynakları arasındaki farktan doğar. Bu yönüyle insanları göçe iten sebepler çoğunlukla ekonomik kaynaklıdır. Göç hareketleri yerleşmelerde niceliksel olarak nüfusu miktarını ve yoğunluğunu değiştirdiği gibi sosyoekonomik ve kültürel yönden de birtakım değişikliklere yol açmaktadır. İnsanları göçe iten sebepler ve yapılan göçlerin yönleri, mesafeleri, hacmi, süresi, organizasyonları değişmekle birlikte genellikle ulusal ve uluslararası göç olarak iki şekilde ifade edilmektedir (Doğanay,2014:195; Ertürk,2000:117).

Katıllı Çayı Havzası yüksek oranda göç vermekte olup, göçlerin yönleri ise çoğunlukla Erzurum olmak üzere İstanbul ve Bursa gibi büyük şehirlere dir. Havzadan çevreye yapılan göçler başta küçük miktarda olması nedeniyle çok fazla hissedilmezken, 2000 yılından sonra dışarıya yapılan göçlerin artması ve daimi olması nedeniyle yöre de büyük oranda hissedilmeye başlanmıştır. 1935 yılında 6516 olan havza nüfusu 2017 yılında 4302 kişiye düşmüştür. Bu durum aradan geçen 82 yıllık süreçte saha nüfusunun yıllık ortalama % -5,1'lik negatif artış hızına sahip olduğunu göstermektedir. Şüphesiz bu değerler sahadan dışarıya çok yoğun bir göç hareketinin varlığının sonucudur. Bu kapsamda havzada göçü ölçmek için yapılan ankete göre katılımcıların % 96,6'sının komşusu veya akrabalarının göçe katıldığını ifade ederken, katılımcıların sadece %3,4'ünün yakın çevresinden göç eden olmadığına beyan etmeleri göç hareketinin sahadaki etkisini açıklaması açısından dikkat çekmektedir (Tablo 2.5).

**Tablo 2.5.** Yakın Çevrenizden Göç Eden Oldu mu?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Komşum	55	30,9
Akrabalarım	117	65,7
Hayır	6	3,4
Toplam	178	100

Havzada nüfusu göçe iten sebepler değişmekle birlikte en önemli iki sebep iş bulma ve eğitim amacıyla yapılan göçlerdir. 2000 yılına kadar nüfusun sürekli olarak artması,

tarım arazilerinin mirasla bölünmesi ve hayvancılık için ihtiyaç duyulan meraların ihtiyacı karşılamaması gibi birtakım sorunları beraberinde getirmiştir. Böylece temel ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılığa dayalı olan havza halkı geçimini sağlayabilmek adına iş bulma ümidiyle sahadan göç etmeye başlamıştır. Özellikle son yıllarda eğitime verilen önemin artması ve daha iyi şartlarda eğitim alma isteği de göç hareketini tetiklemiştir. İnsanları yöreden göçe iten diğer sebepler ise HES faaliyetleri nedeniyle ziraatın ve komşuluğun olumsuz etkilenmesi ve sağlık hizmetlerine daha kolay ulaşma isteği olmuştur. Sahada yapılan anket sonuçlarına göre insanları göçe iten sebeplerin % 65'i iş bulma, % 20'si eğitim, % 13,3'ü HES'lere bağlı, % 1'i ise sağlık hizmetleri olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2.6).

**Tablo 2.6.** Nüfusu Göçe İten Sebepler Nelerdir?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi (%)
Eğitim	30	20
Sağlık	2	1,3
İş bulma (işsizlik)	98	65,3
HES nedeniyle ziraatın olumsuz etkilenmesi	11	7,3
HES nedeniyle komşuluğun olumsuz etkilenmesi	9	6,0
Toplam	150	100

Göçlerin yönlerine bakıldığında ise göç edenlerin anket sonuçlarına göre % 43,7'sinin bağlı oldukları il merkezine (Erzurum), % 52,9'unun il dışına, %1,1'inin çevresinde bulunan başka bir mahalleye, % 1,7'sinin bağlı oldukları ilçeye (Tortum), % 0,6'sının ise ülke dışına yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 2.7).

**Tablo 2.7.** Göç Edilen Yer ?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi (%)
Başka bir mahalle	2	1,1
İlçeye	3	1,7
İl merkezine	76	43,7
İl dışına	92	52,9
Ülke dışına	1	0,6
Toplam	174	100

Katıllı Çayı Havzası'nda yaşayanların göç etme isteğine yönelik tutumlarını belirlemeye ilişkin soruya katılımcıların % 30,1'i evet cevabı vermiştir. Bu durum

havzadan yaşanan göçlerin ilerleyen süreçte devam edeceğini göstermektedir. Buna karşılık aynı soruya katılımcıların % 69,9'u hayır cevabı vermiş olup, bu değerler genel anlamda sahada yaşayan nüfus içinde ilerleyen yıllarda göç etmek isteyenlerin oransal olarak azalacağını göstermektedir (Tablo 2.8).

**Tablo 2.8.** Siz Göç Etmeyi Düşünüyor musunuz?

Verilen cevaplar	Katılımcı sayısı	Yüzdesi (%)
Evet	41	30,1
Hayır	95	69,9
Toplam	136	100

Katıllı Çayı Havzası'nda göçler sadece havzadan dışarıya olacak şekilde tek yönlü olmayıp az sayıda da olsa havza dışarıdan göç almaktadır. Son beş yılda Bağbaşı Mahallesi 6 aile (yaklaşık 15 kişi), Serdarlı Mahallesi 2 aile (yaklaşık 6 kişi), Aşağı Serdarlı Mahallesi 1 aile (yaklaşık 4 kişi), Pehlivanlı Mahallesi 4 aile (yaklaşık 9 kişi), Uzunkavak Mahallesi yaklaşık 3 aile (yaklaşık 9 kişi), Dikmen Mahallesi 3 kişi olmak üzere havza toplam 46 kişi göç almıştır. Ancak havzanın aldığı göçün hemen tamamını daha önce eğitim veya işsizlik gibi nedenlerle havzadan göç eden aileler oluşturmaktadır. Havzaya göçle katılan nüfusu büyük oranda orta yaş grubunun üzerindeki üretime katkısı olmayan emekliler oluşturmaktadır (Havza muhtarları ile yapılan görüşme sonuçları).

## 2.4. NÜFUSUN SOSYO EKONOMİK NİTELİKLERİ

### 2.4.1. Cinsiyet ve Yaş Yapısı

Nüfusun yaş ve cinsiyet yapısının izlenmesi ve iyi analiz edilmesi, geleceği planlama ve önleyici tedbirlerin zamanında alınması açısından son derece önemlidir. Cinsiyet yapısında yaşanan bir dengesizliğin sosyoekonomik ve psikolojik problemleri de beraberinde getireceği açıktır. Cinslerden birinin fazlalığı toplumda yozlaşma, suç oranlarında artış, ruh sağlığı bozulmuş bir topluma zemin hazırlayacağı gibi cinslerin farklı istek ve ihtiyaçlarından doğan üretim ve pazarlama sektörlerinin de olumsuz etkilenmesine neden olacaktır (Özgür,1998: 76). Katıllı Çayı Havzası'nda 2009 yılı dışındaki tüm sayım yıllarında kadın nüfusun erkek nüfustan fazla olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 2.9, Şekil 2.2).

Nüfusun cins yapısı genel anlamda kadın-erkek oranını ifade etmekte olup, 100 ya da 1000 kadına düşen erkek sayısı olarak tanımlanmaktadır (Tümertekin-Özgüç, 2012: 272). Buna göre Katıklı Çayı Havzası'nda yıllara göre cinsiyet oranları incelendiğinde cinsiyet oranının en düşük (dengesiz) olduğu yıl % 82,9 ile 1940'dır. Bu sayım yılında sahada 2967 erkek ve 3579 kadın yaşamakta olup, buna bağlı olarak cinsiyet oranı düşük çıkmıştır (Tablo 2.9). Bu durum büyük oranda II Dünya savaşı dolayısıyla erkek nüfusun bir kısmının silah altına alınmasının bir sonucudur (Arıcı,2011: 60). Cinsiyet oranının en yüksek (dengeli) olduğu yıl ise % 100,3 cinsiyet oranı ile 2009 olup, söz konusu yılda saha nüfusunda kadın-erkek oranı (4166 kadın ve 4179 erkek) hemen hemen aynı olduğu görülmektedir (Tablo 2.9).

**Tablo 2.9.** Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Dönemlerine Göre Nüfusun Cins Oranı (%).

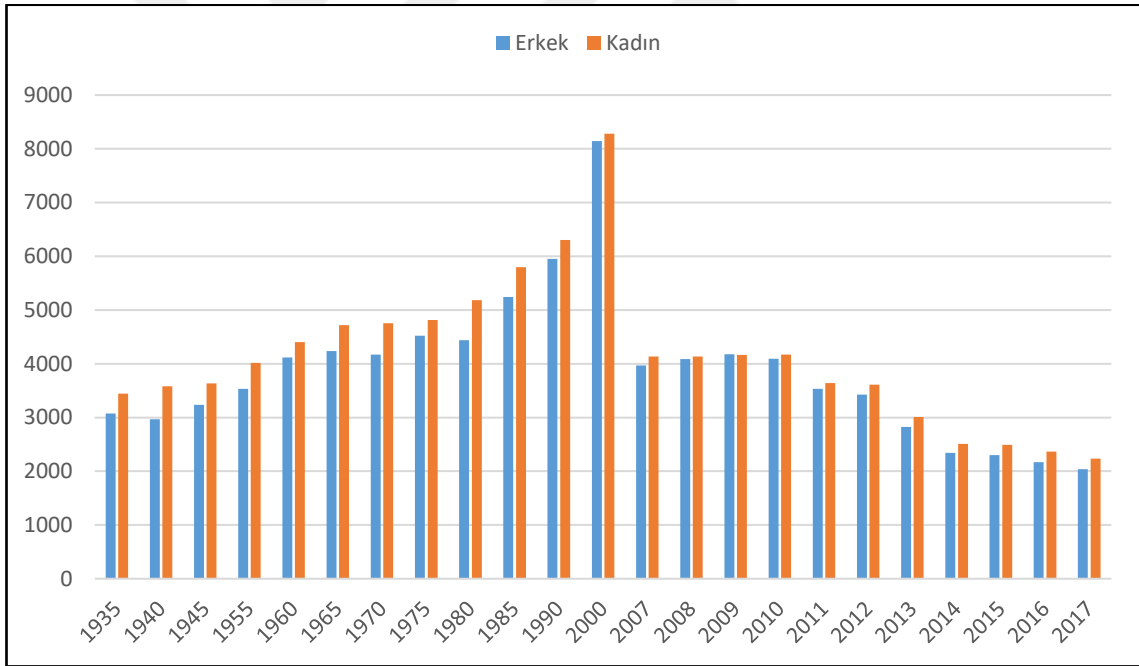
Sayım Yılı	Toplam	Erkek	Kadın	Cins oranı (%)
1935	6516	3073	3443	89,2
1940	6546	2967	3579	82,9
1945	6870	3237	3633	89,0
1955	7546	3531	4015	87,9
1960	8524	4120	4404	93,5
1965	8.955	4.236	4.719	89,7
1970	8.925	4.173	4.752	87,8
1975	9.337	4.521	4.816	93,8
1980	9.623	4.440	5.183	85,6
1985	11.035	5.241	5.799	90,3
1990	12.259	5.954	6.305	94,4
2000	16.423	8143	8280	98,3
2007	8105	3969	4136	95,9
2008	8226	4089	4137	98,8
2009	8345	4179	4166	100,3
2010	8266	4096	4170	98,2
2011	7176	3534	3642	97
2012	7037	3427	3610	94,9
2013	5835	2826	3009	93,9
2014	4852	2341	2511	93,2
2015	4808	2299	2491	92,2
2016	4546	2167	2364	91,6
2017	4.302	2037	2.236	91,1

**Kaynak:** DİE ve TÜİK verilerinden hazırlanmıştır.

Yıllara göre cinsiyet oranları değerlendirildiğinde 2009 yılı hariç tüm sayım yıllarında sahada kadın nüfus fazlalığının olduğu görülmektedir. Nitekim 1935 yılında %



89,2 olan cinsiyet oranı, 1940'da % 82,9 ile minimum seviyeye indikten sonra, nispeten yükselme trendine girerek 1960'da % 93,5'e çıksa da 1965 ve 1970 sayım devresinde yeniden % 90'ların altına düşmüştür. Bundan sonraki süreçte 1980'deki düşüşten sonra yeniden % 90'ların üzerine çıkan cinsiyet oranı 2009'da % 100,3 ile zirve yaptıktan sonra azalış eğilimine girerek 2010'da % 98,2'ye, 2011'de % 97'ye, 2017 sonu itibariyle % 91,1'e kadar gerilemiştir (Tablo 2.9). Şüphesiz havza nüfusunda geçmişten beri kadın nüfus fazlalığı bir realite olmakla birlikte, bunun nedenleri 1950'li öncesi ve sonrası farklılık göstermektedir. 1950 öncesi dönemde nüfusun cins yapısında kadınlar lehine görülen durumda Kurtuluş Savaşı ve sonrasında II. Dünya Savaşları etkili iken, sonraki dönemde sahadaki erkek nüfusun işgücü nedeniyle havza dışına göç etmesinin etkileri ön plana çıkmaktadır. Özellikle işgücü amacıyla erkeklerin bireysel olarak işgücü göçüne katılmaları sahada saha nüfusunda kadın nüfus sayısının fazla olmasına yol açtığı cinsiyet oranlarından açık bir şekilde anlaşılmaktadır.



**Şekil 2.2.** Katıklı Çaylı Havzası'nda Sayım Dönemlerine Göre Kadın ve Erkek Nüfusun Değişimi.

Nüfusun cins bileşimi kadar önemli olan hususlardan biri de yaş yapısıdır. Nüfusun yaş yapısı planlayıcılara nüfusun ihtiyaçlarına göre proje üretme ve daha iyi bir gelecek inşa etme açısından önemli bilgiler verecektir. Nüfusun yaş aralıklarına dağılımı ve artış oranları dikkate alınarak eğitim, sağlık, istihdam, konut, bakım evi, ulaşım ve daha birçok

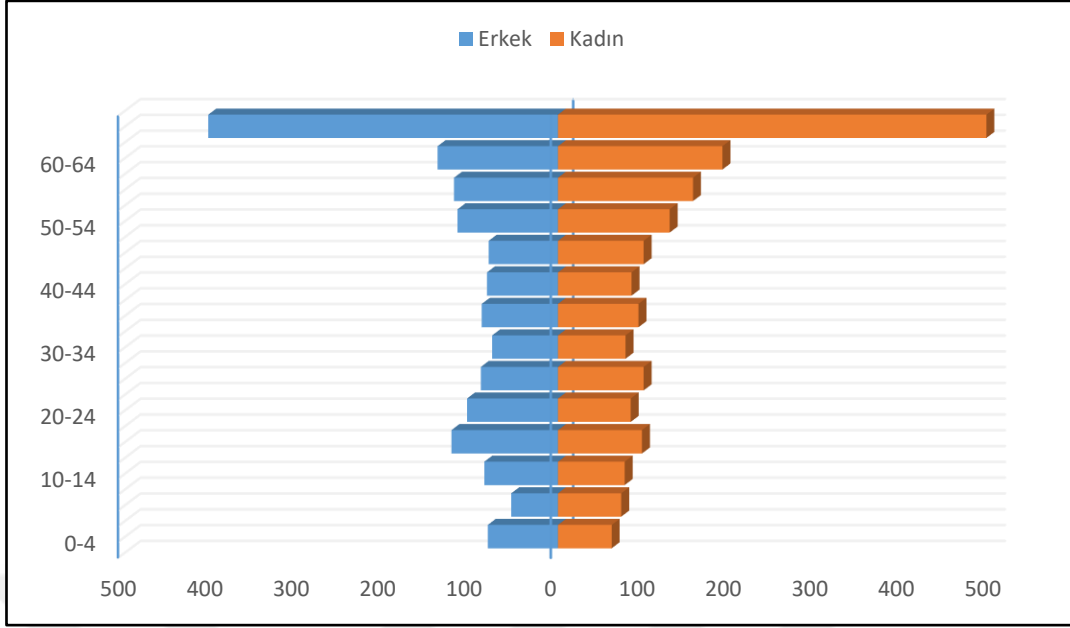
sektörde kapasite değerlendirmesi yapıp ihtiyaç duyulan alanlara gerekli yatırımların zamanında yapılması sağlanabilir (Tandoğan,1998:110,115).

Katıklı Çayı Havzası'nda nüfusun yaş gruplarına dağılımı hakkında fikir edinebilmek için 2017 yılı TÜİK verileri kullanılmıştır. Havzada nüfusun yaş gruplarına dağılışı oransal farklılıklar arz etmekte olup, gruplar arasındaki denge yaşlı nüfus lehine bozulmuştur. Havzanın nüfus piramidi dikkate alındığında en çok nüfus barındıran yaş aralığının 900 kişi ile 65 yaş üstü gruptur. Bu yaş grubunu sırasıyla 329 kişi ile 60-64 yaş grubu ve 276 kişi ile 55-59 yaş grubu takip etmektedir. En az nüfus barındıran grup ise 127 kişi ile 5-9 yaş grubu olup, bu grubu sırasıyla 143 kişi ile 0-4 yaş grubu, 162 kişi ile 10-14 yaş grubu takip etmektedir (Şekil 2.3, Tablo 2.10). Bu durum sahada yaşı nüfusun ağırlıkta olduğu ve gerileyen bir nüfus yapısının görüldüğünü göstermektedir. Özellikle piramidin taban kısmının daralmış olması doğum oranlarının çok az olduğunu açık bir şekilde yansıtmaktadır (Şekil 2.3).

**Tablo 2.10.** Katıklı Çayı Havzasında Dar Aralıklı Gruplandırılmaya Göre Nüfusun Dağılımı (2017).

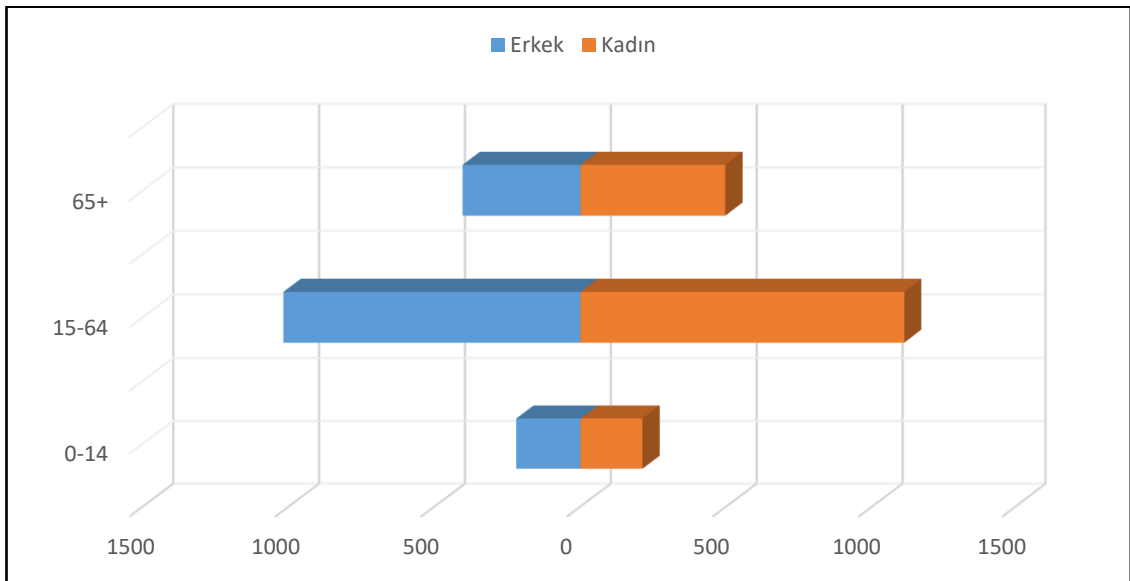
Yaş Grubu	Erkek	%'si	Kadın	%'si	Toplam	%'si
0-4	81	4,93	62	3,41	143	4,13
5-9	54	3,29	73	4,02	127	3,67
10-14	85	5,18	77	4,24	162	4,68
15-19	123	7,49	97	5,34	220	6,36
20-24	105	6,39	84	4,62	189	5,46
25-29	89	5,42	99	5,45	188	5,43
30-34	76	4,63	78	4,29	154	4,45
35-39	88	5,36	93	5,12	181	5,23
40-44	82	4,99	85	4,68	167	4,83
45-49	80	4,87	99	5,45	179	5,17
50-54	116	7,06	129	7,10	245	7,08
55-59	120	7,31	156	8,58	276	7,98
60-64	139	8,47	190	10,45	329	9,51
65+	404	24,60	496	27,28	900	26,01
Toplam	1642	100	1818	100	3460	100,00

**Kaynak:** TÜİK 2017 ADNKS verilerinden hazırlanmıştır. \*Dikmen ve Çataldere Mahalle Nüfuslarının cinsiyet ve yaş grubu bazında verileri bulunmadığından tablodaki veriler Aşağı Serdarlı, Serdarlı, Bağbaşı, Pehlivanlı, Uzunkavak mahalle nüfuslarına göre hazırlanmıştır.



Şekil 2.3. Katıklı Çayı Havzası Nüfus Piramidi (2017).

Havzada nüfusun geniş aralıklı dağılımına bakıldığında çocuk nüfusun (0-14) oranının %13, yetişkin nüfus (15-64) oranının % 61 ve yaşlı nüfusun (65+) oranı ise % 28,2 olduğu görülür (Şekil 2.4). Bu durum bize havza nüfusunun yaşlandığını ve son yıllarda doğum oranlarının azaldığını göstermektedir. Temel ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılığa dayalı olan havzada nüfusunun bu denli yaşlanması yüksek iş gücüne ihtiyaç duyan bu sektörleri olumsuz etkilemekte ve üretimde çeşitli sorunları beraberinde getirmektedir.



Şekil 2.4. Katıklı Çayı Havzası Geniş Aralıklı Nüfus Piramidi (2017).

Bağımlı nüfus doğrudan üretime katkı yapmayan ve üretici nüfusun üretimi paylaşmak zorunda olduğu nüfus olarak ifade edilmektedir. Herhangi bir sahada bağımlı nüfus oranları hesaplanırken 0-14 ve 65+ nüfus miktarının toplam nüfusa olan oranı dikkate alınmaktadır. Toplam nüfus içerisinde bağımlı nüfus miktarı ne kadar küçük bir paya sahip ise üretime katkı sağlayabilecek nüfus o derecede azalmaktadır. Ancak faal nüfusun hepsini çalışan nüfus olarak algılayan bu yöntemin bazı eksiklikleri olduğu düşünülmektedir. Özellikle kırsal yerleşmelerde 65 yaşın üzerinde nüfusun tarım ve hayvancılık faaliyetlerinde çalışması bu anlamda faal nüfusun 15-64 yaş arası nüfusla sınırlandırılması açısından sakıncalar doğurmaktadır (Hadimli, 2001: 68).

Katıklı Çayı Havzası'nda toplam bağımlılık oranları son on yılda % 54'ten % 61,75'e yükseldiği görülmektedir. Bu rakamlar bize havzada faal nüfusun oranının düştüğü ve tüketici nüfusun üretici nüfusa oranla daha büyük miktarlara ulaştığını göstermektedir. Genç bağımlılık oranı % 32,4'ten % 20,75'e gerilerken, yaşlı bağımlılık oranları %21,6'dan % 41'e yükselmiştir (Tablo2.11). Bu rakamlar bizde doğum oranlarını azaldığı ve havza nüfusunun yaşlandığına dair izlenim oluşturmaktadır.

**Tablo 2.11.** Katıklı Çayı Havzası'nda Yıllara Göre Nüfusun Bağımlılık Oranları.

Sayım Yılları	Toplam Bağımlılık Oranı (%)	Genç bağımlılık oranı (%)	Yaşlı bağımlılık oranı (%)
2008	54	32,4	21,6
2009	53,4	32	21,4
2010	55,7	32,2	23,5
2011	55,5	29,7	25,8
2012	54	28	26
2013	56,3	24,5	31,8
2014	59,1	23,4	35,7
2015	61,1	22,8	38,3
2016	61,8	21,8	40
2017	61,75	20,75	41

**Kaynak:** TÜİK verilerinden hazırlanmıştır.

Katıklı Çayı Havzası'nda toplam bağımlılık oranlarının mahallelere dağılımına bakıldığında ise bütün mahallelerde bağımlılık oranlarının % 55'in üzerinde olduğu görülmektedir. Genel bağımlılık oranlarının havza ortalamasının üzerine çıktığı tek mahalle 69,8 ile Pehlivanlı Mahallesi'dir Diğer mahalleler ortalamaya yakın dağılışı

gösterirken, Dikmen Mahallesi %55,5 ile en düşük bağımlılık oranına sahip mahalle olarak dikkat çekmektedir (Tablo 2.12).

**Tablo 2.12.** Katıllı Çayı Havzası'nda Mahallelere Göre Yaş Bağımlılık Oranları (2017)

	Toplam Yaş Bağımlılık Oranı	Genç Bağımlılık Oranı	Yaşlı Bağımlılık Oranı
Bağbaşı	59,5	18,6	41,0
Pehlivanlı	69,8	24,9	44,9
Serdarlı	60,75	19,1	41,6
Dikmen	55,5	24,3	31,3
Havza toplam	61,7	21,7	39,6

**Kaynak:** TÜİK verilerinden hazırlanmıştır.

#### 2.4.2. Eğitim ve Kültür Özellikleri

Toplumların gelişmesinde ve kalkınmasında sermaye, teknoloji, doğal kaynaklar, nüfus ve nüfusun örgütlenme şekilleri gibi birçok faktör etkili olmaktadır. Ancak bu faktörlerin hepsi insanın zekâsı ve kabiliyeti ışığında değerlendirilip geliştirilerek hayata uygulandığı ölçüde önem kazanmaktadır (Tandoğan, 1998: 138). Bu doğrultuda eğitim toplumun kalkınması için hayati bir öneme sahiptir. Tarihe damgasını vurmuş medeniyetlerin temelinde bilgiyi işleme ve gelecek kuşaklara aktarma becerisi yatmaktadır. Zira kalkınma var olan bilgi birikimini kullanarak geliştirebilecek, iyi eğitilmiş bir nüfus sayesinde yönlendirilir, şekillendirilir ve daha üst seviyelere ulaşır (Özgür, 1998: 92).

Katıllı Çayı Havzası'nda üç ilkokul ve bir lise eğitim alanında hizmet vermektedir. Havzada bulunan tek lise Bağbaşı Mahallesi sınırları içerisinde yer almakta olup, bu mahalle eğitim fonksiyonu açısından çevresindeki diğer mahallelere merkez olma görevini üstlenmiştir. İlkokul düzeyinde okullar ise Bağbaşı, Serdarlı, Pehlivanlı mahallelerinde yer bulmaktadır. Bağbaşı ve Pehlivanlı ilkokulları kendi mahallelerine hizmet verirken, Serdarlı İlkokulu Çataldere, Dikmen ve Uzunkavak mahallelerinden gelen öğrencilere de hizmet vermektedir. Sahada yerleşmelerin birbirinden uzak ve dağınık olması eğitim için bir sorun iken bu sorunun aşılması için taşınmalı sistemle eğitim verilmektedir. Bunların yanı sıra Bağbaşı (5 adet), Serdarlı (2 adet), Pehlivanlı (2 adet), Dikmen (1 adet), Uzunkavak'ta (1 adet) toplam 11 adet cami ile Bağbaşı (2 adet), Serdarlı



(1adet), Pehlivanlı'daki (1adet) kız kuran kursları da eğitim ve kültür hizmetleri alanında faaliyet gösteren kurumlar arasında yer almaktadır.

Katıklı Çayı Havzası'nda nüfusun eğitim düzeyi yorumlanırken TÜİK verilerinden yararlanılmıştır. Havzada bulunan yerleşmelere ait eğitim düzeyi 2008 ile 2017 yılı verileri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Katıklı Çayı Havzası'nda 2008 yılında toplam nüfusun (0-6 yaş hariç) % 88,6'sı okur-yazar grubu oluştururken, %11,4'ü okuma-yazma bilmeyen grubu oluşturuyordu. Okuma-yazma bilen grup içerisinde en yüksek payı % 33 ile ilkokul mezunları (2307 kişi) oluştururken, bu grubu % 25,3 ile okuryazar olup fakat bir okul bitirmeyenler (1764 kişi) ve % 11,8 ile lise mezunları (828 kişi) takip ediyordu. Bu dönemde havzada üniversite mezunlarının toplam içindeki payı %1,7 gibi oldukça düşük bir oranda bulunuyordu. 2017 kadar geçen 10 yıllık periyotta okur-yazar oranı 89,4'e yükselirken, okuma yazma bilmeyen oranı 0,8 kadar gerilemiştir. Bu dönemde asıl gelişme lisans düzeyinde yaşanmış olup lisans mezunlarının payı %1,7 den % 5 yükselmesi sahada genç nüfustaki eğitim seviyesinin hızla geliştiğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır (Tablo 2.13).

**Tablo 2.13.** Katıklı Çayı Havzası 2008 ve 2017 Yılları Eğitim Durumu.

	Bağbaşı		Serdarlı		Pehlivanlı		Dikmen		Uzunkavak		Toplam	
	2017	2008	2017	2008	2017	2008	2017	2008	2017	2008	2017	2008
Üniversite mezunu	91	62	43		47	59	19		---		200	121
Lise mezunu	174	292	116	219	123	291	38	26	30		481	828
Ortaokul mezunu	138	148	99	38	91	163	37		23		388	349
İlk öğretim mezunu	76	248	102	202	63	231	62	69	32	51	335	801
İlkokul mezunu	504	882	507	758	299	317	146	191	195	159	1651	2307
Okuryazar	158	513	165	537	109	459	50	139	37	116	519	1764
Okur yazar değil	65	125	154	318	122	227	38	67	45	64	424	801

**Kaynak:** TÜİK verilerinden hazırlanmıştır.

### 2.4.3. Nüfusun Beslenme Eğilimleri ve Sağlık Koşulları

İnsanların beslenme alışkanlıkları çeşitli faktörlerin etkisi altında şekillenmektedir. Bu faktörler toprak ve iklim, gelenekler, ekonomik koşullar olarak sıralanmaktadır

(Tümertekin ve Özgüç, 2002: 260). Geleneklerin ve ekonomik koşulların oluşmasını sağlayan toplum olduğu gibi toprak ve iklimin üretim için sunduğu imkânları doğru teknik ve yeterli çaba ile destekleyerek ve üretimi gerçekleştirecek olan da yine toplumdur. Yani herhangi bir sahada toplumun beslenme alışkanlıkları ve yeterli miktarda beslenip beslenememe durumu ortam ve insanın karşılıklı etkileşimi altında şekillenir.

Katıklı Çayı Havzası'nda mekan ve insan ilişkilerinden doğan ekonomik faaliyetlerinin temelini tarım ve hayvancılık oluşturmaktadır. Bu nedenle yöre halkının temel besin maddelerini çoğunlukla süt ürünleri, et ürünleri ve tarımını yaptıkları meyveler, sebzeler ve tahıllar oluşturmaktadır. Yörede üretilmeyen ürünler ise saha içindeki bakkal veya marketlerden ya da çevredeki ilçe merkezleri (Uzundere, Tortum) veya Erzurum şehrinden temin edilmektedir.

Havzada sağlık hizmetleri koruyucu sağlık hizmeti şeklindedir. Bu hizmetler Bağbaşı, Serdarlı ve Pehlivanlı Mahallelerindeki yer alan Aile Sağlığı Merkezleri tarafından 4 sağlık personeli ile yürütülmektedir. Serdarlı mahallesinde bulunan Aile Sağlığı Merkezinde bir doktor ve bir hemşire görev yapmakta olup, görevliler Dikmen, Çataldere ve Uzunkavak yerleşmelerine de sağlık hizmeti vermektedir. Bağbaşı ve Pehlivanlı Mahallerinde bulunan iki Aile Sağlığı Merkezi'nde ise bir doktor ve bir hemşire dönüşümlü olarak hizmet vermektedir.

Aile Sağlığı Merkezleri tarafından çocukların aşı takibi, hamilelerin periyodik kontrolleri ve ihtiyaç duyulduğu anda ise evlere muayene için gidilmesi gibi hizmetler verilmektedir. Sahada görev yapan sağlık görevlileri ve halkla yapılan görüşmelerde yörede ciddi bir kalıtsal ve bulaşıcı hastalık olmadığı, vakaların genelde mevsimsel geçiş dönemlerinde yoğun yaşanan gribal enfeksiyonlar, soğuk algınlığı, bademcik şişmesi gibi hastalıklardan oluştuğu ifade edilmiştir. Sağlık hizmetleri 2010 yılında inşa edilen tesislerde sınırlı sayıda sağlık personeli verilmeye çalışılmaktadır. Bu durum sağlık hizmetlerinin yürütülmesinde bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle sahada yaşayan nüfus sağlık hizmeti veren personelin yetersiz olduğundan yakınlarda personel sayısının artırılması doğrultusunda talepte bulunmaktadır.

#### 2.4.4. Aile Büyüklükleri

Katıklı Çayı Havzası'nda ortalama aile büyüklükleri zaman içerisinde büyük bir değişim geçirmiştir. 1985'te 5,6 olan ortalama aile büyüklükleri, 2000'de 5'e, 2017'de ise yaklaşık yarı yarıya azalarak 2,6'ya kadar düşmüştür. 1985 ve 2017 yılları arasında havzada aileler küçülerek Bağbaşı'nda 2,7'ye, Pehlivanlı'da 3,3 kişiye, Serdarlı'da 3,4'e, Aşağı Serdarlı'da 2,6'ya, Dikmen'de 2,7'ye ve Uzunkavak'ta 1,8 kişiye kadar geilemiştir (Tablo 2.14). Havzada geçmişte yaygın olan ataerkil ve geniş aile yapısı son yıllarda çözülmeye uğramış ve zamanla çekirdek aile şekline dönüşmüştür (Arıcı, 2011: 77).

**Tablo 2.14.** Katıklı Çayı Havzası'nda Ortalama Aile Büyüklükleri

	1985	2000	2017
Bağbaşı	5,2	4,8	2,5
Pehlivanlı	5,7	5,3	2,4
Serdarlı	5,8	5,8	2,4
Aşağı Serdarlı	5,3	5,1	2,6
Dikmen	5,6	4,9	2,9
Uzunkavak	5,1	5	3
Çataldere	6,7	4,1	--
Havza ortalaması	5,6	5	2,6

**Kaynak:** TÜİK verilerinden hazırlanmıştır.

Havzada 32 yıl öncesinde (1985 yılı) 5,6 bireyden oluşan geniş aile yapısının değişime uğramasının temelinde yöreden yaşanan göçlerle ailelerin parçalanması, ulaşım ve inşaat ürünlerinin daha kolay elde edilebilirliği nedeniyle konut yapımının kolaylaşması gibi faktörlerin etkisi olmuştur. Bunun yanı sıra çok fazla işgücüne ihtiyaç duyulan tarım ve hayvancılıktan uzaklaşma ve eğitim seviyesinin artmasına bağlı olarak bilinçlenen halkın daha iyi koşullarda bakabileceği kadar çocuk yapmaya yönelmesi gibi nedenler de aile yapısının değişerek küçülmesine neden olmuştur.

#### 2.5. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUSUN YOĞUNLUĞU VE DAĞILIŞI

Nüfusun dağılışı, nüfus ile coğrafi çevre arasındaki ilişkinin boyutunu belirleyen faktörlerden birisidir. Boyutları ne olursa olsun yeryüzünün hiçbir parçasında nüfus sahaya eşit dağılmamıştır. Fiziki ve beşerî coğrafya öğelerinden pek çoğu nüfusun dağılışına etki etmektedir (Bulut, 2000: 32).

Katıklı Çayı Havzası'nda nüfusun dağılışı genellikle topoğrafik (eğim, bakı, yükselti) şartların denetimi altındadır. Nüfusun hemen tamamı havzayı oluşturan Katıklı Çayı ve yan kollarının açtığı vadiler içerisine toplanmış durumdadır. Vadi içerisinde nüfusun daha yoğun olduğu kısımlar yükselti ve eğim değerlerinin düşük, güneşlenme süresinin daha uzun olduğu güneşli bakılardır (güney, güneydoğu, güneybatı). Katıklı Çayı Havzası'nda nüfus, yoğunluğu ve miktarı değişmekle birlikte 1150 m'den yaklaşık 2200 m'ye kadar dağılışı göstermektedir. Nüfusun % 96,6'sı 1150 m ile 1700 m'ler arasında yer almaktadır. Nüfusun dağılışına etki eden bir diğer faktör ise eğim olup, nüfusun tamamı eğim değerleri 0-12° arasında değişen, 478,1 km<sup>2</sup>'lik havza alanının % 28,4'üne karşılık gelen çok küçük bir kısmında dağılışı göstermektedir.

Katıklı Çayı Havzası'nın dağlık, engebeli ve arızalı yapısı yerleşmeye uygun alanları sınırlandırmıştır. Yerleşmeler ise birbirinden sırtlarla ayrılan vadi içlerine küme şeklinde dağılmıştır (Harita 2.1). Nüfusun havza alanına bölünmesiyle elde edilen aritmetik nüfus yoğunluğu baz alındığında 478,1 km<sup>2</sup>'lik Katıklı Çayı Havzası'nda km<sup>2</sup>'ye 9 kişi düşmektedir. Ancak % 72,6'sında nüfus barındırmayan havzada her km<sup>2</sup>'ye 9 kişi düştüğünü söylemenin oldukça yanlış bir ifade olacağı düşünülmektedir. Havzanın nüfus yoğunluğuna dair daha doğru yorumlar yapabilmek adına tarımsal nüfus yoğunluğu ve fizyolojik nüfus yoğunluğu hesaplamaları yapılmıştır. Havzada yer alan nüfus aynı zamanda tarımda çalışan nüfus olduğu için fizyolojik nüfus ile tarımsal nüfus yoğunlukları birbirine eşit çıkacağından aritmetik nüfus yoğunluğuyla fizyolojik nüfus yoğunluğunu karşılaştırmanın yeterli olacağı düşünülmektedir. Havza nüfusun ekili dikili arazilere bölünmesiyle elde edilen fizyolojik nüfus yoğunluğu Katıklı Çayı Havzası'nda km<sup>2</sup>'ye 15 kişi olup, aritmetik nüfus yoğunluğundan (9) 6 kişi daha fazladır. Fizyolojik nüfus yoğunluğunun aritmetik nüfus yoğunluğundan fazla olması bize havzanın nüfusun dağılışını sınırlandıran engebeli ve arızalı bir yapıya sahip olduğu hakkında bilgi vermektedir.

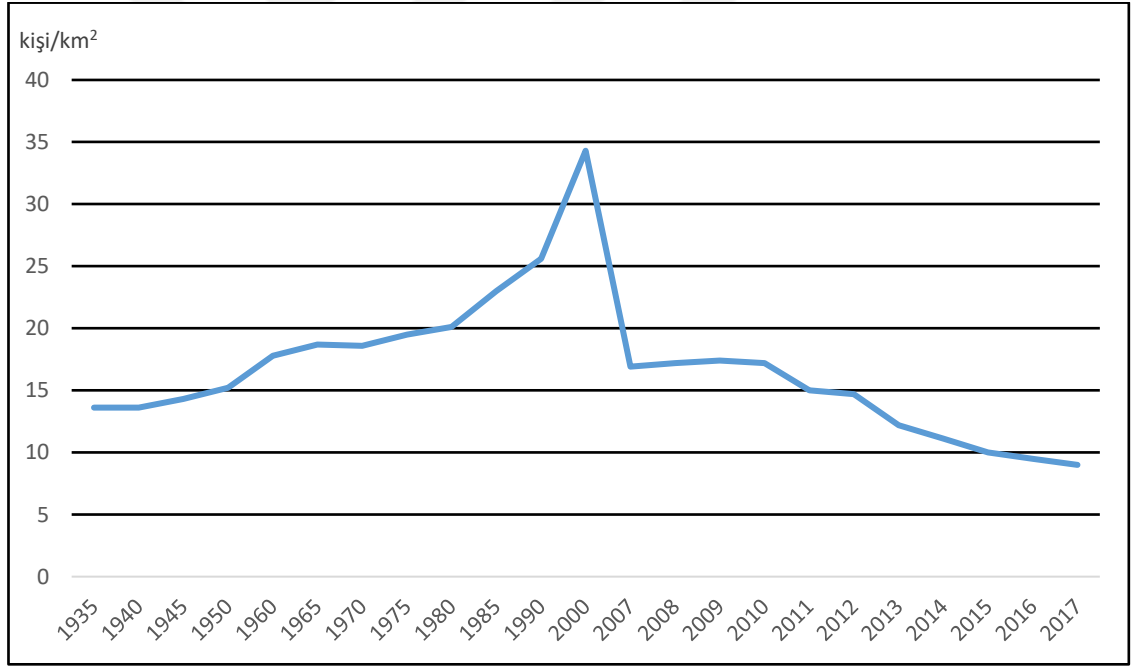
Katıklı Çayı Havzası'nın aritmetik nüfus yoğunluğu nüfusun gelişimine bağlı olarak yıllara göre büyük farklılıklar göstermektedir. Öyle ki havzanın yüz ölçümü değişmemekle birlikte nüfusu 2000 yılına kadar sürekli bir artış eğiliminde olmuş ve nüfus yoğunluğu da buna paralel artış göstermiştir. 2000 yılından itibaren yer yer dalgalanmalar olsa da havza nüfusu genel bir düşüş eğilimine girmiş ve bu dönemden itibaren havzada km<sup>2</sup>'ye düşen nüfus azalmaya başlamıştır. Havzada 1935 yılında km<sup>2</sup>'ye 13,6 kişi

düşerken, bu sayı sonraki yıllarda artarak 2000 yılında  $\text{km}^2$ 'ye 34,6 kişiyle zirveye ulaşmıştır. Ancak bu dönemden sonra havzanın sürekli olarak nüfus kaybetmesi sonucu nüfus yoğunluğu da azalmış ve 2017 yılında  $\text{km}^2$ 'ye 9 kişiyle en düşük seviyeyi inmiştir (Şekil 2.5, Tablo 2.15)

**Tablo 2.15** Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Yıllarına Göre Aritmetik Nüfus Yoğunlukları ( $\text{kişi}/\text{km}^2$ ).

