

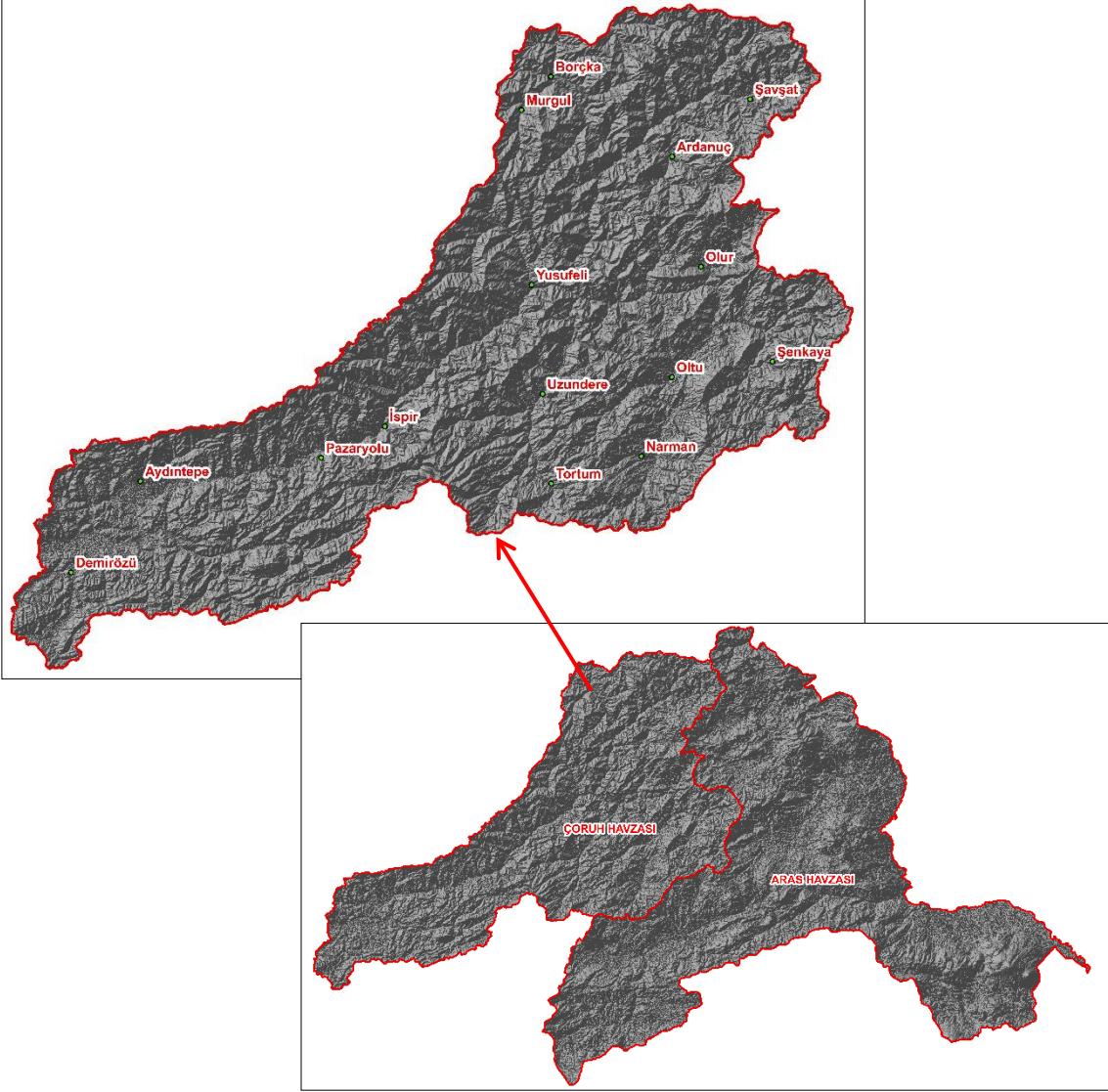


T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



ARAS VE ÇORUH HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANLARININ HAZIRLANMASI PROJESİ



STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME (SÇD)
TASLAK RAPORU

SU PEK
PROJE

ANKARA/KASIM 2023

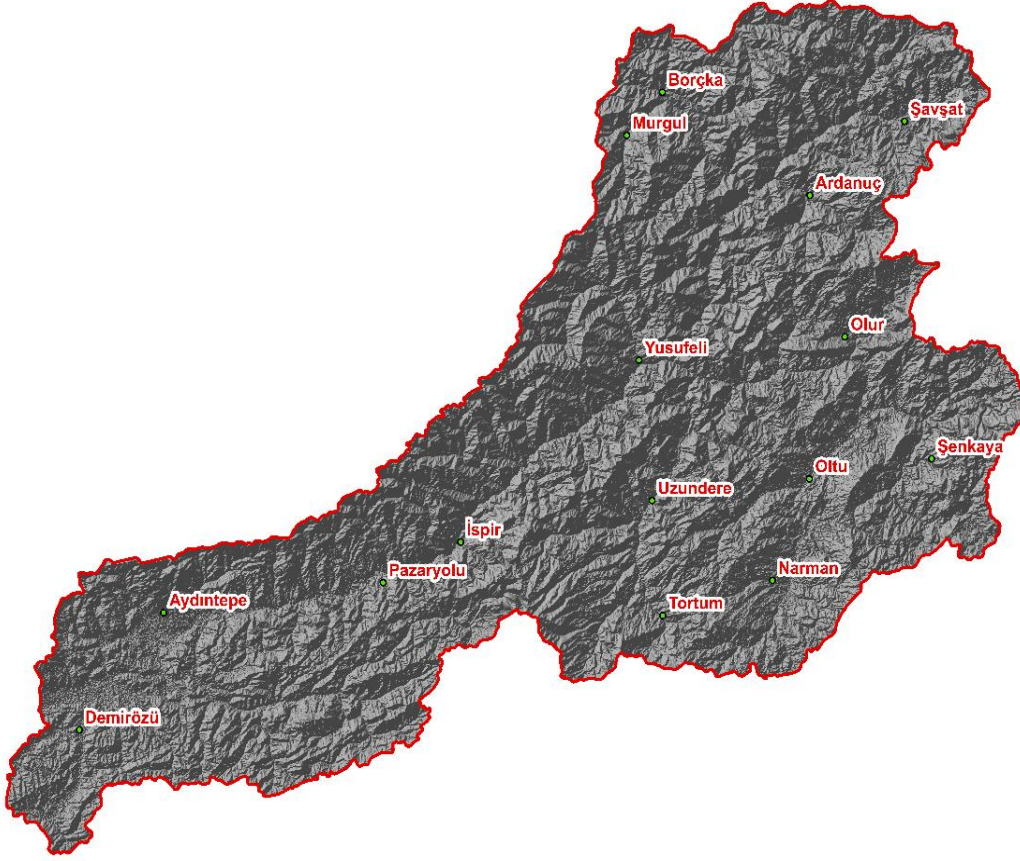


T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



ÇORUH HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME
(SÇD) TASLAK RAPORU

SU PEK
PROJE

ANKARA/KASIM 2023

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici
SU PEK Proje ve Müşavirlik A.Ş. firmasına hazırlattırılmıştır.

SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

GENEL MÜDÜR

ARİFE SEVER

GENEL MÜDÜR YARDIMCILARI

Maruf ARAS

Mustafa UZUN

Dr. Yakup KARAASLAN

DAİRE BAŞKANLARI

Satuk Buğra FINDIK

Taner KİMENÇE

Ahmet Murat ÖZALTIN

Çalışma Grubu Sorumlusu

Alev ADIGÜZEL

Çalışma Grubu Sorumlusu

Dr. Mustafa Berk DUYGU

Uzman

Nesibe TURAN

Biyolog

Arife ÖZÜDOĞRU

Mühendis

PROJE GRUBU

SUPEK PROJE VE MÜŞAVİRLİK A.Ş.

İsmail TUNÇEL

İnş. Müh. / Proje Müdürü

Mahmut GÖNÇ

Çevre Müh.

H. Yaşar KUTOĞLU

Meteoroloji Müh.

Gülten H. ERGİN

Ziraat Mühendisi

Suat NACAR

Jeoloji Mühendisi

Erkan ATAMAN

Şehir Plancısı

Gonca GÜLCAN

İnşaat Mühendisi

SUMODEL MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK LTD. ŞTİ.

Serdar SÜRER

Çev. Müh. / Genel Müdür

Egemen FIRAT

Jeo. Müh. / Proje Odak Kişisi

Kardelen KAYA

Geomatik Mühendisi

Sude ERKAN

Şehir Plancısı

Gonca AVŞAR

Jeoloji Mühendisi

DANIŞMANLAR

Doç. Dr. Fatih TOSUNOĞLU

Erzurum Teknik Üni. /İnşaat Müh.

Doç. Dr. Mustafa Hakkı AYDOĞDU

Harran Üni. / Ziraat Müh.

Prof. Dr. Özgür SARI

Sinop Üni. / Sosyoloji

Doç. Dr. M. Çağatay KORKMAZ

Artvin Çoruh Üni./Eğitim Bilimleri

Işık KOCAMAN

M. A. Ekonomi Danışmanı

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix
1 GİRİŞ	12
2 PLAN/ PROGRAMIN KAPSAM VE HEDEFLERİ İLE İLGİLİ DİĞER PLAN VE PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ.....	12
2.1 Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı	13
2.2 Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı'nın Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi	15
3 TEMEL DURUM.....	16
3.1 ÇEVRENİN MEVCUT DURUMU VE BU ÇEVRENİN PLAN VEYA PROGRAM UYGULANMADAN (HİÇBİR ŞEY YAPMAMA DURUMU) GÖSTERECEĞİ OLASI GELİŞİM.....	16
3.1.1 Alanın Başlangıçtaki Özellikleri	16
3.1.2 Arazi Kullanımı.....	22
3.1.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları	25
3.1.4 Su Kalitesi	31
3.1.5 Atıksu	69
3.1.6 Katı Atıklar.....	71
3.1.7 Biyoçeşitlilik	73
3.1.8 İklim Değişikliği	75
3.1.9 Havzadaki Korunan Alanlar	82
3.1.1 Milli Parklar	83
3.1.2 Sağlık.....	92
3.1.3 Geçim Şartları	94
3.2 GELECEKTEKİ OLASI GELİŞİM.....	97

3.2.1	İklim Değişikliği	97
3.2.2	Kullanılabilir Su Miktarı	98
3.2.3	Sağlık ve Geçim Şartları	103
3.2.4	Arazi Kullanım ve Orman Alanları	103
3.2.5	Arkeolojik- Kültürel Miras ve Peyzaj Alanları	104
4	PLAN VEYA PROGRAMDAN DOĞAN MEVCUT ÇEVRESEL SORUNLAR, ÇEVRE KORUMA BÖLGELERİ VEYA HASSAS ALANLARLA İLGİSİ	104
5	PLAN VEYA PROGRAMIN ULUSAL VE ULUSLARARASI DÜZEYDE OLUŞTURULMUŞ ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİYLE İLİŞKİSİ VE PLAN/PROGRAMIN HAZIRLIĞI SIRASINDA DİKKATE ALINAN BU HEDEFLERİN VE HER TÜR ÇEVRESEL ENDİŞELERİN TANIMI.....	110
6	PLAN VEYA PROGRAMIN ÇEVREYE OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ, BİYOÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, İNSAN SAĞLIĞI, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, FİZİKSEL VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS, PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİ (BU ETKİLER, İKİNCİL, BİRİKİMLİ, SİNERJİK, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEMLİ KALICI VE GEÇİCİ ETKİLERDİR).....	112
6.1	İklim Değişikliği Etkileri.....	118
6.2	Kullanılabilir Su Miktarı Üzerine Olası Etkiler	118
6.3	Korunan Alanlar ve Biyoçeşitlilik Üzerine Olası Etkiler	118
6.4	Nüfus ve İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkiler.....	118
6.5	Geçim Üzerine Olası Etkiler.....	119
6.6	Arazi Kullanımı Üzerine Olası Etkiler	119
6.7	Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler	119
6.8	Arkeolojik ve Kültürel Miras Üzerine Olası Etkiler	119
6.9	Peyzaj Alanları Üzerine Olası Etkiler	120
7	PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANDIĞI ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİ ÖNLEMEK, AZALTMAK VE MÜMKÜN OLDUĞUNCA TAM OLARAK ORTADAN KALDIRMAK İÇİN ÖNGÖRÜLMÜŞ OLAN ÖNLEMLER	120
8	ALTERNATİFLERİN DİKKATE ALINMASI	120

8.1 Yetkili Kurum tarafından hazırlanan plan veya program alternatiflerine ek olarak; a) hiçbir şey yapmama alternatifi, b) çevre dostu alternatif	120
8.2 Plan veya programın alternatifleri ve bunların çevreye olan etkileri ile birlikte dikkate alınması. Ele alınan alternatiflerin seçilme nedenlerine dair genel bakış ve değerlendirmenin nasıl yapıldığı ve gereken bilgiler toplanırken karşılaşılan güçlükler (teknik eksiklikler veya bilgi eksikliği gibi) ilişkin açıklama	121
9 PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANMASI SIRASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİN İZLENMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN ÖNLEMLERE İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA	121
10 KAYNAKÇA	123

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Çoruh Havzası'nda Yer Alan İller ve Alansal Dağılımı.....	18
Tablo 3.2 Çoruh Havzası'nı Oluşturan Alt Havzalar ve Alansal Büyüklükleri.....	18
Tablo 3.3 Çoruh Havzası'nda Yer Alan İlçeler ve Alansal Dağılımları.....	18
Tablo 3.4 Çoruh Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020)	23
Tablo 3.5 Çoruh Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı (km ²) (CORINE, 2020).....	24
Tablo 3.6 Çoruh Havzası'nda Yapılan Çalışmalardaki YAS Potansiyeli Değerleri.....	26
Tablo 3.7 Çoruh Havzası Model Sonuçları	26
Tablo 3.8 Havzada Yapılmış Modelleme Çalışmaların Sonuçları	26
Tablo 3.9 Çoruh Havzası Nihai Su Potansiyelleri.....	27
Tablo 3-10 Çoruh Havzası Doğal Akımlar (DSİ, 2018)	28
Tablo 3.11 Havzada Yapılan Projelere Göre Yerüstü Suyu Potansiyeli.....	29
Tablo 3.12 Çoruh Havzası Su Potansiyelleri Model Sonuçları.....	30
Tablo 3.13 Havzada Yapılmış Modelleme Çalışmaların Sonuçları	30
Tablo 3.14 Çoruh Havzası Nihai YÜS Potansiyelleri.....	31
Tablo 3-15 Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine göre Su Kalite Sınıfları.....	31
Tablo 3-16 Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Genel Kimyasal ve Fizikokimyasal Parametreler Açısından Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri (YSKY, 2021).....	31
Tablo 3-17 HAB Projesi Kapsamındaki İzleme Noktaları (OSİB & TÜBİTAK, 2015)	34
Tablo 3-18 HAB Projesi İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları.....	35
Tablo 3-19 HAB Projesi İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları.....	36

Tablo 3-20 Proje Kapsamında İzleme Noktaları (SYGM, 2020).....	38
Tablo 3-21 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları.....	40
Tablo 3-22 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları.....	41
Tablo 3-23 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları.....	42
Tablo 3-24 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları.....	43
Tablo 3-25 Master Plan Kapsamında İzleme Noktaları	45
Tablo 3-26 Master Plan İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları	46
Tablo 3-27 Master Plan İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları	47
Tablo 3-28 Master Plan İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları	49
Tablo 3-29 Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri (YSKY, 2021).....	52
Tablo 3-30 Trofik Seviye Analiz Parametreler ve Birimleri.....	52
Tablo 3-31 Referans Projesi Kapsamında Elde Edilen Trofik Durum Verileri	53
Tablo 3-32 Referans Projesi Kapsamında Elde Edilen Trofik Durum Verileri	53
Tablo 3-33 Referans Projesi Kapsamında Trofik Durum Analizi Sonuçları	54
Tablo 3-34 HAB Kapsamında Elde Edilen Trofik Durum Verileri	55
Tablo 3-35 HAB Kapsamında Trofik Durum Analizi Sonuçları	55
Tablo 3-36 Çoruh Havzasında Su Kalitesi Değerlendirmesinde Kullanılan Sondaj Kuyuları (DSİ, 2018).....	56
Tablo 3-37 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik Gösterge Parametre Kriterleri	58
Tablo 3-38 Suların Yeniden Kullanımı Rehber Dokümanı Genel Sulama Suyu Kalite Kriterleri (EPA, 2012).....	59

Tablo 3-39 TS 7739 Sulama Suyu Kalite Standartları	60
Tablo 3-40 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme	61
Tablo 3-41 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme	61
Tablo 3-42 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme	61
Tablo 3-43 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme	62
Tablo 3-44 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	62
Tablo 3-45 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	63
Tablo 3-46 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	63
Tablo 3-47 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	63
Tablo 3-48 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	65
Tablo 3-49 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	65
Tablo 3-50 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	65
Tablo 3-51 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi	66
Tablo 3.52 Çoruh Havzasında Su Geri Kazanımı Yapılabilecek Mevcut AAT Bilgileri (SYGM, 2019).....	69
Tablo 3.53 Bayburt AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019)..	70
Tablo 3.54 Çoruh Havzasında Bulunan 2.000 m ³ /gün Kapasite ve Üzeri AAT'ler (SYGM, 2019).....	70
Tablo 3-55 Oltu AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019)	71
Tablo 3.56 Çoruh Havzası Toplanan Katı Atık Miktarı (ton/gün) (2021)	72
Tablo 3-57 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri (°C) (SYGM, 2016).....	77

Tablo 3-58 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Toplam Yağış Anomali Değerleri (SYGM, 2016).....	78
Tablo 3-59 Havza Bazında Değerlendirilen İklim İndisleri (SYGM, 2016).....	79
Tablo 3-60 RCP4.5 Senaryosu için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri 30 Yıllık Periyotlara göre Gözlem Dönemi İklim İndisleri (SYGM, 2016)	81
Tablo 3-61 RCP8.5 Senaryosu için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri 30 Yıllık Periyotlara göre Gözlem Dönemi İklim İndisleri (SYGM, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, 2016)	81
Tablo 3-62 Çoruh Havzasında Bulunan Milli Parklar (DSİ, 2018)	83
Tablo 3-63 Çoruh Havzasında Bulunan Tabiatı Koruma Alanları (DSİ, 2018)	89
Tablo 3-64 Çoruh Havzasında Bulunan Tabiat Parkları (DSİ, 2018).....	90
Tablo 3-65 Çoruh Havzasında Bulunan Tabiat Anıtları (TOB, 2022).....	91
Tablo 3.66 Havzadaki İllerin Hastane ve Yatak Sayıları (TÜİK, 2021).....	93
Tablo 3.67 Havzadaki İllerin Sağlık Personeli Sayıları (TÜİK, 2021).....	93
Tablo 3.68 Havza İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2022) ...	95
Tablo 3.69 Havza İllerinin 2022 Yılı Toplam İthalat ve İhracat Değerleri (TÜİK, 2022)	96
Tablo 3.70 Çoruh Havzası Alt Havzalar Bazında Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Projeksiyonu.....	99
Tablo 4.1 Çoruh Havzası KYP ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler.....	104
Tablo 4.2 KYP ve Korunan Alanlar Arasındaki İlişki	107
Tablo 5.1 Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri.....	110
Tablo 6.1 Tedbirlerin Tanımı, Yeri ve Uygulama Dönemleri	113
Tablo 9.1 İzleme ve Ölçüm Ağının Genişletilmesi Tavsiyeleri.....	121

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1 Çoruh Havzası'nın Türkiye'deki Konumu.....	17
Şekil 3.2 Çoruh Havzası İdari Sınırları	20
Şekil 3.3 Çoruh Havzası Alt Havza Sınırları	21
Şekil 3.4 Çoruh Havzası İlçe Özelinde Nüfus Yoğunluğu.....	22
Şekil 3.5 Çoruh Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020)	23
Şekil 3.6 Çoruh Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı Dağılımı (CORINE, 2020)	25
Şekil 3-7 Çoruh Havzası Su Kalitesi Değerlendirmesi	68
Şekil 3.8 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Ortalama Sıcaklık Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016).....	76
Şekil 3.9 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Toplam Yağış Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016).....	78
Şekil 3.10 Çoruh Havzası Korunan Alanlar.....	82
Şekil 3.11 Çoruh Havzası Sektörel İşgücü Oranları (TÜİK, 2023) (1) TR90 Düzeyindeki İller, (2) TRA1 Düzeyindeki İller	96
Şekil 3-12 Çoruh Havzası Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Değişimi.....	103

KISALTMALAR

AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
AGİ	Akım Gözlem İstasyonu
AKK	Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflaması
BSGM	Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
CORINE	Coordination of Information on the Environment
ÇDP	Çevre Düzeni Planı
ÇSGB	T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
DOKA	Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
FAO	Food and Agriculture Organization
GSKD	Gayrisafi Katma Değer
GSYH	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
HAB	Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi
HadGEM2	Hadley Centre Global Environment Model Version 2
HES	Hidroelektrik santrali
HKEP	Havza Koruma Eylem Planları
HSK	Hassas Su Kütlesi
İAT	İçme suyu Arıtma Tesisi
İBBS	İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması

İSDR	International Strategy for Disaster Reduction
JES	Jeotermal Enerji Santrali
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
KB	Koruma Bölgesi
KTB	Kültür ve Turizm Bakanlığı
MAM	Marmara Araştırma Merkezi
MGİ	Meteoroloji Gözlem İstasyonu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MP	Master Plan
MPI-ESM	Max-Planck-Institute Earth System Model
MTA	Maden Tetkin ve Arama Genel Müdürlüğü
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OSBÜK	Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
PDSI	Palmer Drought Severity Index
PET	Potansiyel Evapotranspirasyon
PHA	Potansiyel Hassas Alan
RCP	Representative Concentration Pathways
RES	Rüzgâr Enerji Santrali
RP	Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi
SPI	Standard Precipitation Index
STP	Su Tahsis Planı
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TES	Termik Enerji Santrali

TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TS	Türk Standartları
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜPRAŞ	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
USBS	Ulusal Su Bilgi Sistemi
WMO	World Meteorological Organization
YAS	Yeraltı Suyu
YSKY	Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
YÜS	Yerüstü Suyu

1 GİRİŞ

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD), 8 Nisan 2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği’nde çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen plan ve programların hazırlanması ve onayı sürecinde çevresel unsurların entegre edilmesi için uygulanan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (SÇD, 2017). SÇD süreci ile söz konusu plan/program/stratejik eylemler çevre ve sağlık üzerine etkileri açısından analiz edilerek, bulguların karar alma sürecine entegre edilmesi sağlanır. Bunun için SÇD ile elde edilen girdiler, planda veya programda, hazırlık sırasında, en uygun biçimde değerlendirilir.

Kuraklık Yönetim Planı (KYP) havzanın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti dikkate alınarak, bütünleşik havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın üretim kaynaklarına ve sosyo-ekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin tanımlandığı bir dokümandır. KYP’nin su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamak ve kuraklığın olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi hedeflerinin, genel olarak SÇD yaklaşımı ile paralellik gösterdiği görülmekte ve çoğunlukla olumlu etkiler beklenmektedir. Bu nedenle, SÇD öncelikle, Plan’ın uygulamasında verimin artırılmasını ve bir sonraki Plan sürecinde dikkate alınacak ek önlemler veya eylemleri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

SÇD analizi, SÇD Yönetmeliği tarafından tanımlanan adımlara uygun olarak yapılmakta olup, KYP’na dayalı olarak hazırlanır ve bir sonraki KYP döngüsünde odaklanılması gereken önerileri kapsar.

SÇD analizinin kapsam belirleme aşamasında tespit edilen kilit konular açısından havzaya özgü problemleri ele alan ve KYP’nin uygulanmaması durumu olarak değerlendirilebilecek temel durum analizi Bölüm 3.1 ile verilmiştir. Bölüm 6 ile KYP kapsamında önerilen tedbirler kilit konular açısından ele alınmış ve gelecekteki olası gelişimleri nasıl etkileyeceği irdelenmiştir. KYP performansını arttırmayı hedefleyen öneriler Bölüm 7 ile KYP etkilerinin izlenmesi için önerilen program ise Bölüm 9 ile sunulmaktadır.

2 PLAN/ PROGRAMIN KAPSAM VE HEDEFLERİ İLE İLGİLİ DİĞER PLAN VE PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ

Kuraklık Yönetim Planları 10/07/2018 tarihli ve 30474 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında 1 nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi”nin Tarım ve Orman Bakanlığının görev ve teşkilatının tanımlandığı onördüncü bölümde yer alan 421. maddeye dayanılarak hazırlanmaktadır.

Kuraklık yönetiminin ilkeleri:

- Sürdürülebilir bir kuraklık yönetimi için havza bazında yapılacak çoklu tedbirleri içeren çalışmaların bir plan ve program çerçevesinde entegre bir yaklaşımla ele alınması,
- Kuraklığın vermiş olduğu zararları azaltmak için yapısal olan ve yapısal olmayan tedbirlerin alınması,
- Kurak dönemde zarar görme riskini azaltmak maksadıyla suyun akılcı ve ekonomik olmayan kullanımını engelleyici stratejiler ile kuraklığın etkilerinin kontrol edilmesi ve azaltılması,
- Kuraklığın havza/alt havza ölçeğinde izlenmesinin sağlanması,
- Kuraklık yönetiminde kurumsal sorumluluklar ve düzenlemeler dahilinde sorumlu kuruluşların kuraklık öncesi, esnası ve sonrasında koordineli bir şekilde birlikte çalışmasıdır.

2.1 Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı

Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı Hazırlanması Projesi, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 30.09.2021 tarihinde yüklenici firma SU PEK Proje ve Müşavirlik A.Ş. ile imzalanan sözleşme ile resmi olarak başlatılmıştır. Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı hazırlık çalışmaları devam etmektedir.

Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile havzanın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti dikkate alınarak, bütünleşik havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın üretim kaynaklarına ve sosyo-ekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla kuraklık indislerinin, indikatörlerinin ve eşik değerlerinin belirlenerek havzada bulunan sektörlerin etkilenebilirlik analizi çalışmalarının yapılarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin ortaya konacaktır.

Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Çoruh Havzası'nın Kuraklık Yönetim Planının yapılması için belirlenen hedefler şunlardır:

- Muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, kuraklık problemlerinin çözüme kavuşturulması,
- Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların izlenmesi ve değerlendirilmesinin belli periyotlarda yapılabilmesi için bir sistematığın ortaya konması,
- Kuraklık yönetiminde kapasite geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması,

- Kuraklığın etkin yönetiminin sağlanması,
- Doğu Karadeniz Havzası'nda kuraklık farkındalığının artırılması,
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinin öncelik ve hedefleri ise;

- Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı sürecinin başlangıcından itibaren, çevresel değerlerin, plana entegre edilmesini sağlamak,
- Planın olası olumsuz çevresel etkilerini en aza indirmek, olumlu etkilerini de en üst düzeye çıkarmak,
- Katılımcı bir yaklaşımla çevresel değerlendirme çalışmalarını gerçekleştirmektir.

Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi işi kapsamında gerçekleştirilecek çalışmalar şunlardır:

- Kuraklığın derecelerini (düşük, orta ve şiddetli kuraklık) belirlemek için ulusal ve uluslararası platformda kullanılan indis/indisler ve indikatörlerin yeniden değerlendirilerek havza şartlarına uygun olanların belirlenmesi,
- Havza şartlarında kullanılması uygun olan kuraklık indisleri kullanılarak havzaya ait kuraklık analizinin yapılması, havzanın kuraklık hassasiyetinin belirlenmesi,
- Havzada yaşanan kurak dönemlere ait (eski tarihli) işlenebilir (analiz için gerekli teknik özelliklere haiz) uydu görüntüleri araştırılacak; bu görüntüler yardımı bitki örtüsü değişimi indisleri (NDVI, SVI, vb.) hesaplanması; elde edilen sonuçlar ile kuraklık analiz sonuçlarının mukayese edilmesi,
- Havzada yaşanması muhtemel meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal kuraklıkların mekânsal olarak değerlendirilmesi; bu amaçla farklı kuraklık şiddetleri için kuraklık oluşma olasılıklarını gösteren risk haritalarının oluşturulması,
- Kuraklık şartlarında havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için havza su bütçesi, iklim değişikliği projeksiyonları, nüfus projeksiyonları, planlanan içme suyu, sanayi, tarım ve turizm yatırımları dikkate alınarak gelecekteki su bütçesindeki değişimin tespit edilmesi,
- Havza için önemli olan sektörler için kuraklık etkilenebilirlik analizinin gerçekleştirilmesi,

- Sektörel su ihtiyacının ve kuraklık zafiyeti yüksek sektörlerin belirlenerek, bu sektörlerin uyum kapasitelerinin ve yaşanması muhtemel kuraklıkların sektörler üzerinde oluşturacağı potansiyel risklerin tüm alt havzalar için ayrı ayrı tespit edilmesi,
- Kuraklık durum tespitlerinin yapılmasının ardından, olası kuraklık durumlarının havzada oluşturduğu ve oluşturacağı ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri çalışmasının belirlenmesi,
- Havzada tespit edilen kuraklık ve su kıtlığı kaynaklı sorunlar ve etkilerinin çözüm önerileriyle beraber belirtilmesi,
- İlgili projeksiyonlar (iklim, nüfus, vb.) dikkate alınarak, kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak veya önlemek için; kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında suyun optimum kullanımını ve tasarrufunu sağlayacak, çevresel hedefleri de dikkate alan tedbirlerin belirlenerek eylem planı hazırlanması,
- Sektörel analiz sonuçları göz önüne alınarak, suyun mevcut şartlarda ve değişik derecelerdeki kuraklık ve su kıtlığı şartlarında sürdürülebilir kullanımı hususunda önerilerde bulunulması,
- CBS ortamında katmanlar şeklinde, havzaya ait meteorolojik, tarımsal, hidrolojik kuraklık haritalarının hazırlanması,
- Kurumsal ve yasal çerçeve göz önüne alınarak, belirlenen tedbirleri uygulayacak ve denetleyecek model yönetim şeklinin ortaya konması,
- Proje kapsamında elde edilen çıktıların gösterildiği web-tabanlı Çoruh Havzası kuraklık veri tabanının hazırlanmasıdır.

2.2 Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı'nın Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi

Kuraklık Yönetim Planlarının ulusal veya bölgesel olarak hazırlanmış diğer plan ve programlarla uyumlaştırılması entegre havza yönetimi yaklaşımı açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, bölgenin arazi kullanımında değişime neden olabilecek tüm planlamaların dikkate alınması zorunludur.

Kuraklık Yönetim Planı; Nehir Havza Yönetim Planı, Kalkınma Planları, Bölge Planları, Çevre Düzeni Planları, Taşkın Yönetim Planları, Havza Rehabilitasyon Planları, Sulak Alan Yönetim Planları, Uzun Devreli Gelişim Planları, İçme Suyu Havzası Koruma Planları, Sektörel Su Tahsis Planları ve Havza Master Planları ile karşılıklı etkileşim içerisinde. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı hedefleri diğer planların hedefleri ile uyumlu olacak şekilde belirlenmelidir.

Bu kapsamda Stratejik ÇED Raporu hazırlanması sürecinde Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına (SKA) ek olarak aşağıda verilen ulusal dokümanlarda hedeflerde esas alınmıştır:

- Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
- İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi
- Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM
- Çoruh Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018
- Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019
- Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, DKMP Genel Müdürlüğü
- Ulusal Havza Yönetim Stratejisi 2014 – 2023 (Mülga OSİB, 2014)
- Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM
- T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı
- DSİ Stratejik Planı 2019-2023
- Çoruh Havzası- Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013)
- On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019
- Çölleşme ile Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı, 2019-2030, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
- Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, SYGM
- Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı
- Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü

KYP hedeflerinin, ilgili çevre ve sağlık hedefleri açısından analizi Bölüm 5 ile verilmektedir. Analiz, KYP'nin uygulanması ile çevre ve sağlık hedeflerine ulaşılması konusunda önemli kazanımlar elde edileceğini göstermektedir.

3 TEMEL DURUM

3.1 ÇEVRENİN MEVCUT DURUMU VE BU ÇEVRENİN PLAN VEYA PROGRAM UYGULANMADAN (HİÇBİR ŞEY YAPMAMA DURUMU) GÖSTERECEĞİ OLASI GELİŞİM

3.1.1 Alanın Başlangıçtaki Özellikleri

Çoruh Havzası 20.250,68 km² alanı ile Türkiye'nin yüzölçümünün yaklaşık %2,58'ini oluşturarak, 39°52' ve 41°32' kuzey enlemleri ile 39°40' ve 42°35' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan havzanın kuzeyinde Gürcistan yer alır. Şekil 3.1'de görüldüğü üzere güneybatıda Doğu Karadeniz Havzası, batıda Yeşilirmak Havzası, güneyde Fırat- Dicle Havzası ve güneydoğusunda Aras Havzası ile sınırlandırılmıştır. Çoruh Havzası sınırları içerisinde, havzada bulunan alanları bakımından

büyükten küçüğe sıralı olarak, Erzurum, Artvin, Bayburt, Kars, Erzincan, Gümüşhane, Rize, Ardahan ve Trabzon illeri bulunmaktadır.



Şekil 3.1 Çoruh Havzası'nın Türkiye'deki Konumu

Çoruh Havzası idari olarak Erzurum, Artvin, Bayburt, Kars, Erzincan, Gümüşhane, Rize, Ardahan ve Trabzon illerini içermektedir. Havza içerisinde Artvin ilinin Ardanuç, Borçka, Merkez, Murgul, Yusufeli ve Şavşat ilçeleri; Bayburt ilinin Aydıntepe, Demirözü ve Merkez ilçeleri; Erzurum ilinin Aşkale, Aziziye, İspir, Narman, Oltu, Olur, Pazaryolu, Şenkaya, Tortum, Uzundere ilçeleri; Erzincan ilinin Çayırılı ve Otlukbeli ilçeleri; Gümüşhane ilinin Köse ve Merkez ilçeleri ve bu ilçelere bağlı kırsal ve kentsel yerleşimler bulunmaktadır. Ardahan ilinin Göle, Hanak, Merkez ve Posof ilçeleri, Artvin ilinin Arhavi ve Hopa ilçeleri, Gümüşhane ilinin Kelkit ilçesi; Erzurum ilinin Horasan, Köprüköy ve Pasinler ilçeleri, Kars ilinin Sarıkamış ve Selim ilçeleri, Rize ilinin Ardeşen, Çamlıhemşin, Fındıklı ve İkizdere ilçeleri; Trabzon ilinin Çaykara ilçesi havza sınırlarına dahil olmasına rağmen bu ilçelere bağlı herhangi bir yerleşim yeri havza içerisinde bulunmamaktadır.

Havza sınırları içerisinde bulunan illerin alansal dağılımları Tablo 3.1 ile alt havzaların alansal dağılımları Tablo 3.2 ile, ilçelerin alansal dağılımları ise Tablo 3.3 ile verilmektedir ve il ilçe sınırlarını gösteren harita Şekil 3.2 ile gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Çoruh Havzası'nda Yer Alan İller ve Alansal Dağılımı

İlin Adı	Toplam İlin Alanı (km ²)	Havza İçindeki Toplam Alanı (km ²)	Havzanın İllere Göre Alansal Dağılımı (%)	İlin Havzaya Giren Kısımı (%)
ARDAHAN	5.308	117	0,58	2,20
ARTVİN	7.374	6.694	33,06	90,52
BAYBURT	3.746	3.574	17,66	95,42
ERZİNCAN	11.815	64	0,32	0,54
ERZURUM	24.808	9.531	47,31	38,30
GÜMÜŞHANE	6.668	98	0,48	1,47
KARS	9.702	63	0,31	0,62
RİZE	3.835	59	0,29	1,53
TRABZON	4.628	0,20	0,0010	0,0043

Tablo 3.2 Çoruh Havzası'nı Oluşturan Alt Havzalar ve Alansal Büyüklükleri

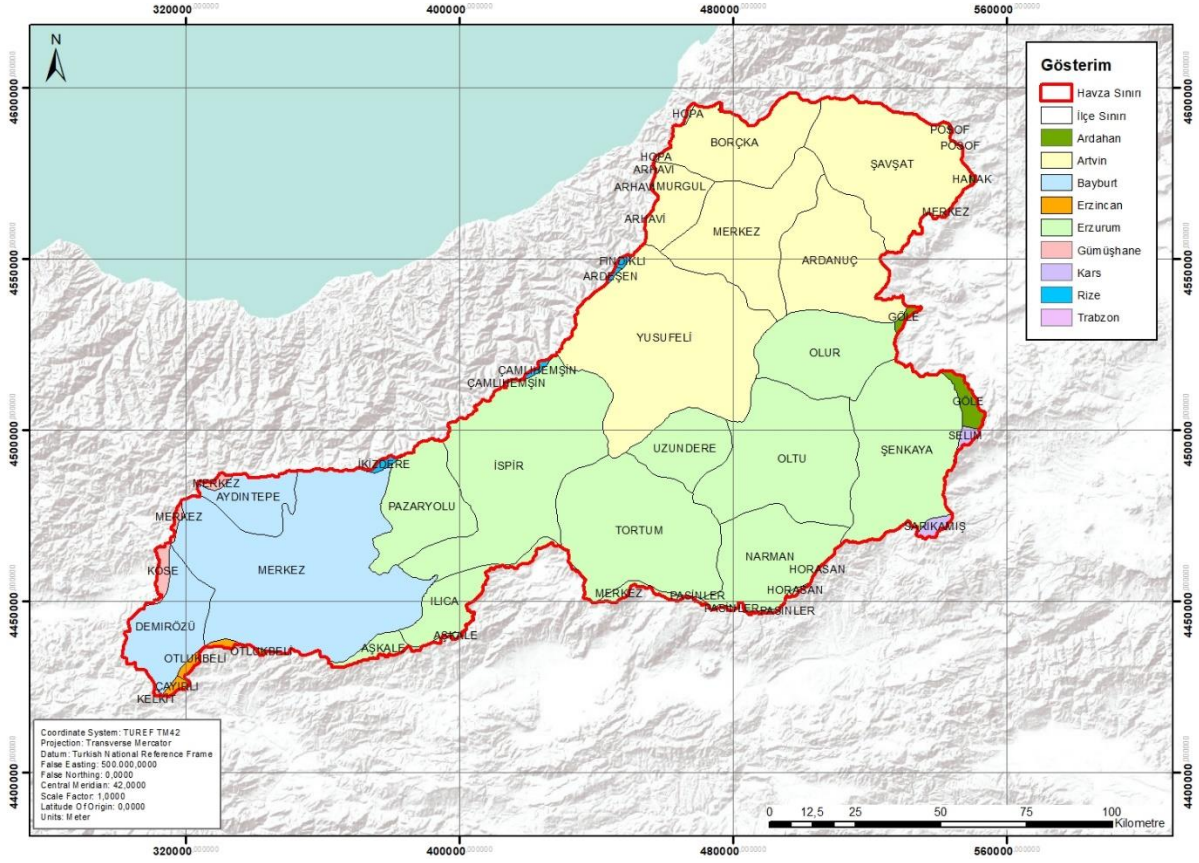
Alt Havza Adı	Alan (km ²)	Alan (%)
TR23.M5.3	1.640	8,15
TR23.M5.4	2.291	11,39
TR23.M5.5	818	4,07
TR23.M5.6	6.992	34,75
TR23.M5.7	4.417	21,96
TR23.M5.8	2.125	10,96
TR23.M5.9	1.836	9,13
TOPLAM	20.120	100

Tablo 3.3 Çoruh Havzası'nda Yer Alan İlçeler ve Alansal Dağılımları

İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km ²)	Havzaya Giren Alan (%)
ARDAHAN	Göle	1.290	106	8,2
	Hanak	647	4	0,7
	Merkez	1.261	3	0,2
	Posof	583	4	0,6
	TOPLAM	3.781	117	3,1

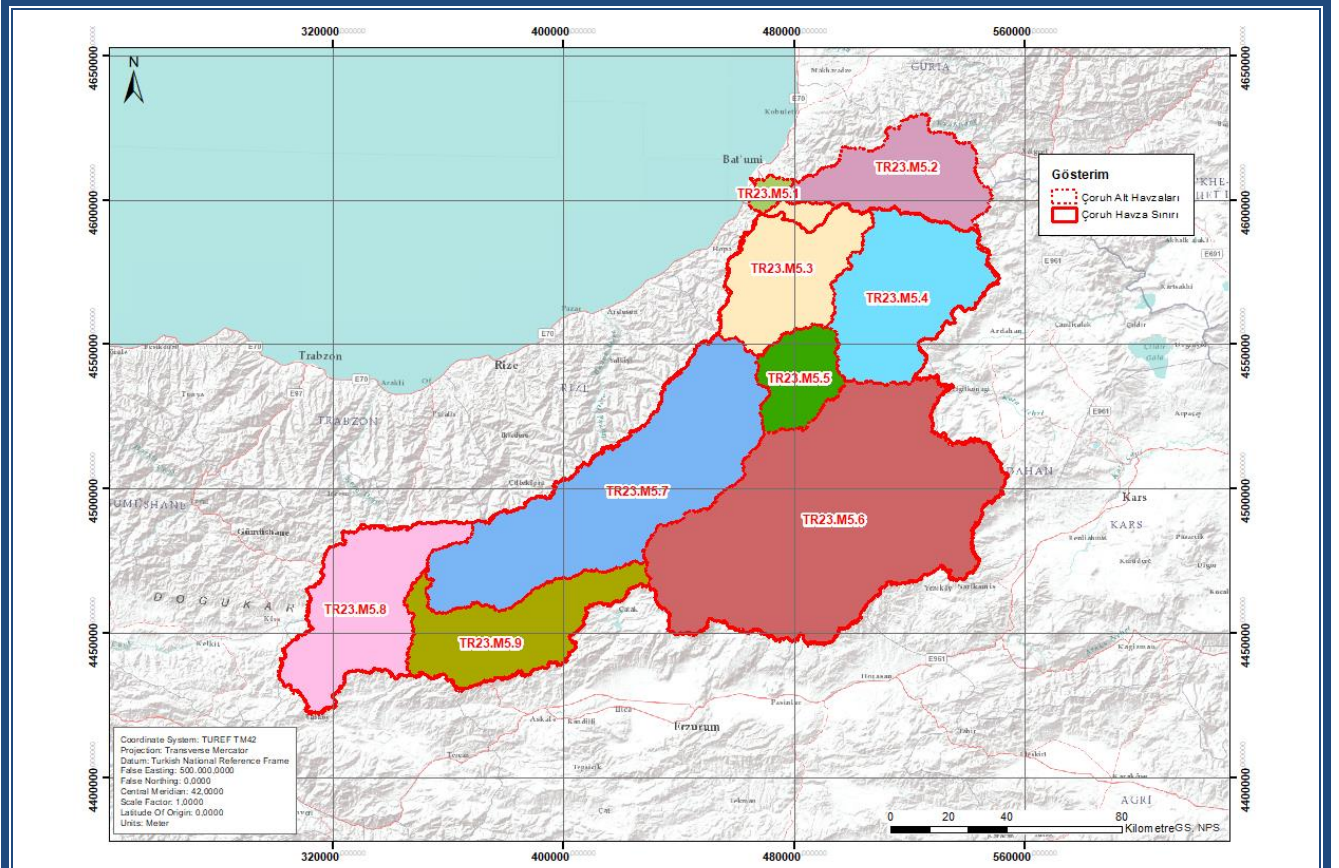
İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km ²)	Havzaya Giren Alan (%)
ARTVİN	Ardanuç	985	985	100
	Arhavi	407	3	0,7
	Borçka	805	782	97,1
	Hopa	130	10	7,7
	Merkez	1.141	1.051	92,1
	Murgul	320	320	100
	Şavşat	1.316	1.301	98,9
	Yusufeli	2.261	2.241	99,1
	TOPLAM	7.366	6.694	90,9
BAYBURT	Aydıntepe	446	345	77,3
	Demirözü	594	572	96,3
	Merkez	2.705	2.657	98,2
	TOPLAM	3.745	3.574	95,4
ERZİNCAN	Çayırlı	1.062	21	2,0
	Otlukbeli	320	43	13,4
	TOPLAM	1.382	64	4,6
ERZURUM	Aşkale	1.507	105	7,0
	Aziziye	1.529	348	22,8
	Horasan	1.740	10	0,6
	İspir	2.129	2.007	94,3
	Köprüköy	777	2	0,3
	Narman	802	802	100
	Oltu	1.441	1.418	98,4
	Olur	893	808	90,5
	Pasinler	1.134	15	1,3
	Pazaryolu	690	690	100
	Şenkaya	1.381	1.341	97,1
	Tortum	1.534	1.534	100
	Uzundere	505	451	89,3
	TOPLAM	16.062	9.531	59,3
GÜMÜŞHANE	Kelkit	1.571	3	0,2
	Köse	353	56	16,0
	Merkez	1.889	39	2,1
	TOPLAM	3.813	98	2,6
KARS	Selim	982	38	3,8
	Sarıkamış	2.038	26	1,3
	TOPLAM	3.020	63	2,1
RİZE	Ardeşen	376	8	2,2
	Çamlıhemşin	897	16	1,8
	Fındıklı	383	11	2,9
	İkizdere	855	23	2,7

İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km ²)	Havzaya Giren Alan (%)
	TOPLAM	2.511	59	2,3
TRABZON	Çaykara	574	0,20	0,04



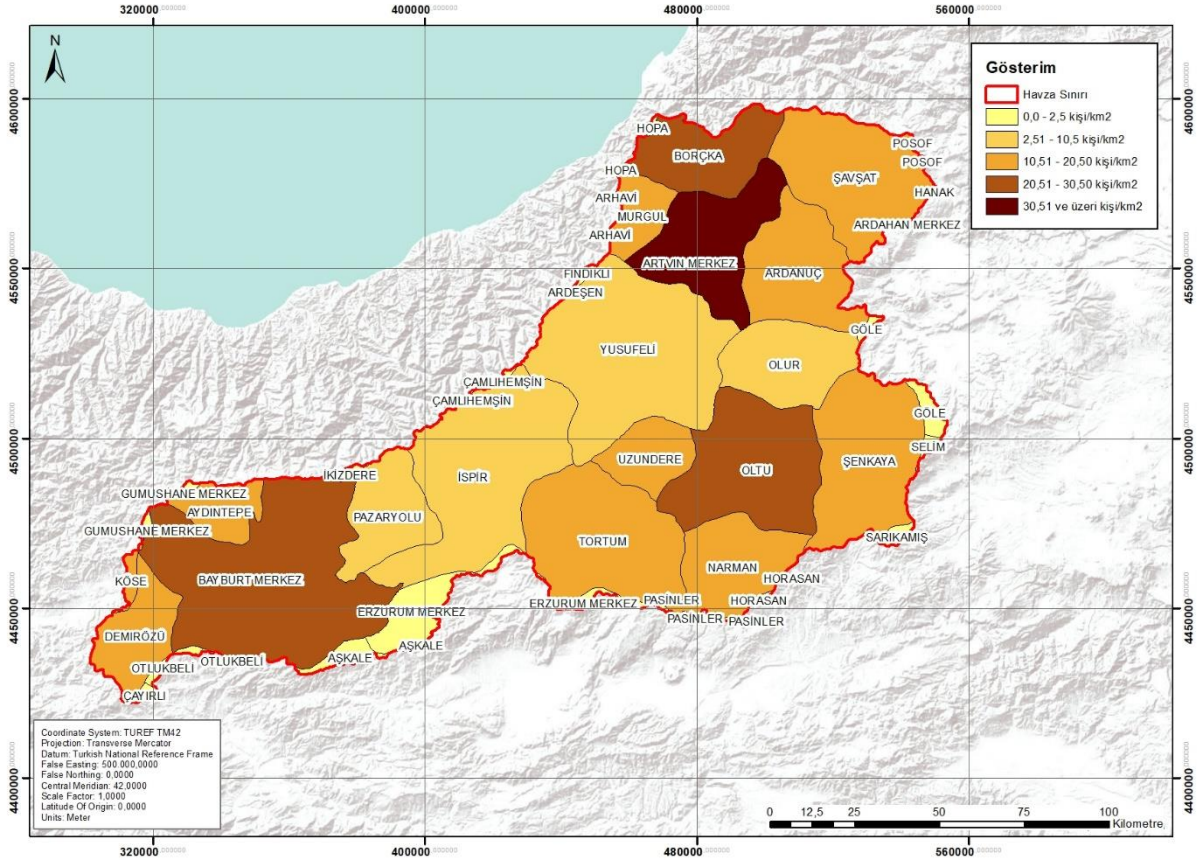
Şekil 3.2 Çoruh Havzası İdari Sınırları

Havzanın toplam drenaj alanı 20.265 km²'dir. TR23.M5.1, TR23.M5.2, TR23.M5.3, TR23.M5.4, TR23.M5.5, TR23.M5.6, TR23.M5.7, TR23.M5.8, TR23.M5.9 olmak üzere 9 alt havzadan oluşur ancak TR23.M5.1, TR23.M5.2 alt havzaları Gürcistan sınırları içinde olması sebebiyle proje kapsamında değerlendirilmemiştir. Alt havzalar Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3 Çoruh Havzası Alt Havza Sınırları

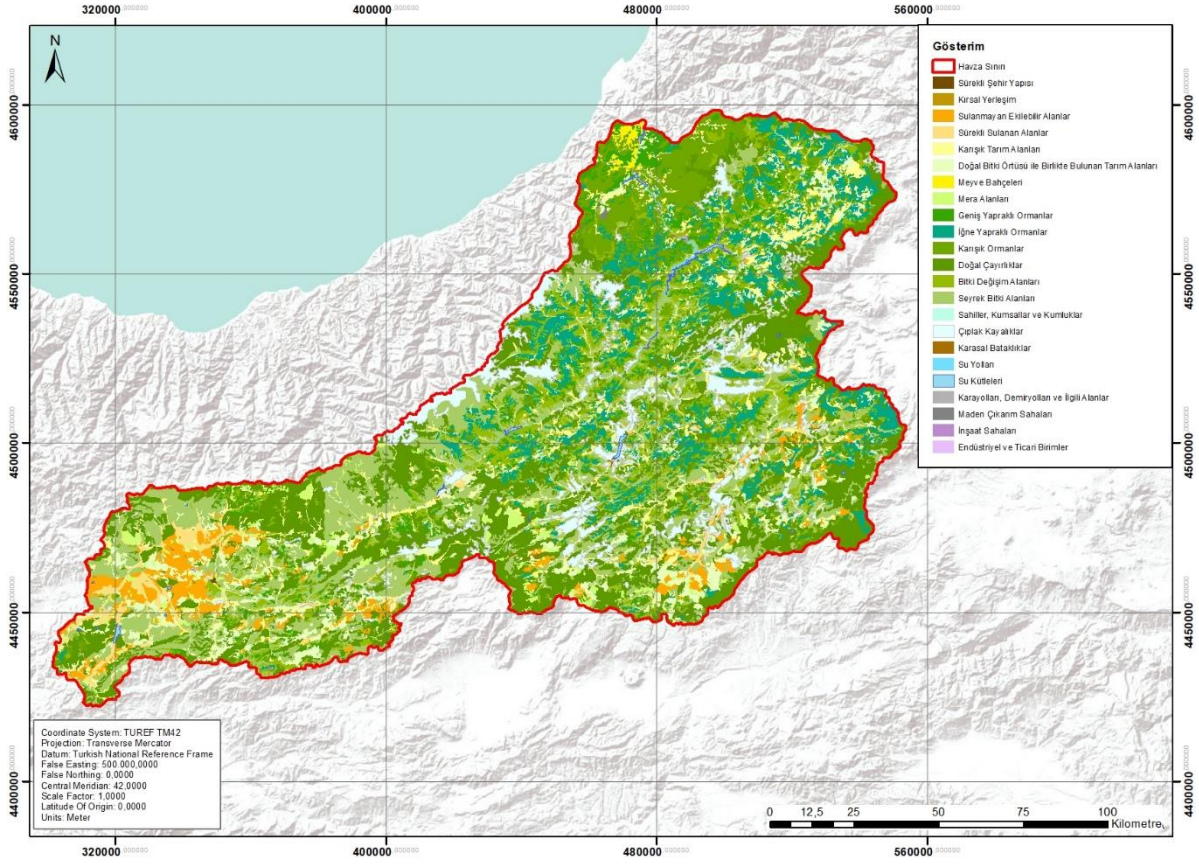
İlçe özelinde nüfusun mekânsal dağılımı incelendiğinde en yoğun ilçenin Artvin ilinin Merkez ilçesi olduğu görülür. Şekil 3.4 incelendiğinde yoğunluk olarak Artvin ilinin Merkez ilçesinden sonra, Artvin ili Borçka ilçesi, Erzurum ilinin Oltu ilçesi, Bayburt ilinin Merkez ilçesi gelmektedir. Havza bütünü incelendiğinde daha çok havzanın kuzeyi ve güneybatı yönlerinde nüfus yoğunluğunun daha fazla olduğu görülür.