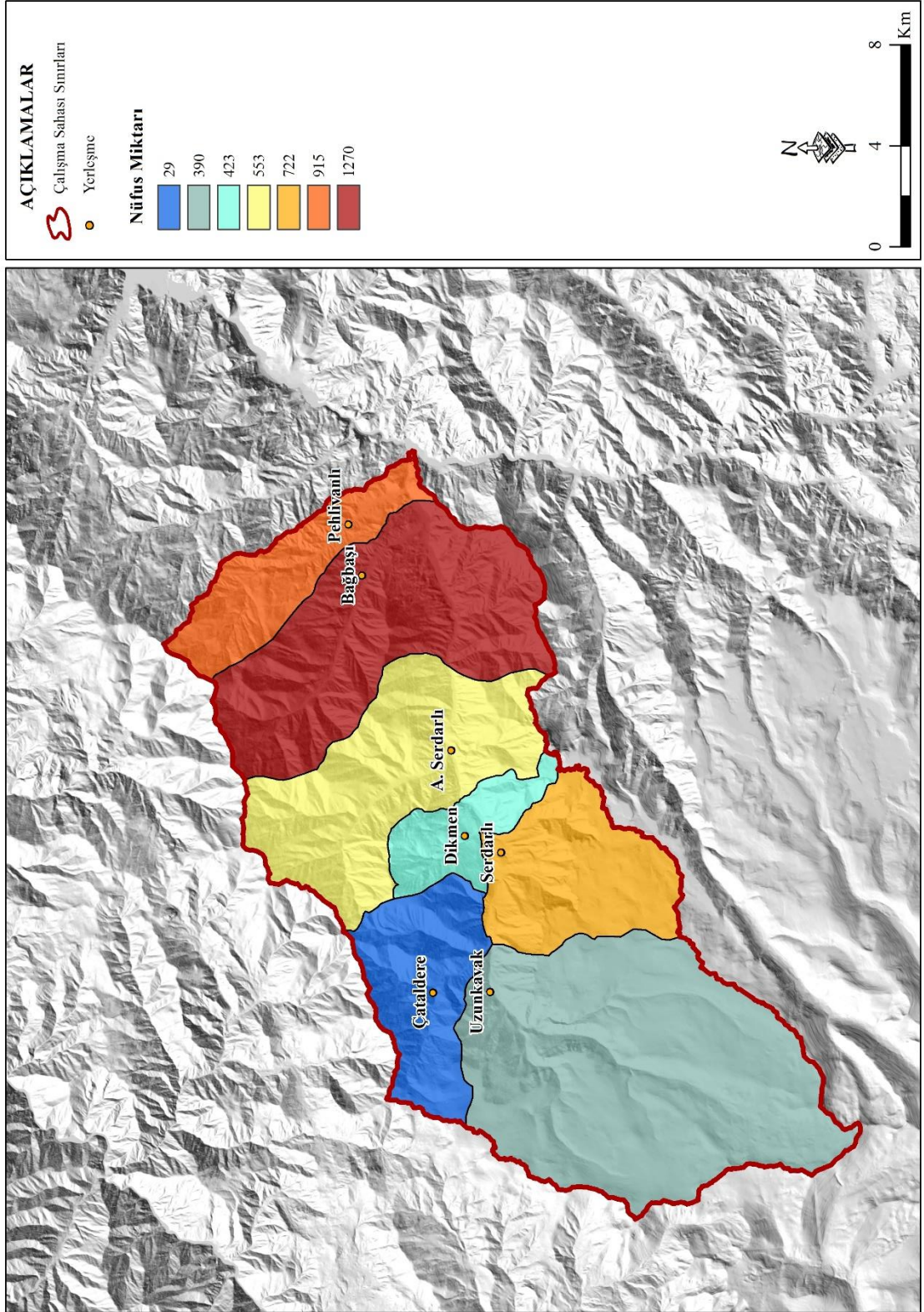
Yıl	Yoğunluk	Yıl	Yoğunluk	Yıl	Yoğunluk	Yıl	Yoğunluk
1935	13,6	1970	18,6	2007	16,9	2013	12,2
1940	13,6	1975	19,5	2008	17,2	2014	11,1
1945	14,3	1980	20,1	2009	17,4	2015	10
1950	15,2	1985	23	2010	17,2	2016	9,5
1960	17,8	1990	25,6	2011	15	2017	9
1965	18,7	2000	34,3	2012	14,7		

**Kaynak:** TÜİK verilerinden hazırlanmıştır.



**Şekil 2.5.** Katıklı Çayı Havzası'nda Sayım Yıllarına Göre Aritmetik Nüfus Yoğunluğunun Değişimi





**Harita 2.1.** Katıklı Çayı Havzası'nda Nüfusun Yerleşmelere Göre Dağılışı.

**Kaynak:** TÜİK 2017 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) 'nden elde edilen veriler kullanılarak ArcGIS (10.3) programında hazırlanmıştır.

## 2.6. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN YERLEŞME COĞRAFYASI

Bu bölümde Katıklı Çayı Havzası'nda bulunan yerleşmelerin tarihi gelişimi, şekil ve tip özellikleri, yerleşmeyi oluşturan meskenlerin yapı malzemeleri ve iç dizaynları gibi karakteristik özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

### 2.6.1. Yerleşmelerin Tarihi Seyri

Araştırma sahasında yerleşmenin tarihi gelişimi yazılırken bilgilerin kısıtlı olması dolayısıyla havzanın bağlı bulunduğu Tortum ilçesinin bütünsel yerleşme tarihi hakkında bilgiler sunulmaya çalışılmıştır.

Katıklı Çayı Havzası'nın iskâna açılması MÖ 680 yılında Kafkasya'dan Anadolu'ya giren Sakaların bir kolu olan Taok'ların Tortum ve çevresine yerleşmesi ile başlamıştır. Taok'ların yayıldığı bölge genel olarak Tayk Eyaleti olarak adlandırılmıştır. Araştırma sahasının da içinde bulunduğu Tortum ve çevresi M.Ö I. yüzyılda Romalılar tarafından işgal edilmiştir. Romalıların ikiye bölünmesinden sonra Tortum ve çevresi MS 295-626 yılları arasında Bizanslılar ve Sasani'lerin hakimiyet mücadelelerine sahne olmuştur. Daha sonra Selçuklular tarafından fethedilinceye kadar bölge uzunca bir süre Bagratlı Krallığı (Gürcü) hakimiyetinde kalmıştır (Özger, 2006:113).

Anadolu Selçuklu hükümdarı Alaadin Keykubat devrinde 1282 yılında Gürcistan fethi esnasında bu civardaki Tortum Kalesi, Hah Kalesi ve Nihah fethedilerek saha Türklerin egemenliğine girmiştir. Ancak sonraki süreçte tekrar Gürcülerin hâkimiyetine giren saha, Timur devleti tarafından ele geçirilmiştir. Timur'un ölümünden sonra Tortum ve çevresi Akkoyunlu ve Karakoyunlu mücadelelerine sahne olmuş ve 1458 yılında Uzun Hasan tarafından alınarak Akkoyunluların kontrolüne geçmiştir. Akkoyunluların denetiminde olan bölge daha sonra Fatih Sultan Mehmet tarafından fethedilse de kısa süre sonra tekrar Gürcülerin eline geçmiştir. Erzurum'un ilk beylerbeyi Mehmet Han zamanında (1536-1537) iki yıl süren Gürcü savaşları sonunda tekrar fethedilen bölgede Türk hâkimiyetin pekişmesi 1549 yılında Kanuninin II. Veziri Ahmet Paşanın Gürcistan seferinden sonra olmuştur. 17. yy sonuna kadar Erzurum ilinin sancakları arasında yer alan Tortum 18. yüzyıl kazaskerlik defterlerine göre Erzurum ilinin kazaları arasında gösterilmiştir. 19 yüzyılda ise Erzurum'un 14 sancağından birini teşkil eden Tortum'un idari yapısında da bu süreç içerisinde önemli değişiklikler olmuş, bir dönem Bayburt

sancağına bağlanan Tortum, bazen nahiye bazen de bir kaza olarak mülki idare içerisinde yer almıştır (Özger, 2006:114-115).

16. yüzyılda Katıklı Çayı Havzası'ndaki yerleşmelerin en büyüğünü Tortum Sancağına bağlı olan Haho (Bağbaşı) Nahiyesi oluşturuyordu. Havzadaki diğer yerleşmeler olan Ödik (Serdarlı) ve Vihik (Pehlivanlı) Haho Nahiyesi tarafından idare ediliyordu. Havzanın Türk hâkimiyetine girmesi 26 Eylül 1546 da Haho Nahiyesindeki Gürcü beylerinden Rad Bey'e ait olan Radik Kalesi'nin alınması ile başlamıştır. Daha sonra havzada yer alan Ödik ve Sasonik Kaleleri alınarak Türk hâkimiyeti pekiştirilmiştir. Bu dönemde havzada yer alan (1557) Haho Nahiyesi'nde bir kethuda, biri Gürcü olmak üzere 43 hane ve 2 mücerreden ibaret toplam 64 kişi, Vihik'te (Pehlivanlı) ise 1 kethuda ve 7 birünü olmak üzere 55 hane bulunmaktaydı. Yoğun ziraat yapılan havzanın başlıca ürünlerini arpa, buğday, darı, keten, ot ve çeşitli meyveler oluşturmaktaydı. Havzada 26 adet değirmen yer almakta olup, 6'sı Bağbaşı (Haho), 7'si Pehlivanlı (Vihik) ve 13'ü ise Serdarlı (Ödik) yerleşmelerinde bulunuyordu (İnbaşı, 2008: 132,133).

Osmanlı-Rus harbi (1877-1878) sırasında Kars, Ardahan, Batum'un bir kısmı Ruslara bırakılmış, böylece Erzurum ve Trabzon Vilayetlerinde yeni bir idari düzenlemeye gidilmesi üzerine Bayburt Sancağı kurulmuş ve Tortum da bu sancağına bağlanmıştır. Ancak Bayburt sancağına bağlanılmasını sıcak karşılamayan yöre halkı tekrar daha yakın olduğu ve tüm ticari ilişkilerini yürüttüğü Erzurum'a bağlanmak için girişimlerde bulunmuştur. Yöre halkı tarafından Erzurum vilayetine gönderilen dilekçeler payitahta iletilmiştir. Şûra-yı Devlet mülkîye dairesi tarafından durum değerlendirilmiş ve Tortum'un Bayburt Sancağından ayrılmasına karar verilmiştir. Böylece tekrar nahiyelikten kazaya dönüştürülen Tortum 1879 tarihi itibarıyla yeniden Erzurum'a bağlanmıştır (Özger, 2006:115,116).

Birinci Dünya Savaşına kadar uzunca bir süre Türk yurdu olarak kalan saha 1915 yılında Ruslar tarafından işgal edilmiş olsa da 12 Mart 1918 yılında şanlı bir zaferle Rus işgalinden kurtulmuştur.

### **2.6.2. Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşme Şekilleri**

Bir yerleşmenin şekli, yerleşmeyi oluşturan meskenlerin mekândaki dağılışı düzeni ve yoğunluğunu ifade etmekte olup, coğrafi yeryüzü ile sıkı sıkıya ilişkilidir (Kaya, 2015:

75). Yerleşmeler meskenlerin bir arada bulunma yoğunluklarına göre toplu ve dağınık olabileceği gibi mekâna dağılış düzenine göre yol boyu, hat boyu, yıldız biçimli gibi birçok şekilde olabilirler (TOLON, 1977: 180,193).

Araştırma sahasında Bağbaşı, Aşağı Serdarlı, Serdarlı, Pehlivanlı, Uzunkavak, Çataldere ve Dikmen ismiyle bilinen 7 yerleşme bulunmaktadır. Bu yerleşmelerden Serdarlı, Uzunkavak ve Dikmen Katıklı Çayı'nın ana vadisinde yer alırken, Bağbaşı, Serdarlı ve Çataldere ise ana akarsuya kuzeyden bağlanan yan kollar üzerinde yer almaktadır. Katıklı Çayı Havzası'nda birbirinden sırtlarla ayrılmış vadiler boyunca uzanan bu mahalleler hatboyu yerleşmelerine örnek teşkil etmektedir (Fotoğraf 2.1).



**Fotoğraf 2.1.** Katıklı Çayı Havzası Yerleşmelerinden (Bağbaşı) Bir Görünüm

Araştırma sahasında Katıklı Çayı ve kolları boyunca sıralanmış dağınık mahalleler içerisinde yer yer toplu dokulu yerleşmeler yer almaktadır. Doğanay tarafından mahalle tipi köyler olarak ta adlandırılan havzadaki bu yerleşmeler genellikle birden fazla yerleşme biriminden oluşmakta ve yerleşme birimleri arasında belirli bir mesafe bulunurken küçük birimler içindeki yerleşmeye uygun alanlardaki konutlar genel görünümü ile birbirine yakın toplu dokulu küme evler şeklindedir.(Doğanay ve Orhan, 2016: 298; Koday ve Erhan, 2009: 50).

Havzada yerleşmeleri oluşturan meskenler vadi tabanındaki düzlükler ile yamaçlarda uygun eğimli sahalarda yayılış göstermektedir. Sahada inşa edilen eski tip meskenlerin çoğunluğu vadi yamaçlarında yer alırken, modern meskenler daha çok vadi

tabanlarında yoğunlaşmıştır. Bu durum temel nedeni yöre sakinlerinin geçimini sağladığı ekonomik fonksiyonların zamanla değişim sürecine girmesidir. Özellikle geçimi tamamen tarım ve hayvancılığa dayalı yöre halkının tarımsal potansiyeli yüksek vadi tabanlarında arazi kaybını önlemek düşüncesi geçmiş dönemde konutların eğimli vadi yamaçlarına inşa edilmesinde önemli ölçüde rol oynamamıştır. Ancak zamanla düzenli bir iş için kırsaldan şehre göç eden yöre halkı, belirli bir birikim yapıp geri döndüğünde geçim için tarım alanlarına olan ihtiyaçlarının azalmasıyla vadi tabanlarındaki tarım alanlarında modern meskenler inşa etmişlerdir.

### **2.6.2.1. Katıklı Çayı Havzası'ndaki Devamlı Yerleşmeler**

Katıklı Çayı havzasının sürekli yerleşmelerini her biri bir muhtarlık tarafından idare edilen Bağbaşı, Aşağı Serdarlı, Serdarlı, Pehlivanlı, Dikmen, Uzunkavak ve Çataldere yerleşmeleri oluşturmaktadır. Bu yerleşmeler idari bakımdan Tortum ilçesine bağlı mahalle statüsünde olmalarına rağmen yerleşme coğrafyası özellikleri bakımından primer faaliyetlerin hâkim olduğu köy yerleşmesi özelliğindedirler. Havza içine dağınık olarak dağılmış bu yerleşmelerin temel ekonomik fonksiyonları birbirine büyük oranda benzemektedir. Tarım ve hayvancılığın ekonomik fonksiyonların temelini teşkil ettiği havzada bu faaliyetlerin yoğunluğu iklim ve topoğrafik şartlara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Katıklı Çayı'nın kaynağına yakın kurulan Uzunkavak ve Çataldere'de hayvancılık ön planda iken, Bağbaşı ve Pehlivanlı'da tarımsal faaliyetler ilk sırada yer almaktadır.

Yerleşme ve nüfus yoğunlukları bakımından farklılıklar gösteren bu yerleşmelerin en kalabalık olanları 2013 yılından önce belediye tüzel kişiliğine sahip olan Bağbaşı, Pehlivanlı ve Serdarlı'dır. Serdarlı Belediyesi 2013 yılından sonra Aşağı Serdarlı Mahallesi ve Serdarlı Mahallesi adı altında her biri birer muhtarlıkla idare edilen iki idari birime bölünmüştür. Aşağı Serdarlı Mahallesi Küçükdere, Bahçecik, Elmalı, Büyükbahçe, Kaleyani, Çamlıtepe yerleşme birimlerine bölünmekte olup en kalabalık yerleşme birimi muhtarlık binasında bulunduğu Büyükbahçedir. Mahallede 2017 yılı itibari ile 175 hane 553 nüfus barınmaktadır. Yukarı Serdarlı Mahallesi Kemalpaşa Fevzipaşa ve Evrenpaşa yerleşme birimlerinden oluşmakta olup en yoğun yerleşilen birimi eski belediye binası ve muhtarlığında bulunduğu Kemalpaşa'dır. Mahallede 2017 yılı itibari ile 200 hane ve 722 nüfus barınmaktadır.



Bağbaşı Deresi'nin açtığı vadi içerisinde yayılış gösteren Bağbaşı yerleşmesinde 2017 yılı itibari ile 600 hane yer almakta olup 1270 kişi yaşamaktadır. Bağbaşı Mahallesi Sütülpınar, Taşmescit, Cami, Sağlar, Menderes adlı 5 yerleşme biriminden oluşmaktadır. Bu yerleşme birimleri birbirinden uzakta yer almalarına rağmen yerleşme birimleri içindeki meskenlerin konumları birbirine çok yakın olup, bu yönüyle toplu dokulu bir özellik göstermektedir. Menderes yerleşmesi Bağbaşı yerleşmesinin ve dolayısıyla onu oluşturan yerleşme birimlerinin merkezi durumundadır.

Pehlivanlı Deresi'nin açmış olduğu vadi içerisinde dağılış gösteren Pehlivanlı yerleşmesinde 2017 yılı itibari ile 450 hane yer almakta olup 915 nüfus barınmaktadır. Pehlivanlı Mahallesi Cami, Mollabendi, Şeyhefendi ve Derekapı isimli 4 yerleşme biriminden oluşmaktadır. Sağlık ocağı, ilkokul ve muhtarlığın bulunduğu Camii yerleşmesi aynı zamanda Pehlivanlı'nın merkezini oluşturmaktadır.

Uzunkavak, Dikmen ve Çataldere yerleşmeleri Bağbaşı, Serdarlı ve Pehlivanlı'ya kıyasla oldukça küçük yerleşim yerleri durumundadırlar. Aşağı Serdarlı ile Yukarı Serdarlı arasında bulunan Dikmen Mahallesi'nde 150 hane ve 423 nüfus, Uzunkavak Mahallesi'nde 110 hane ve 390 nüfus, Çataldere ise 8 hane 29 nüfus yer almaktadır.

Katıklı Çayı Havzası'nda günümüzde idari açıdan mahalle statüsünde yer alan Bağbaşı, Serdalı ve Pehlivanlı 2013 yılı öncesinde belediye tüzel kişiliğine sahipti. Havzada belediye örgütü kurulan ilk yerleşme Bağbaşı (1974) olup, onu sırasıyla Serdarlı (1998) ve Pehlivanlı (1999) yerleşmeleri takip etmiştir. Havzayı oluşturan yerleşmelerin su, yol, elektrik, kanalizasyon şebekelerini içeren alt yapı çalışmalarının büyük bölümü Bağbaşı, Serdarlı ve Pehlivanlı belediyeleri tarafından inşa edilmiştir. Ancak 12.11.2012 tarihli 6360 sayılı kanunla havzada bulunan bu üç belediyenin mahalle statüsüne düşürülerek Tortum Belediye'sine bağlanması birtakım problemleri de beraberinde getirmiştir. 4302 nüfus barındıran havzada 3 belediyeye ait 37 personel ve çeşitli ekipmanlarla (otobüs, kepçe, cenaze aracı, ambulans, traktör, kamyon, çöp arabası) yöre halkına verilen hizmetler, mahalle statüsüne düşürülünce ekipman ve personellerin havza dışındaki kamu kurum ve kuruluşlarına dağıtılması nedeniyle asgari düzeye inmiştir. Bu kapsamda söz konusu idari değişiklik sonucu 15 personel ve 12 araca sahip Bağbaşı'na 2 personel ile üç araç (otobüs, çöp arabası ve cenaze arabası), 9 personel ve 8 araca sahip Pehlivanlı'ya bir personel ve bir araç (otobüs), 12 personel ve 10 araçla hizmet veren Serdarlı'ya 2 personel ve 2 araç (iş makinası ve otobüs) bırakılmıştır. Havzanın arızalı bir



yapıya sahip olması, yerleşmelerin saha içerisinde dağılışı düzeni ve daha önce belediye olarak hizmet veren yerleşmelerin mahalle statüsüne düşürüldükten sonra hizmet aldıkları Tortum Belediye'sinin sahaya uzak (35 km) olması hizmet kalitesinin olumsuz yönde etkilediği gibi sahada yaşayanların yaşam standartlarının düşmesine neden olmuştur.

#### **2.6.2.2. Katıklı Çayı Havzası'ndaki Dönemlik Yerleşmeler**

Katıklı Çayı Havzası'nın dönemlik yerleşmelerini tarım ve hayvancılık için kullanılan mezra ve yaylalar oluşturmaktadır. Mezraların yerleşim yerlerinin dışında 1500-2000 m'ler arasında yaylalara göre nispeten daha düşük yükseltilerde yer alan güney bakılı yamaç ve eteklerde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Havzada bulunan mezralar genellikle bir veya birkaç meskenden oluşan küçük dönemlik yerleşmelerdir. Mezralarda ailelerin kendine ait arazilerinin yanı sıra yöre halkının ortak kullandığı kamuya ait otlak ve meralar da bulunmaktadır. Buralarda çok az tarım yapılmakla birlikte büyükbaş hayvanların kışlık ot ihtiyacı ve yöre halkının yakacak ihtiyacının bir kısmı da bu sahalardan karşılanır (Zaman, 2007:182).

Katıklı Çayı Havzası'nın yayla yerleşmeleri 2000-3000 m yükseltide yer alan plato ve dağlık sahalarda kurulmuştur. Havzada yaylalar genellikle orman örtüsünün üstünde yer alan alpin çayır katında bulunmaktadır. Yöre halkının yaylaya çıkma amacı çoğunlukla hayvanlara otlak bulmak olsa da dinlenmek ve eğlenmek amacıyla yaylaya çıkanlar da bulunmaktadır (Zaman,2010:181).

Katıklı Çayı Havzası'nda her yerleşmede yaylacılık aynı derecede öneme sahip değildir. Tarım arazilerin fazla olduğu hayvancılık için uygun arazilerin sınırlı olduğu Bağbaşı ve Pehlivanlı'da hayvancılık ve dolayısıyla yaylacılık diğer yerleşmelere göre yaygın değildir. Bununla birlikte Bağbaşı'nda her yıl düzenli çıkılan Tosun Dağı ve Ovit isimli iki yayla yer almakta olup, her iki yayla da birer aile tarafından kullanılmaktadır. Bu yaylalardan Tosun Dağı yaylasında sadece erkek büyükbaş hayvanlar beslenirken, Ovit yaylası inek ve küçükbaş hayvancılık için kullanılmaktadır. Ancak son iki yıldır Ovit yaylası sadece küçükbaş hayvancılık için kullanılmakta olup, köy halkı ineklerini yayla için çevre yerleşmelere veya havzaya 70-80 km uzaklıkta bulunan Güzelyayla ve Dumlu yaylalarına göndermektedir. Pehlivanlı'da ise Gozin yaylası isimli tek yayla yerleşmesi bulunmakta olup, yıllara göre değişmekle birlikte yayla 3-4 aile tarafından kullanılmaktadır. Havzada yaylacılığın önemli olduğu yerleşmeler Serdarlı, Çataldere ve

Dikmen'dir. Mescit Dağı eteklerinde yer alan geniş plato sahaları bu yöre sakinleri tarafından yayla olarak değerlendirilmektedir (Fotoğraf 2.2). Bu alandaki yaylalara 30-40 arasında hane çıkmaktadır. Temel geçim kaynağı hayvancılığa dayalı olan bu aileler kendi köylerinde yaylaya çıkmayan ailelerin hayvanlarının yanı sıra çevre yerleşmelerden getirilen hayvanları 15 Mayıs-15 Ekim arasında belirli bir ücret veya mahsulün belirli bir kısmını hizmet bedeli olarak alarak yaylalara çıkarmaktadır.



**Fotoğraf 2.2.** Mescit Dağı Üzerindeki Serdarlı (Ödük) Yaylası

Serdarlı, Dikmen ve Çataldere yerleşmelerine ait yaylalar Partnos, Ağaver, Ödük, Taşlı yayla sahada yoğun olarak kullanılan yaylaların başında gelmektedir. Bu yaylalarda 40'ın üzerinde konut bulunmakta olup, yapı malzemeleri çeşitlilik göstermektedir. Karayolu ulaşımının olmadığı dönemde inşa edilen evlerin yapı malzemesini çevreden temin edilen taş ve ağaçlar oluştururken, motorlu taşıt yollarının yaylalara ulaşmasından sonra son yıllardaki meskenlerin yapımında çimento, demir ve tuğla yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlanmıştır.

### **2.6.3. Katıklı Çayı Havzası'nda Meskenler**

Meskenler toplumların doğal peyzaj üzerinde bıraktıkları izlerdir. Değişmeyen doğal şartların etkisini ve yapıldığı dönemin mimari tarzını aksettirmeleri açısından büyük önem taşırlar. Meskenlerin eklentileri, yapı malzemeleri, şekilleri ve tertip tarzı

üzerinde doğal (iklim, topoğrafik yapı, litolojik yapı, bitki örtüsü) ve beşerî çevrenin (gelenek görenek, psikolojik, sosyal, ekonomik ve tarihi faktörler) etkileri açıkça hissedilmektedir (Zaman, 2017: 911). Bu bakımdan geleneksel (eski tip) meskenler yapılış tarzı, yapı malzemeleri, şekil ve büyüklükleri açısından bölgeden bölgeye ve yöreden yöreye çok büyük farklılıklar arz ederken modern meskenler (yeni tip) daha tek düze bir görünüm arz etmektedirler. Coğrafi çevrenin etkisini taşıyan ve yansıtan geleneksel meskenlerin modern meskenlere oranlar daha fazla coğrafi değer taşıdığı ise açık bir gerçektir (Tanoğlu,1969:214)

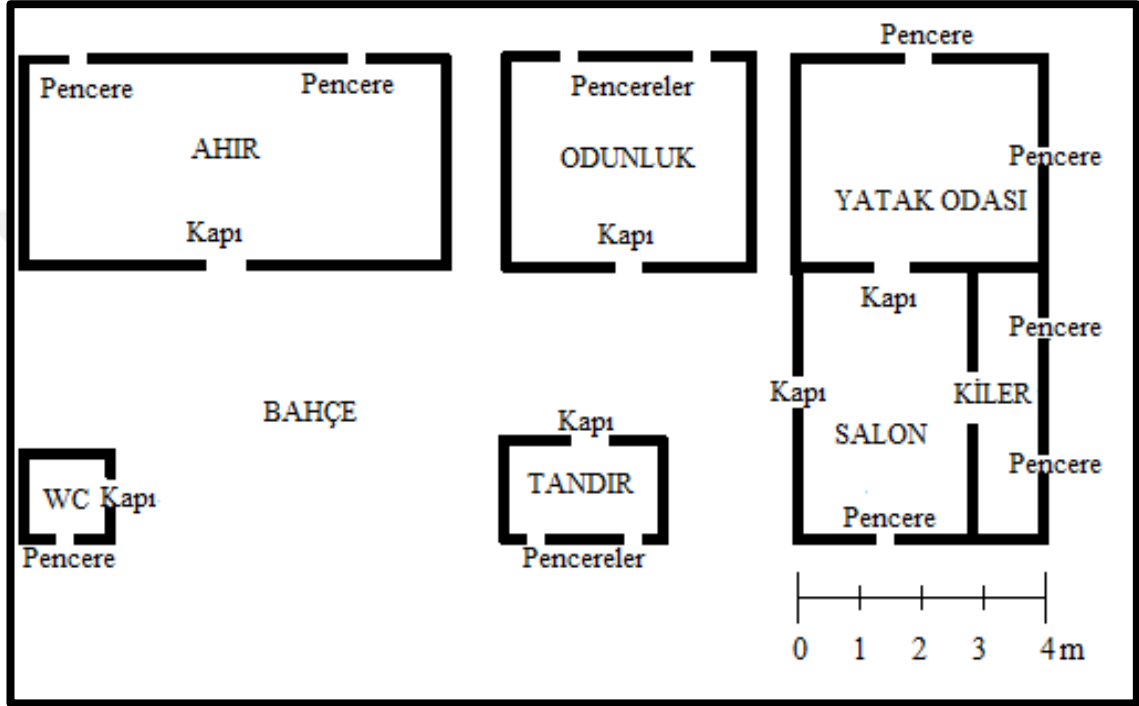
Katıklı Çayı Havzası'nda geleneksel ve modern meskenler birlikte yayılış göstermekte olup, kullanılan yapı malzemeleri, eklentileri ve tertip tarzı açısından önemli farklılıklar göstermektedir. Modern meskenleri daha çok toplumun ekonomik durumu, rahat ve refahı şekillendirirken, geleneksel meskenleri doğal ortam şartları ve toplumun sosyoekonomik şartları birlikte şekillendirmiştir. Özellikle son 20 yılda havzada geleneksel meskenlerin sayısı hızla azalırken, modern meskenlerin sayısı her geçen gün artış eğilimi göstermektedir.

### **2.6.3.1. Geleneksel Meskenler**

Katıklı Çayı Havzası'nın geleneksel meskenleri doğal ve sosyoekonomik koşulların ortak eseridir (Bulut ve diğerleri, 2017:3). Havzada geleneksel meskenlerin daha düz olan vadi içleri yerine güney bakılı vadi yamaçlarında yoğunluk kazandığı gözlemlenmiştir. Bu dağılışın başlıca nedenlerinin yürütülen ekonomik faaliyetlerin türü, güneş enerjisinden daha fazla yararlanma ve saldırılardan korunma isteği doğduğu düşünülmektedir. Ekonominin temelini tarım ve hayvancılığa dayalı olduğu havzada geleneksel meskenler inşa edilirken araziden maksimum düzeyde yararlanmak, kışlık yakıt ihtiyacını minimuma indirmek ve bir istila esnasında daha kolay ulaşılabilir olan vadi içlerinden uzak olmak için vadi yamaçları yerleşim için seçilmiştir.

Katıklı Çayı Havzası'nda eğimli ve engebeli arazi yapısı mesken ve eklentilerinin yayılabileceği alanları sınırlamıştır. Yamaçlara inşa edilen meskenler çoğunlukla bir salon (oturma odası ve mutfak olarak kullanılır) bir oda ve bir kilerden oluşmaktadır. Bir cephesi yamaç şevine dayalı meskenlerin iç hacimleri küçük farklılıklar göstermektedir. Odaların alanı 20 m<sup>2</sup> ile 25 m<sup>2</sup> arasında değişirken, biraz daha büyük olan salon 25 m<sup>2</sup> ile 40 m<sup>2</sup> arasında, evin en küçük bölümünü oluşturan kiler ise 9 m<sup>2</sup> ile 12 m<sup>2</sup> genişliğindedir.

Pencereleri ısı yalıtımı için küçük tutulan evlerin aynı nedenle duvar kalınlıkları (1-2 m) oldukça fazladır. Toprak damlı olan bu meskenlerin baca örtüsü başlangıçta 30-40 cm kalınlıkta inşa edilirken, aradan geçen yıllarda su ve soğuğu tutması için yapılan ilavelerle her yıl kalınlaşmaktadır. Sahada ev eklentilerini ambar, tandırlık, odunluk, tuvalet, ahır ve samanlık gibi bölümler oluşturmakta olup, arazinin engebeli olması nedeniyle çoğunlukla bu eklentiler eve bitişik olmayıp evin yakın çevresinde dağılmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Katıklı Çayı Havzası ve Tortum Kır Yerleşmelerinde Egemen Olan ve Sakinleri Tarafından İki Göz Olarak İfade Edilen Geleneksel Meskenlere ve Eklentilerine Ait Şematik Bir Plan.

Geleneksel meskenlerin yapı malzemelerini çevreden kolay elde edilebilen taş, ağaç ve toprak oluşturmaktadır. Mesken duvarlarında taş, sıva olarak ise kil ve saman karıştırılarak oluşturulan harç kullanılmıştır. Damı oluşturabilmek için ağaç kullanılmış, ağaç üstüne ise yalıtımı artırmak için kalınca (30-40 cm) toprak serilmiştir. Ancak son yıllarda özellikle su yalıtımını artırmak için toprak damların üstü sac örtü ile değiştirilmiştir.

### 2.6.3.2. Modern Meskenler

Ekonomik, teknik ve teknolojik düzeyin gelişmesine bağlı olarak insan çevresel faktörlerden en az etkilenecek şekilde yakın çevreden bağımsız olarak konutlarını inşa edebilmektedir (Bulut ve Ceylan, 2017: 11). Araştırma sahasını oluşturan Katıklı Çayı Havzası'nda son 20-30 yılda yaşanan hızlı teknik ve teknolojik gelişmeler mesken inşa tekniklerini, yapı malzemelerini, eklentilerini, iç tasarımlarını, şekillerini birçok yönden değişim ve dönüşüme uğratmıştır. Günümüze yakın inşa edilen, yapı malzemeleri tuğla, demir ve çimentodan oluşan bu meskenler betonarme meskenler olarak adlandırılmaktadır.

Teknik ve ekonomik imkânların geliştiği dönemlerde inşa edilen betonarme meskenler coğrafi çevrenin etkisinden sıyrılıp toplumun istekleri çerçevesinde inşa edilmişlerdir. Çok katlı, çok odalı, banyo, mutfak ve tuvalet gibi bölümleri içinde bulunduran modern meskenler daha geniş alanlara ihtiyaç duyduğu için çoğunlukla vadi tabanlarına yakın yoğunlaşmışlardır. Genişçe ve vadi tabanlarına yakın inşa edilen modern meskenler başlangıçta bölgeden göç edip emekli olduktan sonra geri dönen aileler tarafından inşa edilirken, zamanla tarım ve hayvancılıktan uzaklaşmaya başlayan yöre halkı tarafından da benimsenmeye başlanmıştır.

## 2.7. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NIN EKONOMİK COĞRAFYASI

İnsanların geçimini sağlamak ve daha iyi koşullarda yaşamak için yaptıkları üretim ve tüketim faaliyetleri ekonomik coğrafyanın konusunu oluşturmaktadır. Bu kapsamda ekonomik coğrafyanın inceleme alanı tarım, hayvancılık, madencilik, enerji kaynakları, ormancılık, ulaşım, sanayi, turizm, balıkçılık ve benzeri birçok sektörden oluşmaktadır (Doğanay, 2011: 6). Katıklı Çayı Havzası'nın temel ekonomik faaliyetlerini tarım ve hayvancılık oluştursa da balıkçılık, bazı atölye tipi sanayi kolları, ormancılık ve turizm sektörleri de yöre ekonomisine girdi sağlamaktadır

### 2.7.1. Katıklı Çayı Havzası'nda Tarım

İnsanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan besin maddelerini üretme ilim ve sanatı olan tarım, Katıklı Çayı Havzası'nda önem sırası mahallelere göre değişmekle birlikte iki temel ekonomik faaliyetten birini oluşturmaktadır (Bulut, 2006:1).

Havzada tarımsal ürün seçiminde tarım arazilerinin büyüklüğü, tarım ürünlerinin hasat edilme süresi, topoğrafik şartlar ve iklim elemanları etkili olmaktadır.

Katıklı Çayı Havzası güneyindeki karasal iklim ile kuzeyindeki Karadeniz iklimi arasında bir geçiş özelliği göstermektedir. Havzayı çevreleyen yükseltiler hem güneyden karasal soğuk hava kütlelerinin hem de kuzeyden denizel nemli hava kütlelerinin havzaya sokulmasını nispeten engellemektedir. Böylece havzada güneyindeki karasal iklim kadar soğuk, kuzeyindeki Karadeniz iklimi kadar da yağışlı olmayan iklim şartları ortaya çıkmaktadır. Bu özel iklim havza içerisinde yükseltiye bağlı olarak yer yer karasal iklime yer yer Karadeniz iklimine daha çok benzemektedir. Katıklı Çayının ağız kısmında yükselti 1150 m iken, kaynak kısmında 3500 m'yi aşmaktadır. Sıcaklığın yükseltiye bağlı değişimi göz önünde bulundurulduğunda kaynakla ağız arasında 10 °C'nin üzerinde bir fark olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak yükseltinin az olduğu Bağbaşı ve Pehlivanlı'da dut, kiraz, ceviz, şeftali, kayısı gibi ürünlerin yetiştirildiği meyve bahçeleri yoğunluk kazanırken, yükseltinin arttığı Uzunkavak ve Çataldere yerleşmelerinde meyve bahçelerinin yerini çayır ve mera alanları almaktadır. Bağbaşı ve Serdarlı'da aynı tür ürünlerin ekim dönemleri Çataldere ve Uzunkavak yerleşmelerine göre 2 ila 3 hafta daha erken başlamaktadır. Havzanın engebeli ve eğim değerleri yüksek topoğrafik yapıya sahip olması nedeniyle tarım için uygun alanlar vadi içlerinde yoğunluk kazanmıştır.

Katıklı Çayı Havzası'nda akarsu boylarında hem sulamalı hem de kuru tarım teknikleriyle meyve, sebze, tahıl, yem bitkileri gibi birçok ürünün tarımı yapılmaktadır. Ancak arazinin engebeli ve parçalı olması, tarımda uygulanan geleneksel yöntemlerin verimi düşürmesi ve pazar koşulları havzada tarımın gelişmesini sınırlandırmaktadır.