Şekil 3.4 Çoruh Havzası İlçe Özelinde Nüfus Yoğunluğu

3.1.2 Arazi Kullanımı

Çoruh Havzası'na ait arazi kullanımı CORINE 2018'in 2020 yılında yayınlanan güncellemesi kullanılarak detaylı olarak hazırlanmış ve Şekil 3.5 ile sunulmuştur. Arazi kullanımına ilişkin alan ve yüzde verisi Tablo 3.4 ile verilmiştir. Buna göre havza alanının çoğunluğunu %80,5 ile ormanlar ve yarı doğal alanlar oluşturmakta, ikinci sırada ise %18,8 ile tarım alanları yer almaktadır. Havzada alansal olarak en az pay ise %0,05 ile bataklık gibi sulak alanlardır.



Şekil 3.5 Çoruh Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020)

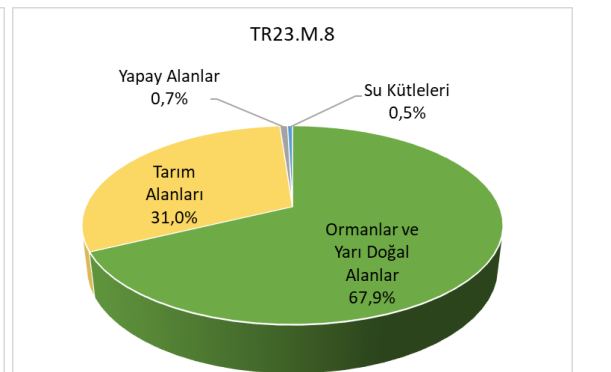
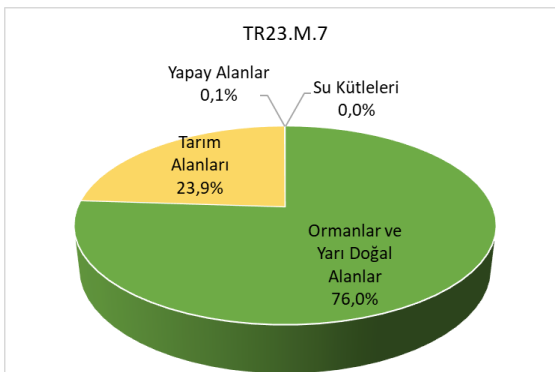
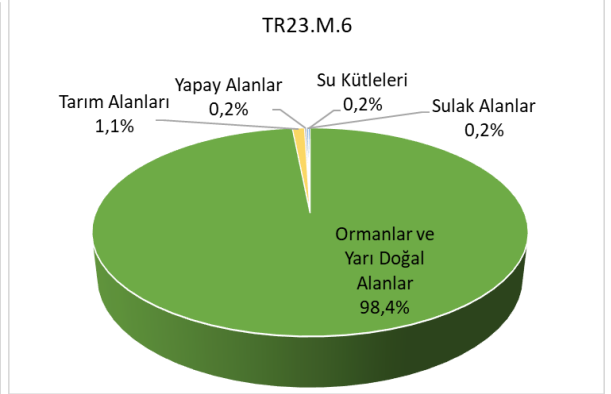
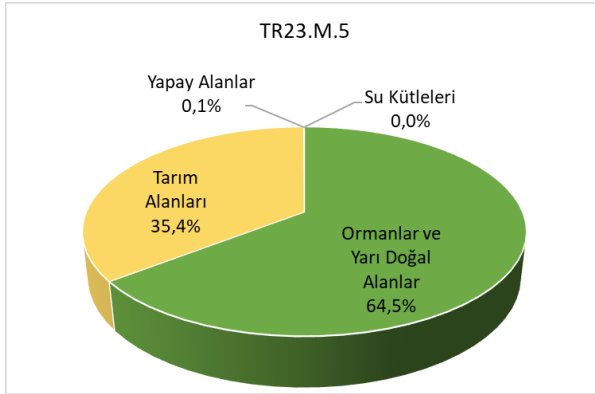
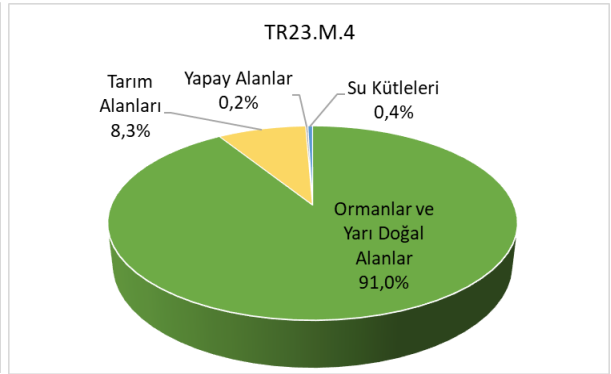
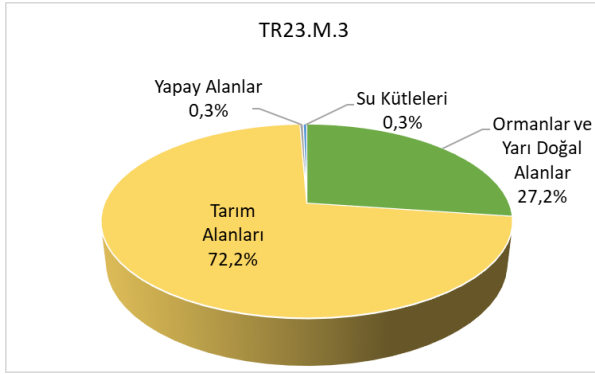
Tablo 3.4 Çoruh Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020)

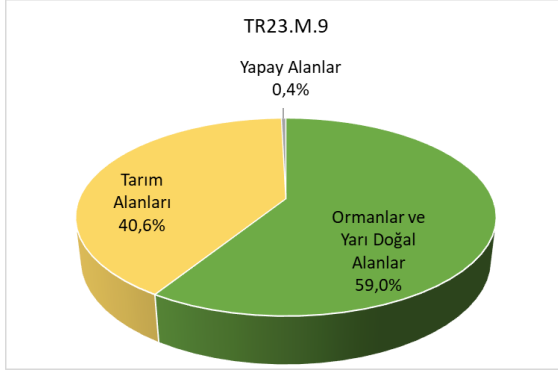
Arazi Kullanımı	Alan (km ²)	Oran (%)
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	16.302	80,5
Tarım Alanları	3.806	18,8
Yapay Alanlar	57	0,3
Sulak Alanlar	9	0,05
Su Kütleleri	74	0,4
TOPLAM	20.248	100

Çoruh Havzası için alt havza bazında arazi kullanımı, alt havza bazında arazi kullanımı dağılımı Tablo 3.5 ile verilmiş ve Şekil 3.6 yüzde dağılımı gösterilmiştir. TR23.M.3 Alt Havzası'nda alansal çoğunluğu tarım alanları oluştururken, diğer tüm alt havzalarda alansal çoğunluğu ormanlar ve yarı doğal alanlar oluşturmaktadır. Alt havzalar arasında farklılaşan bir diğer durum, diğer tüm alt havzalarda bulunmazken TR23.M.6 Alt Havzası'nda arazi kullanım haritasında bataklık olarak belirtilen sulak alanların 9 km² alanda bulunmasıdır. Ek olarak alt havzalar arasında TR23.M.9 Alt Havzası'nda su kütlesi bulunmamaktadır.

Tablo 3.5 Çoruh Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı (km²) (CORINE, 2020)

Arazi Kullanımı	TR23.M.3	TR23.M.4	TR23.M.5	TR23.M.6	TR23.M.7	TR23.M.8	TR23.M.9
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar	1.433	1.874	736	5.748	3.864	1.180	1.343
Tarım Alanları	3.806	172	404	63	1.215	539	925
Yapay Alanlar	17	4	1	10	3	12	9
Sulak Alanlar	0	0	0	9	0	0	0
Su Kütleleri	17	9	19	9	12	8	0
TOPLAM	5.273	2.058	1.159	5.839	5.094	1.738	2.278





Şekil 3.6 Çoruh Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı Dağılımı (CORINE, 2020)

3.1.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları

Çoruh Havzası kendi içinde bir bütün halinde, coğrafik, iklimsel, hidrolojik, jeolojik ve hidrojeolojik yönden TR23.M5.3, TR23.M5.4, TR23.M5.5, TR23.M5.6, TR23.M5.7, TR23.M5.8, TR23.M5.9 olmak üzere 7 alt havza özelinde incelenmiştir. Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında yapılan çalışmalarda mevcut yeraltı su potansiyeli 95,16 hm³ ve yerüstü su potansiyeli 6.868,85 hm³ olarak tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca Çoruh Havzasına ait doğal hayatın devamı için yatağa bırakılması gereken çevresel su miktarı, tarım, hayvancılık, içme ve kullanma suyu, sanayi, madencilik, balıkçılık ve su ürünleri, ormancılık ve turizm sektörü su ihtiyaçları hem mevcut durum hem de gelecek için belirlenmiştir.

3.1.3.1 Yeraltı Suyu Potansiyeli

Havza için yeraltı suyu potansiyeli hesapları yapılırken 2018 yılında DSİ tarafından hazırlanmış Çoruh Havzası Master Plan Raporu, 2013 yılında Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış Çoruh Havzası Havza Koruma Eylem Planı, 2016 yılında Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Çoruh Proje Raporundan faydalanılmıştır.

Çoruh Havzasına ait su potansiyeli belirleme çalışmaları aşağıdaki gibi derlenmiştir. Bu kapsamda;

- i. Çoruh Havzası Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013)
- ii. Çoruh Havzası Master Plan Raporu (DSİ, 2018)
- iii. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Çoruh Projesi (SYGM, 2016)

Raporlarındaki veriler ve çalışmalar incelenmiştir.

Çoruh Havzasına ait su potansiyelini belirlemeye yönelik yapılan Çoruh Havzası Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013), Çoruh Havzası Master Plan Raporu (DSİ, 2018), İklim

Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (SYGM, 2016) çalışmalarının havzadaki yeraltı su potansiyeline ilişkin değerlerin özet tablosu Tablo 3.6 ile verilmiştir.

Tablo 3.6 Çoruh Havzası'nda Yapılan Çalışmalardaki YAS Potansiyeli Değerleri

Çoruh Havzasında Yapılan Çalışmalar	YAS (hm ³)
Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013)	30
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (SYGM, 2016)	30
Çoruh Havzası DSİ Master Planı (DSİ, 2018)	47,35

Çoruh Havzası havza geneli yerüstü ve yeraltı suyu potansiyelini belirlemek için en uygun modelin belirlenmesi amacıyla MIKE-NAM ve ABCD hidrolojik modelleri kullanılmıştır. Her iki model çalışmaları da detaylı olarak 2. Ara Rapor kapsamında verilmiştir.

Model sonuçlarının alt havza bazında özeti Tablo 3.12'de verilmiştir. Havza geneli toplam YAS potansiyeli model sonucunda 95,16 hm³/yıl olarak bulunmuştur.

Tablo 3.7 Çoruh Havzası Model Sonuçları

Havza Adı	Alan(km ²)	YAS (hm ³ /yıl)
TR23.M5.3	1.809,20	13,99
TR23.M5.4	2.305,26	16,48
TR23.M5.5	818,30	0,20
TR23.M5.6	7.037,12	12,59
TR23.M5.7	4.428,71	38,07
TR23.M5.8	2.157,21	5,16
TR23.M5.9	1.846,32	8,67
Çoruh Havzası	20.402,12	95,16

Çoruh Havzası havza geneli yerüstü ve yeraltı suyu potansiyelini belirlemek için kullanılan diğer model ABCD hidrolojik modelidir. Çoruh Havzasında daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları, MIKE-NAM ve ABCD model çıktılarının sonuçları Tablo 3.8'te verilmiştir.

Tablo 3.8 Havzada Yapılmış Modelleme Çalışmaların Sonuçları

Model Adı	Havza Adı	Alan(km ²)	YAS (hm ³ /yıl)
Çoruh Havzası Master Planı (DSİ, 2018)	Çoruh Havzası	20.250,68	47.35
Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013)			30

Model Adı	Havza Adı	Alan(km ²)	YAS (hm ³ /yıl)
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (SYGM, 2016)			30
MIKE-NAM			95,16
ABCD			2.616,42

Tablo 3.8’de verilen bilgilerden görüldüğü üzere kapsamında MIKE-NAM ve ABCD hidrolojik modellerinin uygulanması sonucu ulaşılan sonuçlar ile Çoruh Havzası YAS potansiyeli ile ilgili ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Elde edilen model sonuçlarıyla ilgili yapılan İdare ve DSİ Genel Müdürlüğü ile yapılan toplantılar neticesinde Çoruh Havzası YAS potansiyeli değeri için Çoruh Havzası Master Planı’nda (DSİ, 2018) belirtilen YAS potansiyeli değerlerinin havza özelliklerince indirgenerek kullanılması uygun görülmüştür.

DSİ Master Plan’dan alınan bilgilere göre, havzada geniş alanlar kaplayan magmatik kayalardan soğuma çatlaklarına sahip bazalt ve andezitler de potansiyel akifer kayaları olmakla birlikte, Master Plan çalışmaları kapsamında yeterli ve amaca uygun veriye rastlanılmadığından bu birimlerin YAS bilançoları oluşturulamamıştır. Çoruh Havzası Master Plan Raporu’nda 23-7 Yusufeli-İspir, 23-8 Hart-Sünür ve 23-9 Bayburt Alt Havzaları olmak üzere 3 alt havzada yeraltı suyu bilançosunu çıkarmak amacıyla 2015-2016 yılları arasında kaynak ölçümleri alınmıştır (DSİ, 2018). Model çalışmaları sonucunda elde edilen YAS değerleri ve Master Plan’da hesaplanmış olan 3 alt havza kullanılarak ortak bir katsayı belirlendi. Bu katsayı kullanılarak alt havzalar model sonuçları ile hesaplandı. Dolayısıyla havzada bulunan tüm alt havzaların YAS potansiyeli değeri, DSİ Master Plan’da elde edilen değere göre indirgenmiş ve havzanın YAS potansiyeli değeri 95,16 olarak elde edilmiştir.

Çoruh Havzası yeraltı ve yerüstü suyu potansiyelleri belirleme çalışmaları neticesinde havza için belirlenen nihai değerler Tablo 3.14 ile verilmiştir.

Tablo 3.9 Çoruh Havzası Nihai Su Potansiyelleri

Havza Adı	Alan(km ²)	YAS (hm ³ /yıl)
TR23.M5.3	1.809,20	13,99
TR23.M5.4	2.305,26	16,48
TR23.M5.5	818,30	0,20
TR23.M5.6	7.037,12	12,59
TR23.M5.7	4.428,71	38,07
TR23.M5.8	2.157,21	5,16
TR23.M5.9	1.846,32	8,67
Çoruh Havzası	20.402,12	95,16

3.1.3.2 Yerüstü Su Potansiyeli

Çoruh Havzası toplam 20.265 km²'lik bir drenaj alanına sahiptir. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2018 yılında hazırlattığı Çoruh Havzası Master Plan çalışmaları kapsamında, havza 7 ana alt havzaya bölünerek çalışmalar yürütülmüştür.

TR23.M5.1 ve TR23.M5.2 havzaları Türkiye sınırının dışında kalmaktadır. TR23.M5.3 havzası 1809,20 km², TR23.M5.4 havzası 2305,26 km², TR23.M5.5 havzası 818,30 km², TR23.M5.6 havzası 7037,12 km², TR23.M5.7 havzası 4428,713 km², TR23.M5.8 havzası 2157,514 km², TR23.M5.9 havzası 1846,32 km²'dir.

Çoruh Havzası yerüstü su potansiyelinin hesaplanmasına yönelik kullanılan istasyonlar ve doğal akımlara ait bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3-10 Çoruh Havzası Doğal Akımlar (DSİ, 2018)

Hesap Noktası	Alt Havza	Dere Adı	Alanı (km ²)	Doğal Akım* (hm ³)	Verim (L/sn/km ²)	Akış (mm)
E23A015 AGİ ile TR23.M5.3 No'lu Havza Mansabı Arası	TR23.M5.3	Çoruh Nehri	750,5	256,76	10,84	342,11
E23A015	TR23.M5.3	Çoruh Nehri	19.654,40	6.724,04	10,84	342,11
TR23.M5.4 Havza Çıkışı	TR23.M5.4	Çoruh Nehri	2.304,43	942,83	12,97	409,14
E23A022 AGİ (TR23.M5.4 Akımları Çıkarılmış)	TR23.M5.5	Çoruh Nehri	16.287,60	4.301,37	8,37	264,09
E23A023 AGİ ile TR23.M5.6 Nolu Havza Mansabı Arası	TR23.M5.6	Oltu Suyu	183,9	30,08	5,18	163,55
E23A023	TR23.M5.6	Oltu Suyu	6.854,00	1.121,00	5,18	163,55
E23A037 AGİ ile TR23.M5.7 No'lu Havza Mansabı Arası	TR23.M5.7	Çoruh Nehri	1.792,70	495,56	8,76	276,43
E23A037	TR23.M5.7	Çoruh Nehri	6.634,20	1.833,90	8,76	276,43
D23A004 AGİ ile TR23.M5.8 No'lu Havza Mansabı Arası	TR23.M5.8	Büyükçay	713,5	100,05	4,44	140,23
D23A028	TR23.M5.8	Büyükçay	1.440,70	202,03	4,44	140,23
D23A004 AGİ ile TR23.M5.9 No'lu Havza Mansabı Arası	TR23.M5.9	Çoruh Nehri	112,32	32,53	9,18	289,62

Hesap Noktası	Alt Havza	Dere Adı	Alanı (km ²)	Doğal Akım* (hm ³)	Verim (L/sn/km ²)	Akış (mm)
D23A004	TR23.M5.9	Çoruh Nehri	1734	502,21	9,18	289,62
Toplam/Ortalama			58462,25	16542,36	8,18	258,09

Çoruh Havzasının Havza Koruma Eylem Planı, DSİ Master Plan Raporu ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakların Etkisi olmak üzere üç ayrı projedeki yerüstü su potansiyelinin beslenme ve emniyetli rezerv değerleri aşağıdaki Tablo 3.11 ile verilmiştir.

Tablo 3.11 Havzada Yapılan Projelere Göre Yerüstü Suyu Potansiyeli

Çoruh Havzasında Yapılan Çalışmalar	YÜS (Hm ³)
Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013)	6310
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (SYGM, 2016b)	6300
Çoruh Havzası DSİ Master Planı (DSİ, 2018)	6.980,80

Çoruh Havzası havza geneli yerüstü ve yeraltı suyu potansiyelini belirlemek için en uygun modelin belirlenmesi amacıyla MIKE-NAM ve ABCD hidrolojik modelleri de kullanılmıştır.

Havzanın hidrolojik modeli bütünsel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bu aşamada havzanın hem yüzey hem de yeraltı suyu bağlamında temsil edilebilmesi için yüzey ve yeraltı suyunu bütünleşik olarak irdeleyen MIKE-11-NAM modelinin kullanılması uygun görülmüştür. Çoruh Havzası için belirlenmiş 7 alt havzanın hepsinde uzun dönem akım gözlem istasyonu verisi bulunmamaktadır. Bu nedenle model çalışmalarından tüm alt havzaları kapsayacak biçimde sonuç alabilmek 1. Ara Raporda veri tamamlama ile elde edilen akım verilerinden yararlanılmıştır. Bu yaklaşım ile sınırlı veri varlığı olan Çoruh Havzası'nın her alt havzası için yüzey ve yeraltı suyu durumunun ortaya konulması sağlanabilmiştir. İlgili 7 havza için 48 ayrı model kurulmuş, kalibre edilmiş ve her biri için ayrı ayrı modelleme çalışması yapılmıştır.

Yüzey ve yeraltı suyunun durumlarını ortaya koyabilecek bütünleşik bir model oluşturulması amaçlanmıştır. Bu sayede özellikle yeraltı suyu verisi yok denecek kadar az olan havzanın yeraltı suyu durumu da beslenme ve baz akım olarak irdelenebilmiştir. Çoruh Havzasında modelleme çalışmaları önceden de söz edildiği gibi temel olarak 7 alt havza için 48 hidrolojik modeli içerecek şekilde yapılmıştır.

Model zaman aralığında havzaya düşen ortalama yaklaşık 525,26 mm yağışın toplam yaklaşık olarak 6.751,42hm³/yıl akış potansiyeli olarak hesaplanmıştır. Bu değer yaklaşık 3.375,71 hm³/yıl yüzey akım potansiyeli, 1.012,71 hm³/yıl iç akım potansiyeli ve 2.362,99 hm³/yıl baz akım potansiyeli olarak hesaplanmıştır.

Model sonuçlarının alt havza bazında özeti Tablo 3.12 verilmiştir. Havza geneli toplam YÜS potansiyeli 6.868,85 hm³/yıl olarak bulunmuştur.

Tablo 3.12 Çoruh Havzası Su Potansiyelleri Model Sonuçları

Havza Adı	Alan(km ²)	YÜS (hm ³ /yıl)
TR23.M5.3	1.809,20	1.172,29
TR23.M5.4	2.305,26	1.126,04
TR23.M5.5	818,30	499,57
TR23.M5.6	7.037,12	1.040,12
TR23.M5.7	4.428,71	2.220,12
TR23.M5.8	2.157,21	295,26
TR23.M5.9	1.846,32	515,45
Çoruh Havzası	20.402,12	6.868,85

Çoruh Havzası havza geneli yerüstü ve yeraltı suyu potansiyelini belirlemek için kullanılan diğer model ABCD hidrolojik modelidir. ABCD modeli, yağış ve potansiyel evapotranspirasyona karşılık akarsu akımını simüle eden basit bir hidrolojik modeldir.

Çoruh Havzasında daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları, MIKE-NAM ve ABCD model çıktılarının sonuçları Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13 Havzada Yapılmış Modelleme Çalışmalarının Sonuçları

Model Adı	Havza Adı	Alan(km ²)	YÜS (hm ³ /yıl)
Çoruh Havzası Master Planı (DSİ, 2018)	Çoruh Havzası	20.250,68	6.980,80
Havza Koruma Eylem Planı (SYGM, 2013)			6310
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (SYGM, 2016b)			6300
MIKE-NAM			6.868,85
ABCD			8.759,31

Tablo 3.13'te verilen bilgilerden görüldüğü üzere kapsamında MIKE-NAM ve ABCD hidrolojik modellerinin uygulanması sonucu ulaşılan sonuçlar ile Çoruh Havzası DSİ Master Planı'nda verilen YÜS potansiyelleri yakın değerler olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple YÜS potansiyeli olarak MIKE-NAM model çalışmalarının sonuçlarının kullanılmasına karar verilmiştir.

Çoruh Havzası yeraltı ve yerüstü suyu potansiyelleri belirleme çalışmaları neticesinde havza için belirlenen nihai değerler Tablo 3.14 ile verilmiştir. Tabloda verilen bilgiler ışığında havzanın toplam YÜS potansiyelinin toplam 6.868,85 hm³/yıl olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.14 Çoruh Havzası Nihai YÜS Potansiyelleri

Havza Adı	Alan(km ²)	YÜS (Hm ³ /yıl)
TR23.M5.3	1.809,20	1.172,29
TR23.M5.4	2.305,26	1.126,04
TR23.M5.5	818,30	499,57
TR23.M5.6	7.037,12	1.040,12
TR23.M5.7	4.428,71	2.220,12
TR23.M5.8	2.157,21	295,26
TR23.M5.9	1.846,32	515,45
Çoruh Havzası	20.402,12	6.868,85

3.1.4 Su Kalitesi

3.1.4.1 Yerüstü Su Kalitesi

Bu proje kapsamında Çoruh Havzasının YÜS genel su kalitesi değerlendirmeleri yapılırken “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği” (YSKY) Ek-5 Tablo 2 kullanılmıştır. YSKY’ye göre su kalitesi sınıfları ve renkleri Tablo 3-15’de, kalite kriterleri Tablo 3-16’te verilmiştir.

Tablo 3-15 Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğine göre Su Kalite Sınıfları

Su Kalitesi	Renk
Sınıf I (Yüksek kaliteli su - Çok iyi)	Mavi
Sınıf II (Az kirlenmiş su - İyi)	Yeşil
Sınıf III (Kirlenmiş su - Orta)	Sarı

Tablo 3-16 Kıtaİçi Yerüstü Su Kaynaklarının Genel Kimyasal ve Fizikokimyasal Parametreler Açısından Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri (YSKY, 2021)

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları		
	I (çok iyi)	II (iyi)	III (orta)
Renk (m ⁻¹)	RES 436 nm: ≤ 1,5	RES 436 nm: 3	RES 436 nm:> 4,3

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları		
	I (çok iyi)	II (iyi)	III (orta)
	RES 525 nm: ≤ 1,2 RES 620 nm: ≤ 0,8	RES 525 nm: 2,4 RES 620 nm: 1,7	RES 525 nm:> 3,7 RES 620 nm: 2,5
pH	6-9	6-9	6-9
İletkenlik (µS/cm)	<400	1000	> 1000
Yağ ve Gres (mg/L)	<0,2	0,3	> 0,3
Çözünmüş oksijen (mg/L)	> 8	6	< 6
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	<25	50	> 50
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (mg/L)	<4	8	>8
Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	<0,2	1	>1
Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	<3	10	> 10
Toplam kjeldahl-azotu (mg N/L)	<0,5	1,5	> 1,5
Toplam azot (mg N/L)	<3,5	11,5	> 11,5
Orto fosfat fosforu (mg o-PO ₄ -P/L)	<0,05	0,16	> 0,16
Toplam fosfor (mg P/L)	<0,08	0,2	> 0,2
Florür (µg/L)	≤ 1000	1500	> 1500
Mangan (µg/L)	≤ 100	500	> 500
Selenyum (µg/L)	≤ 10	15	> 15
Sülfür (µg/L)	≤ 2	5	> 5

3.1.4.2 Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi (OSİB & TÜBİTAK, 2015)

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi kapsamında göl ve nehirlerdeki izleme istasyonlarından (Tablo 3-17) alınan ölçümler “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği “ne göre değerlendirilmiştir. Her bir istasyonun nihai kalite sınıflandırmaları Tablo 3-18 ve Tablo 3-19’de verilmiştir.