### **2.7.1.1. Topraktan Yararlanma ve Arazi Bölünüşü**

Topraktan yararlanma insanın araziden hangi amaçlarla yararlandığının ifadesidir. Bu kapsamsa araziler çayır-mera, orman, ürün getirmeyen ve ekili-dikili araziler olarak sınıflandırılmaktadır (Doğanay, 2011: 41). Katıklı Çayı Havzası'nda ekili dikili araziler 21,717 hektar, çayır-mera arazileri 237,238 hektar, orman arazileri 46,480 hektar, tarım dışı araziler ise 172,565 ha alan kaplamaktadır. Ekili dikili arazilerin havza alanın % 4,5'ini, orman arazileri % 9,7'sini, çayır-mera % 49,6'sını ve tarım dışı araziler ise % 36,1'ini kaplamaktadır (Tablo 2.16, Şekil 2.7)

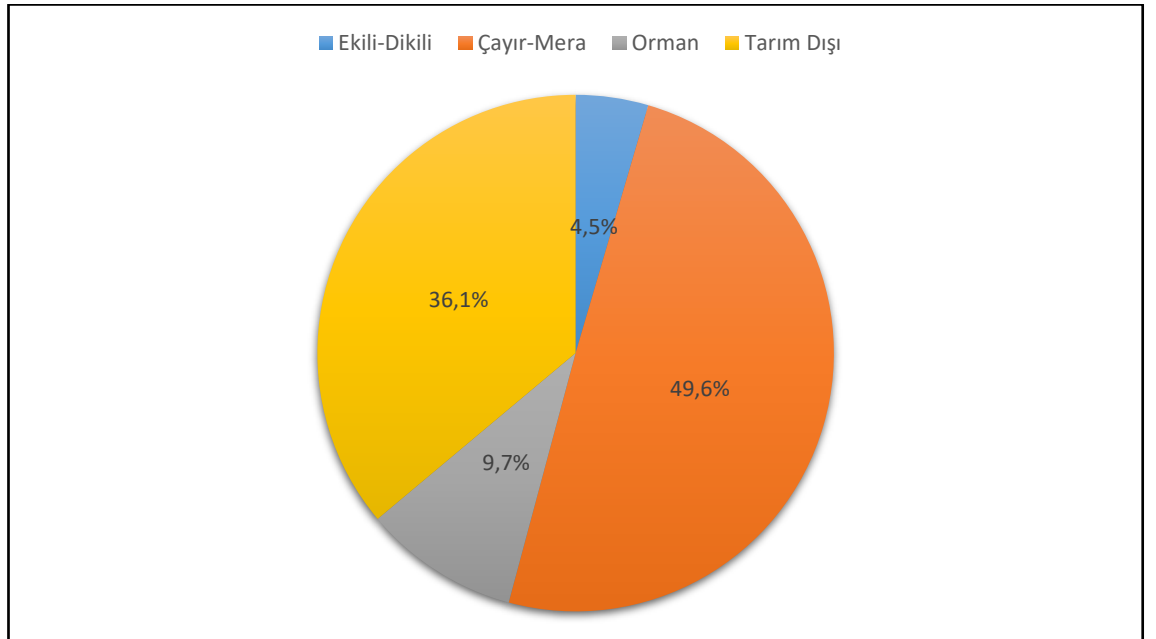


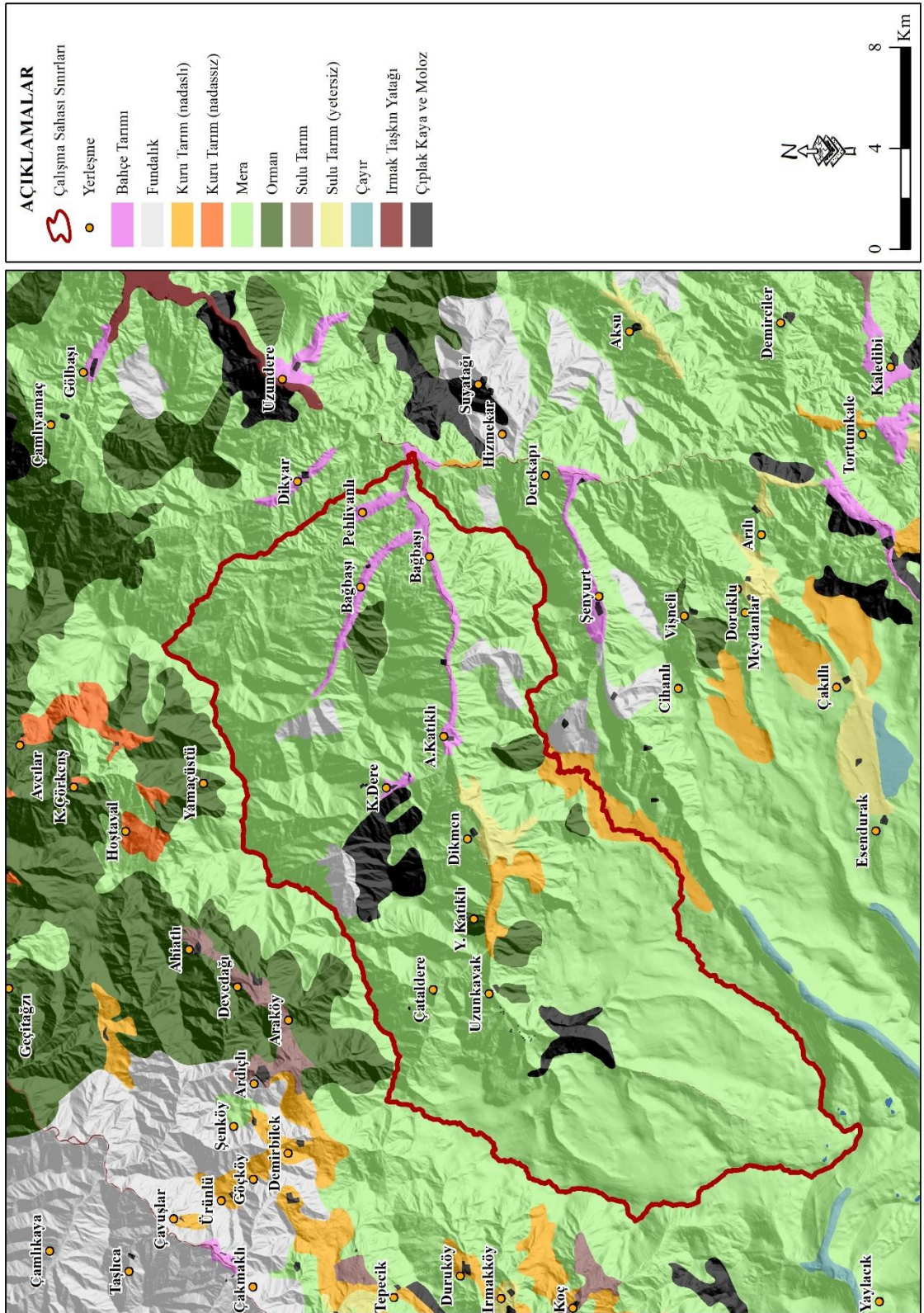
**Tablo 2.16.** Katıklı Çayı Havzası'nda Araziden Yararlanma Durumu (2018)

Kullanım Şekli	Alanı (km <sup>2</sup> )	Yüzdesi (%)
Ekili-Dikili Arazi	21,7	4,5
Çayır-Mera Arazisi	237,3	49,6
Orman Arazisi	46,5	9,7
Tarım Dışı Arazi	172,6	36,1
Havza toplam	478,1	100

**Kaynak:** Tortum İlçe Tarım Müdürlüğü

Havza yüz ölçümünün % 4,5'ini oluşturan ekili-dikili arazilerin hemen hemen tamamı sulanabilir niteliktedir (Harita 2.1). Ekili-dikili arazilerin 14,228 hektarını tarla, 7,489 hektarını ise bahçe arazileri oluşturmaktadır. Tahıl ve sebze tarımı yapılan tarla arazileri yoğunlukla vadi tabanlarında yer alırken, meyveliklerden oluşan bahçe arazileri ise vadi yamaçlarında yoğunlaşmıştır. Havza yüz ölçümünün yarıya yakını (% 49,6) kaplayan çayır-mera alanları yörede hayvancılık için son derece önem teşkil etmektedir. Çayır alanları 6,865 hektar olup, çoğunlukla sulanabilen arazilere karşılık gelirken, 230,373 hektar alan kaplayan mera alanları çoğunlukla sulanamayan doğal otlaklardan oluşmaktadır. Havza alanının % 9,7'sini oluşturan orman arazileri yöre halkının yakacak ve yapacak ihtiyacını karşılamaktadır. Engebeli ve arızalı bir yapıya sahip olan havzada tarım dışı alanlar ise % 36,1'lik oranla havza alanının 1/3'ünden biraz daha fazlasını kaplamaktadır (Tablo 2.16)

**Şekil 2.7.** Katıklı Çayı Havzası'nda Araziden Yararlanma Durumu (2018).



**Harita 2.2.** Katıklı Çayı Havzası'nın Arazi Kullanım Haritası

**Kaynak:** Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1/25.000 ölçekli ulusal arazi örtüsü verileri ArcGIS (10.3) yazılımında kullanılarak oluşturulmuştur.

### 2.7.1.2. Katıklı ayı Havzası'nda Parsel byklg ve Mülkiyet Durumu

Arazilerinin parsel byklg ve bir arada bulunuş durumu tarımsal faaliyetler için birtakım avantajlar sağlamaktadır. Tarım arazilerinin parçalı ve küçük parsellerden oluşması tarımsal üretim miktarının yetersiz olmasına yol açtığı gibi verimde de düşüşlere neden olabilmektedir (Birinci, 2007: 98). Araştırma sahasının engebeli, eğimli ve arızalı topoğrafyasına ek olarak arazilerinin miras yoluyla bölünmesi nedeniyle tarım arazileri oldukça parçalı ve küçük parsellerden oluşmaktadır. Havzada yaptığımız ankette göre çiftçilerin % 7,4' sahip oldukları tarım arazilerinin bir parselden, % 70,6'sı 2 ile 5 parselden, % 19,9'u 6 ile 10 parselden, % 2,2'si ise 10'dan daha fazla parselden oluştuğunu ifade etmişlerdir. Bu değerlerden sahada tarım arazilerinin çok parçalı olduğunu anlaşılmaktadır (Tablo 2.17). Çiftçilerin sahip olduğu tarım arazilerinin byklgne ilişkin soruya verilen cevaplardan ankete katılanların % 2,9'unun 1 dönüm veya daha az araziye, % 42,6'sının 2 ile 5 dönüm arasında araziye, % 35,3'ünün ise 6 ile 10 dönüm arasında tarım arazisine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Buna karşılık katılımcıların % 8,1'i 11 ile 15 dönüm arasında, % 11' i ise 16 dönümden daha fazla tarımsal araziye sahiptir (Tablo 2.18). Yapılan anket sonuçlarına göre çiftçilerin sahip olduğu arazilerin % 92,6'sı iki veya daha parçalı, 80,8'ise 10 dönüm veya daha küçük parsellerden oluşmaktadır. Sahada parsel sayısının parçalı ve parsel büyüklüklerinin küçük olması tarımsal faaliyetleri ve tarımdan elde edilen gelirin düşük seviyede gerçekleşmesine neden olmaktadır. şüphesiz bu da tarım ekonomisinin egemen olduğu havzadaki yerleşmelerde insanları zor durumda bırakmakta ve bu nedenle tarımdan yeterli geliri elde edemeyen yöre insanın sahadan g etmesine neden olabilmektedir.

**Tablo 2.17.** Tarım Arazileriniz Kaç Parselden Oluşmaktadır?

Parsel btnlg	Yüzdesi %
1 parsel	7,4
2-5 parsel	70,6
6-10 parsel	19,9
10 + parsel	2,2

**Tablo 2.18.** Tarım Arazileriniz Kaç Dönümden Oluşmaktadır?

Arazinin Dönümü	Yüzdesi %
1 Dönüme kadar	2,9
2-5 Dönüm	42,6
6-10 Dönüm	35,3
11-15 Dönüm	8,1
15+ Dönüm	11,0

### 2.7.1.3. Katırlı Çayı Havzası'nda Tarım Ürünlerinin Ekiliş Alanı ve Tarımsal Üretim

Katırlı Çayı Havzası'nda tahıl tarımı (buğday, arpa, mısır), sebze tarımı (fasulye, domates, biber), yem bitkileri tarımı (korunga, yonca, yulaf) ve meyve tarımı (ceviz, dut, kiraz) yapılmaktadır. Havzada tarım ürünlerinin çeşitlilik göstermesinde iklim faktörleri, ürünlerin yer seçimi üzerinde ise iklim, beşerî kararlar ve topoğrafik yapı birlikte rol almaktadır. Havzada yapılan gözlemlerden elde edilen sonuçlara göre vadi tabanındaki az eğimli sahalarda genellikle sebze ve tahıl tarımı yapılırken, az eğimli vadi yamaçları korunga ve yonca gibi yem bitkileri tarımı ile meyvecilik için ayrılmıştır. Araştırma sahasının engebeli ve arızalı yapısı dolayısıyla tarım yapılabilecek araziler oldukça kısıtlıdır. Arazilerin sınırlı olması dolayısıyla yöre halkı araziden maksimum düzeyde yararlanmak adına bir parselde birçok ürünün birlikte yetiştirildiği enterkültür tarımı tercih etmiştir. Bu doğrultuda tarla arazilerinde mısır, fasulye ve patates birlikte yetiştirilirken, bahçe arazilerinde ise meyve ağaçları altında yem bitkileri üretimi (korunga, yonca) yapılmaktadır.

#### 2.7.1.3.1. Tahıl Tarımı

Katırlı Çayı Havzası'nda tarımı yapılan başlıca tahılları mısır, arpa ve buğday oluşturmaktadır. Havzada yağışların düzensiz dağılması ve yaz yağışlarının 200 mm'nin altında olması nedeniyle mısır tarımı sulamalı tarım ürünleri için ayrılan vadi tabanlarında yoğunlaşmıştır (Bulut, 2006: 51). Havzada yağışların % 35'inin ilkbahar aylarında düşmesi çimlenme döneminde su isteyen, ancak yetiştirme döneminde kuraklık isteyen buğday ve arpa üretimini kolaylaştırmıştır. Doğal istekleri beşerî müdahaleye gerek olmadan karşılanan buğday ve arpa tarımı havzayı çevreleyen yükseltiler üzerinde yer alan güney bakılı platolarda yapılmaktadır. Bu tahıllar hem yöre halkının ekmeklik un

ihtiyacını karşılamakta hem de sapsarı harman edilerek büyükbaş hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra havzada genelde ailelerin kendi ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak az da olsa mısır tarımı yapılmaktadır.

Araştırma sahasında 67,481 dekar alanda tahıl ekimi yapılmakta olup, bu arazilerin 24,44 dekarı Serdarlı'da, 19,214 dekarı Dikmen'de, 18,447 dekarı Bağbaşı'nda ve 5,35 dekarı Uzunkavak'ta bulunmaktadır (Tablo 2.19).

**Tablo 2.19.** Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Tahıl Ekiliş Alanları (2018)

Yerleşme	Tahıllar Ekiliş alanı (dekar)
Bağbaşı	18,477
Serdarlı	24,44
Pehlivanlı	--
Dikmen	19,214
Uzunkavak	5,35
Çataldere	--
Havza toplam	67,481

**Kaynak:** Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.

### 2.7.1.3.2. Sebze Tarımı

Katıklı Çayı Havzası'nda tarımı yapılan başlıca sebzeleri fasulye, patates, domates, biber, patlıcan ve salatalık oluşturmaktadır. Havzada sebze tarımı vadi tabanlarındaki alüvyal ve kolüvyal depolardan oluşan verimli arazilerde sulamalı olarak yapılmaktadır. Fasulye ve patatesin mısırla birlikte aynı arazide tarımı yapılırken, salatalık, patlıcan, domates ve biberin ise çoğunlukla tamamı veya birkaçı birlikte seralarda yetiştirilmektedir.

Patates ve fasulye en fazla yetiştirilen sebzelerdir. Bunun yanı sıra son yıllarda havzada çiftçilerinin seralara olan ilgisinin artmasıyla birlikte domates ve salatalık üretimi önemli oranda artmıştır. Bu kapsamda birçok aile evinin yakınında küçük çaplı seralarda sebze yetiştiriciliği yapmaktadır.

Havzada toplam 94,587 dekar alanda sebze tarımı yapılmaktadır. Bağbaşı Mahallesi 71,753 dekar alan ile sahada sebze yetiştiriciliğinde ilk sırada yer alırken, onu 11,484 dekar ile Serdarlı Mahallesi ve 6,667 dekar ile Dikmen Mahallesi takip etmektedir (Tablo 2.20). Yörede ticareti en canlı olan tarım ürünlerini sebzeler oluşturmakta olup, üretilen sebzelerin bir kısmı havza içerisinde satılırken, bir kısmı da havza dışındaki yerleşmelere pazarlanmaktadır.

**Tablo 2.20.** Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Sebze Ekiliş Alanları (2018).

Yerleşme	Sebze Ekiliş alanı (dekar)
Bağbaşı	71,753
Serdarlı	11,484
Pehlivanlı	0,182
Dikmen	6,667
Uzunkavak	4,501
Çataldere	--
Havza toplam	94,587

**Kaynak:** Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.

### 2.7.1.3.3. Meyve Tarımı

Katıklı Çayı Havzası içerisinde tarımı yapılan ürünler içerisinde yem bitkilerinden sonra yayılış alanı en geniş olan meyve bahçeleridir. Havzada toplam 639,929 dekar alanda meyve yetiştirilmektedir. Bağbaşı'nda 352,124 dekar alanda meyve üretimi gerçekleştirilirken, onu 192,725 dekarla Serdarlı, 59,318 dekar ile Dikmen ve 54,72 dekar ile Pehlivanlı takip etmektedir. Çataldere'de ise toplu meyvelik bulunmamaktadır (Tablo 2.21).

**Tablo 2.21.** Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Meyveliklerin Dağılışı (2018).

Yerleşme	Meyve bahçeleri Ekiliş alanı (dekar)
Bağbaşı	352,124
Serdarlı	192,725
Pehlivanlı	54,72
Dikmen	59,318
Uzunkavak	35,002
Çataldere	----
Havza toplam	693,929

**Kaynak:** Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.

Havzada meyve bahçeleri vadi tabanından yaklaşık 2000 metreye kadar hemen hemen her yükselti basamağında yer almaktadır. Vadi tabanında tarla ve çayırların kenarlarında yapılan meyvecilik, vadi yamaçlarında toplu meyvelikler şeklinde yoğunlaşmıştır. Bu alanlarda meyve ağaçlarının altında aynı zamanda yem bitkileri de yetiştirilmektedir. Böylece hem eğimli yamaçlar tarım amaçlı kullanılmakta hem de bu şekilde erozyon bir miktar önlenmiş olmaktadır. Sahada ceviz, dut, kayısı, şeftali, erik, kıvılcık, kiraz, vişne, elma, armut, üzüm, muşmula, kuşburnu gibi çok sayıda meyve türünün üretimi yapılmakla birlikte bunlar içinde en çok kar getiren ürünler ceviz ve dut olarak ifade edilebilir. Dut ve ceviz işlenmeden doğrudan satışa sunulmasının yanı sıra



bunlardan üretilen pestil, köme, pekmez gibi ürünlerden de önemli ölçüde gelir elde edilmektedir.

#### 2.7.1.3.4. Yem Bitkileri Tarımı

Katıklı Çayı Havzası'nda tarımı yapılan ürünler içerisinde yayılış alanı en geniş olan yem bitkileridir. Havzada toplam 1040,259 dekar alanda yem bitkileri yetiştirilmektedir. Havzada yem bitkileri ekiliş açısından ilk sırada Serdarlı (450,353 dekar) yerleşmesi gelmektedir. Bu yerleşmeyi sırasıyla Dikmen (228,888 dekar), Bağbaşı (209,41 dekar), Uzunkavak (135,11 dekar) ve Çataldere (13,681 dekar) izlemektedir (Tablo 2.22).

**Tablo 2.22.** Katıklı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Yem Bitkileri Ekiliş Alanları (2018).

Yerleşme	Yem Bitkileri Ekiliş Alanı (dekar)
Bağbaşı	209,41
Serdarlı	450,353
Pehlivanlı	2,817
Dikmen	228,888
Uzunkavak	135,11
Çataldere	13,681
Havza toplam	1040,259

**Kaynak:** Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.

Katıklı Çayı Havzası'nda yem bitkileri tarımı vadi içinde ve yamacında sulama ile yapılabildiği gibi vadiyi çevreleyen yükseltiler üzerindeki platolarda sulama yapılmadan da yapılabilmektedir. Vadi içi ve yamaçlarda sulanabilen arazilerde doğal çayır ve yonca tarımı yapılırken, platolarda daha çok korunga ekimi yapılmaktadır. Sahada yapılan yem bitkileri tarımı tamamen hayvancılığın ihtiyacını karşılamaya yönelik olup, ticari amaç taşımamaktadır.

Katıklı Çayı Havzası'nda tarımın doğal ve beşerî birçok problemi bulunmaktadır. Havzada topoğrafik yapının oldukça engebeli ve eğimli olması tarım yapılabilecek arazileri sınırlarken, tarımda makina kullanımını ve tarım arazisine ulaşımı da zorlaştırmaktadır. Yörede tarım ürünlerinin yetişme devresinde yağışın beklenenden az düşmesi (kuraklık) su kaynaklarının sulama için yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Erken ilkbahar donları ise tarım ürünlerini olumsuz etkileyerek rekolte düşüklüğü veya ürün kaybına neden olmaktadır. Bunların yanı sıra sahada geleneksel yöntemlerle tarım faaliyetlerinin sürdürülmesi, tarım arazisine ulaşımında zorlukların yaşanması, arazinin

miras yoluyla küçük parsellere bölünmesi ve pazar koşullarının yetersizliği gibi beşerî kaynaklı sorunlar da yaşanmaktadır.

Sahada yapılan anket sonuçlarına göre tarım problemleri arasında en büyük payı % 30,2 ile yabancı hayvan istilası oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bu durum dağlık bir yapıya sahip havzada yabancı hayvanların sahadaki tarım arazilerini belli dönemlerde büyük oranda zarar vermelerinden kaynaklanmaktadır. Özellikle domuz gibi yabancı hayvanlar zaman zaman tarım arazilerine girerek tarım ürünlerinin tamamen zarar verebilmektedir. Böyle durumlarda çiftçiler tarım arazilerinden hiç ürün alamamakta veya önemli ölçüde ürün kaybına uğrayarak bir yıllık emekleri boşa çıkabilmektedir. Ankete katılanların % 21,6'sı tarımda en önemli sorunun sulama problemi olduğunu belirtirken, % 18,7'si arazilerin parçalı olmasının en önemli sorun olarak ifade etmiştir. Buna karşılık katılımcıların % 9, 2'si arazilerin makina kullanımına uygun olmamasının, % 6,6'sının ilaçlama ve tarım arazilerine ulaşım zorluğunun, % 4,9'u verim düşüklüğünün, % 2,3'ü ise gübreleme sorununun temel problemler olduğunu yönünde görüş beyan etmiştir (Tablo 2.23). Bu görüşlerden havzada yabancı hayvan istilasından sonra ön plan çıkan sorunun sulama sıkıntısı olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle HES'lerin faaliyeti geçmesiyle bu sorununun geçmişe oranla önemli ölçüde hissedildiği ve ilerleyen yıllarda bu durumun olumsuz etkilerinin tarımı daha fazla etkileyeceği yönünde yöre çiftçisinin endişeleri sahada yapılan görüşmelerde sıklıkla vurgulanmaktadır.

**Tablo 2.23.** Katıklı Çayı Havzası'nda Tarımın Problemleri Nelerdir?

Verilen cevaplar	Yüzdesi (%)
Sulama	21,6
Gübreleme	2,3
İlaçlama	6,6
Makina kullanımına uygun olmaması	9,2
Verim düşüklüğü	4,9
Tarım arazisine ulaşımın zor olması	6,6
Arazinin parçalı olması	18,7
Yabancı hayvan istilası	30,2

### 2.7.2. Hayvancılık

Araştırma sahasında en önemli ekonomik faaliyetlerden biri de hayvancılıktır. Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü 2017 verilerine göre havzada toplam 6032 büyükbaş ve 4184 küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Hayvan varlığının

yerleşmelere dağılımına bakıldığında 2518 büyükbaş ve 713 küçükbaş ile Serdarlı ilk sırada yer alırken, 76 büyükbaş hayvan varlığı ile Çataldere'nin son sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 2.24).

**Tablo 2.24.** Katırlı Çayı Havzası'nda Yerleşmelere Göre Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Varlığının Dağılışı (2017).

	Sığır	Koyun	Keçi
Bağbaşı	983	304	2
Çataldere	76	0	0
Dikmen	926	1906	13
Pehlivanlı	409	309	30
Uzunkavak	1120	907	0
Serdarlı	2518	713	0
Havza Toplam	6032	4139	45

**Kaynak:** Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.

Serdarlı (Aşağı ve Yukarı Serdarlı), Çataldere, Uzunkavak ve Dikmen mahallelerinde hayvancılık faaliyeti ilk sırada yer almaktadır. Bu yerleşmeleri çevresindeki geniş plato sahaları hayvancılık için uygun koşullar oluşturmaktadır. Bu alanlarda gür çayırlar varlığı büyük baş hayvancılığı ön plana çıkarmışken, küçükbaş hayvancılık bakımının zor olması (yıl boyu otlağa çıkarma ihtiyacı duyması) dolayısıyla ikinci plana atılmıştır. Havzada yaptığımız anket sonuçlarından katılımcıların % 72,6'sı büyükbaş hayvancılık, % 13,7'si küçükbaş hayvancılık, % 13,7'si ise kümes hayvancılığı yaptığı tespit edilmiştir (tablo 2.25).

**Tablo 2.25.** Yetiştirdiğiniz Hayvan Türü Nedir?

Tür	Yüzdesi
Büyükbaş	% 72,6
Küçükbaş	% 13,7
Kümes	% 13,7

Bağbaşı ve Pehlivanlı mahallelerinde büyükbaş hayvancılık ailelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik geçim tipi şeklinde yapılırken, Serdarlı, Çataldere, Uzunkavak, Dikmen mahallelerinde bu faaliyet daha çok ticari amaçlı yapılmaktadır. Ancak havza halkının yoğun olarak geleneksel yöntemlerle mera hayvancılığı yapması ve yetiştirilen hayvanların yerli ırk olması nedeniyle et ve süt verimi oldukça düşüktür.

Havzada toplam 4184 küçükbaş hayvan bulunmakta olup, havza halkının % 13,7'si küçükbaş hayvancılık yapmaktadır (Tablo 2.24, Tablo 2.25). Küçükbaş hayvancılık

içinde koyunun payı % 99 iken, sadece % 1'lik kısmını keçi oluşturmaktadır. Havzada iklim ve topoğrafya şartlarına iyi uyum sağlayabilen morkaraman cinsi koyun yetiştirilmektedir (Arıcı,2011:133).

Et ve süt verimi düşük olan küçükbaş hayvancılık havzada tamamen ticari amaçlarla yapılmaktadır. Etlik olarak beslenen küçükbaş hayvanlar kurbanlık olarak veya kasaplık et olarak satılmaktadır. Erzurum'un yöresel lezzetlerinden olan çağ kebabın kuzu etinden yapılması koyuna etine talebi artırmakta ve bu da kısmen koyun besiciliğini teşvik etmektedir.

Katıklı Çayı Havzası'nda son yıllara kadar kümes hayvancılığı geçim tipi olarak yapılırken son yıllarda beyaz et ve yumurta fiyatlarının artması yöre halkını büyük baş hayvancılığa alternatif olarak kümes hayvancılığına yöneltmiştir. Bu doğrultuda Pehlivanlı Mahallesi'nde iki (200 kaz, 200 tavuk kapasiteli), Aşağı Katıklı Mahallesi'nde bir (400 tavuk kapasiteli) üç işletme tamamen ticari amaçlarla kurulmuştur (Tortum İlçe Tarım Müdürlüğü görüşme sonuçları).

Katıklı Çayı Havzası'nda arıcılık faaliyetleri ise genellikle her ailenin kendi ihtiyacını karşılayacak oranda geçim tipi olarak yapılmaktadır. Havzada arıcılık yapan çiftçilerin büyük çoğunluğu birkaç kovan ile bu faaliyeti yürütürken az sayıda da olsa 300' ü aşan kovan sayısı bu faaliyeti ticari amaçla yapan çiftçiler de bulunmaktadır (Fotoğraf 2.3).



**Fotoğraf 2.3.** Pehlivanlı Mahallesi'nde Yapılan Arıcılık Faaliyetleri

Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi kapsamı çerçevesinde 132 çiftçiye 2640 kovan desteği yapılması ve 30'un üzerinde kovana sahip çiftçilere kovan başına 10 TL para yardımı yapılması yörede arıcılık faaliyetlerini canlandırmıştır (Tortum İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü). Havzada toplam 6868 kovan bulunmakta olup, en yoğun arıcılık yapılan mahallesini Pehlivanlı (63 çiftçi, 2725 kovan), oluştururken, havzanın en büyük mahallesi olan Bağbaşı'nda (13 çiftçi, 378 kovan) arıcılık faaliyeti yeterli düzeyde gelişmediği dikkat çekmektedir (Tablo 2.26) . Bu durumun muhtemel nedeni ise aynı havzada yer almasına rağmen Bağbaşı Mahallesi'nin Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi kapsamı dışında tutulmasıdır. Havzada arıcılığın problemlerini yöre halkının arıcılık bilgisinin zayıf olması, yapılan bazı küçük çaplı girişimlerinde başarısızlıkla sonuçlanması ve çiftçilerin pazar sorunu yaşaması oluşturmaktadır.

**Tablo 2.26.** Katıklı Çayı Havzası'nda Kovan sayıları ve Çiftçilerin Mahallelere Dağılımı (2018)

	Kovan sayısı	Çiftçi sayısı
Dikmen	582	19
Bağbaşı	398	13
Pehlivanlı	2725	63
Serdarlı	1648	30
Aşağı Serdarlı	623	15
Uzunkavak	422	16
Çataldere	470	3
Havza toplam	6868	159

**Kaynak:** Tortum İlçe Tarım Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Katıklı Çayı Havzası'nda topoğrafik, yapı iklim ve toplumun sosyoekonomik koşulları hayvancılığın kaderini belirlemektedir. Havzanın oldukça eğimli ve engebeli bir araziye sahip olmasının yanı sıra kışların nispeten uzun geçmesi havzada geleneksel olarak yapılan hayvancılığı olumsuz etkileyen topoğrafik ve iklimik faktörleri oluşturmaktadır. Bunların dışında yöre halkının hayvancılığa dair bilgilerinin yetersiz olması, hayvancılığın geleneksel yöntemlerle yapılması, aşırı otlatılan meraların verimsizleşmesi, hayvan barınaklarının uygun şartlar taşıyamaması ve kapasitesinden fazla hayvan barındırılması, yerli ırkların beslenmesi nedeniyle et ve süt veriminin düşük olması gibi sorunlar da dikkat çekmektedir. Ayrıca yakın çevrede hayvan hastalıklarına

müdahale edebilecek veteriner hekimin bulunmaması, küçük işletmelerin pazara yönelik örgütlenmelere sahip olmaması da hayvancılık faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Katıllı Çayı Havzası'nda hayvancılığın sorunlarını tespiti yönelik soruya katılımcıların % 39,2'si en önemli sorunun yem ürünlerinin pahalı olması yönünde görüş belirtirken, % 21,5'i yaylanın köye uzak olması, % 16,1 ise çok fazla emek gerektirmesi şeklinde cevap vermişlerdir (Tablo 2.27).

**Tablo 2.27.** Hayvancılığın Sorunları Nelerdir?

Verilen Cevaplar	Yüzdesi
Hayvansal ürünleri pazarlama problemi	% 8,1
Yem ürünlerinin pahalı olması	% 39,2
Yaylanın köye uzak olması	% 21,5
Çok fazla emek gerektirmesi	% 16,1
Hayvancılığın ticari değerinin düşük olması	% 12,9
Arazi yetersizliği	% 2,2

### 2.7.3. Katıllı Çayı Havzası'nda Sanayi Faaliyetleri

Katıllı Çayı Havzası'nda istihdam kapasitesi yüksek büyük sanayi kuruluşları bulunmamaktadır. Havzada genellikle iki-üç kişi istihdam edebilecek kadar kapasiteye sahip küçük ölçekli atölye tipi sanayi tesisleri faaliyet göstermektedir. Bunlar havza halkının ihtiyaçları karşılamaya yönelik marangoz, değirmen, demir doğrama ve kereste atölyelerinden oluşmaktadır. Bu şekilde 4 tane Bağbaşı Mahallesi'nde, 1 tane Pehlivanlı Mahallesi'nde, 2 tane Serdarlı Mahallesi'nde olmak üzere toplam 7 adet marangoz atölyesi bulunmaktadır. Bunların yanı sıra Bağbaşı ve Pehlivanlı Mahallesi'nde birer adet demir doğrama atölyesi hizmet vermektedir.

Katıllı Çayı Havzası'nda biri Bağbaşı diğeri Serdarlı olmak üzere iki adet kereste atölyesi, 1 adet Bağbaşı, 1 adet Çataldere, 1 adet Pehlivanlı olmak üzere üç adet değirmen havzada tarımı yapılan tahılların (mısır, arpa ve buğday) öğütülmesi amacıyla işletilmektedir (Fotoğraf 2.4).





**Fotoğraf 2.4.** Buğday, Mısır ve Arpa Gibi Ürünlerin Öğütüldüğü Değirmenler

#### **2.7.4. Katıklı Çayı Havzası'nda Ticaret**

Katıklı Çayı Havzası'nda ticaret hacmi çok geniş olmayıp yörede ticaretin nabzını yerel ihtiyaçlara cevap verecek düzeyde örgütlenmiş küçük işletmeler tutmaktadır. Havzada toplam 64 işletme yer almakta olup, 32 işletmeyle Bağbaşı Mahallesi birinci sırada yer alırken, 2 işletme ile Çataldere Mahallesi son sırada yer almaktadır (Tablo 2.28). Bu işletmeleri bakkal, döner salonu, kahvehane, atölye, tuhafiyeye, değirmen, kasap, kuaför, fırın ve marangoz gibi küçük ticarethaneler oluşturmaktadır.

Katıklı Çayı Havzası'nda iş yerleri ve ticaret haneler genellikle Bağbaşı, Serdarlı ve Pehlivanlı Mahallelerinde vadiye paralel uzanan yollar boyunca sıralanmıştır. Özellikle Bağbaşı yerleşmesi ticari işletmelerin yoğunlaştığı yerleşme olarak dikkat çekmektedir. Bu yerleşmede bakkal, tüp bayisi ve tuhafiyeye dükkanları hizmet vermekte olup, bu yönüyle Bağbaşı çevre yerleşmelerin ticari merkezi durumundadır. Ancak işletmelerin her türlü ihtiyaca cevap verecek kapasitesinin olmaması havza halkını alışveriş için Tortum ilçe merkezi veya Erzurum şehrine yönelmesine neden olmaktadır.

**Tablo 2.28.** Katıklı Çayı Havzası'nda Ticari İşletmeler (2018).

İşletmeler	İşletme Sayısı
Bakkal	19
Marangoz	4
Tüpçü	2
Kahvehane	22
Tuhafiye	1
Demir doğrama	3
Ağaç doğrama	3
Fırın	1
Balık tesisi	2
Berber	4
Değirmen	3
Toplam	64

**Kaynak:** Anket ve Mülakat sonuçlarına göre hazırlanmıştır.

Havzada ticaretin asıl gelir sağladığı sektörleri tarım ve hayvancılık oluşturmaktadır. Ancak bu sektörlerde de sorun ürünleri pazara ulaştıracak herhangi bir örgütlenmenin olmamasıdır. Her çiftçi kendi imkânları dâhilinde pazar arayışına girmektedir. Bu durum özelliklede zamanında pazar bulamayan yaş meyve ve sebze üreten çiftçiyi olumsuz etkilemektedir.

### 2.7.5. Katıklı Çayı Havzası'nda Ulaşım ve Haberleşme Faaliyetleri

Katıklı Çayı Havzası Tortum İlçe Merkezine 35 km uzaklıkta yer almaktadır. Sahaya ulaşım Erzurum- Artvin karayolu (D 950) üzerinden sağlanmaktadır (Harita 2.3). Havzanın topoğrafik yapısı ulaşım sistemlerinin gelişimini ve buna bağlı olarak gelişen fonksiyonları sınırlandırmaktadır. Sahanın arızalı topoğrafyası genellikle tek şeritten oluşan kapasitesi düşük yolların yapımına imkân tanırken, yol yapım maliyetlerini de artırmaktadır. Havzanın önemli ulaşım yollarına ve şehirselleşmeye sapa kalması yöre halkının ulaşımına daha fazla ekonomik kaynak harcamasına ve ticaretin gelişmesine engel olmaktadır. Ekonomisinin temeli çabuk bozulan yaş meyve, sebze ve süt ürünlerine dayalı olan yöre halkı pazara ulaşmada bir dizi problem yaşadığı için ya ürünlerini tarlada bırakmakta veya kâr marjından fedakârlık yaparak kendi imkânlarıyla pazara sunmaktadır.

Katıklı ayı Havzası'nda halkın evre il ve ilçe merkezleriyle bağlantısını sağlayan düzenli seferler yapılmaktadır. Havzada yer alan Bağbaşı'ndan Erzurum Şehrine günde karşılıklı olarak üç sefer (yaz aylarında 4-5) düzenlenmektedir. Bunun dışında Serdarlı ve Pehlivanlı mahallelerinden de Erzurum Şehrine karşılıklı 2 seferle ulaşım sağlanmaktadır. Ayrıca Bağbaşı, Serdarlı ve Pehlivanlı mahallelerinde Tortum Belediyesine ait toplu taşıma aracı gün içinde mahalle içi ulaşımı sağlayan düzenli seferler yapmaktadır

Katıklı ayı Havzası'nda iletişim ve haberleşme ulaŐıma göre çok daha kaliteli ve sorunsuz iŐlemektedir. Havzada halkın elektrik ödemeleri, su ödemeleri ve para transferlerini sağlamaya yönelik bir ATM ve bir postane yer almaktadır. Ayrıca kablosuz iletiŐimi sağlamak için kurulmuş GSM Şirketlerine ait baz istasyonları, televizyon ve radyo yayınları için kurulmuş TRT'ye ait bir baz istasyonu hizmet vermektedir.





### 2.7.6. Katıklı Çayı Havzası'nda Turizm

Katıklı Çayı Havzası hem bozulmamış doğasıyla hem de kültürel miraslarıyla turizm için birçok çekiciliği bir arada bulundurmaktadır. Yörede daha önce yaşamış olan uygarlıklardan günümüze ulaşan (Gürcüler ve Ermeniler) bir kilise, 6 şapel ve kale kalıntıları yöreye turist çeken kültürel miras öğelerini oluşturmaktadır. Bu kültürel miraslar içerisinde en önemlisini Taş Camii (Meryem Ana Kilisesi) oluşturmaktadır. 976-1001 yılları arasında Gürcü kralı III. David tarafından inşa edilen kilise; üç şapel, bir vaftiz binası ve çeşitli amaçlarla inşa edilmiş birçok bölümden oluşmaktadır. Kilisenin iç kubbesi ve duvarlarında fresko tekniği ile çizilmiş çeşitli figürler yer alırken, dış duvarlarında kafaları kesilerek kaçırılan aslan, kaplan, boğa ve horoz figürleri yer almaktadır. Meryem Ana Kilisesi özellikle Gürcü turistlerin yoğun ilgisini çekmektedir (Fotoğraf 2.5).



**Fotoğraf 2.5.** Havzanın En Önemli Turistik Çekiciliğini Oluşturan Taş Camii (Meyrem Ana Kilisesi)

Katıklı Çayı Havzası'nın Mescit Dağları eteklerinde yer alan sirk gölleri ve yaylaları doğa turizmi açısından önemli potansiyele sahiptir. Yörenin yaylaları ve

bununla birlikte doğal ve kültürel turistik çekicilikler günümüze kadar yeterli ölçüde değerlendirilememiştir. Ekonomik kaynakların sınırlı olduğu havzada özellikle doğal ve kültürel kaynakların ekoturizm temelinde sürdürülebilir yaklaşımla turizme kazandırılması havza da yaşayan ve kıt kaynaklara sahip yöre insanları için alternatif bir kaynak olarak büyük önem taşımaktadır (Sarı, 2013: 259). Bu kapsamda sahanın turizm kaynaklarının tanıtımı ve pazarlanması hususunda yerel yönetimler ve il turizm müdürlüğü öncülüğünde gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir.





## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### ENERJİNİN BİR FORMU HİDROELEKTRİK

#### 3.1. ENERJİNİN TANIMI VE ÖNEMİ

Enerji, maddede var olan, ısı ve ışık biçiminde ortaya çıkan güçtür (<http://www.tdk.gov.tr> Erişim Tarihi: 16.11.2018). Her cisimde doğru teknikler uygulandığında ortaya çıkabilecek gizil bir enerji vardır (Karabulut, 2003: 1,2). Fakat her madde (enerji kaynağı) ekonomik olacak şekilde enerji üretimi için uygun değildir.

Enerji insan bünyesinde sonsuz olarak var olan bir olgu değildir. İnsanlık, ilk insanın yeryüzüne ayak bastığı andan günümüze kadar çeşitli alanlarda sürekli olarak enerjiye ihtiyaç duymuştur. İnsanoğlu kendi hayatını sürdürebilmek için kaynağı güneş olan ve birincil üreticiler denilen bitkiler tarafından besin zincirine aktarılan bu enerjiyi en ilkel haliyle doğrudan avcılık ve toplayıcılıkla bünyesine katmıştır (Yıldız vd. 2008:53). Zamanla insan çevresinde bulunan hayvanların gücünden yararlanmıştır. Ancak bu şekilde temin edilen enerji insanlığın talep ettiği yüksek hayat standartlarını sağlayacak yeterliliğe sahip olamamıştır. Sürekli daha fazlasını isteyen insanoğlu bilgiyi işleme, kullanma ve aktarma becerisine bağlı olarak enerji kaynaklarını çeşitlendirmiş ve enerjiyi her geçen gün farklı formlarda kullanılmaya başlanmıştır. Sanayi devrimi ile insan emeğinin yerini makineler almıştır. Makinanın insan hayatına girmesi ile insan eliyle yıllarca sürecektir işler saatler hatta dakikalar almaya başlamıştır. Makinaların üretime dâhil olması üretimin istikrar kazanmasını, niceliksel olarak devasa boyutlara ulaşmasını sağlamıştır. Bu durum da enerjiye olan ihtiyacı devasa boyutlara ulaştırmış ve enerji hayatın olmazsa olmazı haline getirmiştir (Doğanay vd,2018:258).

Enerji talebindeki artışa karşı enerji kaynaklarının kısıtlı olması ve kaynakların ülkeler bazında eşit dağılmamasından dolayı son yıllarda dünya politikalarının temel belirleyicisi enerji olmuştur. Enerji ihtiyacı artan gelişmiş ülkeler bu ihtiyacı kendi doğal kaynakları ile karşılamada yetersiz kalınca askeri ve ekonomik olarak kendinden daha zayıf olan ülkeleri sömürgeleştirerek veya savaş yoluyla işgal ederek enerji kaynaklarını kendi ülkelerine taşımışlardır. Birinci dünya savaşında Osmanlı devletinin parçalanması, ikinci dünya savaşında Almanya'nın Polonya'yı işgalinin altında yatan temel sebeplerden

biri de dünyanın enerji kaynaklarını kontrol etmektir. Yine petrol ve doğalgaz kaynaklarının büyük bölümünün bulunduğu Ortadoğu'nun yıllardır barışa hasret kalması ve siyasi istikrarsızlığı bu yüzdendir. Körfez Savaşı, ABD'nin Irak'ı işgali ve Arap baharı adı altında Kuzey Afrika ve Ortadoğu'da birçok devletin parçalanması tamamen enerji kaynaklarının kontrolü için yapılan enerji savaşları olarak nitelendirilebilir (Çınar, 2008:21,24,25).

### 3.2. ELEKTRİĞİN TARİH SANESİNE ÇIKIŞI

Elektriğin tarihi eski çağlara kadar dayanmaktadır. İnsanoğlunun elektriğin farkına varması Antik Yunanlılar döneminde kehribar çubuğunun bir çuhaya sürtüldükten sonra bazı nesnelere (toz, tüy) kendine çektiğini görmesiyle başlamıştır. Bununla birlikte elektriğin asıl gelişimi teorik ile pratiğin bir bütün halinde geliştiği 16.yy sonlarında yaşanmıştır. Elektrik teriminin ilk kullanıcılarından olan İngiliz bilim adamı William Gilbert 16. yy da elektrik üzerinde ciddi manada incelemelerde bulunmuştur. Çalışmalarında statik elektrik ile manyetizma arasındaki ilişki üzerine yoğun mesai harcayan bilim adamı elektrik yüklerini de eksi ve artı olarak belirleyip sınıflandırmıştır. 1745'te Georg Von Kleist elektriğin kontrol edilebilir ve depolanabilir olduğunu yaptığı çalışmalarla ortaya çıkarmıştır. Hollandalı fizikçi Pieter Van Musschenbroek ise statik elektriği depolamaya yarayan Leyden Jar adı verilen kondanstörünü icat etmiştir. 1800'lere gelindiğinde Alessandro Volta elektrik pilini icat etmiş ve elektriğin kablolarla üretim alanından taşınabileceğini ortaya çıkarılmıştır. 1821'de Michael Faraday elektrik motorunu bulmuş ve 1837'de endüstriyel elektrik motorları üretilmeye başlanmıştır (Binnie,2001:379,380,383,385; Forrester,2016: 2,3,5).

1879'da San Francisco'da ilk ticari elektrik santrali kurulmuş ve ticari aydınlatma sistemi Ohio da uygulamaya konulmuştur. 1880 ve daha sonraki yıllara Thomas Edison ve Nicola Tesla'nın buluşları damga vurmuştur. (Forrester,2016:4). İçinde bulunduğumuz son yüzyıla gelindiğinde elektrik ulaşım, iletişim, uzay teknolojileri, sanayi gibi birçok alanda tüm teknik ve teknolojik gelişmelerin temelini oluşturmuş, hayatın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Zamanla insan oğlu her geçen gün artan elektrik ihtiyacını karşılayabilmek için güneş, rüzgâr, akarsu, dalga, kömür, petrol türevleri, nükleer enerji gibi bir çok alana elektrik üretimini yaymış ve enerji arz

güvenliğini sağlamak için kaynakları çeşitlendirme yoluna gitmiştir. Bunlar içinde hidroelektrik enerjisi temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır.

### 3.3. HİDROELEKTRİK ENERJİ

Hidroelektrik enerji: suyun potansiyel enerjisinin çeşitli teknikler kullanılarak kinetik enerjiye çevrilmesiyle açığa çıkan enerjidir. Üretilecek hidroelektrik enerjinin miktarı akarsuyun debisi ve suyun düşü yüksekliği gibi parametrelerin denetimi altındadır. Belli bir düşü kazandırılan su yükleme havuzundan cebri boru vasıtasıyla türbinlere iletilir. Su yüksek basınçla türbine girer ve çarkı çevirmeye başlar türbin parçalarından olan salyangoz bölüm bu esnada devreye girerek suyun çarkın tüm kanatların eşit miktarda dağılmasını sağlar. Çarkın dönmeye başlamasıyla birlikte mil de dönmeye başlar ve bundan sonraki işlemler elektriğin asıl üretildiği generatör bölümünde gerçekleşir. Çarkın çevirmeye başladığı mil generatör bölümünde bir katı sabit diğer katı mile bağlı olan sarmal sistemi döndürür ve bu işlem sonucunda mıknatıs kutuplarında bulunduğu bölmede elektrik üretimi gerçekleşmiş olur (Üçüncü, 2016: 3). Hidroelektrik santraller genel olarak baraj tipi, nehir tipi, pompaj depolamalı olmak üzere üçe ayrılırlar.

#### 3.3.1. Baraj Tipi Hidroelektrik Santraller

Depolamalı sistem olarak bilinen baraj tipi HES'ler akarsuyun boyuna profilini dik kesecek şekilde oluşturulan yapay bir setle (baraj gövdesi) suyun tutulması ile oluşturulur. Böylece set arkasındaki rezervuarda biriken su kütlesi baraj yüksekliğine paralel bir potansiyel enerji de kazanmış olur. Daha sonra bu su türbinlere aktarılarak elektrik üretilir (DSİ,2011:19,20).

Barajlar sahip olduğu depolama alanı sayesinde beslenmenin fazla olduğu yağışlı mevsimlerde veya kar erimeleri döneminde suyu biriktirir. Tüketimin arttığı ve beslenmenin azaldığı dönemlerde ise ihtiyaç bu depo edilen kütleden karşılanır. Barajların en önemli faaliyeti de akarsuyun debi düzenlemesini yapmasıdır. Böylece yıl boyunca istenilen düzeyde kesintisiz ve güvenli bir şekilde üretim yapılmaktadır. Barajlar: içme, sulama, enerji için ihtiyaç duyulan suyu kesintisiz sağladığı gibi taşkın koruma, balıkçılık ve rekreasyon amaçlı da yoğun olarak kullanılmaktadır (DSİ, 2011: 20).

### 3.3.2. Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santraller

Enerjiye olan talebin düşük, fiyatın ucuz olduğu zamanlarda su belirli bir düşü yükseltisi bulunan rezervuara pompalanır. Daha sonra enerjiye olan ihtiyacın fazla olduğu saatlerde depolanan su türbinlenerek enerjiye çevrilir (Fotoğraf 2.1). Elektrik enerjisi büyük miktarlarda depolanamadığı için bu şekilde suyun depolanması sağlanmış ve elektrik sarfiyatının büyük ölçüde önüne geçilmesini sağlayan bu tip santrallere son yıllarda gelişmiş ülkelerin yoğunlaştığı görülmektedir (Börçek, 2012: 32).



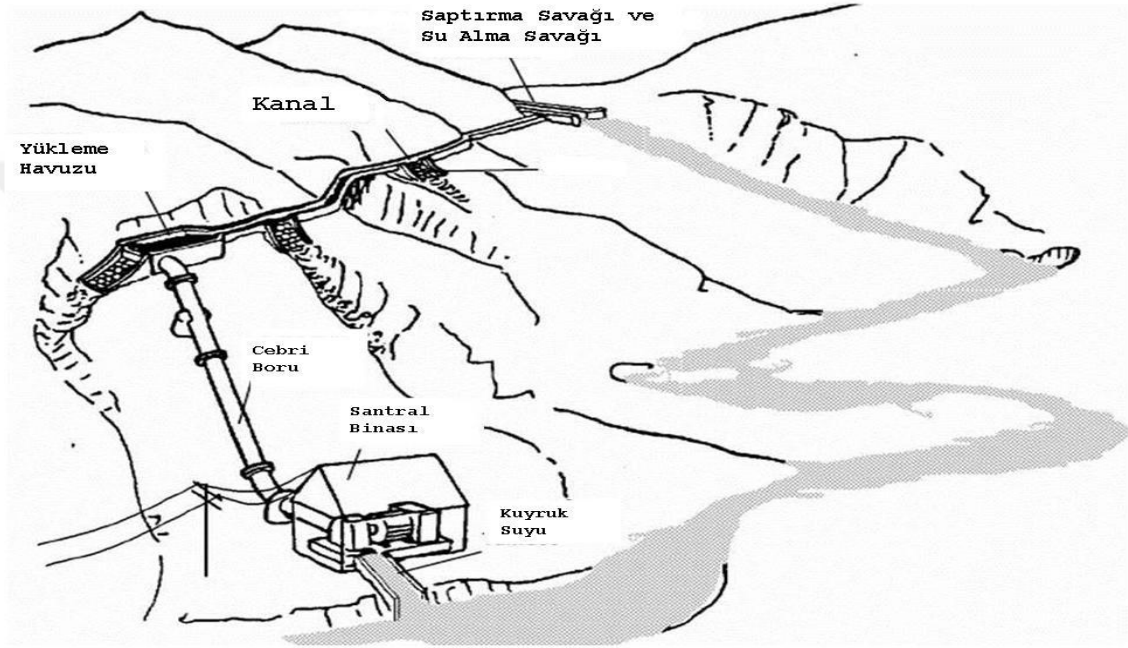
**Fotoğraf 2.1.** Pompaj Depolamalı HES Örneği (Sertkaya vd,2015:373).

### 3.3.3. Nehir Tipi Hidroelektrik Santraller

Su bir regülatör yapısıyla akarsu yatağından alındıktan sonra iletim hattı ile düşü sağlayabilecek uzaklığa taşınır. Daha sonra bu yükseltiden düşürülerek suyun sahip olduğu potansiyel enerji türbin vasıtasıyla mekanik enerjiye, mekanik enerjide generatör sistemiyle elektrik enerjisine çevrilir (Yumurtacı ve Karakoyun, 2013: 2) Şekil 3.1).

Nehir tipi HES'lerde enerji üretimi akarsuyun debisi ve düşünün denetimi altındadır. Suyun debisi ve düşü ne kadar fazla ise potansiyel enerjisi de o denli yükselir ve enerji üretimi de buna bağlı olarak artar. Nehir tipi HES'lerde üretim sabit ve güvenli

değildir. Yağışlı mevsimde suyun debisinin artışına bağlı olarak üretim artarken, kurak mevsimde enerji üretimi minimum seviyelere iner. Nehir tipi HES'ler genelde kurulu gücü 15 MW'ın altında küçük HES'ler olarak anılırlar. Yatırım maliyetlerinin nispeten az olması, işletim esnasında yerli kaynak kullanımı, yakıt masrafı olmaması, bakım maliyetlerinin az olması, uzun ömürlü olması, çevresel etkilerinin daha az olması, yerel ölçekte enerji ihtiyacını karşılaması ve enerji kaybının az olması gibi avantajlar son yıllarda bu tür santrallerin sayılarının hızla artmasına neden olmuştur (DSİ,2011:21).



Şekil 3.1. Nehir Tipi HES planı (Yılmaz, vd. 2012: 55).

Nehir tipi HES'lerin bazı merciler tarafından eleştirilen tarafı ise kurulu gücü bakımından genellikle küçük (<10 MW) veya orta ölçekte (10-50 MW) olmasıdır. Eleştirinin kaynağı ise bu denli küçük çapta bir üretim için çevre bozulmasına gerek olmadığıdır. Ancak dünyada sadece küçük HES'lerden elde edilebilecek enerji toplam enerjinin % 10'nuna tekabül etmektedir. Türkiye'de akarsu etütleri henüz sağlıklı bir şekilde tamamlanmamasına karşılık dünyadakine benzer bir durum söz konusudur. Etütleri E.İ.E (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) tarafından yapılan 1-10 MW güçle çalışabilecek santrallerle 33000 GWH yıl enerji üretilebileceği ortaya konmuştur. Tek tek santrallerin üretimi baz alındığında üretim az gibi görünse de, bu santrallerin toplam üretimlerinin hiçte küçümsenemeyecek boyutta olduğu bilimsel çalışmalarda ifade edilmektedir (Başbüyük, vd. 2011:101).

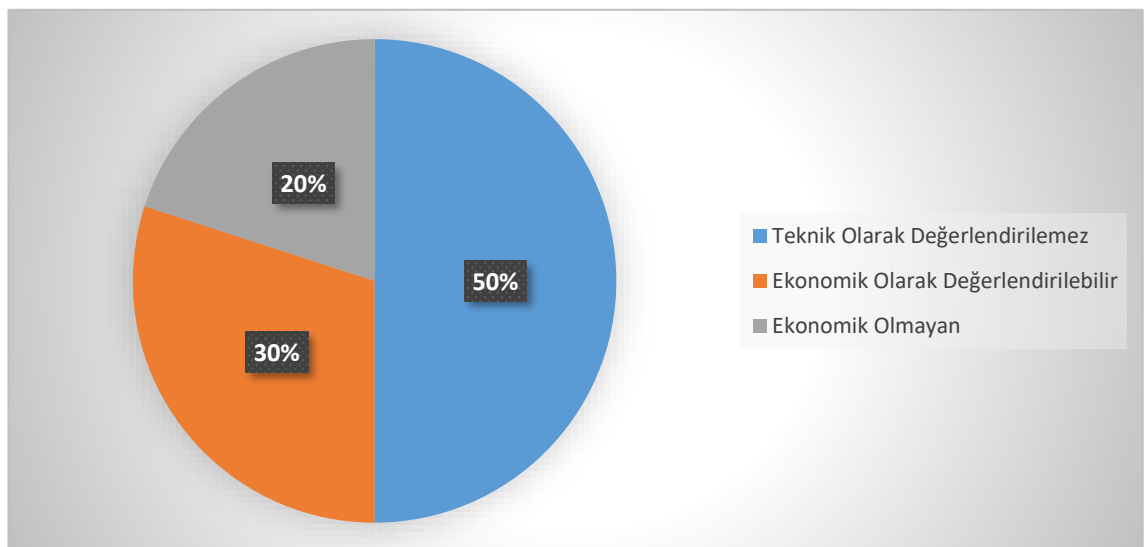
### 3.4. TÜRKİYENİN HİDROELEKTRİK POTANSİYELİ

Bir ülkede, ülke sınırlarına veya denizlere kadar olan bütün doğal akışların %100 verimle değerlendirilebilmesi varsayımına dayanılarak hesaplanan hidroelektrik potansiyel, o ülkenin teorik hidroelektrik potansiyeli olarak anılmaktadır. Ancak mevcut teknolojilerle bu potansiyelin tamamının kullanılması mümkün olmadığından eldeki teknoloji ile değerlendirilebilecek en yüksek potansiyele teknik yapılabilir hidroelektrik potansiyel denmektedir. Diğer taraftan teknik yapılabilirliği olan her tesisi ekonomik yapılabilirliği olan tesis olarak değerlendirmek mümkün değildir. Teknik potansiyelin, mevcut ve beklenen yerel ekonomik şartlar doğrultusunda geliştirilebilecek bölümü teknik ve ekonomik yapılabilir hidroelektrik potansiyel olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz,2014:8). Türkiye'nin enerji potansiyelinin % 50'si bugünkü teknik ve teknolojik alt yapı ile değerlendirilebilecek düzeyde olmayıp, % 20'sinde de üretimin ekonomik olmadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla Türkiye'de ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel, toplam potansiyelin % 30'u kadardır (Şekil 3.2).

**Tablo 3.1.** Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli.

Teorik Hidroelektrik Potansiyel	433 Milyar KWH
Teknik Olarak Değerlendirilebilir Hidroelektrik Potansiyel	216 Milyar KWH
Teknik ve Ekonomik Olarak Değerlendirilebilir Hidroelektrik Potansiyel	140 Milyar KWH

**Kaynak:** DSİ. 2009:23.



**Şekil 3.2.** Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli.



Ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli içinde en önemli yeri tutan hidrolik kaynaklarımızın teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar KWH olup, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar KWH/yıl ve ekonomik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik enerji potansiyeli 140 milyar KWH/yıl'dır (Tablo 3.1). Türkiye enerji sektöründe rekabete dayalı yatırım ortamını geliştirme ve şeffaf bir piyasa yapısı oluşturma yönünde adımlar atmaya devam etmektedir. İzlenen bu politikalar ile enerji üretiminin özel sektöre açılması hidroelektrik enerji üretimine de olumlu yansımış ve 2017 yılında elektrik üretiminin % 19,5' i hidrolik kaynaklardan (58218,5 GWH) elde edilmiştir ([https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi\\_kayıplar-0](https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi_kayıplar-0) Erişim Tarihi 15.11.2018). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2023 yılına kadar teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek tüm hidroelektrik potansiyelini kullanıyor olmayı hedeflemektedir (<http://www.enerji.gov.tr> Erişim Tarihi:04.09.2018).

Ülkemizin hidroelektrik potansiyelinin havzalara dağılışına bakıldığında ise ilk üç sırayı uygun topoğrafik şartlara sahip ve yıllık ortalama akımı yüksek olan Fırat, Dicle ve Doğu Karadeniz Havzası'nın aldığı görülmektedir. Ancak hidroelektrik potansiyelimizin en yoğun olarak kullanıldığı bu havzalarda dahi teknik potansiyelin kullanım oranı % 45'i aşmamaktadır. Bu rakamlar ülkemizin enerji alanında yaptığı yatırımların yeterli olmadığını ve yaşamakta olduğu enerji dar boğazını aşabilmesi için yeni hidroelektrik yatırımlarının yapılması gerektiğini göstermektedir (Tablo 3.2).

Ülkemizin teorik hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin %1'i, ekonomik potansiyeli ise Avrupa ekonomik potansiyelinin %16'sı kadardır. Dünyanın gelişmiş ülkeleri potansiyelinin hemen hemen tamamına yakınına enerjiye dönüştürürken, ülkemiz % 48,07'sini enerjiye dönüştürebilmiştir ([www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr) Erişim Tarihi 04.09.2018). Bu değerlere göre ülkemiz bu yüksek potansiyeli enerjiye çevirmede biraz gecikmiş ve kaynakları yeterince değerlendirememiştir. Şayet Enerjide dışa bağımlılığımızı azaltmak, üretilen enerjinin maliyetini düşürmek, cari açığı azaltmak istiyorsak bir an önce teknik ve ekonomik potansiyelimizin tamamını enerjiye dönüştürebilmek için yatırımlara hız verilmesi önem arz etmektedir.

**Tablo 3.2.** Havzalara Göre Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli.

HAVZA	Ortalama Akım Milyar m/yıl	Teknik Potansiyel (GWH/YIL)	Ekonomik Kullanılır Potansiyel (GWH/YIL)	Kurulu Güç (MW)	Teknik Potansiyeli Kullanma Oranı (%)
Fırat	31,61	84,112	37,961	9,648	45,13
Dicle	21,33	48,706	16,751	5,051	34,39
Doğu Karadeniz	14,9	48,478	11,062	3,037	22,82
Doğu Akdeniz	11,07	27,445	5,029	1,39	18,32
Antalya	11,06	23,079	5,163	1,433	22,37
Batı Karadeniz	9,93	17,914	2,176	624	12,15
Batı Akdeniz	8,93	13,595	2,534	674	18,64
Marmara	8,33	5,177	....	....	....
Seyhan	8,01	20,875	7,571	2,001	36,27
Ceyhan	7,18	22,163	4,652	1,413	20,99
Kızılırmak	6,48	19,552	6,32	2,094	32,32
Sakarya	6,4	11,335	2,373	1,096	20,94
Çoruh	6,3	22,601	10,54	3,134	46,64
Yeşilirmak	5,8	18,685	5,297	1,259	28,35
Susurluk	5,43	10,573	1,602	507	15,15
Araş	4,63	13,114	2,287	588	17,44
Konya kapalı Havz.	4,53	1,218	104	32	8,54
Büyük Menderes	3,03	6,263	831	221	13,27
Vangölü Kapalı Havz.	2,39	2,593	257	62	9,91
Kuzey Ege	2,09	2,882	42	16	1,46
Gediz	1,95	3,916	243	94	6,21
Meriç Ergene	1,33	1	....	....	....
Küçük Menderes	1,19	1,375	143	48	10,4
Asi	1,17	4,897	102	37	2,08
Burdur Göller Böl. Havz.	0,5	885	....	....	....
Akarçay	0,49	543	....	....	....
Türkiye Toplamı	186,06	432,976	126,109	35,529	29,13

**Kaynak:** Uluatam,2011:65; DSİ'den aktardığına atfen

### 3.5. ÜLKEMİZDE HİDROELEKTRİK ENERJİNİN GELİŞİMİ VE GELİŞİMİ TEŞVİK EDEN POLİTİKALAR

Anadolu’da ilk hidroelektrik santral Tarsus çayı üzerinde 1902 yılında kurulmuştur. Ardından 1929 yılında elektrik üretilmeye başlanan, Visera Santrali olarak da adlandırılan, Trabzon’un Işıklar beldesi santrali ilk nehir tipi hidroelektrik santral faaliyete geçmiştir (Özdemir, 2002: 12). 1,04 MW kurulu güce sahip Visera Santrali 1989 yılına kadar işlevini sürdürmüştür ancak bu tarihte meydana gelen yağışlar nedeniyle sel suları altında kalmıştır. Bakım ve onarımı yapıldıktan sonra tekrar faaliyete geçirilen santral 2005 yılında özel sektöre devredilmiş ve günümüzde hala kullanılmaktadır (Yılmaz, 2014: 9).

1930’lu yıllara kadar Türkiye’deki elektrik çalışmaları, çoğunlukla yabancı şirketlerin elinde olan, küçük yerel santraller ve bunların beslediği, birbirlerinden ayrı yerel dağıtım şebekelerinin işletilmesi şeklinde gerçekleşmiştir. 1933 yılından sonra iktisadi bağımsızlık ve hızlı kalkınma hedefi doğrultusunda ekonomi politikasının devletçiliğe yöneltilmesi, enerji politikalarına da yansıtılmış, yabancı sermayeli elektrik şirketlerindeki elektrik imtiyazları devletçe satın alınmıştır. Elektrik üretimini teşvik için ise 1930 yılında çıkarılan 1580 sayılı Belediye Kanunu ile belediyelere elektrik santrali kurma ve işletme yetkisi verilmiştir. 1933 yılında kabul edilen 2301 sayılı Belediyeler Bankası Hakkında Kanun ile elektrik tesisleri yapımında belediyelere finans desteği sağlanmıştır (Paker, 2011: 76).

1935 yılında 2805 sayılı Eti Bank Kanunu ile kurulan Etibank’a elektrik işletmeciliği görevi verilmiştir. Ülkenin elektrik talebini tahmin etmek ve bu talebi hidroelektrik ya da diğer enerji kaynaklarıyla karşılamak için gerekli araştırmaları yapmak üzere 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüt İdaresi Teşkiline Dair Kanun ile Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü faaliyete geçirilmiştir (DSİ, 2009: 28).

Dönem başında 17,3 MW olan toplam kurulu güç, yapılan çalışmalar sonucunda 1950’li yılların başlarında 408 MW’a ulaşmıştır. Toplam kurulu gücün sadece % 4,4’ü (18 MW Kurulu Kapasite) hidroelektrik enerji olarak kayıtlara geçmiştir (Tablo: 3.3). Toplam kurulu güç içerisinde yerli kaynak olan hidrolik gücün payının bu denli düşük olması yeni arayışları beraberinde getirmiştir. 18.12.1953 tarihinde kabul edilen ve 28.02.1954 tarihinde yürürlüğe giren 6200 Sayılı Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü

Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun ile Bayındırlık Vekâleti'ne bağlı, katma bütçeli, tüzel kişiliğe sahip Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuş ve 1954 yılında teşkilatlandırılarak hızla çalışmalara başlamıştır. Sonraki aşamada EİEİ ile DSİ'nin eş güdümü sağlanmış, EİEİ (Enerji İşleri Etüt İdaresi) etüt ve planlama aşamasında, DSİ (Devlet Su İşleri) ise planlamayla birlikte projelerin hayata geçirilmesi görevini üstlenmiştir. Seyhan Barajı ve HES, Sarıyer Barajı ve HES, Hirfanlı Barajı ve HES, bu dönemde kurulan santrallardan bazılarıdır (DSİ, 2009: 28).

**Tablo 3.3.** Türkiye de Kurulu Gücün Gelişimi (MW)

Yıl	Termik	Hidrolik	Jeoter. + Rüz. Güneş	Toplam
1913	17,2	0,1	....	17,3
1923	32,7	0,1	....	32,8
1933	104,3	3,5	....	107,8
1943	228,2	8,2	....	236,4
1953	470,1	29,4	....	499,5
1963	902,6	478,5	....	
1973	2,207,1	985,4	....	3,192,5
1983	3,695,8	3,293,3	....	6,935,1
1993	10,638,4	9,681,7	17,5	20,337,6
2003	22,974,4	12,578,7	33,9	35,587
2013	38,648,0	22,289,0	3,070,5	64,007,5
2017	50,364,62	27,265,63	7,569,75	85,200,0

**Kaynak:** teiaş.gov.tr

1930'lu yıllarda devletçilik ilkesi doğrultusunda başlatılan kamulaştırmalar ve bu tarihten itibaren bir kamu görevi niteliği taşıyan elektrik üretim, iletim, dağıtım hizmetlerinin bir kısmının ilk defa özel bir şirkete devredilmesi konusu, 1950'li yıllarda Dünya Bankası'nın da teşvik ve önerileri ile dönemin iktidarı tarafından kararlaştırılmıştır. Bu karar temelde elektrik üretim, iletim ve dağıtım aşamasın da kamunun yükünü hafifletmek ve yatırımlara hız vermek için özel sektörü teşvik etmeye dayanmaktadır. Böylece 1954 yılında Etibank'ın iştiraki ile Çukurova Elektrik Anonim Şirketi kurulmuş ve hükümetle imzalanan imtiyaz sözleşmesi ile DSİ tarafından inşa ve tesis edilen Seyhan Barajı ve Müteferrik Tesisleri, Çukurova ve havalisinde elektrik üretim, iletim ve dağıtım hizmetlerini yürütmek üzere bu şirkete devredilmiştir. Ek olarak

yine Etibank ortaklığında Kuzey Batı Anadolu Elektriklendirme Ticaret A.Ş., Ege Elektrik Ticaret A.Ş., Kepez Elektrik A.Ş. hayata geçirilmiştir. Böylece özel sektör kuruluşları da elektrikleendirme işlerine dâhil olmuşlardır (Topçu, 2011: 4).

Ülkede plan ve politikalarının bir düzene bağlandığı 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kurulmuş, daha önce Bayındırlık Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyetlerini sürdüren DSİ, 1964 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesine dâhil edilmiştir (<http://www.enerji.gov.tr> 04.01.2018).

15 Temmuz 1970'te elektriğin üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapmak amacıyla Türkiye Elektrik Kurumu kurulmuştur. Bu dönemi takip eden on yıllık periyotta imtiyazlı elektrik ortaklıkları politikasından vazgeçilerek, elektrik işleri TEK ve DSİ'nin eline bırakılmıştır. Bununla birlikte önceki yıllarda yapılmış olan imtiyazlı ortaklıklar mevcudiyetini korumuşlardır (Paker, 2011: 77).

Özel sektörün enerji alanındaki varlığını hissettirmesi 1980'li yıllardan sonra izlenen politikalarla yeniden başlamıştır. 1984 yılında kabul edilen **3096** Sayılı kanun ile enerjide TEK ve DSİ tekeli kırılmış ibre tersine dönmüştür. Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtım ve Ticareti İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun yürürlüğe konularak, enerji sektöründe gerekli izinler alınarak kurulacak özel sektör şirketlerine de enerji üretimi, iletimi ve dağıtım konusunda önemli fırsatlar sunulmuştur. TEK 1993 yılında 513 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile elektriğin üretim ve iletiminden sorumlu “Türkiye Elektrik Üretim İletim A.Ş. (TEAŞ)” ve elektriğin dağıtımından sorumlu “Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ)” adı altında iki ayrı şirkete bölünmüştür (Topçu, 2011: 5).

Ülkemizin sürekli artan enerji talebi karşısında planlanan hedeflere kamu bütçesiyle ulaşılması mümkün görülmediği için 2000'li yıllardan sonra devlet elektrik üretim ve iletimi için kendi üzerinde yoğunlaşan iş yükünü paylaşmaya dair bir politika izlemiş çeşitli kanunlarla özel sektörü bu alana teşvik etmiştir.

Özel sektörün önünün açılması için bir taraftan özelleştirme uygulamasına devam edilirken, diğer taraftan özelleştirmenin yanında, özel sektörün enerji alanında daha kolay faaliyet gösterebilmesi için rekabete dayalı bir enerji piyasasının oluşturulması kararlaştırılmıştır. Bu politikalar bağlamında 2001 yılında **4628** sayılı Elektrik Piyasası Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanun ile elektriğin kaliteli, sürekli, yeterli, çevreyle uyumlu ve

düşük maliyetli olarak tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan istikrarlı, şeffaf ve güçlü bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması hedeflenmiştir. Yine 4628 sayılı Kanun'la, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) kurulmuş, elektrik sektöründe özelleştirmenin ve liberal sektör yapısının yeni çerçevesi çizilmiştir (Paker, 2011: 78).

Bu süreçte özel şirketler enerji alanında çeşitli yasal düzenlemelerle de desteklenmiştir. Bu kapsamda 18 Mayıs 2005 tarihinde 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerji Üretimi Maksatlı Kullanımına İlişkin Kanun'un kabul edilmesi bu konuda dönüm noktasıdır. Yine bu kanunla özel sektöre alım ve fiyat garantisi verilmiştir. 5627 sayılı kanunla mevcut işletmelerin enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak hazırlanan projeler Hazine Müsteşarlığı'na desteklenmiştir.

Ayrıca daha önce tarım topraklarının korunması ve amacına uygun olarak kullanılması için çıkarılan 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu 2008 yılında 5751 sayılı Kanun'la 4342 sayılı Kanun'a eklenen maddelerle Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun talebi üzerine, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanuna istinaden elektrik piyasası faaliyetleri için mera arazileri kullanıma açılmıştır (Topçu, 2011: 9). Bu düzenlemelerden sonra, diğer alanlarda olduğu gibi hidroelektrik alanında da özel sektör tarafından birçok HES projesi ortaya konmaya başlamıştır (TMMOB 8. Enerji Sempozyumu, 2012: 484). Şüphesiz bu şekildeki yasal düzenlemeler hidroelektrik alanında çok sayıda girişimci yatırım yapmasına zemin hazırladığı gibi hidroelektrik enerji üretimini artmasını beraberinde getirmiştir.

Enerji politikalarında temel amaç artan enerji ihtiyacını en az maliyetle en güvenli şekilde sağlamaktır. Bu amaçla ülkemizde TEİAŞ, TETAŞ, EÜAŞ, DSİ, EPDK, TEK, EKB gibi kurumlar kurularak, ülkemizin enerji potansiyeli, talebi ve talebin karşılanmasına yönelik çeşitli plan ve programlar hayata geçirilmiştir.

Enerji alanında yapılan yatırımlar sonucunda 1913'te 17,3 MW olan kurulu gücümüz 2017'de 85,200,0 MW'a yükseltilmiştir. 2017 yılı sonu itibarıyla, işletmede bulunan lisanslı ve lisanssız 618 adet HES ile 26.681 MW'lık kurulu güce ulaşılmıştır. Aynı yıl (2017) elektrik üretiminin % 19,57'si hidrolikten elde edilmiştir. Yine cumhuriyetimizin ilk yıllarında ülkemizde iletim sistemi mevcut olmayıp lokal dağıtım



sistemleri mevcutken, günümüzde 60.630 kilometre iletim hattı 98.130 MVA trafo kapasitesi Avrupa standartlarında iletim ağına sahip bir ülke konumuna gelmiştir (<https://www.teias.gov.tr> erişim tarihi: 07.09.2017 ).

### 3.6. HES'LERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİ DENETLEME GİRİŞİMLERİ

Hidroelektrik santraller inşaat ve işletme aşamalarında bir takım çevresel bozulmalara neden olmaktadır. Özellikle inşaat aşamasında HES yapıları geçtiği güzergahlarda flora, fauna ve peyzaj üzerinde telafisi mümkün olmayan tahribatlara yol açabilmektedir. İşletme aşamasında ise suyun akışının kontrol edilmesi sahada yaşayan insanların sosyo-ekonomik faaliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu etkileri minimuma indirmek doğal ve beşerî çevrenin minimum düzeyde etkilenmesini sağlamak için bir takım yasal düzenlemeler yapılmıştır.

Kamu kurumlarının enerji üretim alanında yükünün hafifletilmesi için çıkarılan ve özel girişimi teşvik eden 3096 ve 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunları doğrultusunda özel sektöre neredeyse hiçbir sorumluluk yüklenmemiştir. Çevresel ve toplumsal kaygıları olmayan firmalar en az maliyetle en fazla kar gütmeyi hedeflemiştir. Yatırım maliyetleri barajlara oranla düşük olan nehir tipi hidroelektrik tesislerinin kurulduğunda bu yasaların yürürlüğe konmasının ardından patlama yaşanmıştır. Ülkemizde son yıllarda çok sayıda akarsu üzerinde inşa edilen bu yapılar doğal ve beşerî çevreye önemli zararlar vermiş ve yörede yaşayan halk tarafından şiddetle protesto edilmiştir. Siyasi mekanizmalar artan tepkiler üzerine yeni yasalar çıkararak bu tahribatı kontrol etme yoluna gitmişlerdir.

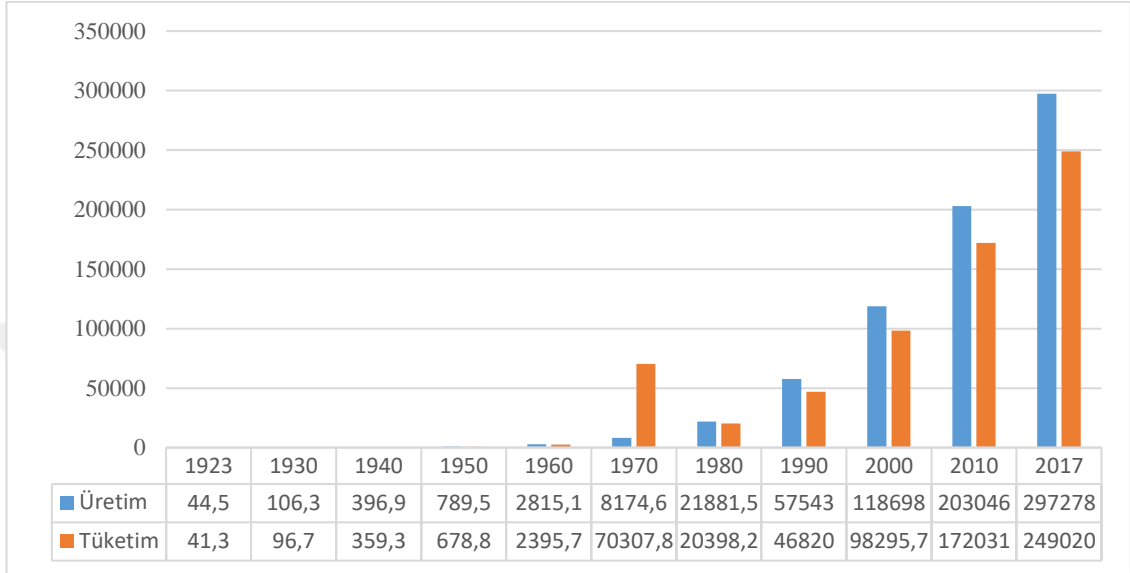
Yasal düzenlemeler çerçevesinde ÇED raporlarının çerçevesi genişletilmiş ve firmalara yeni yükümlülükler getirilmiştir. ÇED raporları; gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar olarak tanımlanabilir (<http://ced.csb.gov.tr> Erişim Tarihi: 05.03.2018).

Türkiye'deki birçok hidroelektrik santralin kurulu gücü 50 megavatın altındadır. Ancak kurulu gücü 10–50 MW arası santrallerde proje dosyasına bağlı olarak gerektiğinde ÇED raporu istenirken 10 MW altındaki santrallerde ise ÇED raporu istenmemekteydi. 17 Temmuz 2008 tarih ve 26939 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği'nde hidroelektrik santrallerin çevreye etkisinin incelenmesi nispeten sıkı kurallara bağlanmıştır Kurulu gücü 0,5 ile 25 arası olan hidroelektrik santraller için ön ÇED raporu, kurulu gücü 25 megavatın üzerinde olan hidroelektrik santraller için ise ÇED raporu istenmektedir. Ancak 17 Temmuz 2008 tarihine kadar neredeyse Türkiye'deki birçok akarsu için HES lisansı alındığından yeni getirilen uygulamanın çevresel bozulmalara karşı getirdiği kuralların anlam kazanması için önceden lisans alan HES projelerinin de yeni yasaya tabi olması gerekmektedir. Böyle olmadığı takdirde birçok akarsu üzerinde kurulu gücü düşük olan önceden alınmış lisanslar çerçevesinde inşa edilecek HES projeleri nedeniyle çevresel bozulma devam edecektir. Ayrıca HES'ler açısından önem taşıyan bir başka husus da işletme sürecinde akarsulara yeterli miktarda suyun bırakılmasının kontrolüdür. Özellikle tarımsal faaliyetlerde akarsu yatağındaki sudan sulama yapıldığı alanlarda HES'lerin üretim sırasında yatağa yeteri kadar su bırakmaması alandaki tarımsal üretimi ve dolayısıyla çevrede yaşayan insanları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yönüyle bu tür tesislerin yasal çerçeveye göre faaliyetlerinin sürdürdüklerinin kontrolü gerek doğal gerekse de beşeri çevre için büyük önem taşımaktadır.

### **3.7. TÜRKİYENİN ELEKTRİK ÜRETİMİ, TÜKETİMİ VE KAYNAKLARA DAĞILIMI**

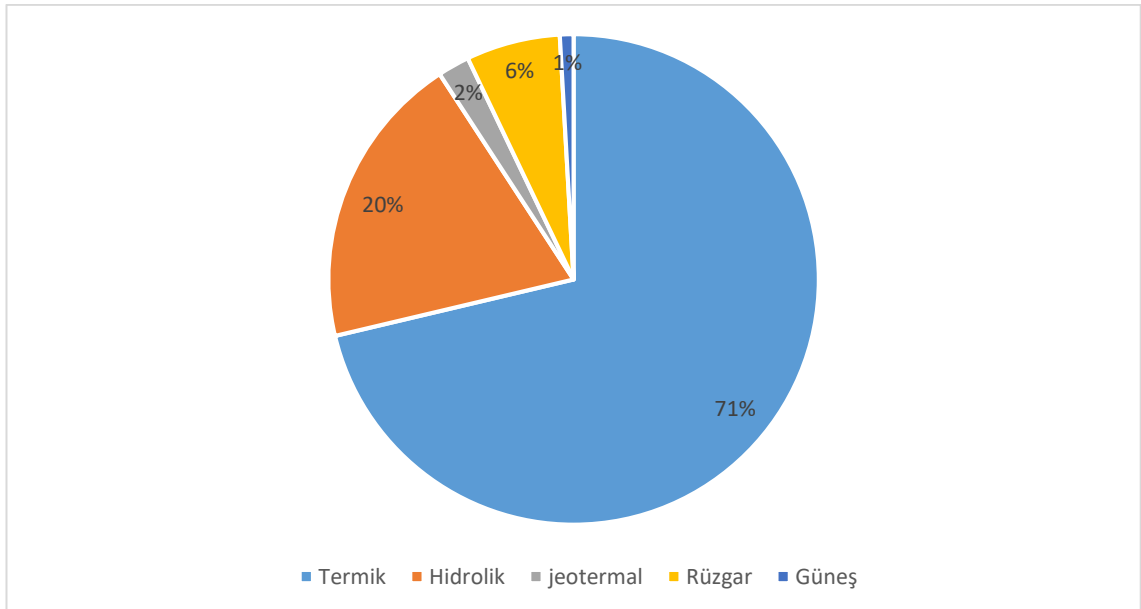
Türkiye'nin elektrik üretimi ve tüketimi geçmişten bugüne nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşmeye bağlı olarak sürekli olarak artmıştır. Nitekim 1923 yılında 45, 5 GWH üretime karşılık, 41,3 GWH tüketim yapılmışken, 1950'de üretim 789,5 GWH, tüketim ise 678,8 GWH yükselmiştir. 1960'lı yıllardan sonra üretim ve tüketimde görülen artış, 1980'li yıllardan sonra daha da hızlanmıştır. Öyle ki 1980'de üretim 23275,4 GWH, tüketim ise 20398,2 GWH'a çıkarken, 1990'da bu değerler 1980'nin iki katının üzerinde yükselmiştir. 2000 yılında 124922 GWH olan üretime karşılık 98295,7 GWH elektrik enerjisi tüketilirken, 2017'de üretim 297278 GWH, tüketim ise 249020 GWH seviyesine ulaşmıştır (Şekil 3.3). 2017 yılında üretilen 297278 GWH elektriğin % 71,3'ü termik

kaynaklardan (212138,5 GWH), % 19,5'i Hidrolik kaynaklardan (58218,5 GWH), % 2,1'i jeotermal kaynaklardan (6127,5 GWH), % 6.2 rüzgar gücünden (17903,8), % 0,9 ise güneş enerjisinden (2889,3 GWH) oluşmaktadır (<https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi-kayıplar-0> Erişim Tarihi 15.11.2018, Şekil 3.4).



**Şekil 3.3.** Türkiye'nin On 'ar Yıllık Periyotlarla Elektrik Üretim ve Tüketimi

**Kaynak:** <https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi-kayıplar-0> Erişim Tarihi 15.11.2018



**Şekil 3.4.** Türkiye'nin Elektrik Üretim Kaynaklarına Dağılımı (2017)

**Kaynak:** <https://www.teias.gov.tr/tr/iii-elektrik-enerjisi-uretimi-tuketimi-kayıplar-0> Erişim Tarihi 15.11.2018

Ülkemizin enerjiye olan talebinin her geçen yıl katlanarak artması siyasi mekanizmaları artan enerji ihtiyacını karşılamak için enerji kaynaklarını çeşitlendirmek ve var olan kaynakları rasyonel şekilde işletmeyi gerektiren politikalara yöneltmiştir. Bu doğrultuda nükleer enerji dışında elektrik üretilebilecek tüm kaynaklar için üretim tesisleri inşa edilmiş ve her geçen gün bu tesislere yenileri eklenerek kurulu güçleri artırılmıştır. 1923'te 32,7 MW olan termik kurulu gücümüz 2017 de 50,364,62 MW'ta, Hidrolik kurulu gücümüz ise 0,1 MW'tan 2017 de 27,265,63 MW ta çıkarılmıştır. Güneş, jeotermal, rüzgâr gibi yenilebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminin önemi son yıllarda daha iyi anlaşılmıştır. Bu kaynaklardan kurulu olan tesislerin toplam kurulu gücü ise 1993'te 17 MW iken 2017 de 7,565,75 MW'a ulaşmıştır (Tablo 3.3).