Tablo 3-17 HAB Projesi Kapsamındaki İzleme Noktaları (OSİB & TÜBİTAK, 2015)

No	İstasyon Kodu	İstasyon Adı	Enlem	Boylam
1	IST_ÇON005	Kurt Çayı-Mansap	40,24278	40,24000
2	IST_ÇON006	Çoruh Çayı	40,36111	40,25833
3	IST_ÇON015	Oltu Çayı	40,39889	41,94111
4	IST_ÇON016-T	Oltu Çayı	40,46389	41,74833
5	IST_ÇON026	Murgul Çayı	41,27528	41,56139
6	IST_ÇON027	Çoruh Nehri	41,36278	41,67583
7	IST_ÇON029	Çoruh Nehri	40,47083	40,98333
8	IST_ÇOG_005-1	Tortum Baraj Gölü	40,64028	41,63889
9	IST_ÇOG_005-2	Tortum Baraj Gölü	40,62861	41,63583

Tablo 3-18 HAB Projesi İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu	IST_ÇON005	IST_ÇON006	IST_ÇON015	IST_ÇON016-T	IST_ÇON026
İzleme Noktası Koordinatı	40,24278 40,24000	40,36111 40,25833	40,39889 41,94111	40,46389 41,74833	41,27528 41,56139
Su Kütlesi Adı	Kurt Çayı-Mansap	Çoruh Çayı	Oltu Çayı	Oltu Çayı	Murgul Çayı
Sıra No	1	2	3	4	5
Parametre					
pH	8,21	8,27	8,29	7,92	7,98
İletkenlik (µs/cm)	400,78	442,05	1122,75	720,75	281,58
Çöz. Oksijen (mg/L)	8,85	9,92	8,91	9,56	9,99
Amonyum azotu (mg/L)	0,04	0,12	0,04	0,08	0,03
Nitrat azotu (mg/L)	0,20	0,41	0,62	0,91	0,20
T. Fosfor (mg/L)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01

SU KALİTE SINIFI	II	II	III	II	I
------------------	----	----	-----	----	---

Tablo 3-19 HAB Projesi İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu	IST_ÇON027	IST_ÇON029	IST_ÇOG_005-1	IST_ÇOG_005-2
İzleme Noktası Koordinatı	41,36278 41,67583	40,47083 40,98333	40,64028 41,63889	40,62861 41,63583
Su Kütlesi Adı	Çoruh Nehri	Çoruh Nehri	Tortum Baraj Gölü	Tortum Baraj Gölü
Sıra No	6	7	8	9
Parametre				
pH	8,14	8,46	8,40	8,40
İletkenlik (µs/cm)	205,45	309,93	352,00	351,00
Çöz. Oksijen (mg/L)	10,20	9,41	9,60	9,10
Amonyum azotu (mg/L)	0,04	0,04	0,04	0,04
Nitrat azotu (mg/L)	0,35	0,28	0,18	0,18

T. Fosfor (mg/L)	0,01	0,01	0,01	<0,01
SU KALİTE SINIFI	I	I	I	I

Yapılan değerlendirmeler sonucunda 4 istasyonda I. Sınıf (Çok İyi), 3 tanesinde II. Sınıf (İyi) ve 2 tanesinde ise III. Sınıf (Orta) su kalitesi tespit edilmiştir.

3.1.4.3 Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020)

Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi proje kapsamında göl ve nehirlerdeki izleme istasyonlarından (Tablo 3-20) alınan parametre ölçümleri “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği” kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir istasyon için nihai sınıflandırmalar Tablo 3-21, Tablo 3-22, Tablo 3-23 ve Tablo 3-24’te verilmiştir.

Tablo 3-20 Proje Kapsamında İzleme Noktaları (SYGM, 2020)

NO	NOKTA KODU	NOKTA ADI	Enlem	Boylam	SU KÜTLESİ
1	REFCOG001	Çolvana Gölü	41,42427	42,45177	Doğal Göl
2	REFCOG002	Boğa Gölü	41,40989	42,50962	Doğal Göl
3	REFCOG003	Balık Gölü	41,36589	42,50495	Doğal Göl
4	REFCOG004	Karagöl	41,30897	42,48274	Doğal Göl
5	REFCOG005	Çil Gölü	41,2892	42,46061	Doğal Göl
6	REFCOG006	Karagöl.	41,3857	41,8535	Doğal Göl
7	REFCOG007A	Tortum Gölü	40,64079	41,63991	Doğal Göl
8	REFCOG007B	Tortum Gölü	40,64694	41,64548	Doğal Göl
9	REFCOG007C	Tortum Gölü	40,65439	41,65333	Doğal Göl
10	REFCOG008A	Ürünlü Göleti	40,91892	42,18576	Büyük ölçüde değiştirilmiş göl
11	REFCOG008B	Ürünlü Göleti	40,9213	42,18497	Büyük ölçüde değiştirilmiş göl
12	REFCON001	Karasu Deresi	41,34278	42,49237	Nehir
13	REFCON002	Otava Deresi	41,41503	42,34611	Nehir
14	REFCON003	Çermik Deresi	41,3168	41,88965	Nehir
15	REFCON004	Bashalila Deresi	41,18328	41,69337	Nehir
16	REFCON005	Ovit Deresi	40,66863	40,99102	Nehir

NO	NOKTA KODU	NOKTA ADI	Enlem	Boylam	SU KÜTLESİ
17	REFCON006	Ana Deresi	40,66272	40,97079	Nehir
18	REFCON007	Akseki Deresi	40,28529	41,00519	Nehir
19	REFCON008	Kazer Deresi	40,51983	40,64965	Nehir
20	REFCON009	Kayadibi Deresi	40,48067	40,68492	Nehir
21	REFCON010	Yağlı Deresi	41,39915	42,16642	Nehir
22	REFCON011	Secrilsuyu Deresi	41,47166	42,16427	Nehir
23	REFCON012	Kurdid Deresi	41,32276	41,88134	Nehir

Tablo 3-21 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu		REFCOG001	REFCOG002	REFCOG003	REFCOG004	REFCOG005	REFCOG006
Su Kütlesi Adı		Çolvana Gölü	Boğa Gölü	Balık Gölü	Kara Gölü	Çil Gölü	Kara Gölü
Enlem		41,42427	41,40989	41,36589	41,30897	41,2892	41,3857
Boylam		42,45177	42,50962	42,50495	42,48274	42,46061	41,8535
Sıra No		1	2	3	4	5	6
Parametre	Birim						
pH	-	8,22	8,40	8,40	8,24	7,34	7,79
İletkenlik	µS/cm	357,50	117,47	117,47	112,36	25,00	96,32
Çöz. Oksijen	mg/L	8,18	9,18	9,18	8,82	6,48	7,67
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	mg/L	<2	<2	<2	3,10	18,10	<2
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	<10	<10	<10	<10	34,40	<10
Toplam Azot	mg/L	0,68	1,44	1,44	1,56	3,28	0,68
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	<0,016	0,20	0,20	0,12	0,42	0,09
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	0,11	<0,1	<0,1	0,10	0,15	<0,1

Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	0,51	1,33	1,33	1,41	2,65	0,61
Toplam Fosfor (P)	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,03	0,21	0,02
Orto Fosfat Fosforu (o-PO ₄ -P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SU KALİTE SINIFI		II	II	II	II	III	II

Tablo 3-22 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu		REFCOG007A	REFCOG007B	REFCOG007C	REFCOG008A	REFCOG008B	REFCON001
Su Kütleli Adı		Tortum Gölü	Tortum Gölü	Tortum Gölü	Ürünlü Göleti	Ürünlü Göleti	Karasu Deresi
Enlem		40,64079	40,64694	40,65439	40,91892	40,9213	41,34278
Boylam		41,63991	41,64548	41,65333	42,18576	42,18497	42,49237
Sıra No		7	8	9	10	11	12
Parametre	Birim						
pH	-	8,14	8,27	8,20	7,90	6,63	8,16
İletkenlik	µS/cm	303,56	298,11	316,67	137,20	137,50	46,57
Çöz. Oksijen	mg/L	7,75	8,02	7,80	8,50	8,00	8,61
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	mg/L	<2	2,40	<2	<2	<2	<2
Kimyasal Oksijen	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10

İhtiyacı (KOİ)							
Toplam Azot	mg/L	1,77	1,55	1,44	0,70	0,83	0,72
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	0,07	0,03	<0,016
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	0,10	0,12	0,11	<0,1	0,13	<0,1
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	1,57	1,34	1,28	0,60	0,63	0,61
Toplam Fosfor (P)	mg/L	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03
Orto Fosfat Fosforu (o-PO ₄ -P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SU KALİTE SINIFI		III	II	II	II	II	II

Tablo 3-23 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu		REFCON002	REFCON003	REFCON004	REFCON005	REFCON006	REFCON007
Su Kütleli Adı		Otavra Deresi	Çermik Deresi	Bashalila Deresi	Ovit Deresi	Ana Dere	Akseki Deresi
Enlem		41,41503	41,3168	41,18328	40,66863	40,66272	40,28529
Boylam		42,34611	41,88965	41,69337	40,99102	40,97079	41,00519
Sıra No		13	14	15	16	17	18
Parametre	Birim						
pH	-	7,77	8,22	8,49	8,24	8,44	7,91

İletkenlik	µS/cm	109,30	98,30	110,10	48,10	49,27	286,00
Çöz. Oksijen	mg/L	9,18	8,44	8,67	8,57	7,99	10,08
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	mg/L	<2	<2	4,93	<2	<2	<2
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	<10	<10	16,37	<10	<10	<10
Toplam Azot	mg/L	0,32	0,87	2,76	0,42	0,78	0,42
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	<0,016	0,03	<0,016	<0,016	<0,016	0,02
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,14
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	0,27	0,79	2,50	0,37	0,68	0,24
Toplam Fosfor (P)	mg/L	0,01	0,02	0,02	0,01	<0,005	<0,005
Orto Fosfat Fosforu (o-PO ₄ -P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SU KALİTE SINIFI		I	II	III	I	II	I

Tablo 3-24 Proje İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu	REFCON008	REFCON009	REFCON010	REFCON011	REFCON012
Su Kütleli Adı	Kazer Deresi	Kayadibi Deresi	Yağlı Dere	Secrilsuyu Deresi	Kurdid Deresi
Enlem	40,51983	40,48067	41,39915	41,47166	41,32276

Boylam		40,64965	40,68492	42,16642	42,16427	41,88134
Sıra No		19	20	21	22	23
Parametre	Birim					
pH	-	8,25	8,16	7,86	7,71	8,24
İletkenlik	µS/cm	48,63	155,90	59,60	91,20	95,93
Çöz. Oksijen	mg/L	8,48	10,68	10,60	9,12	9,04
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	<10	<10	16,80	<10	<10
Toplam Azot	mg/L	0,60	0,16	0,40	0,49	1,29
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	<0,016	<0,016	0,02	<0,016	<0,016
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	<0,1	<0,1	0,28	<0,1	<0,1
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	0,56	0,14	<0,1	0,45	1,12
Toplam Fosfor (P)	mg/L	<0,005	<0,005	0,01	0,01	0,01
Orto Fosfat Fosforu (o-PO ₄ -P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SU KALİTE SINIFI		II	I	I	I	II

Yapılan sınıflandırma analizleri sonucunda 23 adet istasyondan 6 istasyonun I. Sınıf (Çok İyi), 13 istasyonun II. Sınıf (İyi) ve 4 istasyonun ise III. Sınıf (Orta) nihai su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.1.4.4 Çoruh Havzası Master Planı (DSİ, 2018)

Yerüstü genel su kalitesinin belirlenmesinde Çoruh Havzası Master Planından da (2018) faydalanılmıştır. Bu proje kapsamında baraj çıkışı ve nehirlerdeki örnekleme noktalarından alınan veriler kullanılarak su kalitesi analizi yapılmıştır. Ölçümleri kullanılan istasyonlar Tablo 3-25’te verilmiştir. “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği” ne göre yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen nihai sınıflandırmalar Tablo 3-26, Tablo 3-27 ve Tablo 3-28’de verilmiştir.

Tablo 3-25 Master Plan Kapsamında İzleme Noktaları

İstasyon Kodu	İstasyon Adı	Enlem	Boylam
23-08-00-001	Oltu Çayı-Yolboyu Mevkii	40,637482	42,143566
23-08-00-002	Oltu Çayı-Oltu Memba (A. Kumlu)	40,497890	41,946468
23-08-00-003	Oltu Çayı-İl Sınırı Çıkışı	40,752338	41,870758
23-08-00-004	Tortum Çayı-Dikyar Deresi	40,511456	41,521099
23-08-00-005	Çoruh Nehri-Çamlıkaya	40,628613	41,205898
23-22-00-007	Murgul Çayı-ETİ Bakir Isl. Memba	41,253197	41,553158
23-22-00-008	Murgul Çayı-Karadeniz Bakir Isl Mansap	41,272621	41,562355
23-22-00-009	Çoruh Nehri-Borçka	41,350887	41,674656
23-22-00-010	Çoruh Nehri-Alabaşı	40,378170	40,323200
23-22-00-020	Kop Deresi - Bayburt Kaynaklar Böl. Memba-Dilenci Boğazı	40,158516	40,402985
23-22-00-021	Çoruh Çayı-Bayburt Su Kuyuları Memba-Yıldırım (Masat)	40,197319	40,531570
23-22-02-015	Çoruh Nehri-Muratlı Barajı Çıkışı (Ülke Sınırı)	41,470661	41,708912

Tablo 3-26 Master Plan İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu			23-08-00-001	23-08-00-002	23-08-00-003	23-08-00-004
Su Kütlesi Adı			Oltu Çayı-Yolboyu Mevkii	Oltu Çayı-Oltu Memba (A. Kumlu)	Oltu Çayı-İl Sınırı Çıkışı	Tortum Çayı-Dikyar Deresi
Enlem			40,63748	40,49789	40,75234	40,51146
Boylam			42,14357	41,94647	41,87076	41,52110
Sıra No			1	2	3	4
Parametre	Birim					
pH	-	95%	8,06	8,11	8,17	8,06
		90%	8,08	8,16	8,18	8,10
İletkenlik	µS/cm	95%	903,00	1075,21	661,00	361,53
		90%	1001,32	1152,61	661,00	368,87
Çöz. Oksijen	mg/L	95%	7,33	7,36	7,49	7,66
		90%	7,33	7,23	7,49	7,66
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BO ₅)	mg/L	95%	191,00	1,68	197,00	2,07
		90%	2,42	2,14	2,15	2,27
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	mg/L	95%	-	-	-	-

(KOİ)		90%	-	-	-	-
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	95%	0,04	0,05	0,02	0,03
		90%	0,06	0,08	0,07	0,12
		95%	0,96	0,73	0,76	0,38
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	90%	1,10	0,80	0,70	0,38
		95%	0,61	0,46	0,39	0,38
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	90%	0,61	0,46	0,39	0,38
		95%	0,06	0,05	0,13	0,05
Toplam Fosfor (P)	mg/L	90%	0,09	0,09	0,25	0,08
		95%	III	III	III	II
SU KALİTE SINIFI		90%	III	III	III	II

Tablo 3-27 Master Plan İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu			23-08-00-005	23-22-00-007	23-22-00-008	23-22-00-009	23-22-00-010
Su Kütlesi/İzleme Noktası Adı			Çoruh Nehri-Çamlıkaya	Murgul Çayı-ETİ Bakir Isl. Memba	Murgul Çayı-Karadeniz Bakır Isl Mansap	Çoruh Nehri-Borçka	Çoruh Nehri-Adabaşı
Enlem			40,62861	41,25320	41,27262	41,35089	40,37817

Boylam			41,20590	41,55316	41,56236	41,67466	40,32320
Sıra No			5	6	7	8	9
Parametre	Birim						
pH	-	95%	8,26	7,64	7,75	7,93	7,99
		90%	8,08	7,64	7,75	7,93	7,99
İletkenlik	µS/cm	95%	235,04	156,80	277,85	253,21	346,73
		90%	247,56	156,80	277,85	253,21	346,73
Çöz. Oksijen	mg/L	95%	8,01	8,86	7,27	7,75	8,55
		90%	8,01	8,76	7,20	7,48	8,17
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	mg/L	95%	3,42	2,44	3,29	3,23	2,25
		90%	3,42	2,55	3,60	3,39	2,42
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	95%	-	-	-	-	-
		90%	-	-	-	-	-
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	95%	0,04	0,09	0,31	0,11	0,10
		90%	0,06	0,10	0,31	0,15	0,11
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	95%	0,27	0,39	0,83	0,55	0,55

		90%	0,27	0,39	0,83	0,55	0,55
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	95%	0,36	0,66	0,72	0,53	0,50
		90%	0,36	0,66	0,72	0,53	0,50
Toplam Fosfor (P)	mg/L	95%	0,04	0,09	0,27	0,14	0,09
		90%	0,04	0,09	0,27	0,14	0,12
SU KALİTE SINIFI		95%	I	II	III	II	II
		90%	I	II	III	II	II

Tablo 3-28 Master Plan İzleme Sonuçları ve Su Kalite Sınıfları

İzleme Noktası Kodu			23-22-00-020	23-22-00-021	23-22-02-015
Su Kütlesi/İzleme Noktası Adı			Kop Deresi- Bayburt Kaynaklar Böl. Memba-Dilenci Boğazı	Çoruh Çayı-Bayburt Su Kuyuları Memba-Yıldırım (Masat)	Çoruh Nehri-Muratlı Barajı Çıkışı (Ülke Sınırı)
Enlem			40,15852	40,19732	41,47066
Boylam			40,40298	40,53157	41,70891
Sıra No			10	11	12
Parametre	Birim				
pH	-	95%	7,57	8,06	8,00
		90%	7,57	8,06	8,00

İletkenlik	µS/cm	95%	608,30	414,07	243,30
		90%	608,30	414,07	243,30
Çöz. Oksijen	mg/L	95%	5,39	6,51	6,56
		90%	5,39	6,35	6,56
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	mg/L	95%	2,26	1,31	2,05
		90%	2,26	1,31	2,58
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	95%	5,49	5,07	-
		90%	5,49	5,07	-
Amonyum azotu (NH ₄ ⁺ -N)	mg/L	95%	0,09	0,11	0,07
		90%	0,14	0,11	0,07
Nitrat azotu (NO ₃ ⁻ -N)	mg/L	95%	0,55	0,42	0,43
		90%	0,55	0,42	0,43
Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L	95%	-	0,59	0,77
		90%	-	0,59	0,77
Toplam Fosfor (P)	mg/L	95%	0,06	0,06	0,13
		90%	0,06	0,06	0,13
SU KALİTE SINIFI		95%	III	II	II

		90%	III	II	II
--	--	-----	-----	----	----

Yapılan değerlendirmeler sonucunda 12 adet istasyondan %95 olasılıkla aşılmayacak veri setleri ile yapılan sınıflandırmada 5 adet istasyonun III. Sınıf (Orta), 6 istasyonun II. Sınıf (İyi), 1 istasyonun ise I. Sınıf su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. %90 olasılıkla aşılmayacak veri setleri ile yapılan sınıflandırmada da aynı sınıflar tespit edilmiştir.

3.1.4.5 Baraj, Göl ve Göletlerin Trofik Durum Açısından Değerlendirilmesi

Çoruh Havzasında baraj, göl ve göletlerdeki trofik durum analizleri “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği” Ek-6 Tablo-9’a göre gerçekleştirilmiştir. Yönetmeliğe göre göl, gölet ve barajlardaki ötrofikasyon kriterleri Tablo 3-29’da verilmiştir.

Tablo 3-29 Göl, Gölet ve Baraj Gölleri Ötrofikasyon Kriterleri (YSKY, 2021)

Trofik Seviye İndeks Değeri (TSI)		Trofik Seviye
>62		Hipertrofik
62		Ötrofik
60*	52	Mezotrofik
44		Oligotrofik
≤ 29		Ultraoligotrofik

*Baraj ve göletler için geçerlidir.

Trofik Seviye İndeksi (TSI) hesaplamalarında Secchi Diski derinliği (SD), Klorofil-a (CHL), Toplam Fosfor (TP) ve Toplam Azot (TN) parametreleri kullanılmaktadır. Parametrelerin birimleri Tablo 3-30’de verilmiştir.

Tablo 3-30 Trofik Seviye Analiz Parametreler ve Birimleri

Parametre	Birim
Secchi Diski derinliği	m
Klorofil-a	µg/L
Toplam Fosfor	µg/L
Toplam Azot	mg/L

Trofik Seviye İndeksi (TSI) Hesaplama Denklemleri:

$$TSI(SD) = 60 - 14,41 \cdot \ln(SD)$$

$$TSI(CHL) = 9,81 \cdot \ln(CHL) + 30,6$$

$$TSI(TP) = 14,42 \cdot \ln(TP) + 4.15$$

$$TSI(TN) = 54,45 + 14,43 \cdot \ln(TN)$$

$$TSI(ORTALAMA) = [TSI(SD) + TSI(CHL) + TSI(TP) + TSI(TN)] / 4$$

Trofik seviye değerlendirmeleri, Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020) ve Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesinde (OSİB & TÜBİTAK, 2015) yapılan çalışmalar kapsamında ölçülen değerlere göre yapılmıştır.

Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020) kapsamında Çolvana Gölü Boğa Gölü, Balık Gölü, Kara Gölü (Şavşat), Çil Gölü, Kara Gölü (Borçka), Tortum Gölü ve Ürünli Göleti’nde ölçülen verileri Tablo 3-31 ve Tablo 3-32’de verilmiştir. Tortum Gölü’nde 3 ayrı noktada (A, B, C), Ürünli Göleti’nde ise 2 ayrı noktada (A, B) ölçüm noktası mevcuttur.

Tablo 3-31 Referans Projesi Kapsamında Elde Edilen Trofik Durum Verileri

Parametre	Birim	REFCOG001 Çolvana Gölü	REFCOG002 Boğa Gölü	REFCOG003 Balık Gölü	REFCOG004 Kara Gölü (Şavşat)	REFCOG005 Çil Gölü
		1	2	3	4	5
Secchi Disk (SD)	m	2,00	1,50	2,00	5,33	-
Toplam Fosfor (TP)	µg/l	15,70	15,40	36,27	26,00	212,70
Toplam Azot (TN)	mg/l	0,68	1,44	1,20	1,56	3,28
Klorofil a (Chl-a)	µg/l	9,08	12,72	20,41	2,56	126,00

Tablo 3-32 Referans Projesi Kapsamında Elde Edilen Trofik Durum Verileri

Parametre	Birim	REFCOG006 Kara Gölü (Borçka)	REFCOG007 A Tortum Gölü	REFCOG007 B Tortum Gölü	REFCOG008 7C Tortum Gölü	REFCOG009 8A Ürünli Göleti	REFCOG010 8B Ürünli Göleti
		6	7	8	9	10	11
Secchi Disk (SD)	m	1,67	3,00	3,00	3,00	3,50	4,00
Toplam Fosfor (TP)	µg/l	18,15	9,50	5,33	18,69	6,00	9,00

Toplam Azot (TN)	mg/l	0,68	1,77	1,55	1,44	0,70	0,83
Klorofil a (Chl-a)	µg/l	6,06	2,73	1,88	2,37	3,03	5,47

Yapılan TSI hesaplamalarına göre yapılan trofik durum değerlendirmeleri Tablo 3-33'da verilmiştir. Tortum Gölü'nün nihai trofik durumu Mezotrofik, Ürünlü Göleti'nin nihai trofik durumu Oligotrofik olarak tespit edilmiştir.

Türkiye'de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi'nde (SYGM, 2020) trofik durum değerlendirmeleri YSKY'de 16 Haziran 2021'de yapılan son değişiklikten önceki kriterlere göre yapılmıştır. Güncel değerlendirmeden farklı olarak Boğa Gölü'nün Mezotrofik, Çil Gölü'nün Hipertrofik ve Ürünlü Göleti'nin Mezotrofik olarak tespit edildiği görülmektedir. YSKY'de yapılan son değişikliklere göre güncellenen trofik değerler Tablo 3-33'da verilmiştir.

Tablo 3-33 Referans Projesi Kapsamında Trofik Durum Analizi Sonuçları

	TSI (SD)	TSI (CHL)	TSI (TP)	TSI (TN)	TSI (ORTALAMA)	Trofik Durum	Yönetmelik Değişikliği İle Yeni Trofik Durum
REFCOG001 Çolvana Gölü	50,01	52,24	43,86	48,85	48,74	Mezotrofik	Mezotrofik
REFCOG002 Boğa Gölü	54,16	55,55	43,58	59,67	53,24	Ötrofik	Mezotrofik
REFCOG003 Balık Gölü	50,01	60,19	55,93	57,08	55,80	Ötrofik	Ötrofik
REFCOG004 Kara Gölü (Şavşat)	35,88	39,83	51,13	60,84	46,92	Mezotrofik	Mezotrofik
REFCOG005 Çil Gölü	-	78,04	81,44	71,60	57,77	Ötrofik	Hipertrofik
REFCOG006 Kara Gölü (Borçka)	52,64	48,27	45,95	48,91	48,94	Mezotrofik	Mezotrofik
REFCOG007A Tortum Gölü	44,17	40,45	36,61	62,66	45,97	Mezotrofik	Mezotrofik
REFCOG007B Tortum Gölü	44,17	36,79	28,29	60,81	42,51	Oligotrofik	Mezotrofik

	TSI (SD)	TSI (CHL)	TSI (TP)	TSI (TN)	TSI (ORTALAMA)	Trofik Durum	Yönetmelik Değişikliği İle Yeni Trofik Durum
REFCOG007C Tortum Gölü	44,17	39,06	46,37	59,67	47,32	Mezotrofik	Mezotrofik
REFCOG008A Ürünlü Göleti	41,95	41,46	29,99	49,32	40,68	Oligotrofik	Mezotrofik
REFCOG008B Ürünlü Göleti	40,02	47,28	35,83	51,76	43,72	Oligotrofik	Mezotrofik

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi (OSİB & TÜBİTAK, 2015) kapsamında Tortum Baraj Gölü’nde 2 istasyonda ölçülen ve temin edilen parametre verileri Tablo 3-34’de verilmiştir.