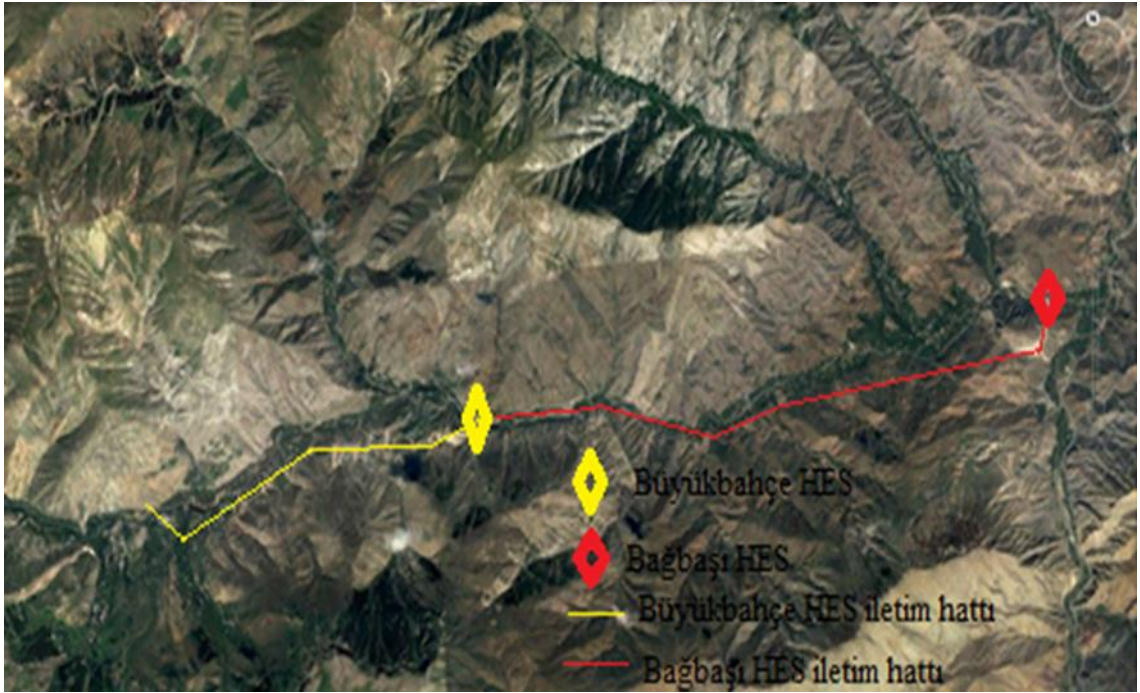
Günümüzde bir ülkenin ekonomik gelişmişliğinin en önemli göstergelerinden biri kişi başına düşen yıllık enerji tüketim miktarıdır. Dünya genelinde en çok enerji üreten ve tüketen ülkeler aynı zamanda en gelişmiş ülkeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya da kişi başına ortalama 3600 KWH elektrik tüketilirken, bu oran Avrupa'da 5500 KWH seviyesinde seyretmektedir. Ülkelere göre tüketime bakıldığında ABD'de kişi başı elektrik tüketiminin 13000 KWH, Japonya'da 7750 KWH, Almanya'da 7270 KWH, Çin'de ise 3500 KWH seviyesinde olduğu görülmektedir. Ülkemizde ise kişi başı elektrik tüketimi 3373 kilovatsaat olup, bu değer hem dünya ortalamasının hem de gelişmiş ülkelerin altında olduğu anlaşılmaktadır (<http://www.enerjiatlasi.com> Erişim Tarihi: 04.11.2017).

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDAKİ NEHİR TİPİ HES'LER VE ÜNİTELERİ

#### 4.1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDAKİ NEHİR TİPİ HES'LER

Erzurum il merkezinin kuzeyinde, Tortum ilçesi sınırları içinde kalan Katıklı Çayı Havzası, coğrafi olarak Karadeniz Bölgesinin Doğu Karadeniz Bölümünde yer almaktadır. Batı-doğu doğrultusunda uzanan Katıklı Çayı Havzası'nın ana akarsuyunu Tortum Çayı'nın kollarından biri olan Katıklı Çayı oluşturmaktadır. Mescit Dağlarından kaynağına alan bu akarsu genel olarak doğu yönünde sahayı drene ederek Tortum Çayına bağlanmaktadır. Bu yönüyle vadi Çoruh Nehri su toplama havzası içerisinde yer almaktadır. Eğim değerlerinin yüksek olduğu bu alan nehir tipi hidroelektrik santrallerin kurulumu açısından uygun şartlar sunmaktadır.



Şekil 4.1. Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin Yayılış Alanı

Katıklı Çayı üzerinde Bağbaşı ve Büyükbahçe isimli iki adet nehir tipi hidroelektrik santral bulunmaktadır. Bunların ikisi de kurulu gücü itibariyle küçük hidroelektrik santral sınıfında yer alırlar. Katıklı Çayı üzerinde yer alan bu hidroelektrik santraller Kayen Enerji grubu tarafından YİD modeli ile işletilmektedir. Sıralı HES olarak adlandırılan bu

tesislerde su, Büyükbahçe HES’te enerji üretiminde kullanılıp vadiye bırakıldıktan hemen sonra kısa mesafe içerisinde yeni bir regülatör yapısı ile Bağbaşı HES için iletim kanalına alınmaktadır. Böylece Bağbaşı HES’te akarsuyun türbinlerin çalışmasını gerektirecek debiye ulaşması için depolanması ihtiyacı gerekmemektedir. Sağlanan bu eş güdümlü zaman ve emekten tasarruf edilerek maliyet düşürülmekte ve yüksek düzeyde kar elde edilmektedir.

#### 4.1.1. Büyük Bahçe HES

Büyükbahçe Regülatörü ve HES (Hidroelektrik Santral) tesisleri Erzurum İli Tortum İlçesi’ne 35 km mesafede yer alan Büyükbahçe yerleşmesi üzerinde yayılış göstermektedir. Büyükbahçe HES sahası 41°15’00”- 41°29’00” doğu boylamları ve 40°21’00”- 40°30’00” kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Sahaya ulaşım Erzurum-Artvin karayolu güzegahında Tortum ve İspir ilçelerini birbirine bağlayan tali yol üzerinden sağlanmaktadır (Büyükbahçe HES Nihai Çed Raporu, 2016:1113).

HES kapsamında Büyükbahçe Regülatörü (çakıl geçidi, cansuyu kanalı, balık geçidi), çökeltim havuzu, iletim hattı (basınçlı, basınçsız), yükleme havuzu, cebri boru, acil tahliye kanalı, santral binası, bina içerisinde 2 adet türbin ve trafolar, kuyruk suyu kanalı gibi tesisler veya üniteler inşa edilmiştir.

Büyükbahçe HES’in fizibilite çalışmaları tamamlandıktan sonra yapımına 2010 yılında başlanmış ve planlanan bitiş tarihi 8 ay kadar aksayarak 2014 yılında inşaat aşaması sona ermiştir. Santral üretim faaliyetine 06.03.2015’ te ETBK’dan (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) aldığı onayla başlamıştır. Büyükbahçe HES’ in kurulu gücü 12.1 MW olup 14 km’lik bir nakil hattı ile Elif Havza Trafo merkezine bağlanmaktadır. Büyükbahçe HES’in toplam maliyeti 24.874.709 TL olup santralin ekonomik ömrü 50 yıl olarak öngörülmüştür. Santral YİD (Yap İşlet Devret) modeliyle işletilmekte olup işletme hakları 2006 yılından itibaren 49 yıllığına Kayen Enerji grubuna aittir (Büyükbahçe Regülatörü ve HES Revize Yapılabilirlik Raporu: Bölüm I, 1,2).

Büyükbahçe HES tesisleri yapım esnasında şahıslara ait tarla arazisi, köy tüzel kişiliği ve hazine arazisine ait olmak üzere toplam 248,072,90 m<sup>2</sup> alan kamulaştırılmıştır. Santral binası ve iletim hattı için 238,558,936 m<sup>2</sup> orman alanı kullanılmıştır (TC. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü



15.02.2018). HES yapıları için tahsis edilen arazilerin dışında Büyükbahçe HES'in faaliyete geçişinden itibaren regülatör yapısı ile santral binası arasında kalan 325 ha büyüklüğündeki yoğun ziraat yapılan ve havza ekonomisinin temelini oluşturan tarım arazileri bırakılan cansuyu miktarının sulama için yetersiz kalması nedeniyle olumsuz etkilenmektedir. Katıklı Çayı havzasının HES'ten etkilenen bu bölümdeki zirai faaliyetler ve sucul ekosistemin devamlılığı için aylara göre değişmekle birlikte 0,5-1 m<sup>3</sup> arasında bir cansuyu miktarı belirlenmiştir. Uzman görüşlerine başvurularak belirlenen bu miktar akarsuyun yıllık ortalama debisi olan 2,730 m<sup>3</sup>/s'nin % 11'ine karşılık gelmektedir (Büyükbahçe HES Nihai ÇED Raporu,2016:139). Bu miktar Katıklı Çayının kısmen mevsimlik debi değişimleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Ancak yılın büyük bölümünde bu değişimler göz ardı edilmiş sadece nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarında santralden bırakılan debi üzerinde iyileştirmelere gidilmiştir. Sahada nisan ayında başlayan tarımsal faaliyetlerin eylül sonlarına kadar devam ettirildiği düşünüldüğünde nisan-temmuz arasında ön görülen iyileştirmenin en azından ağustos ve eylül aylarını kapsayacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir. Nitekim sahadaki insanlarla yapılan görüşmelerde ağustos ve eylül ayında su azlığı nedeniyle tarımsal üretimde sorunlar yaşadıklarını ve bunun için eylüle kadar yatağa nisan-temmuz arası gibi su bırakılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

#### **4.1.1.1. Regülatör Yapısı**

Regülatör bir su alma yapısıdır ve saptırma savağı olarak da adlandırılmaktadır. Regülatörün kurulduğu kısımdan itibaren DSİ ile şirket arasında imzalanan su kullanım hakkı sözleşmesi ile belirlenen miktarda su akış gösterdiği vadiden alınarak üretimin sağlanması için santrale aktarılır. Bunun için regülatör alanı suyun en kısa iletim hattıyla en yüksek düşü niteliğine ulaşabileceği noktaya konuşlandırılmaktadır. Böylece tesislerde zaman, emek ve sermayeden tasarruf edilerek en yüksek üretim hedeflenir.



**Fotoğraf 4.1.** Büyükbahçe HES Regülâtör Yapısı

Büyükbahçe HES'in regülâtör alanı Fevzipaşa yerleşmesinde yer almaktadır (Fotoğraf 4.1). Regülâtör 12 m genişliğinde 13 m uzunluğunda, dolu gövde tipinde inşa edilmiştir. Bulunduğu bölümde Katıklî çayının talveg kotu 1573 m'dir. Akarsu akış yönüne engel teşkil eden bir set yapısı olan regülâtör projesi belirlenirken bu kısımda Katıklî Çayının yapmış olduğu yüzyıllık taşkın frekansları dikkate alınmıştır. Ortalama taşkın debisi olan  $67.73 \text{ m}^3/\text{s}$ 'nin regülâtör sırtından herhangi bir tahrip ve taşkına meyil vermeden dere yatağına aktarılması için yapı yüksekliği akarsu talveg yüksekliğinden 4,60 m olarak belirlenmiştir. Yine bu yapı demir ızgaralardan oluşan ve akarsuyun asılı halde taşıdığı makro materyallerin kanala girişini engellemek için yapılmış bir süzgeç sistemine sahiptir (Büyükbahçe Regülâtörü ve HES Revize Yapılabilirlik Raporu: Bölüm I, 6,7).

#### **4.1.1.2. Can Suyu ve Balık Geçidi**

Can suyu kanalı ve balık geçidinin ortak özelliklileri akarsuyun doğal akışına engel teşkil eden regülâtör yapısı üzerinde bulunmasıdır. Bu ünite HES'ten en çok etkilenen bölümlerden biri olan ve akarsuyun aşağı kesiminde ekosistemin kesintiye uğrayarak bozulmasını önlemek için inşa edilmektedir.

Can suyu mansapta yer alan sucul ekosistemin ve yöre halkının suya bağlı yaşam faaliyetlerinin aksamadan devam etmesi için dere yatağına bırakılan sudur. Dere yatağına bırakılacak can suyu miktarı şirketle DSİ tarafından imzalan su kullanım hakkı sözleşmesiyle belirlenir. 18.08.2009'da Resmî Gazetede yayımlanan 27323 nolu yönetmelikle ara kesitte canlı hayatının sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi için mansaba bırakılması gereken debi açıkça ortaya konulmuştur (Çimenci, 2011: 39). DSİ bu miktarı belirlerken son on yıllık ortalama akım değerlerinin en az 1/10'nun dere yatağına bırakılmasını öngörmüştür. Bu kota alt sınırı oluşturmasına rağmen çevrenin ekolojik şartları göz önünde bulundurularak bu miktarın artırılması söz konusu olmaktadır (<http://www.dsi.gov.tr> Erişim Tarihi: 21.05.2018). Bu şartlara bağlı olarak işletme 0,300 ile 1,038 m<sup>3</sup>/sn arasında değişen miktarlarda suyu akarsu yatağına can suyu olarak bırakmaktadır. Yağış ve kar erimeleri nedeniyle akım değerlerinin yüksek olduğu nisan-temmuz arasında yatağa daha fazla can suyu bırakılırken, diğer aylarda can suyu miktarının azaldığı dikkat çekmektedir (Tablo 4.1). Özellikle yağış miktarı ve kar erimeleri nedeniyle debinin maksimuma çıktığı mayıs ayında can suyu miktarı zirve yaptığı görülmektedir. Bununla birlikte yağış azlığı ve tarımsal faaliyetlerde sulama ihtiyacının arttığı yaz aylarında akım değerlerinin azalmasına bağlı olarak can suyu miktarının düşürülmesi sahadaki tarımsal faaliyetler ve su ekosistemini olumsuz yönde etkilemektedir.

**Tablo 4.1.** Aylara Göre Büyükbahçe HES' in Mansabına Bırakılan Cansuyu Miktarı

Aylar	Can suyu Miktarı m <sup>3</sup> /s	Aylık Ortalama Akım m <sup>3</sup> /s	Yüzdesi
Ocak	0.300	1,007	% 11
Şubat	0.300	1,042	% 11
Mart	0.300	1,092	% 11
Nisan	0.513	3,451	% 18.78
Mayıs	1.038	10,350	% 38.03
Haziran	0.823	7,718	% 30.16
Temmuz	0.407	2,736	% 14.89
Ağustos	0.300	1,300	% 11
Eylül	0.300	1,059	% 11
Ekim	0.300	1,084	% 11
Kasım	0.300	0,991	% 11
Aralık	0.300	0,938	% 11
Yıllık ort.	2.730 m <sup>3</sup> /s		

**Kaynak:** Büyükbahçe Hes Nihai ÇED Raporu,2016:138

Büyükbahçe HES 22.06.2006' da EPDK'dan 49 yıllığına üretim lisansı almış, 24.07.2009 tarihinde DSİ ile su kullanım antlaşması imzalamış ve üretim faaliyetine 06.03.2015'te ETKB'dan aldığı onayla başlamıştır (Büyükbahçe HES Nihai ÇED Raporu, 2016:201,248,1242).

Su ekosistemi içerisinde yer alan canlılar ve özelliklede balıklar beslenme, yumurtlama ve mevsimlere göre değişen su sıcaklıklarından dolayı kendi yaşam şartlarına en uygun çevreyi bulmak için akarsu yatağı içerisinde dönemlik göçlere katılırlar. İşte bu esnada regülatör yapısı üzerinde inşa edilen ve mansapla memba arasında ekosistem kesintisini önleyen balık geçidinin önemi ortaya çıkar. Balık geçidinin işlevsel olabilmesi için yapı, şekil ve boyutları sucul faunanın tür özellikleri dikkate alınarak inşa edilmesi hayati önem taşımaktadır (Fotoğraf 4.2).



**Foto 4.2.** Büyükbahçe HES Balık Geçidi.

Büyükbahçe HES'in regülatör yapısı üzerinde bir adet balık geçidi inşa edilmiştir. Balık geçidi akarsu talveginden 4.60 m yüksekte olan bu yapının sucul faunanın göç ve beslenme için göç hareketleri esnasında engel teşkil edici özelliğini kırmak için regülatörden akış aşağısına doğru basamaklı şekilde muhtelif kısımlarından birbirlerine



bağlı 50 cm derinliğinde, 1m<sup>2</sup> kare yüzey alanlı küçük havuzcuklar şeklinde inşa edilmiştir. Amaç 4.60 m irtifalı bu kısma tatlı bir eğim verilerek suyun akış hızını bu havuzlarda kırmak ve balık geçişleri için en uygun yapıyı oluşturmaktır (Fotoğraf 3.2).

#### 4.1.1.3. Çökeltim Havuzu

Regülatörden alınan suyun hızının düşürülüp bir süre dinlendirildikten sonra iletim kanalına aktarıldığı bölüm çökeltim havuzu olarak tanımlanmaktadır (Fotoğraf 4.3). Bu bölümün işlevi suyun debisinin ve asılı halde taşıdığı malzemenin fazla olduğu dönemlerde yükün iletim kanalı içinde tıkanıklığa yol açmasını önlemektir. Çökeltim havuzunda hızı azaltılan su içinde barındırdığı yükü taşıyamaz ve havuz içerisinde biriktirir. Havuzda biriken malzeme ise belirli sürelerde temizlenir. Böylece üretim sisteminde devamlılık sağlanmış olur.



**Fotoğraf 4.3.** Büyükbahçe HES Çökeltim Havuzu

Büyükbahçe HES' in su alma yapısı için akarsuyun yıl içerisindeki debi değişimleri göz önünde bulundurularak iki adet 34,5 m uzunluğunda, 5,30 m genişliğinde çökeltim havuzu inşa edilmiştir. Havuzun taban eğimi 0.03 değerinde suyun akış sürdürebileceği

en küçük meyille inşa edilmiştir. Havuz içinde suyun akış hızı 0.30 m/sn olarak ölçülmüştür. Çökeltme havuzunda hızı azaltılarak bir miktar dinlendirilen su havuz çıkışından sonra basınçlı iletim hattına aktarılmaktadır (Büyükbahçe HES Nihai Çed Raporu, 2016: 133)

#### **4.1.1.4. İletim Hattı**

Büyükbahçe HES'in iletim hattı basınçlı ve serbest yüzeyli olmak üzere iki aşamalı tasarlanmıştır. Santrale iletilecek su ilk önce 3000 m uzunluğunda ve 1.80 m boru çapına sahip basınçlı iletim hattına aktarılmıştır. Daha sonra bu hat 7200 m uzunluğunda 2.20 m çapında serbest yüzeyli iletim hattına bağlanarak yükleme havuzuna ulaştırılmıştır. Toplamda 10200 m olan iletim hattının eğimi 0.0006 gibi suyun akış sağlayabileceği minimum değerler baz alınarak inşa edilmiştir (Büyükbahçe HES Nihai Çed Raporu, 2016: 133). Burada temel amaç üretime katılacak suyu en yüksek kottan santrale ulaştırmaktır. İletim hattı projesi yapılırken suyun açık yüzey buharlaşmasını azaltmak ve doğal yaşama engel teşkil edecek habitat bölünmelerine yol açmamak için hattın tamamı yer altından geçirilerek yükleme havuzuna ulaştırılmıştır.

#### **4.1.1.5. Yükleme Havuzu ve Acil Tahliye Kanalı**

İletim hattından alınan suyun regülatörlerin çalışma esnasında enerji üretmek için ihtiyacı olan debiyi güvenli bir şekilde karşılaması için depolandığı havuzlardır. Özellikle ilkbahar ve yaz başlangıcında yağışla beslenme ve kar erimeleri nedeniyle akarsuyun debisi artmaktadır. Bu dönemde artan debiye bağlı olarak akarsudan alınan su miktarı artmakta ve yükleme havuzunda depo edilmeye ihtiyaç duymadan günün tamamında üretim yapılmaktadır. Buna karşılık debinin düştüğü dönemlerde üretimin devamı için yükleme havuzlarından yararlanılmaktadır. Yükleme havuzunun diğer işlevleri ise cebri boruya hava girişini önlemek ve su üzerinde asılı halde taşınan ve türbin çarklarına çarparak aşındıran kum, mil, silt gibi küçük tane boyutuna sahip malzemelerin bu bölümde dinlendirme esnasında çökeltmesidir (Fotoğraf 4.4).





**Fotoğraf 4.4.** Büyükbahçe HES Yükleme Havuzu

Büyükbahçe HES'in yükleme havuzunun taban kotu 1556.73 m'dir. Havuz 5 m yüksekliğinde 140 m uzunluğunda ve 50.000 m<sup>3</sup> su depolayabilecek kapasitede inşa edilmiştir. Regülatör yapısından (1573 m) yükleme havuzuna kadar (1556 m) olan yaklaşık 11 km'lik iletim hattı, suyun akışını sağlayabilecek en düşük eğim değeri ile inşa edilmiştir (Büyükbahçe HES Nihai ÇED Raporu, 2016:131,132).

Acil tahliye kanalı yükleme havuzu ve santral binası arasında inşa edilmiş olup, herhangi bir sorun yaşandığında üretimin durdurulup suyun güvenli bir şekilde dere yatağına ulaştırılmasını sağlar. Böylece ünitelerin kapatılması sonucunda yükleme havuzundan suyun taşarak santral binasına ve çevreye zarar verme riski minimuma indirgenmiş olur.

#### **4.1.1.6. Cebri Boru ve Santral Binası**

Cebri boru, yükleme havuzundan sonra suyun santral içerisindeki türbinlere iletilmesini sağlayan su yoludur (Fotoğraf 4.5). Akış hızı ve debisi yüksek olan suyu güvenli şekilde santrale ulaştırabilmesi için sağlam çelikten (St 37) yapılmıştır. Ağırlığı

taşıması için zemine sondaj vurulup beton kazıklar oluşturularak cebri boru bu kazıklara ve zemine sabitlenmiştir. Cebri borunun toplam uzunluğu 485 m olup, 1.60 m çapında ve 14 mm et kalınlığına sahiptir. Yükleme havuzu ile santral arasındaki net düşü 202.89 m, türbin debisi ise  $6.60 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir (Büyükbahçe HES Nihai ÇED Raporu, 2016:132,133).



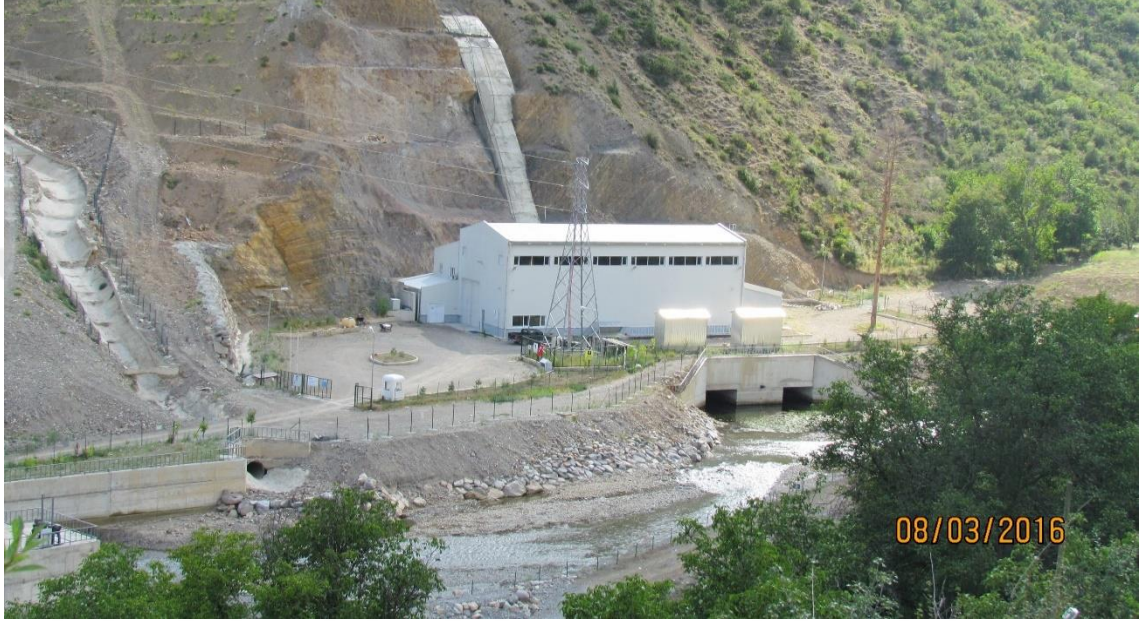
**Fotoğraf 4.5.** Bağbaşı HES Regülâtör Yapısı, 2 Tahliye Kanalı, 3 Cebri Boru

Santral binası suyun türbinlerde toplanıp enerji üretiminin son aşamasını teşkil eden ünitelere sahiptir. Eni 40 m, boyu 13.40 m, yüksekliği ise zeminden 22 m olan çelik konstrüksiyonlu bina olarak inşa edilmiştir. İki adet françis tipi türbin ile elektrik üretim yapma imkanı olmakla birlikte, yılın büyük bölümünde (ilkbahar mevsimi hariç) debi düşüklüğü nedeniyle tek türbinle üretim gerçekleştirilmektedir. Büyükbahçe HES'in toplam kurulu gücü 12.10 MW olup, yılda toplam 33 GWH enerji üretmektedir (Büyükbahçe HES Nihai ÇED Raporu, 2016:132,133). Santral binası içerisinde üretimi denetleyen ve üretilen enerjiyi çeşitli formlara sokarak enterkonnekte sisteme aktaran kumanda ve trafo odaları yer almaktadır. Bina içerisinde aynı zamanda çalışan personelin barınma, dinlenme, beslenme ve konaklama ihtiyaçlarını karşılayacak üniteler de bulunmaktadır.



#### 4.1.1.7. Kuyruk suyu

Santralde üretimin tamamlanmasından sonra dereye bırakılan suya denir. Büyükbahçe HES' ten bırakılan kuyruk suyu sıralı sistem olan ve eşgüdümlü çalışan Bağbaşı HES'te üretime katılmak için yeni bir regülatör yapısıyla tekrardan dere yatağından alınmaktadır (Fotoğraf 4.6).



Fotoğraf 4.6. Büyükbahçe HES Kuyruk Suyu Çıkışı

#### 4.1.2. Bağbaşı HES

Bağbaşı Regülatörü ve HES Erzurum İli Tortum İlçesi'ne 25 km mesafede Pehlivanlı Mahalle'si Derekapı yerleşmesinde yer almaktadır. HES sahası  $41^{\circ}15'00''$ - $41^{\circ}29'00''$  doğu boylamları ve  $40^{\circ}21'00''$ -  $40^{\circ}30'00''$  kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Sahaya ulaşım Tortum ve İspir ilçelerini bağlayan yol üzerinden sağlanmaktadır. Bağbaşı HES daha önce belediye statüsünde olan Serdarlı, Bağbaşı ve Pehlivanlı Mahalleleri üzerinde yayılış göstermektedir.

Kayen enerji grubu tarafından inşa edilen Bağbaşı HES 09.06.2010'da EPDK'dan üretim lisansı almış, 03.05.2010'da DSİ ile su kullanım antlaşması imzalamıştır. Santral YİD modeli ile işletilmekte olup, işletim hakları 2006'dan itibaren 49 yıllığına Kayen enerji grubuna aittir. Kayen Enerji Bağbaşı HES'in yapımına 2010 yılında başlamış 2-3 yıl öngörülen inşa aşaması iletim hattının geçirileceği sahanın fazla kırıklı olması, karşılaşılan yoğun halk protestoları ve yaşanan mahkeme süreci nedeniyle sarkmıştır.

2013 yılında işletmeye alınması planlanan santral, 3 yıl gecikmeyle 12.12.2016 yılında üretime geçebilmiştir. Bağbaşı HES'in toplam maliyeti 36.790.836 TL olarak planlanmış olmakla birlikte, inşaat aşamasında yaşanan sorunlar ve uzama nedeniyle maliyet planlananın üzerine çıkmıştır. Bu durma bağlı olarak 7-8 yıl olarak öngörülen santralin kendini amorti etme süresi uzamıştır (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016:7).

Bağbaşı HES'in toplam kurulu gücü 13.60 MW olup, yıllık eklektik üretimi 37 GWH olarak öngörülmektedir. Bu üretim miktarı Katıklı Çayı'nın daha önceki yüz yıllık ortalama akımı baz alınarak hesaplanmış olmasına rağmen, HES yöneticileri hedeflenen rakama iki yıllık üretim sürecinde ulaşamadığını belirtmişlerdir. Bu duruma gerekçe olarak son yıllarda havzaya düşen yağışın azalması ve daha önce DSİ'nin yapmış olduğu ölçümlerin tam olarak gerçeği yansıtmadığı gösterilmektedir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016:7).

Bağbaşı HES tesislerinin inşa sırasında 113.198.56 m<sup>2</sup> m orman alanı için kullanım izni alınmıştır. HES inşası sırasında orman formasyonu zarar görmemiş, ancak enerji nakil hatları ve iletim hattı inşasında sahada yer alan çalı formasyonu büyük ölçüde tahrip edilmiştir. Bağbaşı HES'in doğal ve beşeri çevre üzerine olan etkilerinin hissedildiği asıl saha regülatör yapısı ile santral arasında kalan Aşağı Serdarlı ve Bağbaşı Mahallesini kapsayan 405 ha'lık alandır. Bağ, bahçe, tarla, çayır ve meralardan oluşan bu alan yoğun zirai faaliyetlere sahne olmaktadır. Zirai faaliyetler ve canlı hayatının devamlılığı için Katıklı Çayının bu kısımda uzun yıllık ortalama debisi olan 3.47 m<sup>3</sup>/sn'nin % 11,5'i can suyu olarak yatağa bırakılmaktadır (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016:254).

Bağbaşı HES kapsamında inşa edilen tesisler Bağbaşı regülatörü, çökeltim havuzu, iletim hattı (basıncılı ve basınçsız), 3 adet iletim tüneli, yükleme havuzu, cebri boru, acil tahliye kanalı, santral binası, bina içerisinde 2 adet türbin ve trafolar ile kuyruk suyu kanalıdır.

#### **4.1.2.1. Regülatör Yapısı**

Bağbaşı HES'in regülatör yapısı Büyükbahçe HES'in kuyruk suyu çıkış sahasına inşa edilmiştir (Fotoğraf 4.7). Bu kısımda akarsuyun talveg kotu 1352 m'dir. Regülatör yapısı inşa edilirken Katıklı Çayının yüz yıllık taşkın debisi olan 88.42 m<sup>3</sup>/sn göz önünde bulundurulmuştur. Akarsuyun debi artışındaki bu yükseliş dikkate alınarak taşkın

esnasında regülatör önünde birikecek olan suyun çevreye taşarak yerleşim yerlerine, tarım arazilerine ve regülatör yapısına zarar vermeden güvenli bir şekilde dere yatağına aktarılabilmesi için regülatör kotu 1358.30 m seçilmiştir. Regülatör yapısı üzerinde inşa edilen kapaklar bu dönemde açılarak su eni 20.20 m uzunluğunda ve 15.50 m genişliğinde olan enerji kırıcı havuza aktarılarak hızı azaltılır. Regülatör yapısı üzerinde akarsuyun taşıdığı büyük boyutlardaki malzemelerin çökeltme havuzuna girişini engellemek için 13 m uzunluğunda, 1.20 m yüksekliğinde ızgara sistemi oluşturulmuştur. Katıklı Çayının kar erimeleri ve yağışla beslenmenin maksimum seviyeleri gördüğü nisan-haziran döneminde debi artışına bağlı olarak taşıdığı unsurların boyutu da büyümektedir. Bu dönemde büyük unsurların çökeltme havuzuna girişi ızgaralarla önlenir ve set önünde biriken unsurlar herhangi bir taşkına yol açmaması için santral görevlileri tarafından gün içinde belirli aralıklarla temizlenmektedir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016:195).



**Fotoğraf 4.7.** Bağbaşı HES Regülatör Yapısı

Regülatör yapısı üzerinde ara kesitle olan ekosistem bütünlüğünü sağlamak için 1.50 m genişliğinde basamaklı şekilde birbiri ardına dizilmiş havuzcuklardan inşa edilmiş

balık geçidi yer almaktadır. Regülatör yapısı ile by-pass edilen ara kesitte sediman taşınımı sağlamak için ise bir adet 2 m genişliği 1.50 m yüksekliğinde çakıl geçidi inşa edilmiştir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 198,227).

#### 4.1.2.2. Can Suyu

Bağbaşı HES'in mansabına bırakılacak can suyu miktarı ara kesitte yer alan tarım arazileri ve yaşayan halkın günlük ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yörede çalışma yapan uzman grubu tarafından belirlenmiştir. Bu doğrultuda Kayen Enerji Grubu ile DSİ arasında 03.05.2010 tarihinde su kullanım hakkı sözleşmesi imzalanmıştır. Ancak yöre halkı yine yoğun bir şekilde tarımsal üretime denk gelen nisan-eylül döneminde belirlenen miktarın artırılmasını talep etmektedir. Ayrıca sahada tarımla uğraşan nüfus Büyükbahçe HES'te üretimden sonra akarsuya bırakılan suyun tarım için uygun olmadığını belirterek, HES'lerin faaliyetine tepki göstermektedir. Ancak şirket bu iddiaların asılsız olduğunu alınan numuneler üzerinde yapılan etüt çalışmaları doğrultusunda kuyruk suyu bünyesinde tarıma engel teşkil edebilecek herhangi bir kirleticinin olmadığını vurgulamaktadır.

Su kullanım antlaşmasına göre Bağbaşı HES'ten yatağa yıllık ortalama 3,490 m<sup>3</sup>/sn su bırakılmaktadır. Bu miktar akım değerinin yüksek olduğu ve tarımsal üretimin yoğunlaştığı nisan-temmuz ayları arasında artarken, diğer aylarda 0,400 m<sup>3</sup>/sn seviyesinde gerçekleşmektedir. Yıl içinde yağış ve kar erimeleri nedeniyle debinin arttığı mayıs ayında yatağa bırakılan can suyu miktarı 2,080 m<sup>3</sup>/sn ile maksimum değere ulaşmaktadır. Haziran'da 1,500 m<sup>3</sup>/sn'ye düşen can suyu miktarı, temmuz ayında 0,530 m<sup>3</sup>/sn'ye, ağustos ayında ise 0,400 m<sup>3</sup>/sn'ye kadar düşürülmektedir (Tablo 4.2). Tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak devam ettiği bu aylarda yatağa bırakılan su miktarının giderek azaltılması sahada tarımla uğraşan nüfus tarafından tepkiyle karşılanmaktadır (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu:254).



**Tablo 4.2.** Bağbaşı HES'in Mansabına Bırakılan Can Suyu Miktarının Aylara Dağılımı.

Aylar	Can suyu Miktarı m <sup>3</sup> /sn	Aylık Ortalama Akım m <sup>3</sup> /sn	Yüzdesi
Ocak	0,400	1,007	% 11,5
Şubat	0.400	1,042	% 11,5
Mart	0.400	1,092	% 11,5
Nisan	0.680	3,451	% 19,3
Mayıs	2,080	10,350	% 40,1
Haziran	1,500	7,718	% 31,5
Temmuz	0,530	2,736	% 15,1
Ağustos	0.400	1,300	% 11,5
Eylül	0.400	1,059	% 11,5
Ekim	0.400	1,084	% 11,5
Kasım	0.400	0,991	% 11,5
Aralık	0.400	0,938	% 11,5
Yıllık ort.	3,490 m <sup>3</sup> /s		

**Kaynak:** Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu.2015, 219.

#### 4.1.2.3. Çökeltim Havuzu

Regülatör yapısından hemen sonra alınan suyun bünyesine katarak taşıdığı daha küçük unsurların eğimin ve akış hızının minimum değerlere düşmesi sonucu biriktirilmesi için 6.60 m genişliğinde 37 m uzunluğunda iki ünitenden oluşan çökeltim havuzu inşa edilmiştir (Fotoğraf 4.8). Bu üniteler ile çeşitli boyutlarda unsurların iletim hattını tıkama ve türbinlere zarar verme gibi üretim sürecinde sorunların oluşmasının önüne geçerek üretimde devamlılık amaçlanmıştır (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 196).



**Fotoğra 4.8.** Bağbaşı HES Çökeltme Havuzu

#### 4.1.2.4. İletim Hattı

Regülatör yapısıyla üretim için gerekli olan su yataktan alındıktan sonra 12,453 km uzunluğunda bir hat ile santral binasına ulaşmaktadır. Basınçlı ve basınçsız olmak üzere ikiye ayrılan hat üzerinde üç adette iletim tüneli yer almaktadır. Su regülatörden alındıktan sonra toplam uzunluğu 1.716 m olan basınçlı iletim hattı iletilmiştir. Bu hat içinde iletim, çapları 2.00 ile 2.20 m arasında değişen CTP tipli boru ile sağlanmıştır. Sonra hat boyunca topoğrafyanın kırıklı, heyelanlı ve tünel için yol inşa edilemeyecek kadar yüksek eğimli olduğu yerler göz önünde bulundurularak çapı 3.00 m ve toplam uzunlukları 1.619 m olan 3 tünele (birinci tünel 223 m, ikinci tünel 883 m, üçüncü tünel 513 m) aktarılmıştır (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 6 (Fotoğraf 4.9)).



**Fotoraf 4.9.** Bğbaşı HES'in 3 Nolu Tünel Girişi.

Topoğrafik şartların uygun olduğu sahalarda tünellerin bağlantısı amaca uygun olarak çapları ve özellikleri değişiklik gösteren borularla sağlanmıştır. Bununla birlikte sahanın yeryüzü şekilleri ve zemin yapısı dolayısıyla inşa edilen tüneller iletim hattının maliyetini artmasına neden olmuştur.



#### 4.1.2.5. Yükleme Havuzu

İletim hattının sonuna inşa edilmiş olan yükleme havuzu akarsuyun debi değişimlerini kontrol etme ve cebri boruya hava girişini önleme gibi fonksiyonlara sahiptir. Yükleme havuzu 10 m genişliğinde, 4 m derinliğinde ve 42.40 m uzunluğunda inşa edilmiştir. Toplam 5.000 m<sup>3</sup> su tutma kapasitesine sahiptir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 201, 202, 203). Bağbaşı HES'in yükleme havuzunun kapasitesi Büyükbahçe HES'in 1/5'i kadardır (Fotoğraf 4.10). Bu durumun temel nedeni Büyükbahçe HES'te üretim tamamlandıktan sonra dere yatağına bırakılan suyun hemen başka bir regülatör yapısıyla Bağbaşı HES'te üretim için yataktan alınmasıdır. Üretimin eş güdümlü yapılması suyun Bağbaşı HES'te büyük miktarlarda depolanması zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır. Böylece zaman, emek, sermayeden tasarruf edilmiş ve çevre tahribatı bir miktarda olsa önlenmiştir.



**Fotoğraf 4.10.** Bağbaşı HES Yükleme Havuzu.

#### 4.1.2.6. Cebri Boru ve Acil Tahliye Kanalı

Cebri boru yükleme havuzuyla türbinler arasındaki bağlantıyı sağlayan ve düşü miktarına paralel olarak eğim doğrultusunda ivme kazanan suyun basıncına karşı

mukavemet gösterecek St 52 tipinde 14 mm çelikten yapılmış hattır. Çapı 1.80 m, uzunluğu ise 325.70 m'dir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 6,7).

Acil tahliye kanalı üretim esnasında meydana gelebilecek herhangi bir aksaklık veya arıza durumunda suyun türbinlere ve santral binasına zarar vermeden güvenli bir şekilde dere yatağına aktarılmasını sağlamak için tedbir amaçlı inşa edilmiş betonarme kapalı kutu kanaldır (Fotoğraf 4.11).