Tablo 3-34 HAB Kapsamında Elde Edilen Trofik Durum Verileri

Parametre	Birim	IST_ÇOG_005-1	IST_ÇOG_005-2
Toplam Azot (TN)	mg/l	0,324	0,315
Toplam Fosfor (TP)	µg/l	13	9
Klorofil a (Chl-a)	µg/l	7,5	4,2
Secchi Disk (SD)	m	3,51	2,8

Yapılan TSI hesaplamalarına göre yapılan trofik durum değerlendirmeleri sonucunda Tortum Baraj Gölü Oligotrofik olarak tespit edilmiştir (Tablo 3-35).

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesinde (OSİB & TÜBİTAK, 2015) trofik durum değerlendirmeleri YSKY’de 16 Haziran 2021’de yapılan son değişiklikten önceki kriterlere göre yapılmıştır. Güncel değerlendirmeden farklı olarak Tortum Baraj Gölü’nün Mezotrofik olarak tespit edildiği görülmektedir (Tablo 3-35).

Tablo 3-35 HAB Kapsamında Trofik Durum Analizi Sonuçları

	TSI (SD)	TSI (CHL)	TSI (TP)	TSI (TN)	TSI (ORTALAMA)	Trofik Durum	Yönetmelik Değişikliği İle Yeni Trofik Durum
IST_ÇOG_005-1	41,91	50,37	41,14	38,19	42,90	Oligotrofik	Mezotrofik

	TSI (SD)	TSI (CHL)	TSI (TP)	TSI (TN)	TSI (ORTALAMA)	Trofik Durum	Yönetmelik Değişikliği ile Yeni Trofik Durum
Tortum Baraj Gölü							
IST_ÇOG_005-2 Tortum Baraj Gölü	45,16	44,68	35,83	37,78	40,86	Oligotrofik	Mezotrofik

3.1.4.1 Yeraltı Su Kalitesi

Çoruh Havzasının yeraltı genel su kalitesi değerlendirme çalışmaları esnasında Çoruh Havzası Master Planından (DSİ, 2018) faydalanılmıştır. Yeraltı su kalitesini değerlendirmek için Çoruh Havzasında DSİ tarafından Hart-Sünür ovaları alüvyon akiferinde açılmış bazı kuyuların kuyubaşı analiz sonuçları kullanılmıştır. Toplamda 32 adet DSİ kuyusunun EC ve pH parametreleriyle su kalitesi analizi yapılmıştır (Tablo 3-36).

Tablo 3-36 Çoruh Havzasında Su Kalitesi Değerlendirmesinde Kullanılan Sondaj Kuyuları (DSİ, 2018)

Sıra No	DSİ Kuyu No	Ph	EC (ms/cm)
1	4821	7,6	435
2	25316	7,9	450
3	25317	7,9	316
4	25318	7,9	370
5	25319	7,9	375
6	25320	7,9	391
7	25321	7,7	386
8	25322	7,8	440
9	22172	7,8	342
10	22173	7,9	412
11	22174	7,9	405
12	22175	7,6	342

Sıra No	DSİ Kuyu No	Ph	EC (ms/cm)
13	22178	7,8	357
14	22177	7,7	373
15	22179	7,8	389
16	22180	7,9	367
17	22181	7,9	416
18	22182	7,7	509
19	22183	7,6	591
20	22184	7,2	656
21	22185	7,8	505
22	22186	7,6	597
23	22187	7,8	458
24	22188	8	447
25	22189	7,9	452
26	22190	7,7	484
27	4819	11	720
28	4818	7,8	520
29	4826	7,8	500
30	4825	8,1	400
31	3814	8,1	900
32	3815	8,4	1160

Yukarıda belirtilen sondaj kuyularının su kalitesi hem içme-kullanma hem de tarım sektörü açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler içme-kullanma suyu için “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik”, tarımsal sulama suyu için ise EPA (2012) tarafından hazırlanan “Suların Yeniden Kullanımı Rehber Dokümanı Genel Sulama Suyu Kalite Kriterleri” ve TS 7739’a göre yapılmıştır. Ek olarak, Yönetmelikteki parametre değerinin altında ve üstünde kalanlar olmak üzere tablolarda iki renk kullanılmıştır. Değerlendirmelere ilişkin ulaşılan sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 3-37 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik Gösterge Parametre Kriterleri

Parametre	Parametrik Değer	Birim
Alüminyum	200	µg/L
Amonyum	0,50	mg/L
Klorür	250	mg/L
C. perfringens (sporular dahil)	0	sayı/100 ml
Renk	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	
İletkenlik	2500	20 °C'de µS/cm ⁻¹
pH	≤ 9,5-6,5≤	pH birimleri
Demir	200	µg/L
Mangan	50	µg/L
Koku	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	
Oksitlenebilirlik	5,0	mg/L O ₂
Sülfat	250	mg/L
Sodyum	200	mg/L
Tat	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	
22 °C'de koloni sayımı	Anormal değişim yok	
Koliform bakteri	0	Sayı/100 ml
Toplam Organik Karbon (TOC)	Anormal değişim yok	
Bulanıklık	Tüketicilerce kabul edilebilir ve herhangi bir anormal değişim yok	

Tablo 3-38 Suların Yeniden Kullanımı Rehber Dokümanı Genel Sulama Suyu Kalite Kriterleri (EPA, 2012)

Kalite Kriteri	Birim	Kullanım Kısıtlaması Yok	Az-Orta Kullanım Kısıtlaması	Yüksek Kullanım Kısıtlaması	
Tuzluluk (Sulama suyunun bitki için uygunluğunu etkiler)					
Elektriksel İletkenlik (EC _w)	dS/m	< 0,7	0,7 – 3,0	> 3,0	
Toplam Çözünmüş Madde (TÇM)	mg/L	< 450	450 – 2000	> 2000	
Geçirgenlik (Suyun toprakta emilim oranını etkiler. SAR ve EC_w birlikte değerlendirilmelidir.)²					
SAR	0 - 3	ve EC _w	>0,7	0,7 - 0,2	<0,2
	3 - 6		>1,2	1,2 - 0,3	<0,3
	6 - 12		>1,9	1,9 - 0,5	<0,5
	12 - 20		>2,9	2,9 - 1,3	<1,3
	20 - 40		>5,0	5,0 - 2,9	<2,9
Özgül İyon Toksisitesi (Hassas bitkiler için)					
Sodyum (Na)	Yerüstü sulama	SAR	< 3	3 – 9	> 9
	Yağmurlama sulama	me/L	< 3	>3	
Klorür (Cl)	Yerüstü sulama	me/L	< 4	4 – 10	> 10
	Yağmurlama sulama	me/L	< 3	> 3	
Bor (B)	mg/L	< 0,7	0,7 – 3,0	>3,0	
Diğer Etkiler (Hassas bitkiler için)					
Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	<5	5 – 30	>30	
Bikarbonat (HCO ₃) (sadece tepeden yağmurlama sulama için)	me/L	<1,5	1,5 – 8,5	>8,5	
pH		Normal Aralık 6,5 - 8,4			

Tablo 3-39 TS 7739 Sulama Suyu Kalite Standartları

		1. sınıf	2. sınıf	3. sınıf	4. sınıf	5. sınıf
TUZLU SULAR		Düşük Tuzlu Sular	Orta Tuzlu Sular	Yüksek Tuzlu Sular	Çok Yüksek Tuzlu Sular	
		T1	T2	T3	T4	
Elektrikli İletkenlik Değeri (EC)		0-250	250-750	750-2.250	>2.250	
SODYUMLU (ALKALİ) SULAR		Düşük Sodyumlu Sular	Orta Sodyumlu Sular	Yüksek Sodyumlu Sular	Çok Yüksek Sodyumlu Sular	
		A1	A2	A3	A4	
SAR (Sodium Adsorption Ratio)		0-10	10-18	18-26	>26	
SODYUM KARBONATLI SULAR		Sulamaya Uygun	Sulamaya Orta Derecede Uygun	Sulamaya Uygun Olmayan		
Sodyum Karbonat Değeri		<1,25	1,25-2,50	>2,50		
BORLU SULAR		Sulamaya İyi Derecede Uygun	Sulamaya Uygun	Sulamaya Orta Derecede Uygun	Sulamada Şüpheli	Sulamaya Uygun Olmayan
Hassas	Bitkiler için Bor Konsantrasyonu	<0,33	0,33-0,67	0,67-1,00	1,00-1,25	>1,25
Yarı Dayanıklı		<0,67	0,67-1,33	1,33-2,00	2,00-2,50	>2,50
Dayanıklı		<1,00	1,00-2,00	2,00-3,00	3,00-3,75	>3,75

Tablo 3-40 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme

DSİ Kuyu No		4821	25316	25317	25318	25319	25320	25321	25322
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8
Parametre	Birim								
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	435,00	450,00	316,00	370,00	375,00	391,00	386,00	440,00
pH	-	7,60	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,70	7,80
Standardın Altında Kalanlar					Standardın Üstünde Kalanlar				

Tablo 3-41 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme

DSİ Kuyu No		22172	22173	22174	22175	22178	22177	22179	22180
Sıra No		9	10	11	12	13	14	15	16
Parametre	Birim								
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	342,00	412,00	405,00	342,00	357,00	373,00	389,00	367,00
pH	-	7,80	7,90	7,90	7,60	7,80	7,70	7,80	7,90
Standardın Altında Kalanlar					Standardın Üstünde Kalanlar				

Tablo 3-42 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme

DSİ Kuyu No		22181	22182	22183	22184	22185	22186	22187	22188
Sıra No		17	18	19	20	21	22	23	24
Parametre	Birim								

Elektriksel İletkenlik	µS/cm	416,00	509,00	591,00	656,00	505,00	597,00	458,00	447,00
pH	-	7,90	7,70	7,60	7,20	7,80	7,60	7,80	8,00
Standardın Altında Kalanlar					Standardın Üstünde Kalanlar				

Tablo 3-43 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme

DSİ Kuyu No		22189	22190	4819	4818	4826	4825	3814	3815
Sıra No		25	26	27	28	29	30	31	32
Parametre	Birim								
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	452,00	484,00	720,00	520,00	500,00	400,00	900,00	1160,00
pH	-	7,90	7,70	11	7,8	7,80	8,10	8,10	8,40
Standardın Altında Kalanlar					Standardın Üstünde Kalanlar				

Tablo 3-44 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		4821	25316	25317	25318	25319	25320	25321	25322
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8
Parametre	Birim								
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	435,00	450,00	316,00	370,00	375,00	391,00	386,00	440,00
pH	-	7,60	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,70	7,80

Tablo 3-45 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		22172	22173	22174	22175	22178	22177	22179	22180
Sıra No		9	10	11	12	13	14	15	16
Parametre	Birim								
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	342,00	412,00	405,00	342,00	357,00	373,00	389,00	367,00
pH	-	7,80	7,90	7,90	7,60	7,80	7,70	7,80	7,90

Tablo 3-46 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		22181	22182	22183	22184	22185	22186	22187	22188
Sıra No		17	18	19	20	21	22	23	24
Parametre	Birim								
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	416,00	509,00	591,00	656,00	505,00	597,00	458,00	447,00
pH	-	7,90	7,70	7,60	7,20	7,80	7,60	7,80	8,00

Tablo 3-47 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		22189	22190	4819	4818	4826	4825	3814	3815
Sıra No		25	26	27	28	29	30	31	32
Parametre	Birim								
Elektriksel	µS/cm	452,00	484,00	720,00	520,00	500,00	400,00	900,00	1160,00

İletkenlik									
pH	-	7,90	7,70	11,00	7,80	7,80	8,10	8,10	8,40

Tablo 3-48 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ No		4821	25316	25317	25318	25319	25320	25321	25322
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8
Parametre	Birim								
EC	µS/cm	435	450	316	370	375	391	386	440
		T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2

Tablo 3-49 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ No		22172	22173	22174	22175	22178	22177	22179	22180
Sıra No		9	10	11	12	13	14	15	16
Parametre	Birim								
EC	µS/cm	342	412	405	342	357	373	389	367
		T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2

Tablo 3-50 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ No		22181	22182	22183	22184	22185	22186	22187	22188
Sıra No		17	18	19	20	21	22	23	24
Parametre	Birim								
EC	µS/cm	416	509	591	656	505	597	458	447

		T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2
--	--	----	----	----	----	----	----	----	----

Tablo 3-51 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ No		22189	22190	4819	4818	4826	4825	3814	3815
Sıra No		25	26	27	28	29	30	31	32
Parametre	Birim								
EC	µS/cm	452	484	720	520	500	400	900	1160
		T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3

3.1.4.2 Havza Su Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çoruh Havzasının genel su kalitesi analizi önceki başlıklarda detaylı olarak da verilen 3 farklı projeden ve farklı izleme noktalarından temin edilen ölçümlerin “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği”ne göre değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi (OSİB & TÜBİTAK, 2015) verileri ile yapılan su kalitesi analizine göre Çoruh Nehri, Murgul Çayı ve Tortum Baraj Gölü’nün I. Sınıf, Çoruh Çayı, Oltu Çayı’nın yan kolu olan Büyük Çay ve Kurt Çayı mansabının II. Sınıf, yine Oltu Çayı’nın yan kolu olan Narman Çayı’nın ise III. Sınıf su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. II. Ve III. Sınıf su kalitesine sahip olan su kütlelerinin kalitesini düşüren parametrenin elektriksel iletkenlik olduğu gözlenmiştir. Ayrıca genel su kalitesi I. Sınıf olan Tortum Baraj Gölü’nün trofik durumu Oligotrofik olarak tespit edilmiştir.

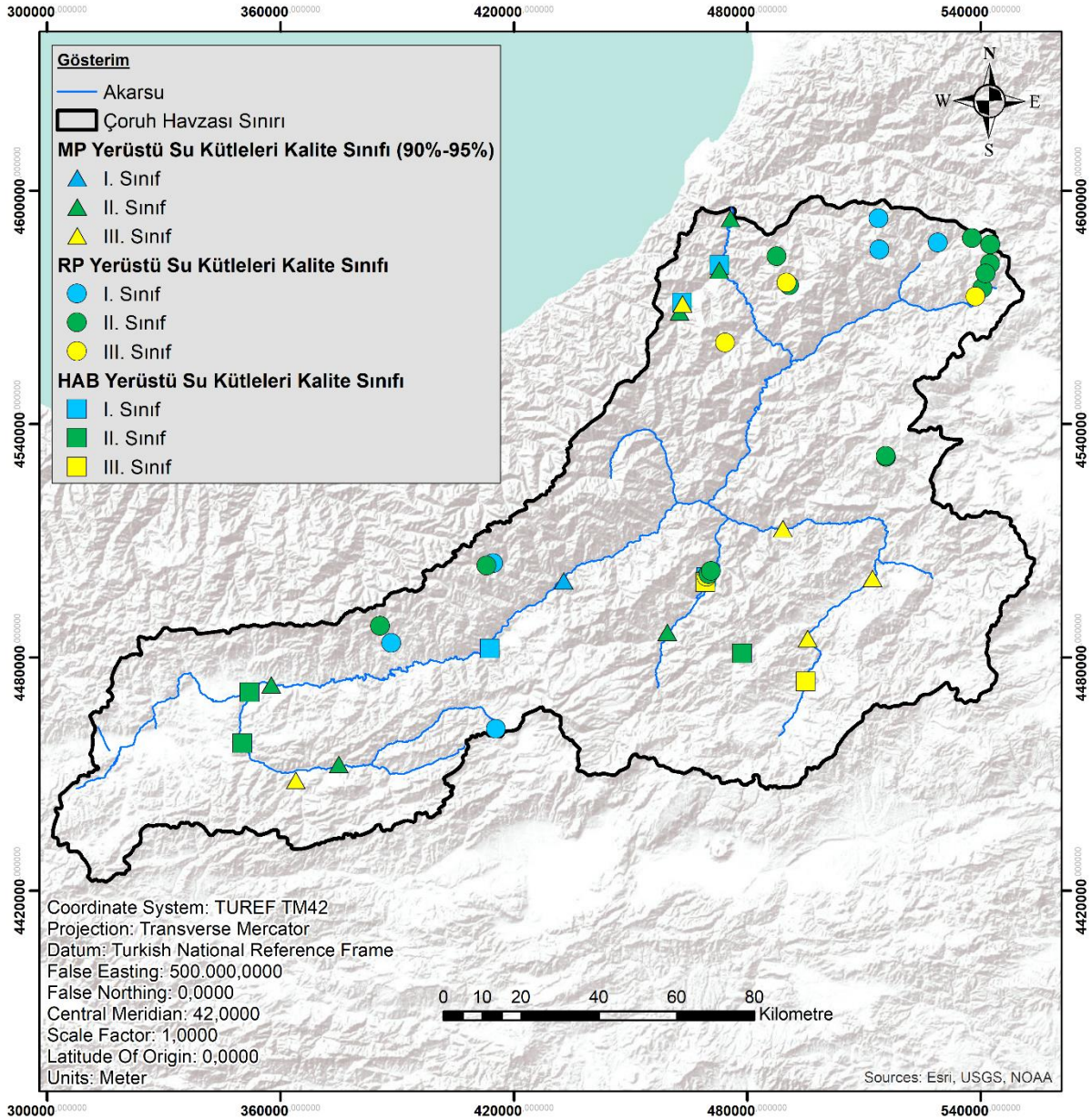
Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020) verileri ile göre yapılan su kalitesi analizine göre Otavra Deresi, Ovit Deresi, Akseki Deresi, Kayadibi Deresi, Yağlı Deresi ve Secrilsuyu Deresi’nin I. Sınıf su kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Karasu Deresi, Çermik Deresi, Ana Deresi, Kazer Deresi ve Kurdid Deresi II. Sınıf, Bashalila Deresi de III. Sınıf su kalitesinde çıkmıştır. Göl ve göletlerde ise genel olarak II. Sınıf su kalitesi tespit edilmiştir. Çolvana Gölü, Kara Gölü (Şavşat) ve Kara Gölü (Borçka) II. Sınıf genel su kalitesi ve Mezotrofik seviyeye, Boğa Gölü ve Balık Gölü II. Sınıf genel su kalitesi ve Ötrofik seviyeye, Çil Gölü III. Sınıf genel su kalitesi ve Ötrofik seviyeye, Tortum Gölü III. Sınıf genel su kalitesi ve Mezotrofik seviyeye, Ürünlü Göleti ise II. Sınıf genel su kalitesi ve Oligotrofik seviyeye sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Yukarıda bahsedilen her iki projede de Tortum Gölü ortak istasyondur ve genel su kalitesi ve trofik seviyesinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Tortum Gölü, 2015 yılında tamamlanan HAB projesinin verilerine göre elde edilen sonuçlarda I. Sınıf ve Oligotrofik, 2020 yılında tamamlanan RP verilerine göre elde edilen sonuçlarda III. Sınıf ve Mezotrofik olarak belirlenmiştir. Bu durumda geçen 5 yılda Tortum Gölü’nün genel su kalitesinde düşüş, trofik seviyesinde yükselme olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Master Plan (DSİ, 2018) verileri ile yapılan su kalitesi analizine göre toplamda 12 adet izleme noktasından sadece birinde, Çoruh Nehri-Çamlıkaya’da I. Sınıf su kalitesine rastlanmıştır. Çoruh Nehri’nin diğer izleme noktalarında II. Sınıf su kalitesinin hakim olduğu gözlemlenmiştir. Oltu Çayı üzerindeki izleme noktalarında yapılan tüm analizlerde III. Sınıf su kalitesine rastlanmıştır. Murgul Çayı-ETİ Bakir Isl. Membasında II. Sınıf su kalitesi görülürken Murgul Çayı-Karadeniz Bakır İşletmesi mansabı III. Sınıf su kalitesi olarak tespit edilmiştir. Master plan kapsamında trofik durum analiz çalışmaları mevcut değildir.

Son olarak faydalanılan bütün projelerin; Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi (HAB), Türkiye’de Referans İzleme Ağının

Kurulması Projesi (RP) ve Master Plan (MP) istasyonları ve su kaliteleri Şekil 3-7'da verilmiştir.



Şekil 3-7 Çoruh Havzası Su Kalitesi Değerlendirmesi

3.1.5 Atıksu

Çoruh Havzası sınırları içerisindeki, mevcut ve plan/proje/inşa aşamasındaki atıksu arıtma tesislerinden çıkan suyun geri kazanımı ve kullanım alanları için alternatiflerin tespit edilmesinde, Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi Çoruh Havzası Ön Fizibilite Raporu ve Taslak Eylem Planı (2019)'dan faydalanılmıştır.

Atıksu arıtma tesislerinden çıkan arıtılmış suların kullanım alanları; tarımsal sulama, park-bahçe sulama, sanayi proses suyu sağlama, kuruma riski olan ya da su kalitesinin desteklenmesi gerekli olan yerüstü su kaynaklarını besleme, tuzlu su girişimi veya su seviyesi düşmesinden dolayı yeraltı suyunu besleme, hayvan içme suyu ve dolaylı ya da doğrudan içme suyu kaynaklarını besleme geri kazanım alternatiflerine göre değerlendirilmiştir (SYGM, 2019).

İşletmede bulunan atıksu arıtma tesislerinin proje debilerine göre arıtılabilecek kullanılmış su miktarı 7.000 m³/gün, 3 adet plan-proje-inşa aşamasında olan arıtma tesislerinde arıtılabilecek kullanılmış su miktarı toplam 14.696 m³/gün olup tüm havzada arıtılabilecek kullanılmış su potansiyeli toplam 21.696 m³/gün olarak belirlenmiştir. AAT'lerin mevcut bilgileri, proje neticesinde belirlenen geri kazanım alternatifleri ve uygulamaların hayata geçirilmesiyle elde edilecek kazanımlar bölümünün devamında detayları ile verilmiştir.

Mevcut Atıksu Arıtma Tesislerinde Su Geri Kazanımı

Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi'nde (2019), Çoruh Havzası sınırları içerisinde yer alan Bayburt Atıksu Arıtma Tesisi işletmede olup su geri kazanımı yapılabilecek tek AAT olarak tespit edilmiştir. Tesise ait bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.52 Çoruh Havzasında Su Geri Kazanımı Yapılabilecek Mevcut AAT Bilgileri (SYGM, 2019)

No	Tesis Adı	Şehir	DSİ Bölge	Proje Debisi (m ³ /gün)	Proses	Deşarj Noktası
1	Bayburt AAT	Bayburt	22. Bölge	7.000	İleri Biyolojik Arıtma	Çoruh Nehri

Bayburt Atıksu Arıtma Tesisi

Bayburt AAT, proje debisi 7.000 m³/gün olan bir ileri biyolojik atıksu arıtma tesisidir. Tesis işletme debisi 7.000 ile 10.000 m³/gün arasında değişmektedir. Arıtılmış atıksu deşarjı Çoruh Nehri'ne yapılmaktadır. Tesiste filtrasyon ve UV dezenfeksiyon üniteleri bulunmamaktadır (SYGM, 2019).

Bayburt AAT çevresindeki su kullanıcıları/tüketicileri ve su talebi değerlendirilmiştir. Bölgede yeraltı suyu seviyesinin 2 m civarında olması sebebiyle yeraltı suyu beslemesi alternatifi değerlendirilmemiştir. Bayburt OSB’de su kullanımının 2.500 m³/gün olduğu belirlenmiş, kuş uçuşu uzaklık 7 km olmasına rağmen kot farkı nedeniyle arıtılmış kullanılmış suların OSB’de kullanılma imkânı bulunmadığı belirlenmiştir. İlçe merkezinde sulanabilecek yeşil alanların az olması sebebiyle bu alternatif de değerlendirilmemiştir (SYGM, 2019). Tesis çıkış sularının mevcut durumda olduğu gibi regülatöre gönderilerek tarımsal sulamada kullanılması dışında bir alternatif tespit edilememiştir (Tablo 3.53).

Tablo 3.53 Bayburt AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019)

Arıtılmış Kullanılmış Su Kaynağı / Kullanıcısı	Geri Kullanım Alanları ve Tesisten Talep Edilebilecek Su Miktarı						
	Arz	Bayburt AAT	Tarımsal Sulama	Peyzaj Sulama	Sanayide Kullanım	Çevresel Kullanım	Yeraltı Suyu Besleme
Miktar (m ³ /yıl)	2.555.000	840.000	-	-	-	-	-
Geri kazanım süresi		4 ay					

Plan/Proje/İnşa Aşamasındaki Atıksu Arıtma Tesislerinde Su Geri Kazanımı

Çoruh Havzasında plan/proje/inşa aşamasında bulunan ve çıkış sularının yeniden kullanılabilmesi tespit edilen tesisler ve bilgileri Tablo 3.54’te verilmiştir.

Tablo 3.54 Çoruh Havzasında Bulunan 2.000 m³/gün Kapasite ve Üzeri AAT'ler (SYGM, 2019)

No	Tesis Adı	Şehir	DSİ Bölge	Proje Debisi (m ³ /gün)	Proses	Deşarj Noktası
1	Artvin AAT (1)	Artvin	26. Bölge	8100	İleri Biyolojik Arıtma	Çoruh Nehri
2	Borçka AAT (2)	Artvin	26. Bölge	2062	Biyolojik Arıtma	Çoruh Nehri
3	Oltu AAT (3)	Erzurum	8. Bölge	4534	Biyolojik Arıtma	Oltu Çayı

- (1) Proje
- (2) İnşa
- (3) Planlama

Artvin Atıksu Arıtma Tesisi

Artvin AAT, ileri biyolojik arıtma tesisi olarak hizmet verecek, mevcut durumda proje halinde olan bir tesistir. Tesisin proje debisi 8.100 m³/gün olup arıtılmış çıkış suları Çoruh Nehri'ne deşarj edilecektir (SYGM, 2019).