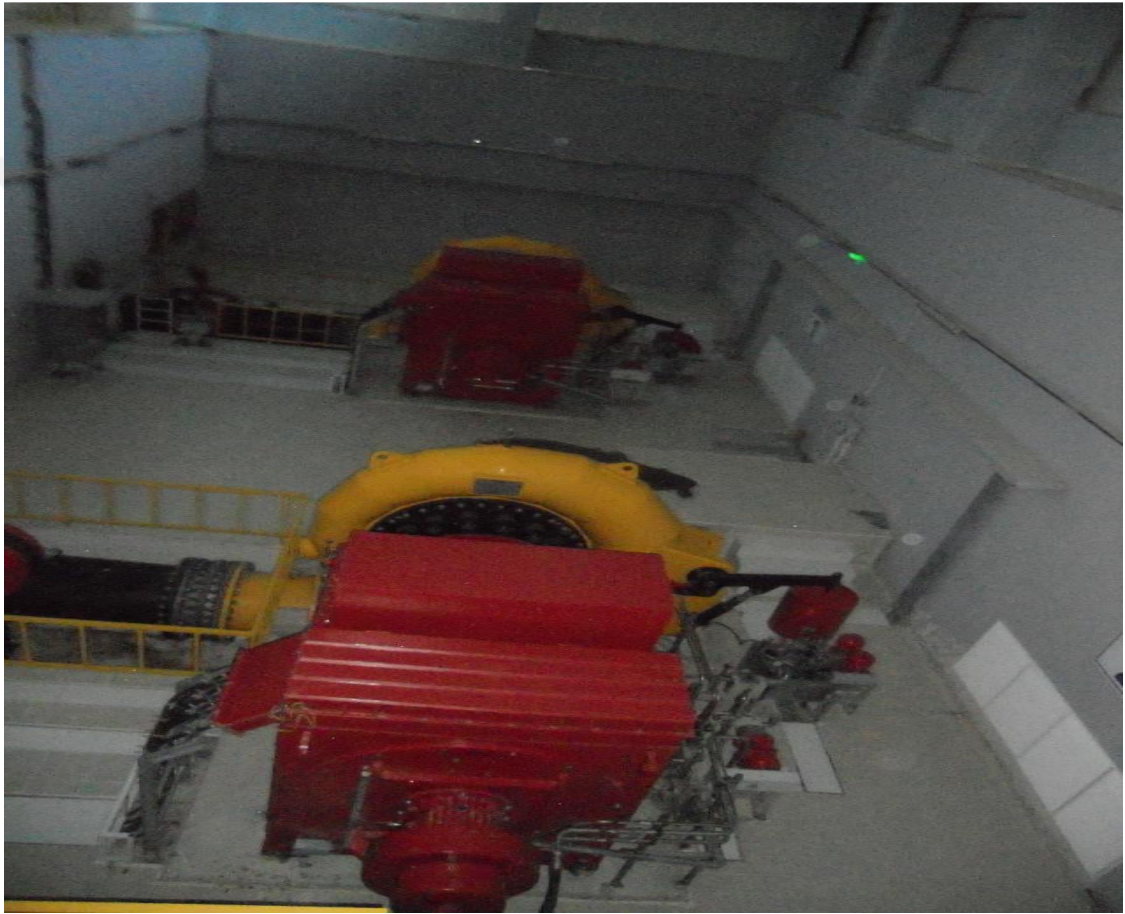


**Fotoğraf 4.11.** 1 Cebri boru, 2 Acil Tahliye Kanalı.

#### 4.1.2.7. Santral Binası

Üretimin yapıldığı, içinde üretim için gerekli çeşitli ünitelerin bulunduğu tesistir. Bağbaşı HES santral binası 40 m uzunluğunda, 21 m genişliğinde ve 26 m yüksekliğinde inşa edilmiştir. Santral toplam kurulu gücü 13.60 MW olup, yıllık toplam 37.16 GWH elektrik üretebilecek kapasiteye sahiptir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 6,7). Binada üretim için iki adet türbin (Fotoğraf 4.12), iki adet genaratör, iki adet transformatör, iç ihtiyaç trafosu gibi üniteler ve çalışanların ikametini sağlayacak banyo, mutfak, oturma odası, yatak odası gibi yaşam alanlarına oluşmaktadır.

Regülatör yapısında 1355.40 m'den başlayan iletim hattı tünellerde 0.0008, geriye kalan kısımda ise 0,006 eğimle bu güzergahı takip ederek 12.453 m uzunluğa sahip olan hattı 4 m'lik bir irtifa kaybıyla tamamlamıştır. Hattın sona erdiği yerde yükleme havuzunun taban kotu 1351.25 m'dir. Santralde suyun türbine girdiği kısımla yükleme havuzu arasındaki net düşü ise 188.75 m'dir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 2016: 6,7).



**Fotoğraf 4.12.** Santral Binasında Su Gücünü Enerjiye Çeviren Türbinler

#### **4.1.2.8. Kuyruk Suyu**

Üretim tamamlandıktan sonra tekrardan dere yatağına bırakılan sudur. Bağbaşı HES'in üniteler çalışır haldeyken kuyruk suyu seviyesi 1151 m olarak ölçülmüştür. Kuyruk suyu çıkış tüneli 4.5 m genişliğinde ve yaklaşık 10 m uzunluğunda inşa edilmiş olup, türbinlere yüksek hızda bırakılan su üretim tamamlandıktan sonra akış hızını



düşürecek önlemler alınmadan dere yatağına bırakılmaktadır. Bu durum kuyruk suyu kasımında erozyon gibi sorunlara neden olmasının yanında suyun hızlı çıkışına bağlı olarak bu alanda insan veya diğer canlıların suya kapılmaları gibi sorunlara da yol açma ihtimali bulunmaktadır. Bu tür sorunların yaşanmaması için üretimden sonra suyun hızı azaltılarak akarsu yatağına bırakılmasına yönelik tedbirlerin alınması gerekmektedir.

#### 4.2. ŞALT SAHASI

Yüksek gerilim şalt sahaları enerji üreten kaynaklar ile tüketici kaynaklar arasındaki güç iletim zincirinin en önemli halkasıdır. Daha uygun bir ifadeyle şalt sahası belirli bir birimde kendisine ulaşan elektriğin trafolar vasıtasıyla kullanım için uygun formlara çevrilip dağıtıldığı ünitelerdir (<http://www.elektrikport.com> Erişim Tarihi: 24.05.2018). Bu tesisler, cihaz tipi şalt sahası, giriş tipi şalt sahası toprak üstü şalt sahası olarak üç tipte inşa edilmektedir (<https://hbogm.meb.gov.tr> Erişim Tarihi: 24.05.2018).

Çalışma sahasındaki HES'lerin iletim sahası olan Elif Havza Trafo Merkezi toprak üstü şalt sahasına örnektir (Fotoğraf 4.13). Uzundere ve Tortum ilçelerinde üretim yapan tesislerin iletim merkezi görevini üstlenmektedir. Daha önce mobil şalt sahası olarak faaliyet gösteren tesis, 2015 yılında inşaat aşaması tamamlanıp işletmeye alınmıştır.



**Fotoğraf 4.13.** Elif Havza Trafo Merkezi



### 4.3. ENTERKONNEKTE SİSTEM

Taşımada, iletimde, nakilde kârlılık ve güvenilirliğin artırılması amacıyla, özellikle önemli miktarlardaki enerji alışverişi için iki ya da daha fazla sistem veya şebeke arasında ulusal veya uluslararası bağlantı olanağı sağlayan elektriksel sistemdir. Bu tip şebekelerde, o bölgedeki bütün elektrik üretim ve tüketim araçları büyük küçük ayrımı yapılmaksızın sisteme dâhil edilmektedir. Enterkonnekte şebekenin kesintisiz elektrik sağlayabilme, yüksek verim, ekonomiklik, santrallerin kuruluş ve işletme maliyetlerini azaltması, ihtiyaç duyulan yedek generatör gücünü minimum seviyeye indirmesi gibi avantajları vardır. Sistemin bir diğer avantajı bir arıza olduğunda, sadece arıza olan yerin enerjisi kesilmesi, diğer kısımlarda enerjinin sürekliliği bozulmamasıdır. Sistem içerisinde bir bölgede arızalanan santral veya trafolar devre dışı bırakıldığında diğer santral ve trafolar bu bölgeleri beslemeye devam eder (<http://www.elektrikport.com> Erişim Tarihi: 25.05.2018).

Her ülke kendi iç ihtiyacını güvenli, verimli ve kesintisiz karşılamak için inşa ettiği bir enterkonnekte şebekeye sahiptir. Buna ek olarak ihtiyaç anında talebi karşılayabilmek ve verimi yükseltmek için ülke şebekelerinin komşu ülkelerin şebekeleriyle entegre hale getirilmesi son yıllarda önemli bir atılım olarak kendini iyiden iyiye küresel bir zorunluluk olarak hissettirmeye başlamıştır. Ülkemiz de bu kapsamda komşularıyla bu alanda bir takım anlaşmalar yapmıştır. Bu kapsamda İran, Irak, Azerbaycan, Gürcistan, Suriye, Bulgaristan ve Yunanistan' la enterkonnekte sistemimizin eş güdümü sağlanmış ve ithalat ve ihracat yapılmaya başlanmıştır. Ülkemizin bu konuda en ciddi adımı ise Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşleticileri Ağı (ENTSO-E) bağlantısına yönelik yürüttüğü teknik çalışmalar ile 18.09.2010'da entegrasyon deneme çalışmalarını başlatması olmuştur. Daha sonra deneme işletmesinin başarılı olduğuna dair rapor ENTSO-E, Kıta Avrupası Sekron Bölgesel Grubu (ENSO-E RGCE) tarafından onaylanmış ve 2014 sonu itibariyle kalıcı olarak işletmeye geçilmiştir. Bir sonraki aşamada ise ENSO-E RGCE el kitabında yer alan standartlar ve yükümlülükler ile ilgili uyumun değerlendirilmesini takiben söz konusu yükümlülükleri bağlayıcı hale getiren Uzun Dönem Anlaşma 15 Nisan 2015 tarihinde TEİAŞ ve ENTSO-E arasında imzalanmıştır. Böylece Türkiye elektrik piyasası Avrupa ile hukuki olarakta bütünleşmiştir (<https://www.teias.gov.tr/> Erişim tarihi: 25.05.2018).

Serdarlı Vadisinde yer alan HES'lerde üretilen elektrik enerjisi şalt sahasına oradan da enterkonnekte sisteme dahil edilerek ülke genelinde bir dolaşıma katılmaktadır. Bu sayede bir bölgede ortaya çıkan ihtiyaç fazlası üretim ihtiyaç duyulan başka bir bölgede kullanılmaktadır.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDAKİ NEHİR TİPİ HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

#### 5.1. GİRİŞ

Canlıların içinde yaşadığı, hayati bağlarla bağlı olduğu, bilgi birikimi ve teknik kapasitesi düzeyinde etkilediği ve etkilendiği ortam şartlarının bütünü çevreyi ifade etmektedir (Yıldız ve diğerleri, 2008: 14). İnsan yeryüzünde yaşamaya başladığı Kuaterner'den günümüze kadar çevreyle etkileşim içinde olmuş onu kendi refahı ve istekleri doğrultusunda değiştirmiş ve dönüştürmüştür (Güney, 2004: 174).

Dünya nüfusunun sürekli artması, insanların sosyal bir varlık olarak bir arada yaşama arzusu, yerleşmelerin hacim, şekil olarak değişmesini ve şehrsel organizasyonların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Zamanla kurulan şehirler yatayda ve dikeyde büyüyerek etki sahasını genişletmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte yapılan kitlesel üretim insanların ihtiyacı olan gıda, barınma, korunma gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması refahın ve nüfusun hızlı bir şekilde artmasına neden olmuştur (Tümertekin ve Özgünç, 2011: 408,409). Böylece coğrafi mekânda kümeler halinde kurulan ilk şehir yerleşmeleri arasındaki boşluklar dolmuştur. Daha önce birbiriyle etkileşimi düşük olan şehirler zamanla çeşitli fonksiyonları ve karmaşık yapısıyla metropol, megapol gibi devasa nüfus kitlelerini barındıran küresel şehirlere dönüşmüştür. İnsanoğlunun dünya üzerinde ulaşmadığı yer kalmamış, coğrafi çevre hızla şekillenmiş ve değişmiştir (Göney,1995:44,45).

İnsanoğlunun bilgiyi nesilden nesille aktarma ve kullanma becerisine bağlı olarak teknik ve teknolojik düzeyi sürekli gelişmiştir. Bu gelişimin hayata entegre edilmesi yaşam kalitesini yükseltmiştir. Daha iyi bir yaşam için talep edilen enerjinin sürekli olarak artması doğal kaynak kullanımını aşırı şekilde artırmıştır. Bu süreçte enerji kaynakları kısıtlı olan ve enerji talebi her geçen gün artan, içinde ülkemizin de bulunduğu bazı gelişmekte olan ülkelerde zaman zaman enerji kaygısı çevre kaygısının önüne geçmiştir. Enerji ve madencilik faaliyetlerinin çevreye etkilerini belirlemek ve çevresel bozulmaları en aza indirmek için son yıllarda artan doğa bilinci ve doğayı koruma amaçları doğrultusunda çeşitli plan ve projeler ortaya çıkmıştır. Bu tür çalışmalardan biri

de hazırlanan çevresel etki değerlendirme raporlarıdır. Bu raporlarla doğada gerçekleştirilecek projelerin çevreye etkileri tespiti yapılarak bu doğrultuda çalışmalara başlanması sağlanmaktadır. Böylece beşerî etkilerle çevresel bozulmaların en aza indirgenmesi amaçlanmaktadır. Ancak ÇED raporlarına uygun hareket edilse de, ülkemizin birçok yerinde olduğu gibi Serdarlı Vadisindeki HES projelerinde de çevrede birtakım bozulmalar olmuştur.

## 5.2. REGÜLATÖR VE YAPI ELEMANLARININ ÇEVREYE ETKİSİ

Araştırma sahasında Katıklı Çayı üzerinde Bağbaşı ve Büyükbahçe HES için iki adet regülatör yapısı inşa edilmiştir. Birbirine ortalama 10 km mesafe ile konuşlandırılmış olan bu yapılar akarsuyun boyuna profilini dik kesmektedir. Yapı üzerinde aşağıda fonksiyonları ve çevreyle uyumu üzerinde genişçe duracağımız balık geçidi, çakıl geçidi, çökeltme havuzu, can suyu kanalı, süzgeçleme ve filtreleme bölümleri yer almaktadır (Fotoğraf 5.1). Bu yapılardan çökeltme havuzu, filtreleme ve süzgeçleme bölümleri santrale daha temiz su iletilmesi için inşa edilmişken, can suyu kanalı, çakıl geçitleri ve balık geçitleri ise regülatör akış aşagısında suya bağlı yaşamın aksamadan devam etmesi için oluşturulmuştur.



**Fotoğraf 5.1.** Regülatör Yapı Elemanları (1 Çakıl geçidi, 2 Balık geçidi, 3 ve 4 Filtre sistemi)

Regülatör üzerine doğal yaşamın aksamadan devam etmesi için inşa edilen bu üniteler doğal akış gösteren akarsuyun sağladığı imkanları karşılamakta yetersiz kaldığı ve buna bağlı olarak mansapta yaşayan canlıların olumsuz etkilendiği görülmektedir. Yatak içerisindeki suyun % 90'nı santrale çevrildiği için akıntı yönü de su alma yapısı olan ızgaralara çevrilmiştir. Böylece akış aşağı göçlerde küçük balıkların akıntıyı takip edip (yukardaki fotoğrafta 3 ve 4 numara ile gösterilen) ızgaralardan geçerek iletim hattı ile türbinlere sürüklenmesi sonucu ölümleri söz konusu olmaktadır. Şüphesiz bu durum su ekosisteminde mevcut canlıların yaşamının sonlandırması açısından en önemli çevresel sorunlardan birini oluşturmaktadır.

### **5.2.1. Yatak İçi Sediman Taşınım Dengesinin Değişmesi**

Akarsular akış gösterdikleri yatak boyunca aşındırma, taşıma ve biriktirme gibi birtakım faaliyetlerde bulunarak havzasını şekillendirir. Akarsu faaliyetleri genellikle akarsuyun yukarı çığırında akış hızı, debisi, zeminin litolojik özellikleri doğrultusunda aşındırma ve taşıma olarak gerçekleşir. Orta çığırında ise yer yer aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetleri yatağın uygun alanları boyunca ardalabilir. Aşağı çığırında ise eğimin azalması, yatağın genişlemesi ve akış hızının düşmesine bağlı olarak akarsu bünyesine aldığı asılı yükleri taşıyamaz hale gelir ve biriktirmeye başlar (Atalay, 2005: 212). Bu süreçlere bağlı olarak akarsular buldukları havzanın gelişimini ve içindeki tüm canlıların yaşamını denetler.

Mescit Dağları'ndan kaynağını alan Katıklı Çayı kurulu olduğu havzayı uzun yıllar boyunca işleyerek şekillendirmiştir. Havza boyunca eğim değerlerinin yüksek olması ve ana akarsuyun birçok yan kolla beslenmesi debisini ve hızını artırmıştır. Neticede akarsu yüksek oranda sediment taşıyarak havzanın uygun alanlarında tarım için elverişli vadi içi alüvyal düzlükler oluşturmuştur. Vadi yamaçlarında ise yan kolların etkisiyle oluşmuş birikinti koni ve yelpazeleri yer almaktadır.

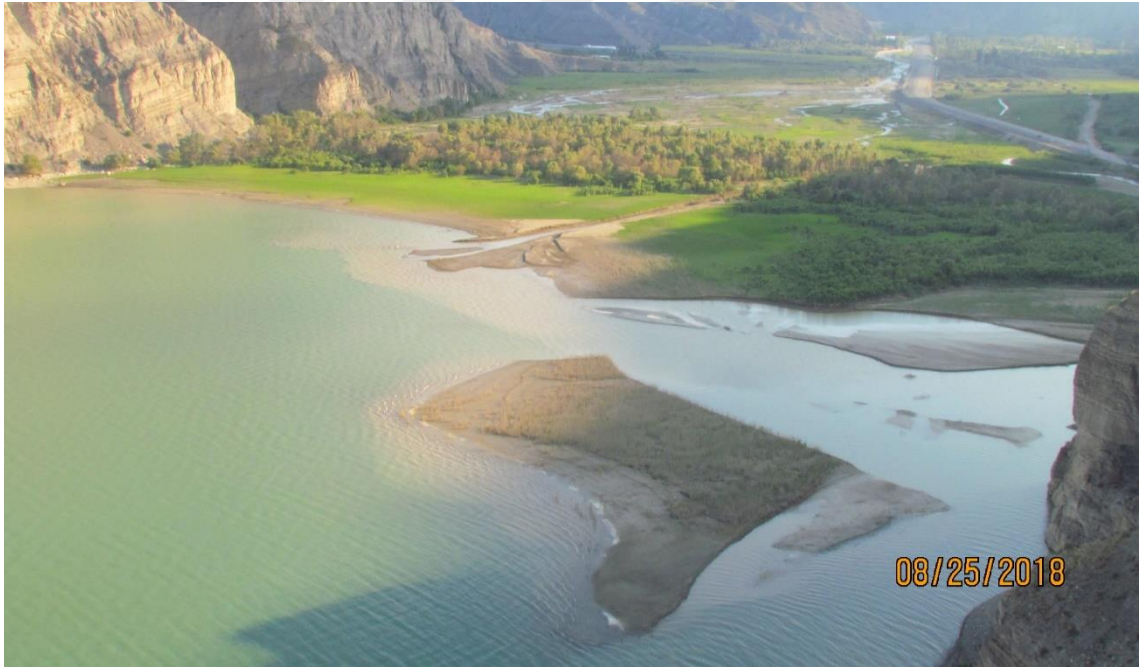




**Fotoğraf 5.2.** Çakıl Geçidi ve Sediman Birikimi.

Katkılı Çayı bünyesine katarak taşıdığı sedimentleri yatak içinde yayarak balıkların besin maddesi olan makro omurgasızların yaşam alanlarını inşa etmektedir. Vadi yatağındaki bu kumlu alanlar balıkların yumurtalarını bırakması için uygun ortam şartlarını barındırması dolayısıyla da sucul ekosistemin sürekliliği için hayati öneme sahiptir (Yurtseven ve Serengil, 2015: 521, 525). Akarsuyun akışı beşerî müdahalelerle denetleninceye kadar bu ortam bozulmadan günümüze kadar gelmiştir. Ancak enerji üretimi için inşa edilen regülatör yapısıyla bu doğal süreç sekteye uğramıştır. Regülatör yapısı üzerinde inşa edilen çakıl geçidi yeterli olmamış, su almak için inşa edilen bu yapının vadi içi sediment akışını büyük ölçüde kestiği görülmüştür. Regülatör yapısıyla yayılımı engellenen sediment regülatör seddi önünde birikmiştir. Biriken sedimentin su kanallarını tıkamasını engellemek için santral görevlileri yatak içine müdahale ederek çıkardıkları yükü yatak kenarına depolamış bu alanda görüntü kirliliğine neden olmuştur (Fotoğraf 5.2). Çakıl geçidini aşan asılı yük ise by pass edilen sahada akarsuyun debisinin 1/10 oranında azaltılması nedeniyle fazla uzağa taşınamadan biriktirilmektedir. Böylece balıkların besin maddesi olan makro omurgasızların yaşam alanları ve balık yumurtlama alanları kısıtlanmıştır. Bu durumun vadi içindeki ekolojik dengeyi bozduğu ve balık popülasyonunda bir düşüş olduğu vadide yaşayan bir birey olarak bizim gözlemlerimiz ve halkın görüşleri doğrultusunda tespit edilmiştir.

Sediment taşımını ile ilgili bir başka sorun ise enerji üretmek için yükleme havuzunda depo edilen suyun üretim tamamlandıktan sonra santralden hızlı ve ortalamadan çok daha yüksek debiyle akarsu yatağına bırakılmasıdır. Akış hızı ve debisi enerji üretim amacı doğrultusunda yükseltelen su yatağa bırakıldığı kısımdan itibaren havza içinde önemli ölçüde aşınımına neden olmaktadır. Yataktan taşınan bu malzeme havzanın geçici taban seviyesi olan Tortum Gölü'nde depo edilmekte ve göl rezervuar alanı her geçen yıl önemli ölçüde daralmaktadır. Kollarından birini de Katıklı Çayı'nın oluşturduğu Tortum Çayı, Tortum Gölüne her yıl  $3,695.10^6$  ton/yıl sediman boşaltmaktadır. Depo edilen bu sedimanlar gölün güneybatısında alanı her geçen yıl göl içine ve akarsu yatağına doğru genişleyen bir delta oluşturmuştur (Fotoğraf 5.3). Toplam sedimentasyon platformu  $3,29 \text{ km}^2$ 'dir. Göl çanağının bu şekilde sedimanla dolması gölün ekonomik ömrünü hızla tamamlamasına neden olmaktadır (Kopar ve Sevindi, 2013: 55,62).



**Fotoğraf 5.3.** Tortum Gölü Girişindeki Delta Alanı Katıklı Çayının da Getirdiği Sedimanlarla Her Geçen Yıl Genişlemektedir.

### 5.2.2. Yatak İçi Plankton Taşımın Dengesinin Değişmesi

Akarsular sucul faunanın beslenme, barınma, üreme ve çoğalma ortamlarını oluşturmaktadır. İçinde, üzerinde barındırdığı canlı ortamın organik, inorganik (larva,

plankton, böcek vb.) maddelerden oluşan çeşitli besin maddeleriyle besler ve popülasyonun devamını sağlar (Bozkurt ve Yüksel, 2017: 95).

Katkılı Çayı üzerine inşa edilen regülatör yapısı üretim için santrale taşıdığı suyla birlikte ara segmentte yaşayan canlıların ihtiyacı olan besin akışını da sekteye uğratmaktadır. Buna ek olarak üretim için santrale iletilen su regülatör üzerindeki ızgaralardan başlanarak üretim aşamasına kadar birkaç noktada filtrelenmektedir. Türbin çarklarının zarar görmesini önlemek için yapılan bu ardışık filtreleme esnasında su içinde bulunan besin maddeleri de büyük ölçüde ayrıştırılmaktadır. Üretimde kullanılan su vadiye sucul faunanın ihtiyacı olan tüm o besin maddelerinden yoksun olarak dönmektedir (Yurtseven ve Serengil, 2015: 526).

Saha çalışmaları esnasında santral görevlileri ile yaptığımız görüşmede yöre halkının endişelerinde haksız olduğu, suyun kimyasal özelliklerinde bir değişim olmadığı ve hatta suyun eskisinden daha berrak olarak santralden çıktığı ifade edilmiştir. Bu süreçte suyun kimyasal yapısını oluşturan elementlerde değişim olmamakla birlikte suyun içerisinde barındırdığı bitki besin maddeleri ve organizmalardan arındırıldığı bir gerçektir. Üretim sonrasında su içindeki sedimanlar ve bunlara bağlı besin maddelerinden soyutlanmış olarak yatağa bırakılması, akarsuyun aşağı kesimlerinde sucul ekosistem açısından çeşitli sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bunun yanı sıra belli bir alanda yatağa sadece can suyu olarak ifade edilen çok az miktarda suyun bırakılması da suyun üretim için alındığı ve üretim sonrası bırakıldığı yer arasındaki kesimde yaşayan sucul faunanın ihtiyacı olan besine ulaşmada zorlanmasına yol açmaktadır. Bu da faunanın bu alanı terk etmesine veya buradaki canlıların hayatlarını kaybetmesi gibi büyük çevresel bozulmaların yaşanması sonucunu doğurmaktadır.

### **5.2.3. Balık Geçitleri ve Balık Göçleri**

Akarsu boyuna profilini dik kesen regülatör yapısı su ekosistemi içinde yer alan canlıların mevsimlik su sıcaklığı ve kalitesinde meydana gelen değişim, besin arama, yumurta bırakma, gibi çeşitli amaçlarla yatak içerisinde yaptıkları göçlere engel teşkil etmektedir. Ekosistem bütünlüğünü bozan ve göçleri sekteye uğratan bu yapının etkisini kırmak için yapı içerisine balık geçitleri inşa edilmektedir (Fotoğraf 5.4). Dünyada bu ihtiyaç 1500'lü yıllarda hissedilmiş ilk balık geçidi bu dönemde Çin'de, ilk modern balık

geçidi ise 17. Yüzyılda Fransa da inşa edilmiştir. Sonraki süreçte sürekli büyüyen şehirs el alanların ihtiyacını karşılamak için yapılan devasa barajların üzerine bu yapının entegre edilmesi ve havzada yaşayan suc ul faunanın ihtiyacı olan en uygun balık geçitlerinin yapı ve seçimine yönelik akademik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 20. yüzyıla gelindiğinde su ekosistemi sürekliliği üzerine olan hassasiyet iyice artmış ve daha önce yapılan barajlara ya yeniden balık geçitleri açılmış ya da barajlar yıkılarak yeniden yapılmışlardır (Koçbaş vd. 2012: 129). Ülkemizde ilk balık geçidi Seyhan Nehri üzerindeki Seyhan Regülatörüne inşa edilmiştir. Ancak balık geçitlerinin öneminin anlaşılması 1970'lerden sonra olmuştur. Bu döneme kadar uzunca bir süre DSİ tarafından inşa edilen yapılara balık geçidi konulmamıştır (Çelebi, 2013: 19).

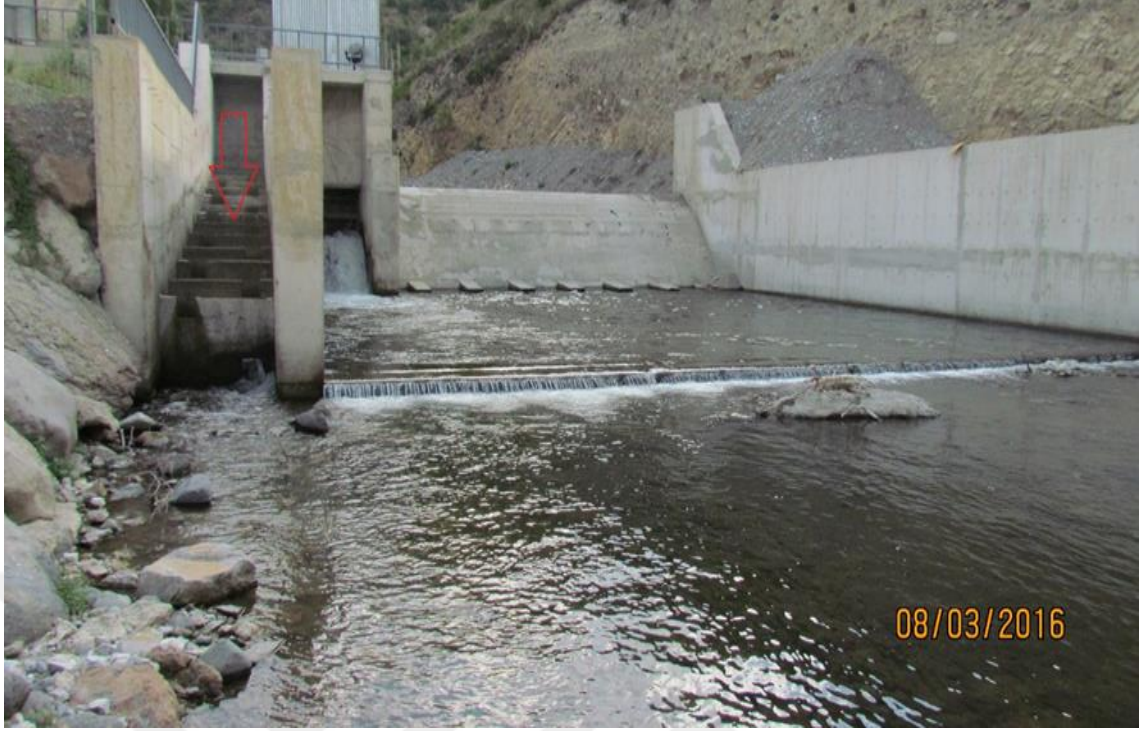
Katıklı çayı üzerinde yaşayan suc ul faunanın tür tespitine yönelik çalışmalarda yatak içerisinde algler, zooplaktonik organizmalar, bentik organizmalar, suc ul böcekler ve balıkların yoğunca yaşadığı gözlemlenmiştir (Tablo 5.1). Vadi içerisinde yer alan suc ul faunanın tür tespiti yapıldıktan sonra göç hareketleri dikkate alınarak standartlara uygun havuzlu balık geçitleri inşa edilmiştir (Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu: 57). Karadeniz bölgesinde yer alan akarsularda yoğun olarak tercih edilen havuzlu balık geçitlerinde prensip; regülatör hattının yükseltisini kanal içine basamaklı halde inşa edilen perdelerle bölerek uygun eğime ulaştırmak ve suyun hızını bu havuzlarda kırarak balık geçişine uygun hale getirmektir (Zengin vd. 2017: 194). Ancak inşa edilen balık geçitlerinin şekil, boyut ve fonksiyonlarının doğal akışlı bir nehir yatağının yerini tutmayacağı açıkça ortadadır. Yaptığımız gözlemler ve görüşmeler neticesinde elde ettiğimiz bulgular bu yöndedir.

**Tablo 5.1.** Katıklı Çayı Havzasında Yaşayan Balık Türleri.

Familya	Latince ismi	Türkçe ismi
Cyrinidae	Barbusrionica	Bıyıklı balık (sazan)
Salmonidae	Salmorizeensis	Dağ alası
Cyrinidae	Saquailus orientalis	Tatlı su kefali
Nomacheilidae	Oxynoemacheilus sp.	Çöpçü balığı

**Kaynak:** Bağbaşı HES Nihai ÇED Raporu, 1140.





**Fotoğraf 5.4.** Yatak Boyunca Balıkların Göç Hareketliliği Balık Geçidi Üniteleriyle Sağlanmaktadır

Katıllı Çayı’nda yaptığımız gözlemlerde su ekosistemi içerisinde dağ alası ve halk arasında sazan olarak bilinen bıyıklı balığın popülasyonunun diğer türlere oranla oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu türlerden dağ alasının yaşam alanı hızlı akan, bol oksijenli sulardır ve tolerans seviyesi diğer tür olan bıyıklı balığa oranla oldukça düşüktür. Bıyıklı balık ise alabalığa oranla daha az oksijenli ve daha sıcak sulara uyum sağlayabilmektedir (Aksungur vd. 2011: 85). Bu iki türün de beslenme ve yumurtlama dönemlerinde mevsimlere göre yatağın memba ve mansabını göç için yoğun olarak kullandığı bilinmektedir.

**Tablo 5.2.** Balık Geçitlerinin Ekosistem Bütünlüğünü Sağlamada Yeterli Olduğunu Düşünüyor musunuz?

	Katılımcı Sayısı	Yüzdesi
Kesinlikle düşünüyorum	17	12,5
Büyükölçüde düşünüyorum	7	5,1
Kararsızım	22	16,2
Düşünmüyorum	40	29,4
Kesinlikle düşünmüyorum	50	36,8
Toplam	136	% 100

Göçler esnasında regülatörlerin kesici özelliğini kırmak için inşa edilen Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lere ait iki adet balık geçidi bulunmaktadır. Ancak balıkların balık geçitlerini göç için kullanma uyumunun düşük olduğu ve buna bağlı olarak regülatör yapısının memba kısmında bu türlerin popülasyonunun çok azaldığı gözlemlenmiştir. Özellikle sonbahar döneminde yerel taban seviyesi olan Tortum Gölüne, ilk bahar aylarında ise kollarından biri olan Katıklı Çayının yukarı kısmına doğru yumurta bırakmak ve beslenmek için göç eden bıyıklı balığın Büyükbahçe HES regülatör yapısından sonra akarsuyun yukarı çığırında son yıllarda neredeyse hiç görülmediği gözlemlenmiştir. Sahada uygulanan anket içerisinde balık geçitlerinin ekosistem bütünlüğünü sağlama açısından yeterli olup olmadığını ölçmek için yöneltilen soruya katılımcıların (136 kişi) % 20,6'sı balık geçitlerinin ekosistem bütünlüğünü sağlamada yeterli olduğunu düşünürken, % 16,2'si kısmen yeterli olduğunu, % 66,2 gibi büyük bölümü ise yetersiz olduğunu ifade etmiştir (Tablo5.2).

### **5.3. İLETİM HATTI GEÇİŞ GÜZERGÂHINDA YAŞANAN DEFORMASYONLAR**

Regülatörle dere yatağından alınan suyun santrale taşınmasını sağlayan iletim hattı; kanal, tünel, cebri boru, yükleme ve çökeltim havuzlarından oluşmaktadır. Çalışma sahasında yer alan Büyükbahçe ve Bağbaşı HES'lere ait iletim hatları vadiyi güneyden sınırlandıran Hortu Dağı kuzey yamaçları boyunca uzanmaktadır. Sıralı olarak inşa edilen bu iki HES'in Hortu Dağı üzerindeki toplam hat uzunlukları yaklaşık (22,653 m) 23 km'dir. HES'lerin ardışık olarak sıralanması ve yüklenici firmanın yüksek oranda kâr amacı güderek gerekli düzenlemeleri yapmaması çevre üzerindeki baskıyı iyice artırmış aşağıda üzerinde ayrıntılarıyla duracağımız bir takım ekolojik problemleri beraberinde getirmiştir.

İletim hattı yapımı için eğimli yamaçlara yol güzergâhı oluşturulmuştur. Böylece zaten eğim değerlerinin fazla olduğu alanda yamaç dengesi bozulmuş ve sahada erozyonun şiddetinin artmasına zemin hazırlanmıştır (Fotoğraf 5.5). Ayrıca yağışla beslenme esnasında üst yamaçlardan eğim doğrultusunda süzülen sular yol düzlüğü boyunca zemine sızarak toprağı suya doymun hale getirip dolaylı olarak heyelan riskini artırma potansiyeli taşımaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003:107).





**Fotoğraf 5.5.** İletim Hatları İnşası Sürecinde Eğimli Olan Yamaçlarda Yamaç Dengelerinin Bozulması Sonucu Erozyon Şiddeti Artmıştır.

Yol ve tünel inşasında ortaya çıkan hafriyatın gelişigüzel şevlerden aşağı bırakılması bu alanları yaşam alanı olarak seçen yaban hayvanlarının ve alana yerleşmiş olan floranın zarar görmesine neden olmuştur. Yamaç aşağı dökülen bu molazlar yamaç yükünü artırmış ve toprağın zemine tutunma kabiliyetini sınırlandırmıştır (Fotoğraf 5.6). Bu durum da yamaç boyunca zaman zaman kaya düşmesi ve akma gibi kütle hareketlerinin oluşmasına neden olmaktadır.



**Fotoğraf 5.6.** Hat İnşasında Ortaya Çıkan Molozların Döküldüğü Yamaçlardan Bir Görünüm.

İnşaat aşamasında yaşanan bir diğer sorun ise iletim hattı, cebri boru ve yükleme havuzu yapımı sürecinde sahada yer alan bitki örtüsünün tahrip edilmesidir. Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü verilerine göre Bağbaşı HES tesisleri inşası esnasında 113.198.56 m<sup>2</sup>, Büyükbahçe HES tesisleri inşasında ise 238,558,936 m<sup>2</sup> orman arazisi kullanılmıştır. Kullanılan sahada yer alan bitki örtüsünün temel türlerini yoğun bir şekilde çalı formasyonu, yer yer ardıç ve sarıçamlar oluşturmaktadır. Sahada orman örtüsü zayıf olduğu için çok az miktarda orman alanı zarar görmüştür. Ancak yol yapımı ve cebri boru inşasında önemli ölçüde çalı formasyonu tahrip edilmiştir (Fotoğraf 5.7).





**Fotoğraf 5.7.** Büyükbahçe HES İnşasında Zarar Gören Bitki Formasyonlarından Bir Görünüm.

Yapılan arazi çalışmalarında gözlemlendiği kadarıyla bazı yamaçlar bitki örtüsünden tamamen arındırılırken bazı alanlarda ise daha sınırlı düzeyde olmuştur. Yapılan tahribatı düzeltmek için firma tarafından hiçbir girişimde bulunulmamış, yamaçlar erozyona açık hale gelirken heyelan riski de artmıştır. Bu kapsamda bitki örtüsünün yeterli olmadığı sahada yüklenici firma ve İl Orman Bölge Müdürlüğü tarafından uygun alanların ağaçlandırılmasına yönelik çalışmaların yapılması erozyonun önleme ve çevresel bozulmanın azaltılması açısından önem taşımaktadır.

Saha çalışmalarımızda gözlemlediğimiz kadarıyla inşaat aşamasında yüklenici firma maliyeti düşürmek için çevre kaygısını göz ardı etmiştir. ÇED raporunda belirtilen çevre düzenlemelerinin birçoğunun ihmal edilmesi yapılan denetlemelerin yetersiz olduğunu açıkça göstermektedir. Bu noktada şunu belirtmek lazım ki zaten inşaat aşaması başladıktan sonra hazırlanan ÇED raporları, vaat edilen düzenlemelerin birçoğunun göz ardı edilmesinden dolayı hazırlanma amacını tam anlamıyla karşılamamıştır.

## 5.4. KUYRUK SUYUNUN ÇEVRESEL ETKİLERİ

Enerji üretimi tamamlandıktan sonra tekrar dere yatağına bırakılan kuyruk suyu yatak morfolojisi, suyun niteliği, sucul fauna ve temas sahasında yaşayan insanlar üzerinde birtakım etkilere neden olmaktadır.

### 5.4.1. Büyükbahçe HES'in Kuyruk Suyunun Çevresel Etkileri

Katıklı Çayı üzerinde yer alan Büyükbahçe ve Bağbaşı HES'lere ait iki adet kuyruk suyu çıkışı bulunmaktadır. Kaynağa daha yakın kurulan Büyükbahçe HES'in kuyruk suyu çıkıştan hemen sonra regülatör yapısı ile üretim için Bağbaşı HES'e taşınmaktadır. Büyükbahçe HES'in yüksek debili kuyruk suyunun Katıklı Çayı yatağında serüveni kısa olduğu için yatağını kazarak aşındırma faaliyeti çok kısıtlıdır. Ancak eşgüdümlü çalışan bu iki santral dolayısıyla suyun vadi yatağına bırakılmadan taşındığı mesafe uzamış by pass edilen sahanın büyümesi sucul fauna ve flora üzerindeki baskıyı daha da artırmıştır.

### 5.4.2. Bağbaşı HES Kuyruk Suyu Etki Değerlendirmesi

Bağbaşı HES'in kuyruk suyu temas sahasında çevreye olan etkileri çok daha fazla ve çeşitlidir. Güvenli bir şekilde enerji üretmek için yükleme havuzunda depo edilen su üretim sonrası aylık ortalama debinin birkaç kat üzerinde dere yatağına tekrar bırakılmaktadır (Fotoğraf 5.8). Bu işlem gün içerisinde periyodik olarak belirli saatlerde devam etmektedir. Kuyruk suyu akış aşağısında doğal akış dengesi bozulan Katıklı Çayı üretimin yapıldığı sürelerde debi artışına bağlı olarak yatağını kazarak aşındırmaktadır. Yatak içinde yapılan erozyon ve taşınan sediment Tortum Gölü'nde depo edilerek gölün rezervuar alanını daraltmakta ve ekonomik ömrünü kısalmasına neden olmaktadır.



**Fotoğraf 5.8.** Bağbaşı HES Kuyruksuyu Çıkış Noktası

Vadide akımın gün içerisinde üretime paralel olarak değişkenlik göstermesi balık yuvalarının ve yumurtlama alanlarının bozulmasına neden olmaktadır (Kaya, 2011: 229). Akım değerlerinin yüksek olduğu periyotta suyun nispeten daha durgun olduğu vadi kenarlarındaki kum ve çakıllardan oluşan balık yumurtlama alanlarına bırakılan yumurtalar suyun depolandığı süreçte açıkta kalarak bozulmakta yada böcek ve kuşlara yem olmaktadır (Aslan ve Soğuksulu, 2017: 7). Sucul faunaya yönelik akım değişimi ile ilgili bir diğer sorun ise üretim esnasında artan debiye bağlı olarak balık yemi olan böcekler, planktonlar ve hızlı akan sulara uyum sağlayamayan bazı balık türlerinin akıntıyla birlikte sürüklenmesidir. Nehrin yavaş akan bölgelerinde yaşamayı seven, Katıklı Çayı boyunca HES'ler faaliyete geçmeden önce daha yoğun popülasyona sahip olan bıyıklı balığın (sazan) yatak boyunca artık çok nadir görülür olmasının sebeplerinden birisinde akarsudaki debi değişimi olduğu düşünülmektedir. Üretime bağlı olarak gün içinde meydana gelen debi değişiklikleri sucul faunanın (balık, böcek, mikro ve makro omurgasızlar) yaşamlarını olumsuz yönde etkilemekte ve akarsudaki sucul ekosistemin zarar görmesine neden olmaktadır.



#### 5.4.2.1. Kuyruk Suyu Bünyesinde Meydan Gelen Değişimler

Uzun iletim hatları boyunca taşınan suyun yüksek basınç altında cebri borudan türbinlere iletilmesi esnasında gaz çözünürlüğünü artmaktadır. Bu gibi durumlarda suyun niteliğini geri kazanması, sucul faunaya zarar vermemesi için doğrudan dere yatağına bırakılmak yerine havayla temas edecek şekilde açık bir kanalda belirli bir mesafe taşındıktan sonra dere yatağına bırakılması gerekmektedir (Aksungur vd. 2011:83). Ancak Bağbaşı ve Büyükbahçe HES tesislerinde bu durum göz ardı edilmiş kuyruk suyu doğrudan dere yatağına bırakılmıştır.

Su bünyesinde meydana gelen değişimlerden bir diğeri ise santralde kullanılan suyun ısısının bir miktar artış göstermesidir. Günün aynı saatinde (25.08.2018-13:00-14:00) yaptığımız ölçümlerde suyun doğal akış gösterdiği regülatör ön kısmında sıcaklığı 16,5 °C, kuyruk suyu çıkış noktasında ise 16,9 °C olduğu görülmüştür (Fotoğraf 5.9). Suyun sıcaklığının artması akış aşağısını yaşam alanı olarak seçen balıkları olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle hızlı akışlı ve nispeten soğuk sulara (7-18 °C) yaşamayı seven ve araştırma sahasında da bolca bulunan alabalığın tolerans düzeyinin düşük olması (Ak vd. 2008: 295) bu türü alandan göçe zorlamakta ve dolayısıyla suyun sıcaklığında görülen değişim popülasyon zenginliğinin azalması gibi bir çevresel durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır.



**Fotoğraf 5.9.** Regülatör Akış Yukarısı (önü) Su Sıcaklığı Ölçümü.



#### 5.4.2.2. Kuyruk Suyu Temas Sahasındaki İnsanlara Etkisi

Kuyruk suyu temas sahasında bulunan yerleşmeler ve tarım alanları suyun doğal akışındaki dalgalanmalardan olumsuz etkilenmektedir. Nisan- haziran aylarında hem kar erimeleri ve yağışla beslenme hem de santralde üretim için depo edilen suyun aynı anda akarsu yatağına bırakılması yöre sakinlerinin güvenliğini tehdit etmektedir. Bağbaşı HES ile Büyükbahçe HES arasında kalan saha yüklenici firma tarafından güvenlik için çitlerle çevrilmesine rağmen asıl etki sahası olan ve kuyruk suyu çıkış noktasında yer alan Derekapı Mahallesi'nde yatak çevresinde böyle bir önlem alınmamıştır. Yöre halkı ile yaptığımız görüşmelerde 2017 yılı mayıs ayında 14 yaşında bir kız çocuğunun su almak için indiği dere yatağında dengesini kaybedip suya kapılarak hayatını kaybetmesi kuyruk suyu çıkış temas sahasında ortaya çıkan çevresel etkilerin acı bir örneğini göstermektedir. Sahada yaşayan nüfus hiçbir önlem alınmadan suyun kontrolsüz olarak dere yatağına bırakılmasından dolayı özellikle çocuklarının güvenliğinden endişe duyduklarını ve gerekli önlemlerin bir an önce alınması gerektiğini ifade etmektedir. Bu kapsamda kuyruk suyunun temas sahasında yaşayan insanların güvenliğini tehdit ettiğini yönelik görüşlerini tespit için sorduğumuz soruya cevap verenlerin (136 kişi) % 38,2'si kuyruk suyu dalgalanmalarının güvenliklerini tehdit ettiğini düşünürken, % 11,8'i kısmen tehdit altında olduklarını, % 50 si herhangi bir tehdit altında olmadığını ifade etmiştir (Tablo 5.3). Ancak kuyruk suyunun asıl etki sahası olan Derekapı Mahallesi'ndeki soruya cevap verenlerin % 100'ü tehdit altında olduklarını belirtmişlerdir ki, bu da kuyruk suyunun sahada yaşayan insanların doğrudan etkilediği sonucunu ortaya koymaktadır. Bu çerçevede insanların yaşamlarını tehdit eden veya çeşitli ölçülerde bozan kuyruk suyu çıkış sahasında koruma önlemlerinin bir an önce alınması sahada yaşayanların can ve mal güvenliği açısından önem arz etmektedir.

**Tablo 5.3.** Kuyruk Suyunun Temas Sahasında Yaşayan İnsanların Güvenliğini Tehdit Ettiğini Düşünüyor musunuz?

	Katılımcı Sayısı	Yüzdesi
Kesinlikle düşünüyorum	29	21,3
Büyük ölçüde düşünüyorum	23	16,9
Kısmen düşünüyorum	16	11,8
Çok az düşünüyorum	27	19,9
Hiç düşünmüyorum	41	30,1
Toplam	136	100

Sahada yaptığımız gözlem ve görüşmelerden elde ettiğimiz bir diğer bulgu ise kuyruk suyundaki debi dalgalanmalarının yörede geleneksel olarak inşa edilen ark sistemine zarar verdiğidir. Akarsu akımının yüksek olduğu dönemde kuyruk suyunun da yatağa bırakılması ile su almak için yatağa inşa edilen arklar zarar görmekte veya taşınan malzemelerle ark girişleri tıkanabilmektedir (Fotoğraf 5.10). Ayrıca geleneksel yöntemlerle arazi kazılarak oluşturulan düşük kapasiteli arklarda debinin düşük olduğu devrede suyun tarlaya taşınması problem olurken, debinin yüksek olduğu devrede ise aşırı miktarda gelen tarım alanlarında erozyona neden olabilmektedir.



**Fotoğraf 5.10.** Kuyruk Suyu Zaman Zaman Sulama Amaçlı Oluşturulan Arkların Bozulması veya Tıkanması Gibi Problemleri Beraberinde Getirmektedir.

Kuyruk suyunun tarımda kullanılması ile ilgili bir diğer problem ise yaptığımız ankete yansıdığı gibi halkın çoğunluğunun (%52,4) santralde kullanıldıktan sonra tekrar dere yatağına bırakılan suyun tarım için uygun olmadığını görüşüdür (Tablo 5.4). Bununla birlikte DSİ'nin yaptığı ölçümlerde enerji üretim aşamasında kullanılan suyun tarım için tehdit oluşturmadığı saptanmıştır. Buna karşılık ankete verilen cevaplar yöre halkının HES yapılarına yönelik yapılan toplantılarda yeterince aydınlatılmadığını veya yöre halkının bu hususta tatmin olmadığını ortaya koymaktadır.

**Tablo 5.4.** Santralde Kullanılan Suyun Tarım İçin Uygun Olduğunu Düşünüyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Kesinlikle düşünüyorum	19	18,1
Büyük ölçüde düşünüyorum	12	11,4
Kararsızım	19	18,1
Düşünüyorum	13	12,4
Hiç düşünmüyorum	42	40,0
Toplam	105	100,0

## 5.5. CAN SUYUNUN SUYA DAYALI YAŞAM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Can suyu, regülatör yapısı (su alma yapısı) ile santral arasındaki by pass edilen sahada sucul ekosistemin sürekliliği ve yöre sakinlerinin ihtiyaçları (içme, sulama, rekreasyon gibi) doğrultusunda ölçülüp dere yatağına bırakılan sudur. Akarsuyun son on yıllık ortalama debisinin %10'u ölçüt alınarak akım belirlenmektedir. Bırakılan bu su ara segmentte canlı yaşamı için gerekli olan minimum su miktarıdır (DSİ,2013:11). Akarsuyun doğal akışının yapılan beşerî müdahalelerle denetlenmesi çevre ve bu çevrede yaşayan canlılar üzerinde bir takım olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu olumsuz etkilerin boyutu ara segmentin boyu ve alanı ile doğru orantılı olarak projeden projeye değişmektedir. Çalışma sahasında yaptığımız ölçümlere göre Büyükbahçe HES'in akarsu yatağındaki by pass sahası 10,5 km, Bağbaşı HES'in ise 12 km'dir. Ancak Büyükbahçe HES'te üretim yapıldıktan hemen sonra suyun üretim için yeni bir regülatör yapısıyla Bağbaşı HES'e çevrilmesi nedeniyle can suyu ile beslenen ara segmentin toplamda 22,5 km olduğu görülmektedir. Bu bölümde yer alan sulanabilen tarım arazisi ise Büyükbahçe HES sahasında 325 ha, Bağbaşı HES sahasında ise 406 ha'dır.

### 5.5.1. Su Kalitesi ve Sucul Ekosistem Üzerine Etkileri

Havzada HES'ler nedeniyle ara bölüme bırakılan can suyu miktarı ortalama akımın 1/10'u kadardır. Suyun debisinin %90'ının enerji üretimi için dere yatağından alınması suyun akış hızını, derinliğini, yatak içerisinde temas halinde olduğu ıslak çevre alanını azaltmış, sucul faunanın yaşam alanlarını daraltmıştır. Suyun akış hızı ve derinliğinin azalması su sıcaklığının artmasına neden olurken aynı zamanda akarsuyun kendini temizleme özelliğini kaybetmesine neden olmaktadır. Suyun akış hızının azalması ve

sıcaklığının artması ise su bünyesinde bulunan oksijen miktarının önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır (DSİ, 2009: 7).

Vadi boyunca kurulmuş olan yerleşmelerin kanalizasyon ayaklarının can suyunun temizleyebileceğinden fazla miktarda atığı dere yatağına taşıması suyun kalitesini iyice bozmuştur. Debisi düşürülen Katıklı Çayı tarafından atıkların sirkülasyonunun sağlanamaması çevrede sivrisinek popülasyonunun rahatsız edici derecede artmasına ve koku kirliliğine neden olmaktadır (Fotoğraf 5.11) .



**Fotoğraf 5.11.** Katıklı Çayına Bağlanan Kanalizasyon Hatlarının Oluşturduğu Kirlilik.

Akış hızı ve oksijen miktarının azalmasına ek olarak kanalizasyon atıklarının da dereye bırakılması yatak boyunca yosun miktarında artma ve yer yer ötrofikasyon gibi kirlilik şartları ortaya çıkmıştır (Sever, 2005: 180, Fotoğraf 5.12).





**Fotoğraf 5.12.** Yatak Boyunca Yosun Ve Ötrofikasyon Kirlilik Şartları Gözlenmektedir.

Sahada HES'lerin çevresel etkilerini belirlemek için yapılan anket çalışması sonuçlarına göre ankete katılanların (136 kişi) % 59,6'sı su kalitesinin HES'lerin inşa ve üretim çalışmalarından olumsuz etkilendiği yönünde görüş bildirirken, % 33,1'i söz konusu çalışmaların su kalitesinde herhangi bir değişime yol açmadığını, % 7,3 ise HES faaliyetlerinin su kalitesini olumlu yönde etkilediği yönünde görüş bildirmiştir (Tablo 5.5).

**Tablo 5.5.** Su kalitesi HES Faaliyetlerinden (İnşa Süreci ve Üretim Aşaması) Nasıl Etkilendi?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Yüksek oranda olumsuz etkilendi	51	37,5
Kısmen olumsuz etkilendi	30	22,1
Nötr /değişim yok	45	33,1
Kısmen olumlu etkilendi	4	2,9
Yüksek oranda olumlu etkilendi	6	4,4
Toplam	136	100



Katkılı Çayı'nın orta çığırında yer alan by pass sahasında değişen hidrolojik koşullar sucul fauna üzerinde bir dizi olumsuz etkiye neden olmuştur. Bunları şu şekilde sıralamak mümkündür.

- Suyun % 90'nın enerji üretimi için santrale yönlendirilmesi akarsuyun sediment taşıma gücünü azaltmış, doğal akış döneminde taşınan asılı yükün miktarı ve niteliği değişmiştir. Böylece balıkların yuva yapma ve yumurtlama için ihtiyaç duyduğu kumlu çakıllı alanların üzeri daha küçük boyutta taşınabilen ince kum ve kil taneleri ile örtülmüş habitat alanları zarar görmüştür (Yurtseven, 2011: 29).
- Suyun debisinin azalması neticesinde ara segmentte bulunan faunanın balıkların beslenme, saklanma, yumurtlama alanları kısıtlanmış ve habitat alanları daralmıştır. Böylece balıklar yatak içerisinde yaşam için daha iyi şartlar barındıran gölcük alanlarda birikmiş ve kolay av olmuşlardır.
- Suyun derinliğinin ve hızının azalması ise su sıcaklığını artırmış, su içerisindeki çözülmüş oksijen miktarını düşürmüştür. Bu durum ise bol oksijenli, bol akıntılı, soğuk suları yaşam alanı olarak seçen ve Katkılı Çayı'nda bolca bulunan alabalık için olumsuz ortam şartlarını beraberinde getirmiştir.
- Ara bölümde yerleşik bulunan popülasyonun ihtiyacı olan besin maddelerinin bir kısmı süzgeç ve filtrelerde birikirken bir kısmı da regülatör yapısı ile santrale taşınmıştır. Böylece by-pass sahasında yeterli besin bulamayan türler de ya toplu ölümler gerçekleşmiş ya da bu türler göçe zorlanmıştır.

Gerek can suyunun yetersiz olması gerekse su kalitesinde meydana gelen değişimler ara kesimde yerleşik balık popülasyonunu önemli ölçüde olumsuz etkilemiştir. Bırakılan can suyunun ekosistem için yeterli olup olmadığı hakkında yöre halkından görüş almak için yaptığımız anket sonuçlarına göre: halkın % 18,4'ü can suyunun yeterli olduğunu düşünürken, %15,4'ü kısmen yeterli olduğunu, % 66,1'i ise yetersiz olduğunu düşünmektedir (Tablo 5.6).

**Tablo 5.6.** Cansuyunun Ekosistem İçin Yeterli Olduğunu Düşünüyor musunuz ?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Kesinlikle yeterli	10	7,4
Büyük ölçüde yeterli	15	11
Kısmen yeterli	21	15,4
Yeterli değil	24	17,6
Hiç yeterli değil	66	48,5
Toplam	136	100

### 5.5.2. Can Suyunun Ara Segmentteki Tarımsal Faaliyetlere Etkisi

Araştırma sahasında temel ekonomik faaliyetlerden biri de tarım olup, saha nüfusunun % 77,2'si tarımsal faaliyetlerle uğraşmaktadır (Tablo 5.7) . Büyükbaş HES regülatör yapısı ile Bağbaşı HES kuyruk suyu çıkış noktasına kadar can suyu ile beslenen ara bölümde bağ, bahçe, tarla, çayır niteliğinde toplam 731 ha sulanabilir tarım arazisi yer almaktadır. Bu arazileri sulamak için inşa edilmiş 300'ün üzerinde ark kullanılmakta olup, üretimin miktarı ve kalitesi açısından geleneksel olarak kullanılan bu sulama sistemleri büyük önem taşımaktadır.

**Tablo 5.7.** Tarım Yapıyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Evet	105	77,2
Hayır	31	22,8
Toplam	136	100

Suyun doğal akış gösterdiği yıllarda inşa edilen arkların tamamı faaliyette olduğunda dahi dere yatağında sucul ekosistemin ihtiyacı olan su her zaman bulunurken, HES'lerin faaliyete geçirilmesi ile birlikte Katırlı Çayı yatağına bırakılan can suyu miktarı aynı anda hem tarım hem de sucul ekosistemin ihtiyacını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Şüphesiz bu durum sucul ekosistemin hem de çevrede yaşayan insanların sosyoekonomik şartlarının bozulmasına neden olmaktadır.

**Tablo 5.8.** Tarım Arazilerinizde Sulama Problemi Yaşıyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi (%)
Evet Bağbaşı mah. HES sahası içinde	23	17,7
Evet Bağbaşı mah. HES sahası dışında	38	29,2
Evet Serdarlı mah. HES sahası içinde	7	5,4
Evet Serdarlı mah. HES sahası dışında	4	3,1
Evet Pehlivanlı mah. HES sahası içinde	7	5,4
Evet Pehlivanlı mah. HES sahası dışında	10	7,7
Evet Dikmen mah. (HES sahası içi)	10	7,7
Hayır	31	23,8
Toplam	130	100

Enerji üretimi amacıyla yatağa bırakılan suyun 1/10 oranına düşürülmesi aynı anda faaliyet gösteren arkların sayısını azaltmıştır. Kaynağa yakın arklarla sulama yapılan arazilerde sorun yaşanmazken, aşağı kesimdeki arklarda ihtiyaç duyulan suyun yeterince karşılanamaması sulama faaliyetlerini yer yer sekteye uğratmıştır. Yöre halkı tarafından sulamanın bir sisteme bağlanmaması ve akarsuyun debisinin yüksek olduğu dönemlerdeki eski alışkanlıklarla sulamaya devam edilmesi nedeniyle ekim döneminde (nisan- ekim) yatağa bırakılan can suyunun neredeyse tamamının tarımda sulama için kullanılmasına neden olmaktadır. Yöre halkının sulama alışkanlıkları göz önünde bulundurulmadan hesaplanan can suyu miktarı beslenmenin azaldığı, buharlaşmanın maksimum seviyeye ulaştığı temmuz- ağustos döneminde yetersiz kalmaktadır. Vadi içerisinde yaz aylarında (temmuz ve ağustos) alarm seviyesine ulaşan debi hem sucul ekosistemi hem de tarımsal faaliyetleri önemli ölçüde çıkmaza sokmaktadır. Tarımda sulama problemini belirlemek için sahada yaptığımız anket sonuçlarına göre çiftçilerin % 76,22'sinin tarımda sulama problemi yaşadığı, % 23,8'inin ise herhangi bir şekilde sulama problemi yaşamadığı tespit edilmiştir. Sulama problemi yaşayanların % 36,2'si HES sahası içinde yer almakta ve bırakılan can suyunun tarımsal faaliyetlerin sekteye uğramadan sürdürülmesi için yeterli olmadığını ifade etmektedirler (Tablo 5.8). Yöre Sakinle bu nedenle Katıklı Çayı debisinin azaldığı, buharlaşma ve sulamaya bağlı olarak su kaybının arttığı dönem olan haziran ortasından eylül sonlarına kadar suyun enerji üretimi için kullanılmamasını talep etmektedirler.

## 5.6. HES ÜNİTELERİNİN İNŞA AŞAMASINDA YAŞANAN ÇEVRESEL ETKİLER

Bağbaşı ve Büyükbahçe HES ünitelerin inşası için yapılan çalışmalar doğal ortam şartlarında birtakım bozulmalar yaşanmış ve bu ortamı yaşam alanı olarak seçen canlılar çalışmalardan olumsuz etkilenmiştir. İnşaat aşamasında yaşanan etkiler şu şekilde sıralanabilir:

- Katıklı Çayı yatağına inşa edilen regülatör yapısının temel kazısı esnasında suyun bulanık akması ve suya karışan çimento nedeniyle suyun niteliği bozulmuştur. Su içerisinde oksijen miktarının azalması sucul faunayı olumsuz etkilemiştir. Pehlivanlı mahallesinde yer alan ve Katıklı Çayı'ndan su alan bir alabalık çiftliğinde suyun bulanık akması nedeniyle önemli miktarda balık ölümü gerçekleşmiştir (Fotoğraf 5.12). Tesis işletmecisiyle yapılan görüşmede artık alabalık üretimi yapılmadığı ve havuzlarda sadece siparişleri karşılayabilecek oranda balık yetiştirildiğini ifade edilmiştir.
- Çalışmalar esnasında kullanılan makinalar standartları düşük olan mahalle yollarında ulaşım problemine neden olmuştur. Santrallerin inşası esnasında kullanılan ağır iş makinalarının atmosfere saldıgı karbondioksit ile kazı çalışmaları sırasında ortaya çıkan partiküler maddeler az da olsa hava kirliliğine neden olmuştur.
- İletim hattı inşasında çalışmalar esnasında havaya karışan tozlar rüzgarla taşınarak çevredeki çalı ve ot formasyonunu da kısmen olumsuz yönde etkilemiştir.
- Büyükbahçe HES ile Bağbaşı HES arasında yer alan ara segmente (12,5 km) akarsuyun her iki tarafına güvenlik amaçlı çekilen çitler hem yaban hayvanlarının hem de yöre sakinlerinin yatağın en kesitinden (karşıdan karşıya) geçişlerini ve suya ulaşabilme esnekliğini oldukça kısıtlamıştır.
- Hortu Dağı'nın kuzey yamaçlarından geçirilen iletim hattının inşası esnasında çalışan iş makinaları ve tünel inşası için yapılan patlamaların yüksek desibelde çıkardığı sesler gürültü kirliliğine neden olmuştur. Bu durum yaban hayvanları üzerinde stres oluşturarak yaşam alanlarını terk etmelerine neden olmuştur. Nitekim sahada yaptığımız anket sonuçlarına göre katılımcıların % 58,1'i çalışmalar süresince yaban hayvanlarının olumsuz etkilendiğini ifade etmiştir

(Tablo 5.9). En çok hangi türlerin etkilendiğini sorusuna ise az çok bütün türlerin (dağ keçisi, tavşan, keklik, ayı, kurt, tilki...) etkilendiğini ancak asıl yıkımın dağ keçilerinin yaşam alanında olduğu ve uzun bir süre bu türün ortamdaki uzaklaştığını beyan etmişlerdir.

**Tablo 5.9.** Çalışmalar Esnasında Yaban Hayvanlarından Yaşam Alanını Terk Eden Oldu mu?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Evet	79	58,1
Hayır	56	41,9
Toplam	136	100



**Fotoğraf 5.12** Yörede HES Çalışmalarından Olumsuz Etkilenen Pehlivanlı Alabalık Çiftliği

## 5.7. HES YAPILARI SONRASI DEĞİŞEN ORTAM ŞARTLARININ AVCILIĞA ETKİSİ

HES'lere bağlı faaliyetlerden dolayı hem kara av hayvanları hem de su ekosisteminde yer alan balıklar olumsuz etkilenmiştir. Doğal ortamları bozulan fauna yöre halkı için kolay av durumuna düşmüşlerdir. Avcılığı kolaylaştıran faktörler gözlemlendiğimiz kadarıyla iki şekilde sınıflandırılabilir.



- İletim hattı için inşa edilen yollar avlak alanlarına erişimi kolaylaştırmıştır. Avlak alanlara ulaşımın sağlanması avcılığın süresini hem gündüz hem geceyi kapsayacak şekilde genişletmiştir. Bu durumu fırsat bilen avcılar yasak olmasına rağmen gece beslenmeye çıkan av hayvanlarını projektörlerle kolayca tespit ederek avlamış, avcılığın kolaylaşması avlanan hayvan sayısının artmasına neden olmuştur. Doğal ortamları bozulan yaban hayvanlarının uyum problemi yaşamaya yetmezmiş gibi bir de aşırı derecede artan kaçak avcılık yaban hayatı popülasyonu içinde bazı türlerin neslini tehlikeye atacak boyutlara ulaşmıştır. Yörede yaptığımız anket sonuçları da bu durumu destekler niteliktedir. Katılımcılara birden fazla öncül seçme özgürlüğü tanıdığımız ve iletim hattı için inşa edilen yolların avcılık üzerine olan etkisini ölçmek istediğimiz bu değişkenli soruya katılımcıların %77,1 inşa edilen yolların kara avcılığını hem kolaylaştırdığını hem de artırdığını beyan ederken, % 17,9'u herhangi bir değişim olmadığını, % 5'i ise aksine azalttığı yönünde görüşler beyan etmiştir (Tablo 5.10).

**Tablo 5.10.** İletim Hattı İçin İnşa Edilen Yollar Kara Avcılığını Nasıl Etkiledi?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Kolaylaştırdı	90	50,3
Artırdı	48	26,8
Nötür/ Değişim yok	32	17,9
Azalttı	3	5
Toplam	179	100

- Bir diğer problem ise regülatör yapısı ile santral arasında kalan ve can suyu ile beslenen ara bölümde (by-pass sahasında) yaşayan balıkların akarsuyun debisinin düşmesine bağlı olarak barınma alanlarının daralması neticesinde ortaya çıkmıştır. Suyun vadi içerisinde kapladığı sahanın daralması, akış hızının ve debisinin düşmesi balıkların yatak içerisinde yaşam için daha uygun şartlar barındıran gölcük alanlarda kümelenmelerine neden olmuştur. Böylece yaşam alanları kısıtlanan ve göllere biriken balıklar kolay av olmuştur. Özellikle gece yuvarlından çıkarak beslenmeyi tercih eden balıklar kullanılan fenerlerle tespit edilerek kolay bir şekilde avlanmaktadır. Sahada yaptığımız anket sonuçları da bu bulguları destekler şekildedir. Nitekim sadece can suyu

verilen ara bölümde enerji üretimi için suyun doğal ortamından uzaklaştırılması balık avcılığını nasıl etkilediğine ilişkin soruya katılımcıların % 71,4'ü suyun elektrik üretimi için debisinin düşürülmesinin balık avcılığını hem kolaylaştırdığını hem de artırdığını yönünde cevap vermiştir. Buna karşılık katılımcıların % 14'ü söz konusu durumun balık avcılığında herhangi bir değişime yol açmadığını, % 14,6'sı ise azalttığına şeklinde görüşlerde bulunmuştur. Sahada yapılan gözlemler ve anketlerden can suyu miktarının balık yaşamını olumsuz etkilediği, özellikle debinin azalması nedeniyle balık avcılığının da artmasıyla ara bölümde balık popülasyonunun belirgin bir şekilde azaldığı anlaşılmaktadır (Tablo 5.11).

**Tablo 5.11.** Ara Bölümde Enerji Üretimi İçin Suyun Doğal Ortamından Uzaklaştırılması Balık Avcılığını Nasıl Etkiledi?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Kolaylaştırdı	73	42,7
Artırdı	49	28,7
Nötür/ Değişim yok	24	14
Azalttı	25	14,6
Toplam	171	100

## 5.8. ENERJİ NAKİL HATLARININ ÇEVRE VE SAĞLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerde üretilen enerji 24 km'lik bir nakil hattı ile Pehlivanlı Mahallesi Derekapı yerleşmesinde daha önceden mobil trafo merkezi olarak hizmet veren ve 2015 yılında yapımı tamamlanarak faaliyete geçen Elif Havza Trafo Merkezine iletilmektedir. Elif Havza Trafo Merkezine 31,5 KWH birimde iletilen enerji enterkonnekte sisteme iletilmeden önce iletim esnasında kayıpları azaltmak için burada 66 KWH'e yükseltilerek ulusal şebekeye aktarılır (Elif Havza Trafo Merkezi Teknik Personelleriyle yapılan görüşme sonuçları 17.01.2017).

Enerjinin şalt sahasında çeşitli formlara çevrilmesi ve taşınımı esnasında bir manyetik alan oluşmaktadır. Manyetik alan yaklaşım mesafesinin aşılması durumunda kişilerde baş dönmesi ve baş ağrısı gibi birtakım rahatsızlıklara neden olabilmektedir Elektromanyetik alana uzun süre maruz kalındığında ise kanser, üreme sağlığı, sinir

dokusunun bozulması ile karakterize nörodejeneratif hastalıklar ile kalp hastalıklarına yakalanma riski artmaktadır (Türkkan, 2012: 110).

Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'ler için inşa edilen enerji nakil hatlarının yerleşim yerlerine çok yakın geçirilmesi ve özellikle enerjinin toplanarak enterkonnekte sisteme iletiminin yapıldığı Elif Havza Trafo Merkezi'nin yerleşme sahasına temas etmesi çevrede yaşayan halkın sağlığını tehdit etmektedir (Fotoğraf 5.13). Sahada yaptığımız anket çalışmasında katılımcıların % 52,2'si HES'lerle bağlantılı yapıların az veya çok sağlığını tehdit ettiğini düşünürken, % 47,8'i ise herhangi bir şekilde olumsuz etkilenmediklerini beyan etmektedirler (Tablo 5.12).

**Tablo 5.12.** HES'ler ve Bağlantılı Yapıların Sağlığımızı Tehdit Ettiğini Düşünüyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi (%)
Evet	71	52,2
Hayır	65	47,8
Toplam	136	100

Sahada yapılan görüşmelerde halkın büyük bir çoğunluğu oluşan elektromanyetik alanın sadece insan sağlığına zararlı olmadığı aynı zamanda bitkisel üretimde de verim düşüklüğüne neden olduğunu ifade etmektedir. Hangi türlerin daha fazla etkilendiğini sorusuna ise daha çok ceviz ve kiraz ağaçlarının etkilendiğine yönelik görüşler ifade edilmiştir.



**Fotoğraf 5.13.** Elif Havza Trafo Merkezi ve Etki Sahası Çevresindeki Yerleşmeler.

## 5.9. DOĞAL ORTAMA YAPILAN BEŞERİ MÜDAHALELER VE DEĞİŞEN COĞRAFİ GÖRÜNÜM

İnsanoğlu kendi refahı ve rahatı için yeryüzüne ayak bastığı andan itibaren amaçları doğrultusunda çevresini değiştirmiş ve dönüştürmüştür. Bu değişimin hızı ve boyutları çevrede yaşayan toplumun bilgiyi nasıl kullandığı, teknik ve teknolojik düzeyine göre farklılık göstermiştir. Bu durumu Katıklı Çayı Havzası'nda da görmek mümkündür. Ülkemizin sürekli artan enerji açığını kapatmak için yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme politikası doğrultusunda havzaya iki adet Nehir Tipi HES inşa edilmiştir. İnşa edilen bu kompleks yapılar havza içerisinde doğal coğrafi görünümü önemli ölçüde değiştirmiştir. Havzayı güneyden sınırlandıran Hortu Dağı'nın kuzey yamaçları daha önce flora ve faunasıyla bir bütünlük teşkil ederken, iletim hattının yapı elemanlarının inşası için yapılan yollar, betonarme yapılar (iletim kanalları, yükleme havuzları, iletim tünelleri), enerji nakil hatları, yamaçlara bırakılan katı atıklar (plastik maddeler, hafriyat) coğrafi görünümün yeni unsurları olarak hayatımıza dahil olmuştur (Fotoğraf 5.14, 5.15).



**Fotoğraf 4.14.** Doğal Ortama Yapılan Beşerî Müdahaleler ve Oluşan Görüntü Kirliliği.



Doğal akışı ve yatak çevresinde yapı malzemesi dereden elde edilen taşlar olan sulama arkları dışında hiçbir şekilde değiştirilmeyen Katıklı Çayı Havzası, HES'lerle birlikte şiddetli bir beşeri müdahaleye maruz kalmıştır. Akarsu yatağına su almak için inşa edilen betonarme yapılar ekosistem bütünlüğünü bozduğu gibi doğal ortam üzerinde görüntü kirliliği gibi olumsuz bir durumu da ortaya çıkarmıştır.



**Fotoğraf 5.15.** HES İnşa Sürecinde Çevreye Bırakılan Atıklar ve Oluşturduğu Çevre Kirliliği.

## 5.10. HES'LERİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ

Bağbaşı ve Büyükbahçe HES projeleri inşaat aşmasından başlayıp işletme aşamasıyla devam eden süreçte temas sahasında bulunan yöre sakinlerini doğrudan yada dolaylı olarak sosyoekonomik açıdan doğrudan etkilemiştir. Şiddeti ve boyutları temas sahasından uzaklaştıkça azalmasına rağmen yörede sakinlerinin hemen hepsinin az veya çok yaşantısında bir iz bırakmıştır.

### 5.10.1. HES'lerin Sosyal Hayata Etkileri

Araştırma sahasında temel ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılık oluşturmaktadır. Havza boyunca yer alan alüvyal düzlüklerde tarım yapılırken, yamaçlar ve eğimli alanlarda hayvancılık faaliyetlerinde değerlendirilmektedir. Yörede yaşamın yüksek oranda primer faaliyetlere bağlı olarak sürdürülmesi, su kaynaklarının önemini son derece artırmıştır. Bu nedenle Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'ler daha proje



aşamasında iken yöre halkı tarafından endişe ile karşılanmıştır. Projenin uygulanmaya konulmasını engellemek için yöre halkı tarafından hukuki mücadele başlatılmıştır. Ancak tüm girişimlere rağmen 2011 yılında tesislerin inşası için çalışmalara başlanmıştır. Su kaynağının enerji üretimi için kullanılması durumunda su sıkıntısı yaşayacaklarını düşünen saha halkı çok geç olmadan çalışmalarını durdurmak için örgütlenerek protestolar gerçekleştirmiştir (Özberk, 2016:73, Fotoğraf 5.16).



**Fotoğraf 5.16.** Bağbaşı ve Büyükbahçe HES Protestoları (A ve B) (<https://www.google.com.tr> Erişim Tarihi 04.08.2018).

HES eylemlerine katılım beklenen düzeyde ve yoğunlukta gerçekleşmemiştir. Yaptığımız anket çalışması sonuçlarına göre halkın % 43,4'ü sıklığı kişiden kişiye değişmekle birlikte eylemlere katılırken, % 56,6'sının eylemlere hiç destek vermediği

tespit edilmiştir. Bu durum yörede eylemlere katılanlarla katılmayanlar arasında kırgınlık ve küskünlüklere varan birtakım huzursuzluklara neden olmuştur (Tablo 5.13). Huzursuzlukların bir başka sebebi ise eylemlere katılımın halk arasında homojenlik göstermemesidir. Eylemlere katılım HES etki bölgesine uzaklık, etki sahasında araziye sahip olup olmama durumuna göre değişkenlik göstermektedir. HES sahası içerisinde arazisi bulunmayan Uzunkavak Mahallesi'nde eylemlere katılım oranı % 0, Çataldere Mahallesi'nde % 25, HES sahası içerisinde çok az arazisi bulunan Pehlivanlı Mahallesi'nde % 3,2 iken tarıma uygun arazilerinin büyük bölümü HES etki sahası içerisinde yer alan Aşağı Serdarlı Mahallesi'nde bu oran %73,3 Dikmen Mahallesi'nde % 58,3, Bağbaşı Mahallesi'nde % 56,4, Serdarlı Mahallesi'nde % 40' tır (Tablo 5,14).

**Tablo 5.13.** HES Eylemlerine Ne Sıklıkla Katıldınız?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Tamamen	15	11
Büyük ölçüde	13	9,6
Kısmen	23	16,9
Çok az	8	5,9
Hiç	77	56,6
Toplam	136	100

**Tablo 5.14.** Mahallelere Göre HES Eylemlerine Katılma Oranı

	Evet	Hayır
Bağbaşı	% 56,4	% 43,6
Pehlivanlı	% 3,2	% 96,8
Serdarlı	% 40	% 60
Aşağı Serdarlı	% 73,3	% 26,7
Dikmen	% 58,3	% 41,7
Çataldere	% 25	% 75
Uzunkavak	% 0	% 100

HES eylemleri esnasında protestolara katılım gibi sebepler dolayısıyla toplumsal düzen önemli ölçüde bozulmuştur. Halk arasında kırgınlık, küskünlük ve huzursuzluklar yaşanmıştır. Yöre halkı ile yaptığımız görüşmelerde özellikle HES için arazisi istimlak edilenlere toplumun geri kalanı tarafından arazinin HES'e verilmemesi için baskılar yapıldığı, hatta bazen baskının dozu aşılarak şiddete ve kundaklama gibi eylemlere dönüştüğü de tarafımıza iletilmiştir. Nitekim sahada yaptığımız anket sonuçları görüşleri

destekler niteliktedir. Öyle ki HES eylemleri esnasında toplumsal düzenin bozulmasına yönelik soruya katılımcıların % 70,6'sı söz konusu sürecin toplumsal düzeni bozduğu yönünde görüş bildirirken, % 29,4'ü ise herhangi bir toplumsal problem yaşanmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir (Tablo 5.15).

**Tablo 5.15.** HES Eylemleri Esnasında Toplumsal Düzenin Bozulduğunu Düşünüyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Evet	96	70,6
Hayır	40	29,4
Toplam	136	100

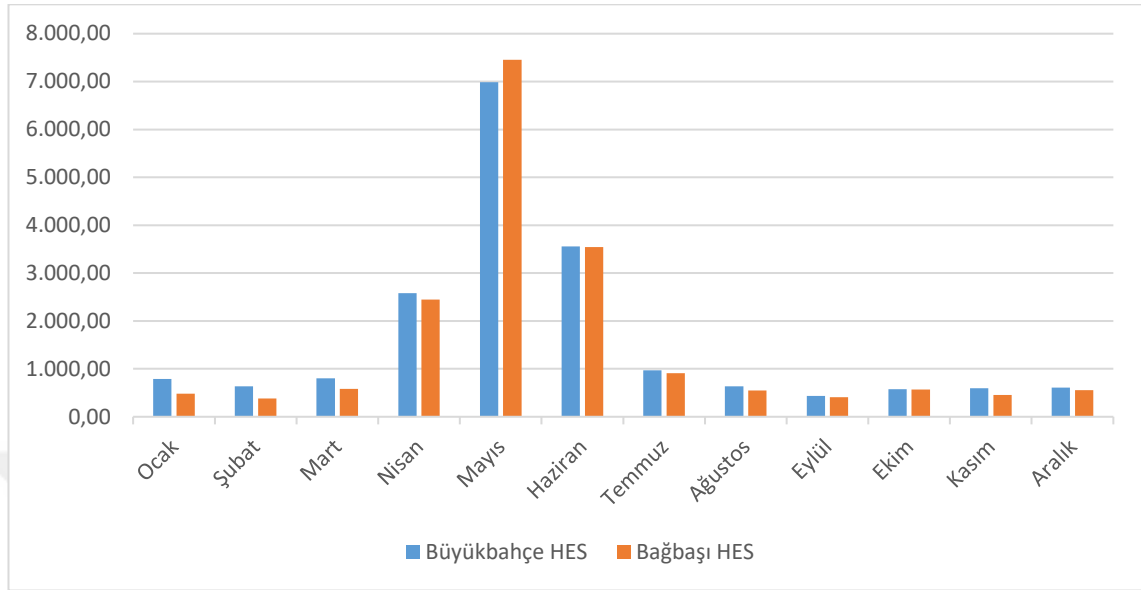
HES'lere karşı yürütülen hukuki mücadele ve HES eylemleri toplumsal organizasyonun düşük olması nedeniyle beklenen etkiyi göstermemiş olsa da tamamen başarısız olduğu da söylenemez. Halkın çalışmalara karşı direnişi, yürüttüğü hukuki mücadele medyaya yansınmış, çeşitli partiler tarafından milletvekili düzeyinde eylemlere siyasi destek sağlanmış, çalışmalar mahkeme kararları ile zaman zaman durdurulmuştur. Bu hareketlerin sonucu ÇED raporu istenmeden başlanılan HES inşa süreci durdurulmuş ve proje için kapsamlı bir ÇED raporu hazırlanmıştır. Böylece halkın ve medyanın ilgisinin çekildiği sahada ÇED sürecini tamamlayan şirket çalışmalara tekrardan başladığında çevreye daha duyarlı davranmak zorunda kalmıştır. Ayrıca havzada yapılması planlanan ama çalışmalarına başlanmayan diğer projeler iptal edilmiştir.

### 5.10.2. HES'lerin Ekonomik Etkileri

Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin ekonomiye olumlu ve olumsuz yansımaları üç kategoride incelenebilir.

Ülkemizin enerji talebi, artan nüfusu ve büyüyen sanayisine paralel olarak her geçen gün katlanarak artmaktadır. Enerji kaynakları bakımında büyük oranda dışa bağımlı olan ülkemizin cari açığının büyük bir kısmını da enerji ithalatı oluşturmaktadır. Ülkemiz bu doğrultuda enerji açığını kapatmak, arz güvenliğini sağlamak ve enerji kaynaklarını çeşitlendirmek için yerli enerji üretimini teşvik eden politikalar izlemektedir. Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'ler yerli ve yenilenebilir enerji kaynağı olması bu bakımdan büyük önem taşımaktadır. Hem doğayı daha az kirleten hem de

yenilenebilir enerji kaynağı olan HES'ler her yıl ortalama 37493 MWH üretim yapmakta ve yaklaşık 15 milyon TL'lik sermayenin dışa akışını önlemektedir (Şekil 5.1).



**Şekil 5.1.** Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin 2017 Yılı Üretiminin (MWH) Aylara Dağılımı.  
**Kaynak:** İşletme müdürü (Mustafa DAĞ)

HES'ler yöre ekonomisine hem inşaat aşamasında hem de işletme aşamasında girdi sağlamış ve kısmen sağlamaya devam etmektedir. Çalışmalar esnasında ihtiyaç duyulan araç-gereçlerin bazıları ve gıda maddelerinin çevredeki esnaftan temin edilmesi yöre ekonomisini canlandırmıştır. Yine HES yapılarının inşa edilmesi için istimlak edilen arazilerden elde edilen gelir de ekonomik girdiler arasına dahil edilebilir.