Borçka Atıksu Arıtma Tesisi

Borçka AAT, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atıksu Eylem Planı'na göre yapılması gereken atıksu arıtma tesislerinden biri olup biyolojik arıtma olan planlanmaktadır. Atıksu Arıtımı Eylem Planı'ndaki nüfus bilgisi 10.312 kişi baz alınarak ve su ihtiyacı 200 L/kişi kabul edilerek Borçka AAT'nin proje debisi 2.062 m³/gün olarak öngörülmektedir. Tesiste arıtılan kullanılmış sular Çoruh Nehri'ne deşarj edilecektir (SYGM, 2019).

Oltu Atıksu Arıtma Tesisi

Oltu AAT, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atıksu Eylem Planı'na göre yapılması planlanan atıksu arıtma tesislerinden biri olup biyolojik arıtma olarak hizmet edecektir. Atıksu Arıtımı Eylem Planı'ndaki nüfus bilgisi 22.668 kişi baz alınarak ve su ihtiyacı 200 L/kişi kabul edilerek Oltu AAT'nin proje debisi 4.534 m³/gün olarak öngörülmektedir. Tesiste arıtılan kullanılmış sular Oltu Çayı'na deşarj edilecektir (SYGM, 2019). Oltu AAT arz ve talep olabilecek geri kullanım alanları Tablo 3-55'te verilmiştir.

Tablo 3-55 Oltu AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019)

	Arz	Geri Kullanım Alanları ve Tesisten Talep Edilebilecek Su Miktarı					
Arıtılmış Kullanılmış Su Kaynağı / Kullanıcısı	Oltu AAT	Tarımsal Sulama	Peyzaj Sulama	Sanayide Kullanım	Çevresel Kullanım	Yeraltı Suyu Besleme	İçme Suyu Amaçlı Kullanım
Miktar (m³ /yıl)	1.654.910	1.654.910*	-	-	-	-	-
Geri kazanım süresi		12 ay		-	-		

* Tesis çıkış sularının yıl boyu depolanması durumunda 1.654.910 m³ arıtılmış su tarımsal sulama amaçlı olarak kullanılabilir.

3.1.6 Katı Atıklar

Artvin, Bayburt ve Erzurum illerinin 2021 yılında yayımlanan İl Çevre Durum Raporlarından yararlanılmıştır.

Artvin ilinde düzenli katı atık depolama tesisi bulunmamaktadır. Merkez ve İlçe belediyeler katı atıklarını şehir dışında vahşi olarak depolamaktadır. Borçka İlçesinde Yeniyol

mahallesinde belediyeye ait çöp dökme sahası bulunmaktadır. Belediye tarafından atık toplama ve bertaraf hizmeti ilçenin tamamına verilmektedir. Katı atık toplama hizmetleri belediyenin kendi bünyesinde çalışan personeller tarafından, bertaraf hizmetleri belediye ile anlaşmalı özel firma tarafından yürütülmektedir. Belediye sınırları içerisinde, belediye tarafından ya da belediye adına firmalar aracılığıyla cam, kağıt, karton, plastik, metal, ömrünü tamamlamış lastikler vb. Geri kazanılabilir atıklar toplanıp kompozisyonlarına ayrıldığında miktarları yaklaşık olarak belirlenmektedir. Fakat ilçede şu anda kağıt, karton, plastik, tıbbi atıklar, atık yağlar, bitkisel atık yağlar, atık piller dışındaki diğer tüm atıklar birlikte toplanıp birlikte bertaraf edilmektedir.

Bayburt ilinde 2021 yılı itibariyle toplanan katı atık miktarı 1200ton/gün, tıbbi atık miktarı ise 97114kg/yıldır. Tıbbi atıklar hariç Bayburt Katı Atık Tesisinde toplanmaktadır.

Erzurum Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinde, Palandöken, Yakutiye ve Aziziye Merkez ilçelerinde oluşan 360 Ton/Gün katı atık düzenli depolama yolu ile bertaraf edilmektedir.

Çoruh Havzası içinde bulunan illerin İl Çevre Durum Raporlarından derlenen bilgiler aşağıdaki tablo ile sunulmuştur.

Tablo 3.56 Çoruh Havzası Toplanan Katı Atık Miktarı (ton/gün) (2021)

İl	Büyükşehir/İl/İlçe Belediye veya Çevre Hizmetleri	Toplanan Katı Atık Miktarı (ton/gün)		
		Yaz	Kış	Toplam
ARTVİN	Merkez	-	-	-
	Murgul	5578	4376	9954
	Borçka	10	12	22
	Ardanuç	-	-	-
	Arhavi	20	0,75	20,75
	Hopa	13	10	23
	Şavşat	12	7	19
	Yusufeli	12	10	22
	Kemalpaşa	11	7	18
	TOPLAM	5656	4422,75	10078,75
BAYBURT	Bayburt	39,1	33,6	72,7
	Aydıntepe Belediyesi	1,35	1,35	2,7
	Arpalı	0,2	0,28	0,48
	Demirözü Belediyesi	5	4	9
	Gökçedere Belediyesi	3,42	3	6,42
TOPLAM	49,07	42,23	91,3	
ERZURUM	Yakutiye İlçe Belediyesi	27751,6	26182,36	53933,96
	Palandöken İlçe Belediyesi	22170,04	20,573,16	22170,04
	Aziziye İlçe Belediyesi	8201,66	6999,86	15201,52
	TOPLAM	58123,3	53755,38	111878,7

3.1.7 Biyoçeşitlilik

Çoruh Havzasına Artvin ve Bayburt İllerinin neredeyse tamamı, Erzurum İlinin neredeyse %40'ı dahildir. Bu durumda, Çoruh Havzasının biyolojik yapısı; flora ve faunası çalışılırken Artvin, Bayburt ve Erzurum İllerinin 2021 yılında yayımlanan 2020 yıllarına ait İl Çevre Durum Raporlarından yararlanılmıştır.

3.1.7.1 Flora

Artvin İli

Çoruh Vadisi Önemli Bitki Alanı (ÖBA), vadinin iklimi tipik olarak Karadeniz, Akdeniz ve çoğunlukla da İç Anadolu Bölgelerinin özelliklerini gösterir. İklimdeki bu çeşitlilik doğal olarak çok çeşitli bitki örtüsü tipleri ve zengin bir floranın gelişmesine neden olmuştur.

Nehrin aşağı kesimlerinde, özellikle Borçka yakınlarında, doğu kayınının (*Fagus orientalis*) ağırlıkta olduğu karışık geniş yapraklı orman topluluğu, nemli tipik Karadeniz ormanı karakterindedir.

Çoruh Vadisi, olağanüstü ve zengin bir floraya sahiptir. Karçal Dağları Önemli Bitki Alanı (ÖBA), İnsan yerleşiminin çok az bulunduğu Camili Havzası, çoğunlukla bozulmadan kalmış, olağanüstü önemli ılıman iklim kuşağı yağmur ormanlarıyla kaplıdır. ÖBA'nın büyük bir kısmında orman bitki örtüsü (kapalılık oranı yaklaşık %100) hakimdir.

Karçal Dağları'nda şimdiye kadar Türkiye'ye endemik yaklaşık 25 takson kaydedilmiştir. Gürcistan sınırına bu kadar yakın olmasına karşın ÖBA'nın oldukça yüksek oranda endemik bitki içermesi ilginçtir. Buna ek olarak alanda ülke çapında nadir yaklaşık 61 taksonun bulunduğu da bilinmektedir (Artvin İÇDR, 2021).

Bayburt İli

Bayburt İli flora açısından oldukça zengindir. İtri ve tıbbi bitkiler; Halk arasında, itri bitkiler baharat, tıbbi bitkiler şifalı otlar olarak tanınmakta ve tüketilmektedirler. Bu bitkilerin birçoğu ülkemize özgüdür, Türkiye topraklarının dışında yetişmemekte yetiştirilememektedir, yani endemiktir.

Günümüzde başta ilaç sanayi olmak üzere boya, kozmetik ve gıda sanayinin her dalında bu tür bitkiler bolca kullanılmaktadır (Bayburt İÇDR, 2021).

Erzurum İli

Erzurum ili için yapılan çalışmalar sonucunda alanda 352 tohumuz bitki taksonu, damarlı bitkiler için 99 familyaya ait toplam 2214 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Tespit edilen taksonların 354'ü endemik taksonlardan oluşmaktadır. Endemik bitkilerin 10'u CR (Kritik

tehlikede), 31'i EN (Tehlikede), 47'si VU (Hassas), 179'u LC (Az endişe verici), 59'u NT (Tehdide yakın) ve 18'i DD (Veri yetersiz) kategorilerinde bulunmaktadır. Türlerce zengin habitatlar için 3 alan belirlenmiştir. Bunlar; Erzurum Ovası ve Bataklıkları, Palandöken Dağı ve Köprüköy Mevkiidir. Palandöken Dağları'nın sahip olduğu doğal sarıçam ve meşe ormanları zaman içinde tahrip olmuştur. Tahrip olan orman alanlarının yerini dağ bozkırları almıştır. Köprüköy; Birçok endemik bitki türü barındıran bir bozkır vejetasyona sahiptir (Erzurum İÇDR, 2021).

3.1.7.2 Fauna

Artvin İli

Türkiye'nin kuzeybatı köşesinde yer alan Artvin ili, bulunduğu yer ve bölgenin kendine has yapısından dolayı çok değişik özelliklere sahiptir. Çünkü Kafkaslarda yayılmış olan bazı türlerin yaşadıkları alanlar Artvin iline de ulaşmaktadır. Ayrıca Karadeniz'in batısındaki Balkan ülkelerinde bulunan bazı türlerin yayılış alanları adı geçen deniz kıyısı boyunca Artvin ili sınırlarına kadar devam etmektedir.

Artvin kuş göçleri yönünden önemli bir konuma sahiptir. Bölgede bulunan iki önemli kuş alanından biri Artvin'i de kapsamaktadır. Önemli Kuş Alanları (ÖKA) kuşların korunması için uluslararası düzeyde önem taşıyan ekosistemlerdir. Doğu Karadeniz Bölgesinde iki tane bulunan ÖKA'dan birisi de Artvin sınırları içinde yer almaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi Önemli Kuş alanı, yırtıcı kuşların göç ederken geçtikleri boğazları (yırtıcı kuşların sıradağları geçmek için kullandıkları Çoruh vadisi ve diğer vadiler) ve üç büyük sıradağı (Soğanlı, Kaçkar ve Karçal Dağları) kapsamaktadır. Bu alanlar, geniş ormanlar ve alpin habitatları (Avrasya yüksek dağ habitatını temsil eden örnekler) açısından önem taşımaktadır.

Bayburt İli

Bayburt İlinde 52 familyaya ait toplam 271 kuş türü tespit edilmiştir. Bunların 140 türü yerli, 131 türü ise göçmen ve ziyaretçidir.

İlde:

- 17 familyaya ait 48 memeli,
- 3 familyaya ait 10 iç su balığı,
- 14 tür yılan, 14 tür kertenkele ve 2 türde kaplumbağa olmak üzere 30 tür sürüngen,
- 2 tür semender ve 4 tür kurbağa olmak üzere 6 tür çift yaşar,
- 6 böcek takımından 42 familyaya ait 241 tür ve Gastropodea sınıfına ait familyadan 5 omurgasız tür, tespit edilmiştir.

Soğanlı Dağlarının doğusunda, merkezi Kaçkar Dağları olan bölge, Önemli Kuş Sahası (IBA) ilan edilmiştir. Bu alan Trabzon, Rize, Artvin, Bayburt, Gümüşhane, Erzurum illerine doğru uzanır.

2012-2017 döneminde yapılan çalışmalar sonucu 122 tür kuş fotoğraflanarak teşhis edilmiştir. Çalışmalar devam etmektedir (Bayburt İÇDR, 2021).

Erzurum İli

Erzurum ili fauna açısından incelendiğinde ise 59 memeli taksonu, 311 kuş türü, 9 iç su balık türü, 31 sürüngen türü, 3 çift yaşar türü ve 650 omurgasız hayvan türü tespit edilmiştir. Öne çıkan zengin habitatlar 3 bölgede yoğunlaşmaktadır. Bunlar Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Olur Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Çat Yaban Hayatı Geliştirme Sahasıdır (Erzurum İÇDR, 2021).

3.1.8 İklim Değişikliği

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü yönetiminde, “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi” gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında ilgili bölümlerde 2016 yılında hazırlanan bu projenin sonuçlarına bakılarak Çoruh Havzası'na ait iklim değişikliği projeksiyonları ve bu değişikliğin havzadaki su kaynaklarına etkileri değerlendirilmiştir.

İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında, havzalar bazında yapılan model simülasyonları 10'ar yıllık dönemler halinde ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklıklar yağış ve 6 adet iklim indisinden oluşmaktadır. Günümüz simülasyonları için Ocak 1960-Aralık 2000 dönemi kullanılarak toplam 41 yıllık simülasyon gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra bilimsel yazınla eşdeğerliğinin sağlanması ve aynı zamanda bölgesel modelin bileşenlerinin dengeye ulaşması için gereken simülasyon zamanı dikkate alınarak 1971-2000 yılı simülasyonları referans dönemi olarak alınmıştır. RCP4.5 ve RCP8.5 temsili konsantrasyon rotaları için elde edilen gelecek iklim simülasyonları 1971-2000 referans dönemine göre değerlendirilmiştir. İncelenen parametrelerin referans dönemine göre 2100 yılına kadar farkları 10'ar yıllık dönemler için yıllık ortalamalar (yağış için yıllık toplam) halinde hesaplanmıştır.

Bu kapsamda, RegCM4.3 bölgesel iklim modelinin başlangıç ve sınır koşullarını oluşturan HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 yer sistem modellerinin günümüz koşullarına karşı gelen simülasyonları, her 10 yıllık periyot bazında ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, toplam yağış ve 6 adet iklim indisi 25 havza bazında hesaplanmıştır.

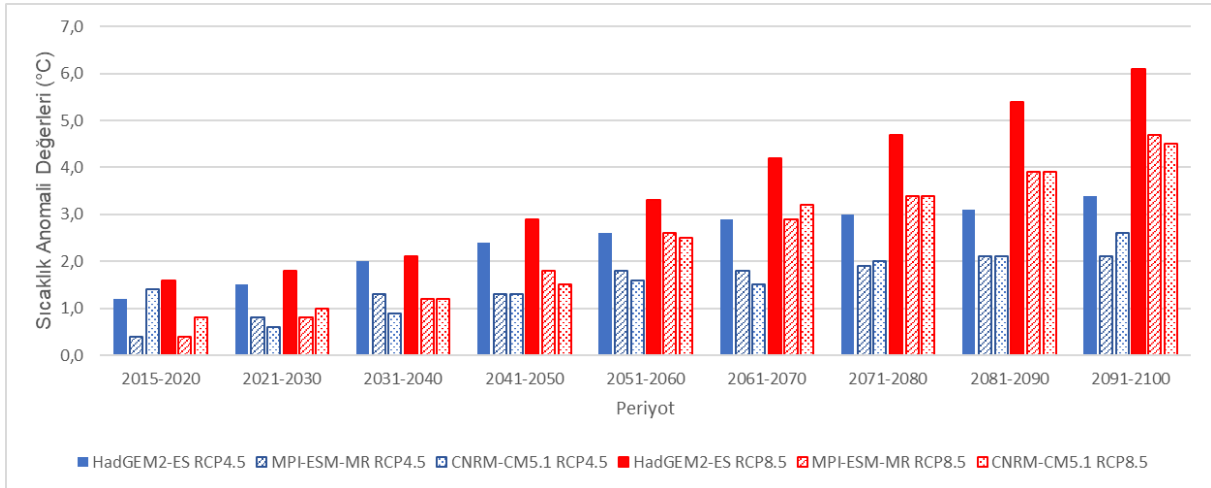
Çoruh Havzası'nda HadGEM2-ES modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarından elde edilen bölgesel model sonuçlarına göre, ulaşılması beklenen maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerlerinin referans dönemine göre artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Örneğin maksimum sıcaklıklar RCP4.5 için projeksiyon dönemi boyunca Çoruh Havzası'nda 3,5°C

artarak 85 yıl sonunda yaklaşık 19°C'ye; RCP8.5 için ise 4°C civarında artarak 21°C'ye erişmektedir. Minimum sıcaklık değerleri ise RCP4.5 senaryosunda 3°C seviyesinde artarak yaklaşık 7°C'ye ve RCP8.5 da ise 4°C seviyesinde artarak yaklaşık olarak 10°C'ye ulaşmaktadır. Ortalama sıcaklıkların projeksiyon dönemi sonunda alacağı değerler RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için sırasıyla 13 ve 15°C seviyelerine kadar artacaktır.

Havzada MPI-ESM-MR modeli için de RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarından elde edilen bölgesel model sonuçlarına göre, ulaşılması beklenen maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri referans dönemine göre artma eğilimindedir. Örneğin maksimum sıcaklık RCP4.5 için projeksiyon dönemi boyunca Çoruh Havzası'nda 3°C artarak 85 yıl sonunda yaklaşık 18°C'ye; RCP8.5 için ise 4°C seviyelerinde artarak yaklaşık 20°C'ye erişmektedir. Minimum sıcaklıklar ise RCP4.5 senaryosunda yaklaşık 2°C artarak 5°C'ye ve RCP8.5 da ise yaklaşık 4°C artarak 8°C seviyelerine ulaşmaktadır. Ortalama sıcaklıkların projeksiyon dönemi sonunda alacağı değerler RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için sırasıyla 11 ve 13°C civarına çıkmaktadır.

Çoruh Havzası'nda CNRM-CM5.1 modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için de artma eğilimi mevcuttur. Örneğin maksimum sıcaklıklar RCP4.5 için projeksiyon dönemi boyunca Çoruh Havzası'nda yaklaşık 2°C artarak 85 yıl sonunda 18°C'ye; RCP8.5 için ise yaklaşık 4,5°C artarak 20°C seviyesine erişmektedir. Minimum sıcaklıklar ise RCP4.5 senaryosunda yaklaşık 2°C artarak 6°C civarına ve RCP8.5 da ise 4,5°C'den fazla artarak 8°C'nin üzerine çıkmaktadır.

Ortalama sıcaklıkların projeksiyon dönemi sonunda alacağı değerler RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için sırasıyla 11 ve 13°C civarında olmaktadır. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre 3 farklı modele dayalı ortalama sıcaklık anomali değerlerinin 10'ar yıllık değişimi Şekil 3.8'de ve Tablo 3-57'de sunulmuştur.



Şekil 3.8 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Ortalama Sıcaklık Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016)

Tablo 3-57 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri (°C) (SYGM, 2016)

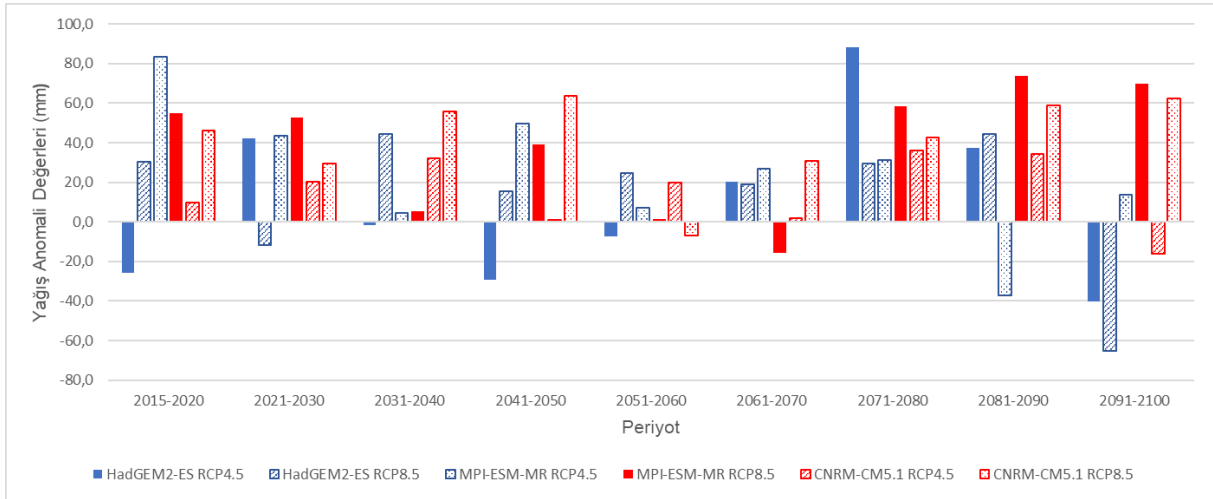
Periyot	HadGEM2-ES		MPI-ESM-MR		CNRM-CM5.1	
	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
2015-2020	1,2	1,6	0,4	0,4	1,4	0,8
2021-2030	1,5	1,8	0,8	0,8	0,6	1,0
2031-2040	2,0	2,1	1,3	1,2	0,9	1,2
2041-2050	2,4	2,9	1,3	1,8	1,3	1,5
2051-2060	2,6	3,3	1,8	2,6	1,6	2,5
2061-2070	2,9	4,2	1,8	2,9	1,5	3,2
2071-2080	3,0	4,7	1,9	3,4	2,0	3,4
2081-2090	3,1	5,4	2,1	3,9	2,1	3,9
2091-2100	3,4	6,1	2,1	4,7	2,6	4,5

Çoruh Havzası'nda referans dönemine göre RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları için projeksiyon dönemi sonunda en yüksek sıcaklık artışı HadGEM2-ES modeli ile ortaya çıkmaktadır. MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerinin her iki senaryoya dayalı sonuçlarının birbirine daha yakın olduğu görülmektedir. HadGEM2-ES modelinde RCP4.5 senaryosunda havzada 2°C'lik sıcaklık artışı 2030 yılından itibaren aşılrken, MPI-ESM-MR modelinde 2090 yılından ve CNRM-CM5.1 modelinde ise 2080 yılından sonra aşılmaktadır. RCP8.5 senaryosunda ise 2°C'lik sıcaklık artışı HadGEM2-ES modelinde 2030 yılında aşılrken; MPI-ESM-MR modelinde 2050, CNRM-CM5.1 modelinde ise 2050 yılından sonra aşılmaktadır. Model sonuçları bütün olarak değerlendirildiğinde havzada önemli sıcaklık artış beklentilerinin mevcut olduğu ve en yüksek sıcaklık artışlarının HadGEM2-ES modeli RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre projeksiyon dönemi sonunda 6,1°C'yi bulacağı öngörülmektedir.

HadGEM2-ES modeli için toplam yağış değerlerinde beklenen değişimler, genel olarak değerlendirildiğinde her iki senaryo sonucuna göre de toplam yağışa ilişkin model sonuçları toplam 85 yıllık projeksiyon süresince havzada özellikle kuzey bölgelerinde yağış artışların beklendiğini ortaya koymaktadır. Her iki senaryo için de 100 mm'yi aşan pozitif anomali yıl sayıları oldukça yüksektir. Sadece HadGEM2-ES modelinde RCP8.5 senaryosuna dayalı sonuçlarına göre projeksiyon döneminin sonlarında 200 mm'yi aşan yağış azalışlarının dolayısı ile kurak bir dönemin havzada etkili olması beklenmektedir. Çoruh Havzası'nda yağış tahmini için kullanılan MPI-ESM-MR modeli de her iki senaryo sonucunda projeksiyon döneminin tamamında önemli yağış artışlarını öngörmektedir. Bu yağış artışları HadGEM2-ES modelinde beklenenden daha yüksektir. CNRM-CM5.1 modeli de diğer iki model gibi

RCP4.5 senaryosunda projeksiyon dönemi boyunca havzada benzer yağış artışları öngörülmektedir. RCP8.5 senaryosunda ise referans dönemine göre artan yağışlar RCP4.5 senaryosuna nazaran biraz daha şiddetlenmiş, 100 mm'yi aşan yıl sayılarında da artış gözlenmiştir. RCP8.5 senaryosu altında CNRM-CM5.1 modeli, MPI-ESM-MR modeline benzer bir şekilde 2050'li yıllarda referans değerlerine en yakın sonuçları üretmektedir. En fazla yağış artışı öneren HadGEM2-ES modeli RCP4.5 senaryosuna göre yağışlarda artış değerlerinin en yüksek belirlendiği 10 yıllık dönem %13 oranında artış ile 2071-2080 periyodudur.

Her iki senaryo sonuçlarına göre 10 yıllık ortalamalar açısından havza genelinde yağışta belirgin bir artış ya da azalma eğiliminin gerçekleşmediği belirlenmiştir. 30'ar yıllık sonuçlara göre ise MPI-ESM-MR modeli RCP4.5 senaryosu ve HadGEM2-ES modelinde RCP8.5 senaryosunda azalma eğiliminden bahsedilebilir. Lokasyona bağlı değişim açısından değerlendirildiğinde havzanın kuzey kesimlerinde daha fazla yağış olması beklenmektedir. Model sonuçlarıyla karşılaşılan değerler Şekil 3.9 ve Tablo 3-58'de sunulmuştur.



Şekil 3.9 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna Göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modellerine Dayalı Toplam Yağış Anomali Değerlerinin 10'ar Yıllık Değişimi (SYGM, 2016)

Tablo 3-58 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Toplam Yağış Anomali Değerleri (SYGM, 2016)

Periyot	HadGEM2-ES				MPI-ESM-MR				CNRM-CM5.1			
	RCP 4.5 (mm)	RCP 4.5 (%)	RCP 8.5 (mm)	RCP 8.5 (%)	RCP 4.5 (mm)	RCP 4.5 (%)	RCP 8.5 (mm)	RCP 8.5 (%)	RCP 4.5 (mm)	RCP 4.5 (%)	RCP 8.5 (mm)	RCP 8.5 (%)
2015-2020	-26,0	-3,95	30,2	4,59	83,6	11,97	55,1	7,89	9,8	1,36	46,3	6,42
2021-2030	42,3	6,43	-11,6	-1,76	43,4	6,22	52,8	7,56	20,2	2,80	29,4	4,08
2031-2040	-1,6	-0,24	44,3	6,74	4,6	0,66	5,4	0,77	32,3	4,48	55,7	7,73

2041-2050	-29,1	-4,42	15,6	2,37	49,5	7,09	39,2	5,61	0,8	0,11	63,9	8,87
2051-2060	-7,5	-1,14	24,5	3,73	6,9	0,99	1,4	0,20	19,8	2,75	-6,9	-0,96
2061-2070	20,1	3,06	18,8	2,86	27,0	3,87	-15,9	-2,28	1,9	0,26	31,0	4,30
2071-2080	88,1	13,40	29,5	4,49	31,1	4,45	58,5	8,38	36,0	4,99	42,7	5,92
2081-2090	37,5	5,70	44,4	6,75	-37,0	-5,30	73,9	10,59	34,5	4,79	59,0	8,19
2091-2100	-40,4	-6,14	-65,4	-9,94	13,7	1,96	69,9	10,01	-16,3	-2,26	62,2	8,63

Proje kapsamında havza ölçeğinde ekstrem olayların sıklıklarındaki beklentileri ifade eden ardışık kurak gün sayısı (CDD), ardışık ıslak gün sayısı (CWD), 5 günlük maksimum yağış (Rx5), 1 günlük maksimum yağış (Rx1), şiddetli yağışlı gün sayısı (R10), ve çok şiddetli yağışlı gün sayısı (R25) den oluşan 6 adet iklim indisi hesaplanmıştır. Hesaplanan iklim indisleri Tablo 3-59 ile sunulmaktadır.

Mann Kendall Testi parametrik olmayan bir test olup, meteorolojik zaman serileri üzerinde trendlerin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan bir metottur (Mann, 1945; Kendall, 1975). Uygulamada bu test ile bir zaman serisinde monotonik olarak artan veya azalan bir trend olup olmadığı sıfır hipotezi ile kontrol edilir. Monotonik artma veya azalma illa doğrusal bir trend olduğu anlamına gelmemektedir. Doğrusal regresyon analizi veri ile uyduzulan regresyon doğrusu arasındaki farkların normal dağılımlı olması şartına bağlı olarak uygulanmaktadır. Diğer taraftan Mann Kendall testi parametrik olmayan bir test olduğundan, incelenecek verinin olasılık dağılım fonksiyonunun normal dağılıma sahip olmaması durumunda da uygulanabilir. Ayrıca verideki ani değişimlere diğer trend yöntemlerinden daha az hassasiyet gösterir. Bu teste göre incelenen değişken, H0 hipotezine göre zamanda birbirlerinden bağımsız rastgele değişkenler içerir. H1 hipotezinde deterministik bir zaman fonksiyonu sabit olmayıp monotonik bir trendin varlığını gösterir. Bu nedenlerden dolayı kimi zaman incelenen periyotta referansa göre yüksek ya da düşük değerler gözlenmesine rağmen, Mann Kendall trend analizinde %95 anlamlılık seviyesinde bir trend tespit edilmemesi veya tam tersi durumlar ile karşılaşmak mümkündür.

Tablo 3-59 Havza Bazında Değerlendirilen İklim İndisleri (SYGM, 2016)

İndis – ID	İndis Adı	Tanımlama	Birim
CDD	Ardışık kurak gün sayısı	Yağışın 1mm'den az olduğu ardışık gün sayısı	Gün
CWD	Ardışık ıslak gün sayısı	Yağışın 1mm'den büyük olduğu ardışık gün sayısı	Gün
Rx5gün	5 günlük maksimum yağış	5 günlük ardışık maksimum yağış miktarı	mm
Rx1gün	1 günlük RX5 maksimum yağış	Günlük maksimum yağış miktarı	mm
R10	Şiddetli yağışlı gün sayısı	Yağışın 10mm yüksek olduğu günler	Gün
R25	Çok Şiddetli yağışlı gün sayısı	Yağışın 25mm den yüksek olduğu günler	Gün

HadGEM2-ES modeli Çoruh Havzası'nda referans döneminin bir miktar üzerine çıkan ardışık kurak günler (CDD) indisini projeksiyon dönemi sonunda RCP4.5 senaryosunda 5 gün fazla ile 56 gün, RCP8.5 senaryosunda ise 59 gün olarak tahmin etmektedir. Bu modelde her iki senaryoda da şiddetli yağışlı günler (R10) ve çok şiddetli yağışlı günler indisinde (R25) ise genel olarak gözlem dönemine göre önemli bir değişiklik yaşanmayacağı tahmin edilmektedir.

CDD indisi MPI modeli ile RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarında referans dönemine göre değişiklik göstermez iken RCP8.5 senaryosunda MPI-ESM-MR modelinin ikinci projeksiyon döneminde referans dönemine göre artan bir trend ortaya çıkmaktadır. Tüm iklim modellerinde havzada ardışık ıslak günler (CWD) indisinin yüzyılın sonuna doğru RCP4.5 sonuçlarında gözlem sonuçlarına göre 4-5 günlük artışların yaşanacağı beklenmektedir. Şiddetli yağışlı günlerin sayılarında ise, RCP8.5 senaryosunda 2071-2100 yılları arasında HadGEM2-ES modelinin sonuçlarına göre önemli bir değişim beklenmez iken MPI-ESM-MR modelinde projeksiyon dönemi sonunda sadece 3 günlük artış öngörülmektedir. Çoruh Havzası'nda yine aynı senaryoda çok şiddetli yağışlı gün indisi (R25) de referans dönemine göre değişiklik göstermemektedir.

Çoruh Havzası için RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına dayalı HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 model sonuçlarına göre hesaplanan 6 farklı iklim indisinin, 1971-2000 yılları arası gözlem verileri ve 2015-2040, 2041-2070, 2071-2100 yılları arası 30'ar yıllık ortalamaları Tablo 3-60 ve Tablo 3-61 ile verilmiştir. Bu 30 yıllık zaman serilerine, Mann-Kendall Trend testi uygulanmış olup, periyodların trendleri de sembollerle gösterilmiştir.

CNRM-CM5.1 modelinde ise RCP4.5 senaryosunda havzada CDD indisinde 3-5 günlük bir azalma meydana gelirken şiddetli ve çok şiddetli yağış indislerinde önemli bir değişiklik öngörülmektedir. CNRM-CM5.1 modeli RCP8.5 senaryosunda da bu iki indis için benzer durum söz konusudur. Ardışık ıslak gün sayısı her otuz yıllık dönemde gözlem verilerine kıyasla aynı artışı sergilemektedir. Rx1gün ve Rx5gün indisleri referans periyoduna göre artış ortaya koyarken her iki indiste de en büyük artışın 2041-2070 döneminde olması dikkat çekmektedir. Ancak 6 iklim indisinin tüm 30'ar yıllık dönemlerin hiçbirinde kendi içlerinde bir trende rastlanmamaktadır.

Tablo 3-60 RCP4.5 Senaryosu için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri 30 Yıllık Periyotlara göre Gözlem Dönemi İklim İndisleri (SYGM, 2016)

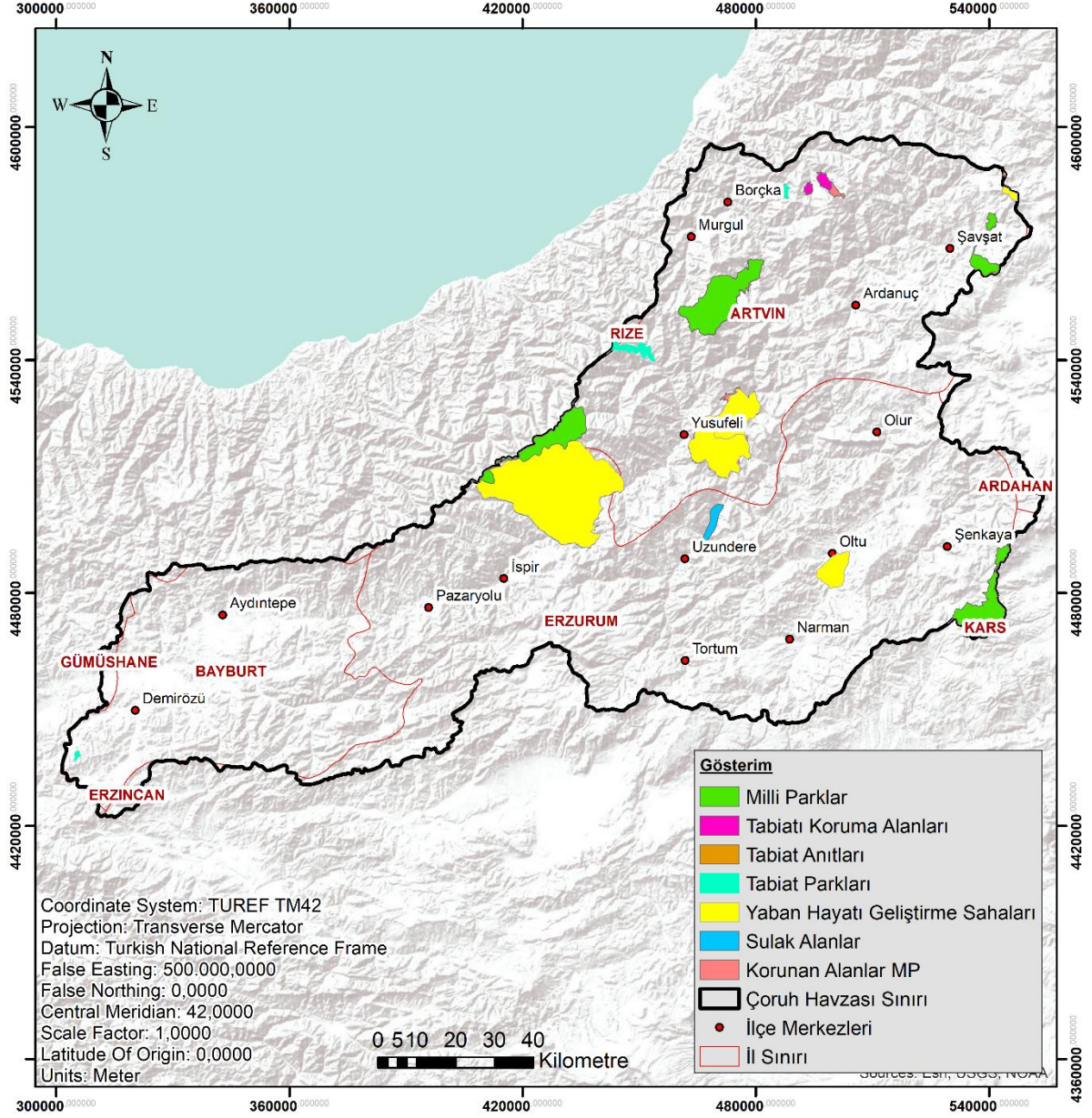
İndis	Gözlem		HadGEM2-ES				MPI-ESM-MR			CNRM-CM5.1	
	1971-2000	2015-2040	2041-2070	2071-2100	2015-2040	2041-2070	2071-2100	2015-2040	2041-2070	2071-2100	
CDD (gün)	51 —	54 —	55 —	56 —	47 —	49 —	51 —	46 —	48 —	48 —	
CWD (gün)	19 —	24 —	25 —	25 —	24 —	23 —	24 —	25 —	24 —	24 —	
RX5gün (mm)	57 —	68 —	64 —	67 —	65 —	64 —	65 —	62 —	62 —	64 —	
RX1gün (mm)	28 —	36 —	33 —	35 —	32 —	32 —	33 —	32 —	32 —	33 —	
R10 (gün)	15 —	15 —	14 —	15 —	17 —	16 —	16 —	16 —	15 —	16 —	
R25 (gün)	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	

Tablo 3-61 RCP8.5 Senaryosu için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri 30 Yıllık Periyotlara göre Gözlem Dönemi İklim İndisleri (SYGM, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, 2016)

İndis	Gözlem		HadGEM2-ES				MPI-ESM-MR			CNRM-CM5.1	
	1971-2000	2015-2040	2041-2070	2071-2100	2015-2040	2041-2070	2071-2100	2015-2040	2041-2070	2071-2100	
CDD (gün)	51 —	53 —	56 —	59 —	48 —	51 ↑	51 —	47 —	50 —	47 —	
CWD (gün)	19 —	24 —	25 —	26 —	24 —	23 —	23 —	26 —	23 —	25 —	
RX5gün (mm)	57 —	65 —	68 —	65 —	64 —	64 —	71 —	63 —	67 —	65 —	
RX1gün (mm)	28 —	34 —	35 —	34 —	32 —	33 —	36 —	32 —	35 —	34 —	
R10 (gün)	15 —	14 —	15 —	15 —	16 —	16 —	18 —	16 —	16 —	17 —	
R25 (gün)	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	2 —	3 —	2 —	2 —	2 —	

3.1.9 Havzadaki Korunan Alanlar

Çoruh Havzası'ndaki korunan alanların haritası Şekil 3.10'de verilmiştir.



Şekil 3.10 Çoruh Havzası Korunan Alanlar

Çoruh Havzasındaki koruma alanlarıyla ilgili bilgiler, Çoruh Havzası Master Planı'ndan (DSİ, 2018) faydalanılarak temin edilmiştir.

3.1.1 Milli Parklar

Milli Park, bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarını ifade eder.

Çoruh Havzasında 4 adet milli park bulunmaktadır. Bunlar; Kaçkar Dağları Milli Parkı, Hatila Vadisi Milli Parkı, Karagöl – Sahara Milli Parkı, Sarıkamış-Allahuekber Dağları Milli Parkıdır (Tablo 3-62).

Tablo 3-62 Çoruh Havzasında Bulunan Milli Parklar (DSİ, 2018)

Korunan Alanın Niteliği	Korunan Alanın Adı	İli ve İlçesi	Korunan Alanın Büyüklüğü(ha)	Korunan Alan İlan Edilme Tarihi
Milli Park	Kaçkar Dağları	Rize-Çamlıhemşin	52.970	31.08.1994
		Artvin-Yusufeli		
Milli Park	Hatila Vadisi	Artvin-Merkez	16.944	31.08.1994
Milli Park	Karagöl – Sahara	Artvin-Şavşat	3.251	31.08.1994
Milli Park	Sarıkamış-Allahuekber Dağları	Kars-Sarıkamış-Selim	22.519	19.10.2004
		Erzurum-Şenkaya		

Kaçkar Dağları Milli Parkı

Kaçkar Dağları Milli Parkının büyük bir kısmı Rize İli, Çamlıhemşin İlçesinde, küçük bir kısmı da Artvin İli, Yusufeli İlçesi sınırlarında bulunmaktadır. 31.08.1994 tarihinde milli park ilan edilmiştir. Alan büyüklüğü 52.970 ha'dır.

Denizden 30 km içeride, yaklaşık 4.000 m yüksekliğe ulaşan “Küçük Kafkasya” olarak adlandırılan Kaçkar Dağlarını batıdan Fırtına Deresi, kuzeyden ve doğudan Hemşin Deresi çevreler.

Ülkemizde, Pleistosen'e ait buzul izleriyle beraber, aktüel buzullaşmanın birlikte görüldüğü ender yerlerden birisidir. Bu alanda; birçok buzulla birlikte, buzul gölleri, buzul vadileri, sirkler (1) ve morenler (2) bulunmaktadır. Genel olarak granit ve granitik kayalardan meydana gelene jeolojik yapı üzerinde Alp Orojenezi'nin derin etkileri görülmektedir.

Kaçkar Dağları, iğne ve geniş yapraklı türlerle kaplı zengin bir floristik yapıya sahiptir. Alan içerisindeki ormanlar Türkiye'nin tek yarı tropikal yağmur ormanlarıdır.

İçerdiği flora, fauna ve ender ekosistemlerden dolayı dünyanın korunması öncelikli 100 bölgesinden biri olarak seçilmiştir. Floristik yapı, Avrupa-Sibirya fitoçoğrafik bölgesinin

Kolşik özelliğini taşımaktadır. Türkiye’de orman gülleri (Rhodendrum sp.) 3.000 m’de bulunduğu tek yer bu alandadır. Kaçkar Dağları Milli Parkında 756 bitki türü bulunmakta olup, 54’ü endemiktir. Alan içerisindeki orman vejetasyonu çoğunlukla yapraklı ve iğne yapraklı odunsu türlerin egemen olduğu bir kuşaktır. Orman vejetasyonunda, 300-1.500 m yükseltiler arasındaki kesimde çoğunlukla kızılgağaç (Alnus sp.) ve kestane (Castanea sativa) gibi yapraklı türler ile bu türlere çeşitli oranlarda doğu ladininin (Picea orientalis) katıldığı ormanlar görülmektedir. 1.500 m’den daha yukarı kısımlara çıkıldıkça, saf doğu ladini (Picea orientalis) ormanları çoğalmakta ve bu tür ile birlikte 1.600 m- 1.700 m yüksekliğe kadar ki kısımda doğu kayın (Fagus orientalis), 1.800 m-2.100 m’ler arasında ise titrek kavak (Populus tremula) ve huş (Betula sp.) bulunmaktadır. Milli park içerisinde yer yer saf huş (Betula sp.) ormanları ve saf fındıklıklar (Corylus sp.) bulunmaktadır.

Kaçkar Dağları Milli Parkı, Çoruh Havzası içerisinde önemli göç ve yuvalama alanı olarak kabul edilmektedir. Fırtına Havzası ve çevresi Avrupa, Asya ve Afrika kuş göç yollarının kesişme noktasında yer almaktadır. Batı Palearktik bölgeyi, güney kışlama alanlarına bağlayan ve doğal bir köprü görevi gören bölgede 300’e yakın kuş türü bulunmaktadır. Kaçkar Dağları Milli Parkı içerisinde ise 69 kuş türü bulunmaktadır. Ayrıca milli park sınırları içerisinde 149 omurgasız türü bulunmaktadır. Omurgasız türleri arasında 6’sı endemiktir.

Kaçkar Dağları Milli Parkı deniz alaları içinde önemli bir yumurtalama alanıdır. Deniz alaları her yıl Nisan ve Mayıs aylarında Karadeniz’den ayrılarak Hemşin, Fırtına ve Çağlayan Dereleri boyunca ilerleyerek sadece yumurta bırakmak için Kaçkar Dağları milli Parkı sınırları içerisindeki derelere gelirler. Yumurtalarını bırakan deniz alaları Ağustos ve Eylül aylarında tekrardan tersine göç yaparak Karadeniz’e ulaşırlar. Bu nedenle bölgenin su kaynaklarının korunması ve bağlantılı ekosistemlerin korunması deniz alaları açısından son derece önemlidir (DSİ, 2018).

Hatila Vadisi Milli Parkı

31.08.1994 tarih ve 22037 sayılı resmi gazete 94/5841 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile Milli Park ilan edilen Hatila Vadisi Milli Parkı 16944 hektarlık bir alana sahiptir. Milli Park, Artvin il merkezine 6.8 kilometre uzaklıktadır. Hatila Vadisi Milli Parkının yüzde 74,5 lik kısmı (12657 ha) orman alanı, yüzde 24.5 lik kısmı (4157 ha) hazine alanı ve yüzde 1 lik kısmı (174 ha) özel mülkiyet alanıdır. Hatila Vadisi Milli Park alanının yüzde 97,6 lik bölümü karasal ekosistem (16590 ha), yüzde 1,6 lik kısmı akarsu ekosistemi (269 ha) ve yüzde 0,8 lik kısmı tarım alanlarından (129 ha) oluşmaktadır.

Vadi boyunca değişik kayaç türleri görülmekle birlikte, bu kayaçların hemen hepsi derinlik volkanizmasının ürünüdür. Hatila Vadisi’nin genel karakteri; V tipi, dar tabanlı, genç vadi özelliğindedir. Vadi boyunca litolojik farklılıklardan kaynaklanan eğim kırıkları ortaya çıkmıştır. Bu eğim kırıkları, akarsuda şelalelerin oluşumunu sağlamıştır. Vadi yatağının derine aşınmasının, yana doğru açılımından daha kuvvetli olmasından dolayı vadi yamaçlarının eğimi %80, hatta kimi kesimlerde %100’e ulaşır. Yamaçların gerek fiziksel parçalanma ve kütle hareketleri gerekse yan dere ve heyelanlarla işlenmesi sonucu vadide çok

haşin bir topografya ortaya çıkmıştır. Bu topografya, vadinin orta kesimlerinde kanyon ve boğaz oluşumunu sağlamıştır.

Hatila Vadisi'nde yüksekliği en yüksek yer Milli Park'ın güneyinde bulunan Kurt Dağ 3224 metre, en düşük yer Çoruh Nehri boşalım ağzı 160 metre ve ortalama yükseklik ise 1710 metredir. Eğimin çok yüksek olduğu Hatila vadisinde, yamaç eğimleri genel olarak yüzde 50-100 civarındadır. (%50-100 arası 8580 ha.) Mevsimsel yağış şiddetine bağlı olarak eğimin etkisi ile kayalar su ile beraber akma şeklinde de görülebilmektedir. Özellikle, 2.500 metre rakımı ve eğimi dik olan yamaçlar kar yağışının çok olduğu zamanlarda çığ düşme riski olan alanlardır. (Kurt dağı, Kıрма tepe, Demirlikaya tepe, Hanzat tepe, Turnagözü tepe, Uzunçayır tepe, Gasol tepe ve Kerçen tepe)

Hatila Vadisi Milli Parkı ve Artvin'de yıllık yağış miktarı 661.03 mm, günlük en çok yağış 80 mm olup topoğrafik yapı nedeniyle yağış şartları kısa mesafelerde değişiklik göstererek mikroklimatik alanlar oluşturmaktadır. 250-950 metre iklim tipi Yarı kurak, vejetasyon tipi ise step başlangıcı ve maki vejetasyonudur. 950-1650 metre iklim tipi yarı nemli, vejetasyon tipi kurak alan ormanıdır. 1650-2350 metre iklim tipi yarı nemli, vejetasyon tipi kurak alan ormanıdır. 2350-3050 metre iklim tipi nemli, vejetasyon tipi nemli alan orman alpinik steptir.

Hatila vadisi boyunca en büyük dere Hatila deresidir (7.375 km.). Hatila deresi su toplama alanı yaklaşık 233.3 km² olup bu alanın hemen hemen tamamı dağlık alanlardan oluşmaktadır. MP sınırları içinde kuru derelerin toplamı yaklaşık 139 kilometre iken sulu dereler yaklaşık 136 kilometre civarındadır. Volkanik birimlerin oluşumları sırasında soğuma çatlakları ve tektonik hareketler sonucunda meydana gelen ikincil kırık-çatlak yapıları sonucu çok sayıda kaynak oluşmaktadır.

Hatila Vadisi'nde bulunan toprak; kireçsiz kahverengi orman toprakları en yaygın bulunan topraklar olup sub alpin ve alpinik kesimlerde organik madde ayrışması, parçalanması yeter derecede olmayan yüksek dağ-çayır toprakları da bulunmaktadır. Hatila Vadisi Milli Park alanında VI. sınıf araziler bulunmaktadır.

Hatila Vadisi Milli Parkı, Türkiyedeki Floristik Bölgelerden Avrupa- Sibirya Floristik Bölgesinin Kolşik sektöründe yer almaktadır. Hatila Vadisi Milli Parkı'nın yer aldığı "Kafkasya Ekolojik Bölgesi" uluslararası çevre koruma örgütü (CI), Dünya Bankası ve GEF tarafından dünyanın biyolojik çeşitlilik açısından en zengin ve aynı zamanda tehlike altındaki en önemli 25 karasal "ekolojik bölge"sinden biri olarak tanımlanmaktadır.

Hatila Vadisi Milli Parkı'nda, herdem yeşil Akdeniz orman, maki, Karadeniz herdem yeşil, yaprak döken orman ve alpin/subalpin ekosistemini barındıran karasal ekosistem ve akarsu ekosistemini barındıran sucul ekosistem tipi görülmektedir.

Milli Park'ın önemli kaynak değerlerinden biri hiç şüphesiz ki kendine özgü bir genetik yüke sahip Fıstık Çamı (Pinus pinea) bireylerinden oluşan ve bir Akdeniz kalıntı bitki topluluğu (enklav) olan Fıstık Çamı meşcereleri'dir. Borçka Barajı sularının bir kısmını işgal eden Milli Park alanı aynı zamanda bu enklavın doğal yetişme alanı niteliğinde habitatlardır.

Hatila Milli Parkı içerisindeki Sucul Ekosistemini önemli ve drenajı olan Hatila Deresi oluşturmaktadır. En yüksek yeri yaklaşık 2900 m. olan çeşitli kaynak boşalmalarının ve mevsimlik derelerin oluşturduğu Hatila deresi (9.020m) yaklaşık 160 m. rakımda Çoruh nehrine boşalmaktadır. Milli Parkın önemli kaynak değerlerinden biri olan Akarsu ekosistemi, başlıca Hatila Deresi ve çok sayıdaki yan kollarından oluşmaktadır. Özellikle yüksek dağlık kesimlere doğru çıkıldıkça yan kolların yazın kuruyan kuru dereler olarak dağların zirvelerine değin ulaştıkları görülmektedir. Ekosistemlerdeki canlı öğelerin birçoğunun olmazsa olmazı olan bu derelerde yaşayan canlılar ile bu dereleri değişik şekillerde kullanan canlılar için son derece önemli bir ekosistem özelliğine sahiptir (DSİ, 2018).

Karagöl-Sahara Milli Parkı

Alan 31 Ağustos 1994 tarih ve 22037 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Bakanlar Kurulunun 94/5841 Sayılı Kararı ile 2873 Sayılı Milli Parklar Kanununa göre “Milli Park” olarak ilan edilmiştir.

Coğrafi konumu olarak 41°11’00”/42°20’00” Kuzey enlemleri ve 42°25’00”/42°30’00” Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Toplam alanı 3.251,00 ha, su yüzeyi 0,05 km² dir. En düşük kot 1140 m, en yüksek kot 2616 m’dir. Artvin ili, Şavşat ilçe sınırlarında bulunan park iki ayrı sahadan oluşmaktadır. Bunlar; Karagöl ve Sahara’dır. Şavşat’a Sahara bölümü 8 km, Karagöl bölümü 19 km dir. Artvin’e 80 km. Ardahan’a 45 km.dir.

Karagöl Bölümü: Karagöl, Şavşat ilçesinin 25 km.kuzeyinde yer almaktadır. Genel olarak sahada Palaojen ve Neojen arazileri yer alır. Yöredeki kayaçların büyükçoğunluğu sedimanter kökenlidir. Ender bir topoğrafik karakter gösteren Karagöl ve çevresi yer yer vadilerle yarılmıştır. Bu yarılmalar yörede heyelan ve kütle hareketlerinin aktif olmasına neden olmuştur. Karagöl; rasyonel olarak kayan kütlelerin gerisindeki çanakta biriken suların meydana getirdiği bir heyelan gölüdür. Göl çevresi yoğun ormanlarla kaplı olup, ormanı meydana getiren ağaç türleri genelde ladin ve çamlardan ibarettir. Bu doğal öğelerin ördüğü Karagöl, ender manzara güzelliklerine sahiptir.