HES yetkilileri ile yapılan görüşmelerde edinilen bilgilere göre işletme aşamasında 150 kişi 5 yıl boyunca istihdam edilmiş ve bu işçilerin tamamı sahadaki insan kaynağından sağlanmıştır. İşletme aşamasında ise Bağbaşı HES'te dört, Büyükbahçe HES'te iki kişi olmak üzere yöreden toplam altı kişi istihdam edilmektedir. Ancak yörede yaptığımız görüşmelerde ve anketlerden edindiğimiz bulgulara göre Dikmen, Serdarlı ve Bağbaşı Mahalleleri'nde yaşayanların büyük bölümü yapımına karşı oldukları HES inşasında çalışmayı reddetmiştir. Çalışmak için başvuranlar ise mahalle baskısı nedeniyle kısa süre sonra işten çıkmak zorunda kalmışlardır. Sahada yapılan ankette HES çalışmaları esnasında ailenizden işe alınan oldu mu? Sorusuna yönelik olarak Serdarlı Mahallesi'nde katılımcıların tamamı hayır yanıtı verirken, Aşağı Serdarlı Mahallesi'nde % 6,7'si Bağbaşı Mahallesi'nde % 7,3'ü, Dikmen Mahallesi'nde % 8,3'si, Pehlivanlı

Mahallesi'nde ise % 22,6'sı, Uzunkavak Mahallesi'nde % 50'si, Çataldere Mahallesi'nde % 25' i kendi ailelerinden HES inşası ve işletmesi esnasında istihdam edildiklerine yönelik evet cevabı vermişlerdir. Bu durum büyük oranda HES inşa sürecinden en az etkilenen Pehlivanlı, Çataldere ve Uzunkavak Mahallesi'nde yaşayanların çevre baskısı ve kendi yaşamlarını doğrudan etkilememesi nedeniyle daha fazla HES inşaatlarında çalışmayı kabul etmelerinden kaynaklanmıştır (Tablo 5.16).

**Tablo 5.16.** HES Çalışmaları Esnasında Ailenizden İşe Alınan Oldu mu?

	Evet	Hayır
Bağbaşı	% 7,3	% 92,7
Pehlivanlı	% 26,6	% 77,4
Serdarlı	% 0	% 100
Aşağı Serdarlı	% 6,7	% 93,3
Dikmen	% 8,3	% 91,7
Çataldere	% 25	% 75
Uzunkavak	% 50	% 50

Bağbaşı ve Büyükbahçe HES'lerin etki sahasında yer alan Katıklı Çayı Havzası'nda halkın % 77,2'si tarım yapmakta ve tarımsal faaliyetler yöre halkının en önemli geçim kaynağını oluşturmaktadır (Tablo 4.7). Havzada yoğun olarak bağ, bahçe ve tarla tarımı yapılan 730 hektarlık tarım arazisi HES'lerden doğrudan etkilenmektedir. HES'lerin işletmeye geçmesiyle birlikte tarım arazilerini sulamanın güçleşmesi ve verimde azalma çiftçilerin bazılarını tarım arazilerini boş bırakmaya zorlamıştır. Bu durum sahada tarımsal üretimin azalmasına ve tarıma dayalı ekonominin olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Sahada yapılan anketlere göre halkın % 73,7'si can suyunun verildiği bölümde yer alan arazilerinde HES'lerin faaliyete geçmesiyle birlikte suyun sulama ve sediment taşımını için yeterli olmamasından dolayı verim kaybı yaşadığını ifade etmiştir. Sulama imkanlarının kısıtlanması ve üretimde verimin düşmesi tarım yapan çiftçilerin % 36,8'ini tarım arazilerini boş bırakma düşüncesine itmiştir (Tablo 5.17 ve 5.18).

**Tablo 5.17.** HES Sahası İçindeki Arazilerinizde Verim Kaybı Yaşıyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Evet	42	73,7
Hayır	15	26,3
Toplam	57	100



**Tablo 5.18.** Tarım Arazilerinizi Boş Bırakmayı Düşünüyor musunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi
Evet	21	36,8
Hayır	36	63,2
Toplam	57	100

HES faaliyetlerine bağlı olarak tarım ürünlerinde rekolte düşüşü ekonomik olarak zaten dar boğazda olan çiftçilerin geçimini iyice zorlaştırırken HES eylemleri esnasında bozulan toplumsal düzen ise sosyal hayatı olumsuz etkilemiş ve dolaylıda olsa insanları göçe zorlamıştır. Havzadan dışarıya yapılan göçlerin % 13,3'ü HES faaliyetlerine bağlı olarak gerçekleşirken tarımın olumsuz etkilenmesine bağlı olarak havzadan gerçekleşen göçler % 7,3 olarak ölçülmüştür (Tablo 2.3).

### 5.11. ARAŞTIRMA SAHASINDAKİ HALKIN HES FAALİYETLERİNE BAKIŞI

Katıllı Çayı havzasında yerleşmelerin HES faaliyetlerinden etkilenme düzeyi farklılık göstermektedir. Yöre halkının HES'lerin faaliyetlerine karşı tutumu etki bölgesine, eğitim düzeyine, HES sahasına yakınlık düzeyine ve saha içerisinde arazisi olup olmamasına göre değişkenlik göstermektedir. Bu değişimin miktarı yörede uygulanan anket çalışmasında çeşitli sorularla ölçülmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda HES'lerin faaliyetlerine devam etmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sorusuna katılımcıların % 53'ü devam etmeli şeklinde görüş bildirirken, % 9,5' nötr, % 37,5 ise devam etmemeli şeklinde görüş bildirmiştir (Tablo 5.19). Ankete yansıyan bu değerler dikkate alındığında HES inşasının şiddetle protesto edildiği 2011 yılından günümüze kadar havza halkının HES faaliyetlerine karşı tutumunun olumlu yönde değişmeye başladığı söylenebilir.

**Tablo 5.19.** HES'lerin Faaliyetlerine Devam Etmesi Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?

	Katılımcı sayısı	Yüzdesi (%)
Kesinlikle devam etmeli	30	22,1
Devam etmeli	42	30,9
Nötr	13	9,5
Devam etmemeli	19	14
Kesinlikle devam etmemeli	32	23,5
Toplam	136	100

Bu soruya ilişkin cevapların mahalle bazında dağılımı analiz edildiğinde HES'ten etkilenme derecesine göre cevapların değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Arazisinin tamamı HES sahası içerisinde yer alan ve HES'ten en çok etkilenen Dikmen Mahallesi'nde halkın % 83,3'ü HES'lerin faaliyetlerine devam etmemesi gerektiği yönünde bir tutum sergilerken, % 16,7'si ise HES'lerin faaliyetlerine devam etmesi yönünde görüş bildirmiştir. Buna karşılık Bağbaşı Mahallesi'nde halkın % 43,6'sı, Serdarlı Mahallesi'nde ise halkın % 33,3'ü, Aşağı Serdarlı Mahallesi'nde % 53,4'ü HES'lerin faaliyetlerine devam etmemesi gerektiği yönünde görüşler beyan etmiştir. Küçük bir kısmı HES sahası içinde yer alan ve çalışmalar esnasında en çok istihdamın sağlandığı Pehlivanlı Mahallesi'nde ise halkın % 80,7'si HES'lerin faaliyetlerine devam etmesi yönünde görüş bildirirken, % 6,5 nötr, %9,6'sı ise devam etmemesi yönünde görüş bildirmiştir. HES sahası içerisinde hiç arazisi bulunmayan Uzunkavak ve Çataldere Mahallesi'ndeki katılımcıların % 50 devam etmeli yönünde görüş bildirmiştir. (Tablo 5.20). Bu değerlerden HES sahasından uzaklaştıkça insanların HES'lere bakışının müspet yönde olduğu ve kurulum ve sonrasında üretim faaliyetlerinin devam etmesi hususunda olumlu bakış oranlarının yükseldiği sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 5.20.** Mahallelere göre HES faaliyetlerine karşı halkın tutumu

	Bağbaşı	Pehlivanlı	Serdarlı	A.Serdarlı	Dikmen	Ç.Dere	U.kavak
Kesinlikle devam etmeli	16,4	35,5	20	20	16,7		50
Devam etmeli	29,4	45,2	46,7	20	0	50	
Nötr	10,9	3,2	0	6,7	0	50	50
Devam etmemeli	10,9	6,5	20	26,7	33,3		
Kesinlikle devam etmemeli	32,7	9,7	13,3	26,7	50		
Toplam (%)	100	100	100	100	100	100	100

Araştırma sahasında eğitim düzeyine göre yöre halkının HES'lerin faaliyetlerine devam etmesi hakkında ne düşündükleri analiz edildiğinde eğitim düzeyi arttıkça enerji üretiminin devam etmesi noktasında olumlu yaklaşımın kademeli olarak arttığı dikkat çekmektedir. Öyle ki HES faaliyetlerinin devam etmeli ve kesinlikle devam etmeli gerektiği yönünde görüş bildirilenlerin oranı okuryazar olmayan nüfusta % 33,3 iken, ilkökul seviyesinde bu oran % 49,2, lise düzeyinde % 56,2 lisans düzeyinde % 56 ve lisansüstü eğitim seviyesinde % 75 düzeyindedir (Tablo 5.21). Eğitim seviyesi yükseldikçe HES'lere bakışın olumlu yönde yükselmesi büyük oranda ülkemizin enerji

ihtiyacını karşılama noktasında bu kaynakların kullanılması gerektiğinin düşünülmesi ile eğitim seviyesi ile birlikte tarım dışı sektörlerde insanların aktif olarak çalışması veya çalışabilme düşüncesi etkili olmaktadır. Nitekim sahada eğitim seviyesi yüksek kişilerle yapılan görüşmelerde gelecekte bu alanda tarımsal faaliyetlerle uğraşmayı düşünmedikleri, şehirlerde çeşitli sektörlerde çalışıp hayatlarını kazanma doğrultusunda düşünceye sahip olmaları da bu durum üzerinde önemli ölçüde rol oynamaktadır.

**Tablo 5.21.** Yöre Halkının Eğitim Durumuna Göre HES Faaliyetlerine Karşı Tutumu

	Okuryazar değil	İlkokul	Lise	Lisans	Lisansüstü
Kesinlikle devam etmeli	% 8,3	% 20,6	% 28,1	%20	%25
Devam etmeli	% 25	% 28,6	% 28,1	% 36	%50
Nötür	% 8,3	% 11,1	% 9,4	%8	%0
Devam etmemeli	% 16,7	% 17,5	% 9,4	% 8	%25
Kesinlikle devam etmemeli	% 41,7	% 22,2	% 25	%28	%0
Toplam (%)	% 100	%100	% 100	%100	%100

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğu Karadeniz Bölümü içerisinde yer alan Katıklı Çayı Havzası makro ölçekte Çoruh Havzası sınırları içerisinde yer almakta olup 478,1 km<sup>2</sup>'lik yüz ölçümü ile Çoruh Havzası'nın % 1,6'sını oluşturur. Katıklı Çayı Havzası'nın morfolojik birimlerini birbirinden sırtlarla ayrılmış dar, derin vadiler ve bu vadileri çevreleyen tepeler oluşturmaktadır. Havzanın tek çıkışını güneydoğu kenarında Katıklı Çayı'nın Tortum Çayı ile birleştiği ağız kısmı oluşturur. Bu görünümüyle çevresiyle etkileşimi oldukça düşük olan Katıklı Çayı Havzası vadi içlerine dağılmış, genel ekonomik faaliyetleri tarım ve hayvancılığa dayalı kırsal mahallelerden oluşmaktadır.

HES'lerin inşasına kadar beşeri müdahalelerle çok az değiştirilmiş, izole bir sahayı oluşturan Katıklı Çayı Havzası'nda doğal akışıyla devam eden hayat bu süreçle birlikte sekteye uğramıştır. Doğal akışı HES'lerde enerji üretmek için kontrol edilen Katıklı Çayı Havzası'nda inşaat aşamasından başlayıp işletme aşamasıyla devam bir takım çevresel bozulmalar yaşanmış ve yaşanmaya devam etmektedir. HES'lerin inşaat aşamasında iletim hattının geçirildiği güzergâhta yer alan bitki örtüsü tahrip edilmiş, yol inşası esnasında yamaç dengesi bozulmuş ve heyelan riski artmıştır. Yol yapım aşamasında doğal ortamı bozulan yaban hayvanları yaşam alanlarını terk etmek zorunda kalmıştır. Yapılan yolların avlak alanlara erişimi kolaylaştırması yörede kara avcılığını türlerin neslini tehdit edecek boyutlara ulaştırmıştır. Yine iletim hattının geçirildiği güzergâhta ortaya çıkan molozların, demir ve plastik atıkların gelişigüzel bir şekilde şevlerden aşağı bırakılması hem o alandaki bitki örtüsünü tahrip etmiş hem de çevre kirliliğine neden olmuştur. Suyu iletim hattına çevirmek için inşa edilen regülatör yapıları da Katıklı Çayı boyunca profilini dik kesmekte olup akarsuyun membası ile mansabı arasında yaşanan sediman taşınımı ve balık göçlerini önemli ölçüde engellemektedir.

Katıklı Çayı Havzası'nda HES'ler inşa aşamasında daha çok doğal çevreyi olumsuz etkilerken işletme aşamasında ise beşeri çevreyi olumsuz etkilemiştir. Şöyle ki suyun % 90'nının enerji üretimi için HES'lere çevrilmesi % 77,2'si tarımsal faaliyetlerle uğraşan yöre sakinlerinin tarımda sulama problemi yaşamasına neden olmuştur. Bu durum tarım yapan çiftçilerin % 36,8'ini arazilerini boş bırakma fikrine itmiştir (Tablo 5.7; Tablo 5.18). Böylece zor şartlar altında hayatla mücadele eden yöre halkının tarıma dayalı ekonomilerinin bozulmasına ve buna bağlı olarak nüfusun göç etmesine neden olmuştur.

Bunun yanı sıra suyun % 90'nının HES'lere çevrilmesi ara segmentte suyun sıcaklığının artmasına, suyun içerisindeki çözülmüş oksijen miktarının azalmasına neden olmaktadır. Bu durum bu bölümde yaşayan sucul ekosistemin yaşam alanlarını ve besin akışını sınırlandırmıştır. Özellikle suyun azalması balıkların yatak içerisindeki belli alanlarda (küçük su birikintileri) toplanmasına ve kolay av olmalarına neden olmuştur.

HES'lerin olumsuz etkilerine yanında olumlu etkileri de vardır. Bu kapsamda HES'lerin inşa ve işletim aşamasında yöre sakinlerinin istihdam edilmesi havzada işsizliği bir miktar azaltmıştır. HES'lerin bir diğer olumlu etkisi ise yerli ve yenilenebilir enerji kaynağı olması nedeniyle enerjide dışa bağımlılığımızı ve enerji ithalatını azaltmasıdır. Katıklı Çay Havzası'ndaki HES'lerin çevresel etkilerini konu edinen bu çalışmanın hipotezi "HES faaliyetleri sürecinde doğal ortamın bozulduğu, sahayı habitat alanı olarak seçen fauna ve floranın bu durumdan olumsuz etkilendiği fikridir. Aynı şekilde doğal akışı HES'lerde enerji üretmek için kontrol edilen Katıklı Çayı mansabında yerleşen yöre sakinlerinin sosyoekonomik ve kültürel yönden çalışmalardan olumsuz etkilendiği düşünülmektedir. HES'lerin olumsuz etkilerine ek olarak inşa aşamasında yöre halkına işletme aşamasında ise ülkemize ekonomik girdi sağladığı düşünülmektedir". Tezde söz konusu hipotezler test edilerek bunların geçerliliği ispatlanmıştır.

Enerji üretimi düşük çevresel etkileri oldukça büyük olan Nehir Tipi Hidroelektrik Santraller ya enerji üretiminde tercih edilmemeli ya da planlama ve projelendirme aşamasında oldukça titiz çalışılmalıdır. Bu çerçevede bu faaliyetlerin yapımı ve işletiminde tamamen ekonomik kaygılar yerine ekolojik kaygıların dikkate alınması çevresel bozulma açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda HES'lerden etkilenecek sahanın flora ve fauna özelliklerine ek olarak yörenin sosyoekonomik koşulları titizlikle araştırılmalıdır. Çalışma sahasında olduğu gibi yöre ekonomisi tarıma dayalı ise nehir tipi HES'ler tercih edilmemeli ya da ara segmente bırakılan su miktarı her havzanın ihtiyacına göre farklı hesaplanmalıdır. Can suyu miktarı, ara kesimde yaşayan sucul faunanın popülasyonu ve yapılan tarımsal faaliyetlerin büyüklüğü oranınca gerekli görüldüğü durumlarda % 50 veya daha üzerine çıkarılmalıdır. Yine HES yapıları inşa aşamasında doğayı en az tahrip edecek yöntemler seçilmeli, oluşan tahribatın ise inşaat aşamasından sonra teraslama, ağaçlandırma şeklinde telafi edilmesi için ivedi bir şekilde çalışılmalıdır.



## KAYNAKÇA

- Acar, A.(1975). *Tortum ve Çevresinin Jeoloji ve Jeomorfolojisi Üzerinde Bir Araştırma*, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Basımevi.
- Ak, O., Çakmak, E., Aksungur, M., Çavdar, Y., Zengin, B. (2008). “Akarsu Üzerindeki Doğal Ve İnsan Kaynaklı Faaliyetlerin Sucul Ekosisteme Etkisine Bir Örnek: Yanbolu Deresi (Arsin, Trabzon)”. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24 (1-2), 389-400.
- Akpınar, E., Başbüyük, A., Karadeniz, V. (2011). “Nehir Tipi Hidroelektrik Santraller ve Çevresel Etkileri (Reşadiye Hidroelektrik Santralleri Örneği)”. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 16 (26), 95-114.
- Aksungur M, Ak O, Özdemir A. (2011). “Nehir tipi hidroelektrik santrallerinin sucul ekosisteme etkisi: Trabzon Örneği”. *Journal of Fisheries Sciences*, 5(1): 79-92.
- Arıcı, F. (2011). *Bağbaşı ve Serdarlı Kır Yerleşmelerinin Coğrafi Etüdü (Erzurum-Tortum)* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aslan, H., Soğukosulu, Ş. (2017). “Nehir Tipi Hidroelektrik Santralleri (NT-HES)’nin Neden Olduğu Sorunlar ve Rehabilitasyon Çalışmaları: Trabzon Örneği”. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(1), 67-74.
- Atalay, İ. (1983). “Mescit Dağının Glasyal Jeomorfolojisi”. *Ege Coğrafya Dergisi*, 2, 31-48.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı Hidrografya – I*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi (Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 38)
- Atalay, İ. (1989). *Toprak Coğrafyası*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (1994), *Türkiye Vejetasyon Coğrafyası*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2005). *Genel Fiziki Coğrafya* (Genişletilmiş Altıncı Baskı), İzmir: META Basım Matbacılık Hizmetleri
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*, İzmir: MTA Bası Matbaacılık Hizmetleri.

- Atalay, İ., Tetik, M., Yılmaz, Ö. (1985). *Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri*, Erzurum: Ormanlık Ar. Enst. Yay. Teknik Bült. Serisi, No:141.
- Binnie, A. (2001). "Using the History of Electricity and Magnetism to Enhance Teaching", [Öğretimi Geliştirmek İçin Elektrik ve Manyetizmanın Tarihini Kullanma]. *Science & Education*, (10), 379–389.
- Birinci, S. (2007). Eynesil İçe Merkezi'nin Coğrafyası. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bozkurt, R., Yüksel, Y. A. (2017). "Balık Geçitleri ve Hidroelektrik Santrallerinin Balık Göçlerine Etkisi". *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6 (2), 95.
- Börçek, Ç. M. (2012). *Pompa Depolamalı Hidroelektrik Santraller: Batı Karadenizde Örnek Bir Çalışma*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bulut, İ. (2000). "Yozgat'ın Nüfus Coğrafyası", *Doğu Coğrafya Dergisi*, 19-54.
- Bulut, İ. (2006). *Genel Tarım Bilgileri ve Tarımın Coğrafi Esasları (Ziraat Coğrafyası)*, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Bulut, İ., Değişgeç C., Güney H., Uzun O. (2017). "Kültürel Peyzaj Açısından Geleneksel Ağlasun Evleri". *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(4), 1703-1719.
- Ceylan, S., Bulut, İ. (2017). "Kırsal Konut Şekillenmesinde Etkili Olan Faktörler Açısından Misli Ovası Konutlarının İncelenmesi". *Mediterranean Journal of Humanities*, VII (2), 79-96.
- Çelebi R., (2013). *Balık Geçitleri ve Türkiye'de Mevcut Durumu*. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü.
- Çınar, B. (2008). "Tarihte Üçüncü Güç ve Orta Asya Enerji Savaşları." *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 8(8), 21-44.
- Doğanay, H. (1991). *Demografya* (2.Baskı), Erzurum: Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ofset Tesisleri.
- Doğanay, H. (2011). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*, Ankara: Pegem Akademi.

- Doğanay, H., Orahan, F.(2016). *Türkiye Beşeri Coğrafyası* (5.Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Doğanay, H., Özdemir,İ., Şahin, İ, F.(2018). *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya* (9. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Enerji Çevre Yatırımları ve Danışmanlığı Haritacılık İmar İnşaat AŞ.(2016). *Bağbaşı Regülatörü Ve Hes* (13,60 Mwe/14,00 mw) Nihai Çed Raporu. ANKARA: ÇŞB.
- Enerji Çevre Yatırımları ve Danışmanlığı Haritacılık İmar İnşaat AŞ. (2016). *Büyükbahçe Regülatörü ve HES Projesi* (12,1 MWm/ 11,7 MW) Nihai ÇED Raporu. ANKARA: ÇŞB.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2018). *2017 Faaliyet Raporu*. ANKARA: ETKB
- Ergene, A. (1997). *Toprak Biliminin Esasları* (Genişletilmiş 7. Baskı). Konya: Öz Eğitim Basım Yayım Ltd. Şti.
- Ertük, M. (200). İskilip İlçesinin Coğrafyası,(Yayımlanmış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Forrester, R. (2016). “History of Electricity” [Elektriğin Tarihi]. <https://ssrn.com/abstract=2876929>
- Göney, S. (1995). *Şehir Coğrafyası- I* (3. Baskı), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Basımevi.
- Güney, E., (2004). *Çevre sorunları Coğrafyası*, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Hadimli, H. (2001). *Hınıs Kasabası'nın Coğrafyası*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hoşgören, Y. M. (2010). *Hidrografya'nın Ana Çizgileri I* (6. Baskı), İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören,Y. M. (2010). *Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I* (7. Baskı), İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Irmak, A. M. (2003). *Tortum Çayı Havzasının Odunsu Bitkilerinin Peyzaj Mimarlığında Kullanım Olanakları* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- İnbaşı, M. (2008). *Osmanlı İdaresinde Tortum Sancağı, (1549\_ 1650)*. (2. Baskı), İstanbul: Yeditepe Yayınevi
- Kaya, G. (2005). “Posof Çayı Havzası nda Kır Meskenleri”. Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (1), 71-96.
- Kaya, T. (2011). “Türkiye’de Su Gücü ve Küçük Hidroelektrik Santraller”. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2011), 207-238.
- Koday, S., Erhan, E. (2009). “Tortum Çayı Vadisinde Yer Alan Belediye Örgütlü Yerleşmeler”. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13 (2), 47-66.
- Koçbaş, M., ve diğerleri. (2013). “HES’ler ve Balıklar”. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6 (1), 128-131.
- Kolukısa, A., E. (2004). *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*, Ankara: Aydan Yayıncılık.
- Kopar, İ., Sevindi, C. (2013). “Tortum Gölü’nün (Uzundere-Erzurum) Güneybatısında Aktüel Sedimentasyon ve Siltasyona Bağlı Alan-Kıyı Çizgisi Değişimleri”. *Türk Coğrafya Dergisi*, 60, 49-66.
- Mater, M. (2004). *Toprak Coğrafyası*, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2010). *DSİ Genel Müdürlüğü 2009 Yılı Faaliyet Raporu*. Ankara: DSİ.
- Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. (2011). *Çevre ve Temiz Enerji: Hidroelektrik*. Ankara: DSİ.
- Özberk, N. (2016) Doğa, İktidar ve Direniş:Ahmetler, Güçlüköy ve Gençler Köyleri Örneğinde Su Hakkı Mücadelelerinin Ekoloji Politikası Üzerine Bir İnceleme, (Yayımlanmış Doktora Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdemir, M. T. (2002). *Küçük Güçlü Hidroelektrik Santrallerde Düşü, Debi, Yük ve Verim İlişkileri*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Elazığ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Özgen, N. (2016). “ Bilimsel Araştırmanın Temelleri Üzerine”. N. Özgen (Ed.). *Beşeri Coğrafyada Araştırma Yöntemleri ve Teknikler*, Ankara: Pegem Akademi.
- Özger, Y. (2006), “XIX. YY’da Tortum’un Nüfus Durumu”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (2), 113-128.
- Özgür, E. M. (1998).*Türkiye Nüfus Coğrafyası*, Ankara: GMC Basın-Yayın Ltd.Şti.
- Paker, S. (2011). “Enerji Politikaları ve Özelleştirmeler”, *Elektrik Mühendisliği*, S. 441, Şubat, 76-79, [http://www.emo.org.tr/ekler/cc601736692a845\\_ek.pdf?dergi=626](http://www.emo.org.tr/ekler/cc601736692a845_ek.pdf?dergi=626)
- PRO-SEM. Mühendislik. *Büyükbahçe Regülatörü ve HES Revize Yapılabilirlik Raporu*. (Anonim).
- PRO-SEM.Mühendislik. *Bağbaşı Regülatörü ve HES Revize Yapılabilirlik Raporu* (Anonim).
- Sarı, C.(2013). “Batı toroslar’da yaylaların fonksiyonel değişim Süreci ve yayla şenlikleri”. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 242-261.
- Serengil, Y., Yurtseven, İ. (2015). “Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerinin Yapısal Elemanlarının Çevresel Etkileri”. *4. Su Yapıları Sempozyumu, Kongre Kitabı*, 519-529.
- Sertkaya, A. A., Saraç, M., Omar, M. A. (2015). “Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santrallerintürkiye İçin Önemi”. *Gazi Journal of Engineering Sciences*, 1(3), 369-382.
- Sever, R. (2005). *Çoruh Havzası Enerji Yatırım Projeleri ve Çevresel Etkileri*, İstanbul: Çizgi Kitapevi.
- Şahin, C. (2005). *Türkiye Fiziki Coğrafyası*, (Genişletilmiş 4. Baskı), Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık Ltd. Şti.
- Şahin. C., Sipahioğlu, Ş. (2003). *Doğal Afetler ve Türkiye*, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şataf, C. (2011). *Enerji Sektöründe Kamu Yatırımlarında Fayda Maliyet Analizi Uygulaması: Hidroelektrik Santralleri Örneği*. (Yayımlanmış Doktora Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı



- Tandoğan,A. (1998). *Demografik Temel Kavramlar ve Türkiye Nüfusu*, Trabzon: Eser Ofset Mat.Yay.San.Tic.Ltd.Şti.
- Topçu, F. H. (2011). Hidroelektrik Santrallerinde Kamu ve Özel Sektörün Rolünün Değişimi ve Yarattığı Sorunlar: *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 3(1), 223-242.
- Topçu, S. (2017). “Kil Çekirdekli Kaya Dolgu Barajlarda Hidrolik Çatlama Potansiyelinin Tahmin Edilmesi”. *DSİ Teknik Bülteni*, 125, 1-29.
- Tuzlacı, E. (2011). *Türkiye Bitkileri Sözlüğü* (Genişletilmiş 2. Baskı), İstanbul: Alfa Basım Yayım Ltd. Şti.
- Türkkan, A., Pala, K. (2012). *Elektromanyetik Kirlilik ve Sağlık Etkileri*. Nilüfer Belediyesi, F. Özsan Matbaacılık SAN. TİC. LTD. ŞTİ. 106-117.
- Uluatam, E. (2011). “Türkiye’de Hidroelektrik Politikaları ve Yatırımlarına Bakış”, *Ekonomik Forum*, 62-73.
- Üçüncü, M. M. (2016). *Enerji Kaynaklarımız Işığında Hidroelektrik Santrallerin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Trabzon Örneği*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon: Avrasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldız, D. N. (2006). *Tortum Çayı Havzasının Uygun Alan Kullanımlarının CBS İle Belirlenmesi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız, K., Yılmaz, M., Sipahioğlu, Ş., (2008). *Çevre Bilimi ve Eğitimi*, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Yılmaz, C., Zeybek, H. İ., Kaya, M., Uzun, A. (2012). “Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerin Coğrafi Ortam Üzerine Etkilerine Bir Örnek: Aynacık HES”. *Journal of New World Sciences Academy*, 7 (3), 51-67.
- Yılmaz, F. Ç. (2014). *Hidroelektrik Santrallerin Doğal Peyzaj Üzerine Etkileri ve Alınması Gereken Önlemler*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Yılmaz, O. (1991). *Tortum Çayı Havzası'nın Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yumurtacı, Z., Karakoyun, Y. (2013). 'Hidroelektrik Santral Projelerinde Çevresel Akış Miktarının ve Çevresel Etkinin Değerlendirilmesi'. *TMMOB Makina Mühendisleri Odası Tesisat Mühendisliği*, 21 (138), 1-16.
- Yurtseven, İ. (2011). "Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerinin Havzalar Üzerindeki Ekohidrolojik Etkileri". *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 61 (1), 55-62.
- Zaman, M. (2007). *Doğu Karadeniz Kıyı Dağları'nda Yaylalar ve Yaylacılık*, Erzurum: Eser Ofset Matbacılık.
- Zaman, M. (2010). *Doğu Karadeniz Kıyı Dağları'nda Dağ ve Yayla Turizmi*, Erzurum: Mega Ofset Matbacılık Ltd. Şti.
- Zengin, M., ve diğerleri. (2017). "Doğu Karadeniz'de İşletmeye Açılan Bazı Nehir tipi Hidroelektrik Santrallerinin Sucul Ekosistem ve Karadeniz Alabalığı (*Salmo Labrax*) Populasyonları Üzerine Etkileri". *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 32 (4), 189-207.

### **İnternet Kaynakları**

- <http://ced.csb.gov.tr> Erişim Tarihi: 05.03.2018
- <http://www.dsi.gov.tr> Erişim Tarihi 04.09.2018
- <http://www.elektrikport.com> Erişim Tarihi: 24.05.2018
- <http://www.enerji.gov.tr> Erişim Tarihi:04.09.2018
- <http://www.enerjiatlası.com> Erişim Tarihi: 04.11.2017
- [http://www.tarimziraat.com/faydali\\_bilgiler/toprak/408-toprak\\_cesitleri\\_nelerdir.html](http://www.tarimziraat.com/faydali_bilgiler/toprak/408-toprak_cesitleri_nelerdir.html)  
Erişim Tarihi:07.10.2018
- [http://www.tarimziraat.com/faydali\\_bilgiler/toprak/408-toprak\\_cesitleri\\_nelerdir.html](http://www.tarimziraat.com/faydali_bilgiler/toprak/408-toprak_cesitleri_nelerdir.html)  
Erişim Tarihi: 07.10.2018

[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&kelime=ENERJ%C4%B0](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=ENERJ%C4%B0) Erişim Tarihi: 16.11.2018

<https://docplayer.biz.tr/12636354-Hatay-ili-buyuk-toprak-gruplari.html> Erişim Tarihi: 07.10.2018

<https://docplayer.biz.tr/12636354-Hatay-ili-buyuk-toprak-gruplari.html> Erişim Tarihi: 07.10.2018

<https://hbogm.meb.gov.tr> Erişim Tarihi: 24.05.2018

<https://www.teias.gov.tr> Erişim Tarihi 04.09.2018



## EKLER

### EK 1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA EKONOMİK FAALİYETLERİ VE HES'LERİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİ YORDAMA ANKETİ

#### BÖLÜM I

##### 1.1.1. DEMOGRAFİK BİLGİLER

1.1.1.1 Hane reisinin yaşadığınız mahalle? .....

1.1.1.2. Hane reisinin eğitim durumu ? .....

1.1.1.3. Hane reisinin mesleği? .....

1.1.1.5. Hane reisinin yaşı? .....

#### BÖLÜM II

##### 1.2.1. YÖRE SAKİNLERİNİN HES'LERE KARŞI TUTUMUNUN ÖLÇÜLMESİ

1.2.1.1. HES'lerin faaliyetlerine devam etmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Kesinlikle devam etmeli  Devam etmeli  Nötür  Devam etmemeli  Kesinlikle devam etmemeli

1.2.1.2. HES çalışmaları esnasında çevreye duyarlı davranıldığını düşünüyor musunuz?

Kesinlikle  Büyük ölçüde  Kısmen  Çok az  Hiç

1.2.1.3. HES'lerin ve bağlantılı yapıların sağlığımızı tehdit ettiğini düşünüyor musunuz?

Kesinlikle  Büyük ölçüde  Kısmen  Çok az  Hiç

1.2.1.4. Kuyruk suyu kısmında akarsuyun debisinin artmasının temas sahasındaki kişilerin güvenliğini tehdit ettiğini düşünüyor musunuz?

Kesinlikle  Büyük ölçüde  Kısmen  Çok az  Hiç

1.2.1.5. HES eylemlerine katıldınız mı?  Evet  Hayır

1.2.1.6. HES eylemleri esnasında toplumsal düzenin bozulduğunu düşünüyor musunuz ?

Evet  Hayır

1.2.1.7. HES çalışmaları için araziniz istimlak edildi mi?  Evet  Hayır

1.2.1.8. HES çalışmaları kapsamında ailenizden işe alınan oldu mu?  Evet  Hayır

### BÖLÜM III

#### 1.3.1. KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA HAYVANCILIK FAALİYETLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

1.3.1.1. Hayvancılık yapıyor musunuz?  Evet  Hayır

1.3.1.2. Yetiştirdiğiniz hayvan türü?  Büyük baş  Küçük baş  Kümes  Arıcılık

1.3.1.3. Kaç adet? .....

1.3.1.4. Köyünüzün yaylası var mı varsa ismi? .....

1.3.1.5. Yaylaya çıkıyor musunuz?  Evet  Hayır

1.3.1.6. Hayvanlarınızı yaylaya için nereye gönderiyor musunuz?

Köyün yaylasına  Köy dışında bir yaylaya

1.3.1.7. Daha önce hayvancılık yaptınız mı?  Evet  Hayır

1.3.1.8. Hayvancılığı bırakma nedeniniz?

Emeklilik  Yeterince kar getirmemesi  Ürünleri pazara ulaştırmıyoruz  
 Yem ürünlerinin pahalı olması  Yaylanın köye uzak olması  Bakımının zor olması  .....

1.3.1.9. Hayvancılığın sorunları neler?

Ürünleri pazara ulaştıramıyoruz  Yem ürünlerinin pahalı olması  Yaylanın köye uzak olması  Bakımının zor olması  Ticari değerinin düşük olması  .....



## BÖLÜM IV

### 1.4.1. TARIMSAL FAALİYETLER VE HES'LERİN TARIMA FAALİYETLERE ETKİSİNİN ÖLÇÜLMESİ

1.4.1.1 Tarım yapıyor musunuz?  Evet  Hayır

1.4.1.2. Arazinizin konumu?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bağbaşı Mah. HES sahası içinde        | <input type="checkbox"/> Bağbaşı Mah. HES sahası dışında        |
| <input type="checkbox"/> Serdarlı Mah. HES sahası içinde       | <input type="checkbox"/> Serdarlı Mah. HES sahası dışında       |
| <input type="checkbox"/> Aşağı Serdarlı Mah. HES sahası içinde | <input type="checkbox"/> Aşağı Serdarlı Mah. HES sahası dışında |
| <input type="checkbox"/> Pehlivanlı Mah. HES sahası içinde     | <input type="checkbox"/> Pehlivanlı Mah. HES sahası dışında     |
| <input type="checkbox"/> Dikmen Mah. HES sahası içinde         | <input type="checkbox"/> Çataldere Mah HES sahası dışında       |
| <input type="checkbox"/> Uzunkavak Mah. HES sahası dışında     | <input type="checkbox"/> Uzunkavak Mah. HES sahası dışında      |

1.4.1.3. Arazileriniz kaç parsel?

Arazileriniz kaç dönüm? .....

Arazilerinizin niteliği? .....

1.4.1.4. Hangi tür ürünler yetiştiriyorsunuz? .....

1.4.1.5. HES'ten etkilenen saha içerisinde araziniz var mı ?  Evet  Hayır

1.4.1.6. Arazilerinizde sulamada problem yaşıyor mu sunuz?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Evet Bağbaşı Mah. HES sahası içinde        | <input type="checkbox"/> Evet Bağbaşı Mah. HES sahası dışında        |
| <input type="checkbox"/> Evet Serdarlı Mah. HES sahası içinde       | <input type="checkbox"/> Evet Serdarlı Mah. HES sahası dışında       |
| <input type="checkbox"/> Evet Aşağı Serdarlı Mah. HES sahası içinde | <input type="checkbox"/> Evet Aşağı Serdarlı Mah. HES sahası dışında |
| <input type="checkbox"/> Evet Pehlivanlı Mah. HES sahası içinde     | <input type="checkbox"/> Evet Pehlivanlı Mah. HES sahası dışında     |
| <input type="checkbox"/> Evet Dikmen Mah. (HES sahası içi)          | <input type="checkbox"/> Uzunkavak Mah. HES sahası dışında           |

Çataldere Mah. HES sahası dışında  Hayır

**1.4.1.7.** Daha az sulamaya ihtiyacı olan ürünlere dönmeyi düşünüyor musunuz?

Kesinlikle  Büyük ölçüde  Kararsızım  Çok az  Hiç

**1.4.1.8.** Arazinizin veriminin düştüğünü düşünüyor musunuz?  Evet  Hayır

**1.4.1.9.** Arazinizi düzenli olarak ekip biçiyor musunuz ?  Evet  Hayır

**1.4.1.10.** Arazinizi boş bırakmayı düşünüyor musunuz ?  Evet  Hayır

**1.4.1.11.** Ürünleriniz den gelir elde edebiliyor musunuz ?  Evet  Hayır

**1.4.1.12.** Tarımda problemleriniz neler ?

Sulama  Gübreleme  İlaçlama  Makina kullanımı  Verim düşüklüğü

Tarım arazisine ulaşım  Arazilerin parçalı olması  Yabani hayvan istilası

.....

**1.4.1.13.** Kuyruk suyunun tarım için uygun olduğunu düşünüyor musunuz ?

Kesinlikle  Büyük ölçüde  Kararsızım  Düşünmüyorum  Hiç

**1.4.1.14.** Topplulaştırma düşünür müsünüz ?  Evet  Hayır

## BÖLÜM V

### 1.5.1.KATIKLI ÇAYI HAVZASI'NDA NÜFUS VE GÖÇ OLGUSUNUN ÖLÇÜLMESİ

**15.1.1.** Katıklı Çayı Havzası'nda nüfusun azalma eğiliminde olmasını neye bağlıyorsunuz?  Doğumların azalması  Ölümlerin artması  Dışarıya göç edenler

**1.5.1.2.** Komşularınızdan göç eden oldu mu?  Evet  Hayır

**1.5.1.3.** Göç edilen yer?  Başka bir mahalle  İlçeye  İle  İl dışına  Ülke dışına

**1.5.1.4** Göç etme sebebi?

Eğitim  Sağlık  İş bulma yada istihdam  HES faaliyetlerine bağlı olarak tarımın olumsuz etkilenmesi  HES faaliyetlerine bağlı olarak komşuluğun olumsuz etkilenmesi

İstimlak tan elde edilen gelirin mahalle dışında yatırım için kullanılması  Şehir yaşantısına olan arzu  .....

**1.5.1.5.** Göç etmeyi düşünüyor musunuz ?  Evet  Hayır

**1.5.1.6.** Göç edilmesi düşünülen yer ?  Başka bir mahalle  İlçeye  İle  İl dışına

**1.5.1.7.** Göç etme sebebiniz?

Eğitim  Sağlık  İş bulma yada istihdam  HES faaliyetlerine bağlı olarak tarımın olumsuz etkilenmesi  HES faaliyetlerine bağlı olarak komşuluğun olumsuz etkilenmesi  İstimlak tan elde edilen gelirin mahalle dışında yatırım için kullanılması  Şehir yaşantısına olan arzu  .....

## BÖLÜM VI

### 1.6.1. HES FAALİYETLERİNİN YABAN HAYATINA ETKİSİNİN ÖLÇÜLMESİ

**1.6.1.1.** İletim hattı için inşa edilen yollar avcılığı nasıl etkiledi?

Kolaylaştırdı  Artırdı  Nötür  Azalttı

**1.6.1.2. Çalışmaları** esnasında yaban hayvanlarından yaşam alanını terk eden oldu mu ?

Evet  Hayır

**1.6.1.3.** Ticari anlamda balıkçılık yapıyor musunuz ?  Evet  Hayır

**1.6.1.4.** HES faaliyetlerine bağlı olarak akarsuyun debi değişimi balık avcılığını nasıl etkiledi ?  Kolaylaştırdı  Artırdı  Nötür  Azalttı

**1.6.1.5.** Cansuyunun su ekosistemi için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz ?

Kesinlikle  Büyük oranda  Kararsızım  Düşünmüyorum  Hiç

**1.6.1.6.** Su kalitesi nasıl etkilendi ?  Olumsuz etkilendi  Değişmedi

**1.6.1.7.** Balık geçitlerinin ekosistem bütünlüğü için yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet  Hayır

**ÖZGEÇMİŞ**

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı Soyadı	Samet ALKAN
Doğum Yeri ve Tarihi	Tortum 01.04.1993
<b>Eğitim Durumu</b>	
Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü.
Yüksek Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı Beşerî ve İktisadi Coğrafya Bilim Dalı.
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
<b>İş Deneyimi</b>	
Çalıştığı Kurumlar	Akdeniz Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
<b>İletişim</b>	
E Posta Adresi	samet.25.1993@gmail.com
<b>Tarih</b>	