Karagöl çevresi doğu ladini, Doğu Karadeniz göknarı ve sarıçamların meydana getirdiği yoğun ormanlarla kaplıdır. Sahara Yaylası, 1700–1800 m’de yer alan sınırlı düzlüklerden birisidir (Sever ve Bekdemir, 2007). Alanın Karagöl mevki 1305 m ile 2130 m yükseltiler arasında yer almaktadır. Alanın kuzeye doğru yükseltisi gittikçe artmaktadır. Alana ismini veren Karagöl 1600 m. yükseltide yer almaktadır.

Ender manzara güzellikleri, kültürel, rekreasyonel ve turistik potansiyeli olan sahada Bitki Türlerinden; Ağaç olarak; Ladin, Sarıçam, Ahlat, Ağaççık olarak; orman gülü, Kızılcık, Fındık, Çalı olarak; Orman Çileği, Böğürtlen ve Otsu bitkiler olarak da; Eğrelti ve çayır otları bulunmaktadır. Hayvan Türlerinden: Memeli hayvanlardan; Ayı, Kurt, Tavşan, Domuz, Porsuk, Tilki, Sincap, Vaşak, Kuşlardan; Keklik Doğan Yabanı Güvercin, Karga, Saksagan, Sığırcık, Alakarga, Balıklardan; Alabalık ve Sazan, Sürüngenlerden ise Yılan, Kertenkele ve Kaplumbağa bulunmaktadır(DSİ, 2018).

Sahara Bölümü: Orman örtüsü, ladin ve göknarlardan meydana gelmiş olup, oldukça seyrek dokuya sahiptir. Yörede antro-projen step karakterinde sahalar geniş alanlar kaplamaktadır. Kocabey yaylası ve çevresinde alpin zona ait bitki türlerine rastlanmaktadır. Yörenin genel olarak örtü bazaltlarından meydana gelen bir jeolojik yapısı vardır. Örtü bazaltlarının sıyrıldığı yerlerde Tersiyer formasyonlar ortaya çıkar. Yer yer derin vadilerle parçalanan yörede eğim değerleri oldukça yüksektir. Sahara, bu eğimli arazide 1700-1800 metrelerde kademeli olarak yer alan sınırlı düzlüklerden birisi olarak belirir. Alt zonlarda sarıçam bulunmaktadır. Kocabey Yaylası ve çevresinde Alpin Zon'a ait bitki türleri yer almaktadır. Reşat Deresi kenarında 1700-1800 metrelerde kademeli olarak yer alan düzlükler Sahara alanının yükseltisi batıdan doğuya doğru artmaktadır (Cengiz ve Çelem, 2005). Yaklaşık 5 ha yüzölçümüne sahip, 18 m derinliğindeki Karagöl, alanın en önemli su varlığıdır. Karagöl Alanını, Sahara Alanına Değirmen deresi bağlamaktadır (DSİ, 2018).

Sarıkamış – Allahuekber Dağları Milli Parkı

Doğu Anadolu Bölgesi'nde Erzurum ve Kars illerini kapsamakta ve Sarıkamış, Selim, Şenkaya ilçelerinde bulunan büyük bir alana sahiptir. 2004 yılında ilan edilmiştir. Yüz ölçümü 22.519 hektardır. Doksan bin askerimizin donarak şehit olduğu 1914 yılına ait anılar Milli Parkın tarihi özelliğini teşkil etmektedir. Sarıkamış yöresi sarıçam ağacının yurdumuzda yayılış gösterdiği en yüksek alan olmaktadır. Bu yörenin sarıçam ormanları yaban hayatı türleri açısından da zengindir.

Doksan bin askerimizin donarak şehit olduğu 1914 yılına ait anılar Milli Parkımızın tarihi özelliğini teşkil etmektedir. Şehitliklerin çoğunluğu Sarıkamış İlçesi yakınlarında bulunmaktadır. Bu şehitlikler arasında en önemlisi Allahuekber Dağları zirvesinde, yaklaşık 3100 rakımlı tepe de bulunmaktadır. Diğer şehitlikler; Allahuekber Tepe (şehitlik), Dikenli Tabya Tepe (şehitlik), Çakırbaba Şehitliği vb. alanlar bulunmaktadır. Yine yakın civarda bulunan Ağababa Şehitliği, Sarıkamış Şehitliği, Meçhul Asker Şehitliği, Soğanlı Şehitliği, Bardız Geçidi Şehitliği, Divik Köyü Şehitliğidir.

Dünya Savaşının başlaması ve Osmanlı Gemilerinin Sivastapol'u bombalamasının ardından 1 Kasım 1914 tarihinde Rus orduları Anadolu'yu ele geçirmek maksatlı olarak yeniden saldırıya geçmiş ve 6 gün süren Köprüköy Muharebeleri yaşanmıştır. Bu sırada Kafkas Cephesindeki harekâtı yakından takip eden Başkomutan Vekili Enver Paşa doğudaki Rus kuvvetlerini çok zayıf görüyor yapılacak bir taarruzla Doğu Anadolu'da kaybedilen toprakların geri alınmasını ve müteakiben harekâtın Kafkasya'ya aktarılmasını mümkün görüyordu. İşte bu düşünce ile 22 Aralık 1914 ile 19 Ocak 1915 tarihleri arasında Kafkas Cephesinde cereyan eden Türk – Rus savaşlarına “Sarıkamış Harekâtı” denilmektedir.

Türk ve Rus ordularının inanılmaz bir direnme ve istikrarla savaştıkları muharebedir. Bu muharebelerde dondurucu soğuk, kar, açlık, hastalık ve ikmal güçlerinin yetersiz olması sebebiyle Ordumuz yaklaşık 90000 Mehmetçliğini kaybetmiştir.

Sarıkamış yöresi sarıçam ağacının yurdumuzda yayılış gösterdiği en yüksek alan olmaktadır. Bu yörenin sarıçam ormanları yaban hayatı türleri açısından da zengindir.

Parkın kaynak değeri ” Sarıçam ” ağaç türünün bu bölgede en yüksek rakımda yayılış göstererek optimal kuruluştta saf sarıçam meşcereleri oluşturmasıdır. Ülkemizde 2100 – 2200 metre yüksekliklerden sonra başlayan doğal olarak ağaç bulunmayan yüksek dağ basamağında (alpin zon) çayır otları ve bazı ardıç türlerinden oluşan kısa boylu bitki türleri yetişmekte.

Parkta saf sarıçam meşceresi ve çam türlerinin arasında çok az miktarda titrek kavak ve adi ardıç türlerinden oluşmaktadır.

3.1.1.1 Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları

Çoruh Havzasında 4 adet yaban hayatı geliştirme sahası bulunmaktadır. Bunlar; Erzurum İspir Verçenik Dağı, Erzurum Oltu, Artvin Yusufeli Çoruh Vadisi ve Ardahan Posof Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'dır.

Erzurum İspir Verçenik Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası:

İspir-Verçenik Dağı YHGS, Erzurum İli İspir İlçesi sınırları içerisinde yer almakta olup, İspir'e ortalama 30 km, Erzurum'a ise ortalama 170 km mesafede yer almaktadır. Kuzeyde; Tatas Dağı, Kırmantepe, Soğanlı Dağı, Yeşiltepe, K. Kösetepe, ile bu tepeleri birbirine bağlayan hat ile Bala ve K. Köse tepeden Çoruh nehrine inen sırt, batıda; Varşanka tepesinden Yedigöllerine inen sırt ile Yıldız tepe ve Aksu deresi, güneyde; Ardıçlı, Ahlatlı ve Geçitağzı köylerini birbirine bağlayan hat, doğuda; Geçitağzı köyü mezrasından Çoruh nehrine inen sırt arasında kalan mevkiide yer almaktadır. YHGS toplam alanı 63.130,00 Ha.dır. 07.09.2005 tarihinde Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak ilan edilmiştir. Hedef türler; çengel boynuzlu dağ keçisi ve yaban keçisidir (DSİ, 2018).

Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası:

Oltu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Erzurum İli Oltu İlçesi sınırları içerisinde ilçe merkeziyle sınır oluşturmakta, ilçe merkezinin doğusunun yalnızca ortalama 15 km'lik bir kısmını da içine almaktadır. Erzurum'a 125 km uzaklıktadır. Sahanın doğu sınırını; Bahçecik ve Obayayla Köyleri ile Ayyıldız Köyü yol ayrımı arasındaki stabilize yol, Batı sınırını; Oltu-Narman asfalt karayolu, Güney sınırını; Ayyıldız Köyü yol ayrımından Toprakkale Köyü ve asfalt karayoluna giden stabilize yol, Kuzey sınırını ise Oltu İlçesi–Topkaynak ve Bahçecik Köyleri arasındaki stabilize yol oluşturmaktadır. YHGS toplam alanı 4980,34 Ha.dır. 07.09.2005 tarihinde Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak ilan edilmiştir. Hedef tür, yaban keçisidir (DSİ, 2018).

Artvin Yusufeli Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası:

Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Artvin İli, Yusufeli İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Türkiye'nin 112 önemli Bitki Alanı'ndan biri olarak belirlenmiş olup, Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'nun en zengin bitki örtüsüne sahip ülkesi olarak yer alması, Çoruh Vadisi'nin bitki örtüsünün önemini vurgular. Bunun yanı sıra alan araştırma, eğitim ve av turizmi amaçlı kullanılmaktadır. Birçok yerli ve yabancı avcı avlanmak ÇVYHGS'nı tercih

etmektedir. Çoruh Vadisi Yusufeli Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının toplam alanı 22.500 Hektardır. Hedef türler; yaban keçisi ve çengel boynuzlu dağ keçisidir (DSİ, 2018).

Ardahan Posof Yaban Hayatı Geliştirme Sahası:

Ardahan'ın yaklaşık 65 km kuzeyinde bulunan ve Posof İlçesinde yer alan 59.589,00 hektar yüzölçümüne sahip Posof Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, batıda Arsiyan, güneyde Ilgar, doğu ve kuzeyde Kafkas Dağlarıyla çevrilidir. Gürcistan sınırında yer alan Posof YHGS, Türkiye'nin en kuzeydoğu ucunu oluşturmaktadır. Alan, aynı zamanda bir Önemli Doğa Alanı ve Önemli Bitki Alanı'dır. Alanın hedef türü Dağ Horozu (*Tetrao mlokosiewiczzi*) dur. Derin ve sarp vadilerle bölünmüş yüksek dağlarla çevrilmiştir. Ortalama yükseklik 2100 ile 2200 metre arasındadır. Alanın ortasından Posof Çayı akmaktadır. Çay üzerinde birçok küçük gölet oluşmuştur. Posof Çayı'nın Gürcistan'a geçtiği bölgede birden düşen rakım burada farklı bir iklim oluşturur. Alan; doğal peyzajı, biyolojik çeşitliliği ve geleneksel değerleriyle dikkat çekicidir. Alanın ortasından Bakü-Tiflis-Ceyhan Petrol Boru Hattı, Şah Deniz Doğalgaz Boru Hattı ve TANAP Doğalgaz Boru Hattı geçmektedir. Posof Yaban Hayatı Geliştirme Sahasına ait Yönetim ve Gelişme Planı 15 Ocak 2009 tarihinde onaylanarak yürürlüğe girmiştir. 2016 yılı içerisinde Yönetim ve Gelişme Planının Stratejik Uygulama Eylem Planı kısmı revize edilmiştir (Ardahan İÇDR, 2021).

3.1.1.2 Tabiatı Koruma Alanları

Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün web sitesi üzerinden yayınlamış olduğu güncel Türkiye Tabiat Koruma Alanları listesine göre Çoruh Havzasında 2 adet tabiatı koruma alanı bulunmaktadır. Bunlar; Camili-Efeler Ormanı Tabiatı Koruma Alanı ve Camili Gorgit Tabiatı Koruma Alanı'dır.

Tablo 3-63 Çoruh Havzasında Bulunan Tabiatı Koruma Alanları (DSİ, 2018)

Korunan Alanın Niteliği	Korunan Alanın Adı	İli ve İlçesi	Korunan Alanın Büyüklüğü (ha)	Korunan Alan İlan Edilme Tarihi
Tabiatı Koruma Alanı	Camili-Efeler Ormanı	Artvin,Borçka	1.023	24.03.1998
Tabiatı Koruma Alanı	Camili Gorgit	Artvin,Borçka	500	24.03.1998

Camili-Efeler Ormanı Tabiat Koruma Alanı:

Artvin İli, Borçka İlçesi, Camili köyü sınırları dahilinde bulunan Camili ormanlarının Gorgit mevkiindeki 490.5 hektar büyüklüğündeki bölümü, Efeler köyü civarında 1023 hektar genişliğindeki alan, "Camili-Gorgit-Efeler Tabiatı Koruma Alanı" olarak ilan edilmiştir. Camili-Efeler ormanı, sadece Türkiye'nin değil, neredeyse bütün Avrupa'nın tek insan eli değmemiş orman ekosistemidir. Sahada görülen kayın, göknar, ladin, gürgen, kestane,

kızılağaç başlıca ağaç türleridir. Bunun yanısıra çeşitli meşe türleri de bulunmaktadır. Ayrıca koruma sahasının bulunduğu havza yırtıcı kuşların göç yolu üzerinde bulunmaktadır (DSİ, 2018).

Camili Gorgit Tabiat Koruma Alanı:

Artvin İli, Borçka İlçesi, Camili köyü sınırları dahilinde bulunan Camili ormanlarının Gorgit mevkiindeki 490.5 hektar büyüklüğündeki bölümü, Efeler köyü civarında 1023 hektar genişliğindeki alan, "Camili-Gorgit-Efeler Tabiatı Koruma Alanı" olarak ilan edilmiştir. Camili-Gorgit ormanı, herbiri anıt özelliğine sahip ağaçlardan oluşmuş bir orman parçasıdır. Ayrıca "Yaşlı Orman" niteliğini de bünyesinde barındırmaktadır. Göknar, ladin, kayın, gürgen, kızağaç burada görülen başlıca ağaç türleridir. Ayrıca koruma sahasının bulunduğu havza yırtıcı kuşların göç yolu üzerinde bulunmaktadır (DSİ, 2018).

3.1.1.3 Tabiat Parkları

Çoruh Havzasında 4 adet Tabiat Parkı bulunmaktadır.

Tablo 3-64 Çoruh Havzasında Bulunan Tabiat Parkları (DSİ, 2018)

Korunan Alanın Niteliği	Korunan Alanın Adı	İli ve İlçesi	Korunan Alanın Büyüklüğü (ha)	Korunan Alan İlan Edilme Tarihi
Tabiat Parkı	Yakupabdal	Bayburt	208	02.12.2014
Tabiat Parkı	Altıparmak	Artvin, Yusufeli Rize, Ardeşen	2.111	11.7.2013
Tabiat Parkı	Borçka Karagöl	Artvin, Borçka	368	14.08.2002

Yakupabdal Tabiat Parkı:

Bayburt ili, Demirözü ilçesi, Yakupabdal Köyü sınırları içerisinde yer almaktadır. 02.12.2014 tarihinde Tabiat Parkı ilan edilmiştir. Bayburt İline yaklaşık 50 km; Demirözü İlçesine ise 20 km mesafede bulunmaktadır. 1820 m rakımda Karışık türde yapraklı ormanın hakim olduğu Tabiat Parkının özellikle sonbaharda sergilediği kızıl-kahverengi yeşil renk cümbüşü alana görsel bir güzellik katmaktadır. 2009 yılında sulama amaçlı yapılan göletin çevresindeki orman alanı ile birlikte zamanla bölgeye kazandırdığı görsel güzellik nedeniyle alan "Doğunun Abant'ı" olarak adlandırılmaktadır. 208 ha alana sahip olan Yakupabdal Tabiat Parkının kaynak değeri orman ekosistemi, flora ve fauna çeşitliliği, göleti, doğal güzellikleri, rekreasyonel potansiyeli ve peyzaj bütünlüğüdür (DSİ, 2018).

Altıparmak Tabiat Parkı:

Tabiat Parkının neredeyse tamamı Artvin Yusufeli ilçesi sınırlarına girmektedir. Az bir alanı Rize ili, Ardeşen İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. 11.07.2013 tarihinde tabiat parkı ilan edilmiştir.

Tabiat Parkı 2.110 ha. alan üzerinde yer alırken, Artvin'e 140,5 km. Yusufeli'ne ise 37,5 km uzaklıkta bulunuyor. Tamamı orman arazisinde bulunan Tunca Vadisi Tabiat Parkı akarsularının yoğunluğu ve 2400 metre rakımdan sonra çok sayıda buzul gölleri mevcuttur. Kaçkar ve Altıparmak Dağlarının yüksek yamaçlarına serpilmiş bulunan göl çanakları, yakın bir jeolojik geçmişte buzul oymaları ve setleşmeler ile oluşmuş. Buzul gölleri ve flora, faunasıyla tabiat tutkunlarının gözde mekanları arasında yer alan Altıparmak Tabiat Parkı, alan içi ve çevresindeki yerler ile Anadolu'nun diğer bölgelerinden coğrafi yapısıyla olduğu gibi kültürel yapısı ile de ayrılıyor. Altıparmak Tabiat parkı ile buzul göllerinin, derelerin ve habitat formasyonunun korunması ve devamlılığının sağlanması amaçlanmaktadır (DSİ, 2018).

Borçka-Karagöl Tabiat Parkı:

Artvin ili, Borçka ilçesi sınırları içerisindedir. 14.08.2002 tarihinde Tabiat Parkı ilan edilmiştir. 368 ha alana sahiptir. Karagöl, bir heyelan gölüdür ve 19.yüzyıl başlarında, bugünkü "Klaskur (Aralık) Yaylası"nın yakınlarındaki bir tepenin heyelan sonucu Klaskur (Aralık) Deresi'nin önünü kapatmasıyla oluşmuştur. Aralık köyü'nde tarihi eski taşköprü bulunmaktadır. Aralık, Atanoğlu ve Karşıköy köyleri sınırları içerisindeki gölü kuş bakışı gören ve yaz aylarında kullanılan Heba ve Aralık-Atanoğlu Yaylaları yer almaktadır. Göl, erozyon nedeniyle dolma tehlikesiyle karşı karşıyadır (DSİ, 2018).

3.1.1.4 Tabiat Anıtları

Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün web sitesi üzerinden yayınlamış olduğu güncel Türkiye Tabiat Anıtları listesine göre Çoruh Havzasında 3 adet tabiatı anıtı bulunmaktadır.

Tablo 3-65 Çoruh Havzasında Bulunan Tabiat Anıtları (TOB, 2022)

Korunan Alanın Niteliği	Korunan Alanın Adı	İli ve İlçesi	Korunan Alanın Büyüklüğü (ha)	Korunan Alan İlan Edilme Tarihi
Tabiat Anıtı	Melodere Doğu Ladini	Artvin	0,1	06.09.2002
Tabiat Anıtı	Kamilet Doğu Kayını	Artvin	0,1	06.09.2002
Tabiat Anıtı	Narman Peri Bacaları	Erzurum	281.3	11.05.2018

Melodere Doğu Ladini Tabiat Anıtı:

Artvin İli, Taşlıca Köyü, Melodere mevkiinde bulunan Ladin Ağacı türü 150 yaşlarında, 30 m boyunda, 0,76 m çapında ve 2,40 m çevre genişliğine sahiptir. 06.09.2002 tarihinde kurulmuş olup, alanı 1.000 m² dir.

Kamilet Doğu Ladini Tabiat Anıtı:

Artvin İli, Murgul İlçesi, Erenköy Köyü, Kamilet mevkiinde bulunan Kayın Ağacı türü 300 yaşlarında, 42 m boyunda, 3,08 m çapında, 9,70 m çevre genişliğine sahiptir. 06.09.2002 tarihinde kurulmuş olup, alanı 1.000 m² dir.

3.1.1.5 Sulak Alanlar

Tortum Gölü Sulak Alanı:

Erzurum iline yaklaşık 85 km, Uzundere ilçesine 8 km uzaklıkta bulunan ve “Ulusal öneme Sahip Sulak Alan” statüsünde bulunan Tortum Gölü’nün Koruma Bölgeleri sınırları henüz tespit edilmemiş olan Tortum Gölü aynı zamanda 1. Derece Doğal Sit alanı olarak tescil edilmiştir. Tortum gölü sulak alanının büyüklüğü 350 ha’dır. Tortum çayı vadisinin tıkanması ile oluşmuş doğal bir set gölüdür. Setin meydana gelmesi ile bunun arkasında sular toplanarak vadi şekline uygun dar ve uzun bir göl oluşmasına neden olmuştur. Gölün uzunluğu 8 km olduğu halde, genişliği 0,7 ile 1 km arasında değişmektedir. Yüzölçümü ise 8 km² kadardır. Tortum çayı ile beslenmektedir. Gölde, kuş gözlemciliği, olta balıkçılığı, flora turizmi, su sporları, alabalık üretim çiftliği yapılmaktadır. Özellikle geçiş mevsimlerinden büyük topluluklar halinde hareket eden göçmen kuşları izlemek mümkündür. Alan yırtıcı kuş göç yolları üzerinde bulunmakta olup alanda akbaba türlerini görmek mümkündür. Bunlar Küçük akbaba, Kızıl akbaba, Kara akbabadır (Erzurum İÇDR, 2021).

3.1.2 Sağlık

Toplumun sağlık düzeyinin iyileştirilmesi, risk faktörlerinin azaltılması, toplumun ve insan gücünün sağlık konusunda eğitimi ve bilgi düzeylerinin artırılması, koruyucu sağlık hizmetlerinin güçlendirilmesi ve tedavi hizmetlerinin modernizasyonu gibi sağlık altyapısına yönelik faaliyetler, iktisadî kalkınmayı doğrudan etkilemektedir. Ülkelerin iktisadî kalkınma düzeyi günümüzde yeni bir yaklaşımla ele alınmakta ve sağlık konusu bu yaklaşımda önemli bir yer tutmaktadır. Sağlık sektörünün kalkınma üzerindeki rolünü ön plana çıkartan bu yeni yaklaşım, sektörün önemini daha da artırmış, ülkelerin kalkınmışlık göstergelerinde sağlık verileri sıklıkla yer almaya başlamıştır.

Kişi başına düşen millî gelir, sanayileşme, işsizlik oranı, altyapı, beslenme ve eğitim düzeyi gibi birçok ekonomik, sosyal ve kültürel göstergelerle açıklanan, klasik anlamda kalkınma, yeni yaklaşımda beşerî kalkınma kavrayışı ön plana alınarak, eğitim ve sağlık göstergeleriyle özdeşleştirilmiştir. Diğer göstergelerle birlikte, toplam sağlık harcamalarının topluma yansımaları olan kişi başına hekim sayısı, yatak sayısı, ilaç tüketimi, sağlık hizmetleri kalitesi ile buna ulaşılabilirlik ve bunların doğal uzantısı olan bebek ölüm oranı, genel ölüm oranı ve

ortalama ömür gibi temel sağlık göstergeleri, toplumun kalkınmışlık düzeyini belirleyen faktörlerdir.

Havza genelinde yer alan kasaba ve köylerde sağlıkla ilgili sağlık evi, sağlık ocağı, sağlık merkezi gibi kuruluşlar mevcuttur. İlçe merkezlerinde ise sağlık ocakları ve hastaneler bulunmaktadır.

Havzadaki illerin sağlık sektöründeki durumlarının ortaya konması için TÜİK tarafından yayınlanan 2021 yılı verileri kullanılmıştır. Tablo 3.66 ile görüldüğü üzere, en çok hastane ve yatak sayısı Erzurum ilinde bulunmaktadır. Buna göre Erzurum'da Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastaneler, üniversite hastaneleri ve özel hastaneler olmak üzere toplamda 21 hastane ve bu hastaneler dahilinde 3.638 yatak bulunmaktadır. Erzurum'u 8 hastane ve 808 yatak ile Ağrı ili takip etmektedir.

Tablo 3.66 Havzadaki İllerin Hastane ve Yatak Sayıları (TÜİK, 2021)

İl	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı
Artvin	8	363
Bayburt	1	320
Erzurum	21	3638
TOPLAM	45	5.858

Havzada bulunan illerin sağlık personeli sayıları ise Tablo 3.67 ile verilmiştir (TÜİK, 2021). TÜİK verileri ile hazırlanan tabloda pratisyen hekim, uzman hekim, asistan hekim, diş hekimi, hemşire, ebe, eczacı ve diğer sağlık personeli sayıları iller bazında değerlendirilmiştir.

Tablo 3.67 Havzadaki İllerin Sağlık Personeli Sayıları (TÜİK, 2021)

İl	Tür	Uzman Hekim	Pratisyen Hekim	Asistan Hekim	Diş Hekimi	Hemşire	Ebe	Eczacı	Diğer Sağlık Personeli
Artvin	Sağlık Bakanlığı	121	164	0	26	439	212	11	597
	Üniversite	0	0	0	0	3	0	0	1
	Özel	1	0	0	11	0	0	46	2
	Toplam	122	164	0	37	442	212	57	600
Bayburt	Sağlık Bakanlığı	68	83	0	17	259	85	5	323
	Üniversite	0	0	0	0	1	0	0	2
	Özel	0	0	0	9	0	0	17	5
	Toplam	68	83	0	26	260	85	22	330
Erzurum	Sağlık Bakanlığı	445	601	34	129	2195	665	57	1863
	Üniversite	258	1	397	126	889	20	34	421
	Özel	45	9	0	45	81	3	207	134
	Toplam	748	611	431	300	3165	688	298	2418
TOPLAM		938	858	431	363	3867	985	377	3348

3.1.3 Geçim Şartları

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü tarafından 2022 yılında ilçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE) Araştırması çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada tüm Türkiye için demografi, istihdam, eğitim, sağlık, rekabetçi ve yenilikçi kapasite, mali, erişilebilirlik ve yaşam kalitesi başlıklarında değişkenler kullanılarak illerin gelişmişlik düzeylerine göre illerin göreceli sıralamaları ve kademeleri belirlenmiştir.

Tüm Türkiye için ilçelerin gelişmişlik düzeylerini gösteren SEGE skorları -1,061 ile +6,959 arasında değişmektedir. Çoruh Havzası içinde kalan ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeks değerleri ve 2022 sıraları aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

SEGE-2022 çalışmasında, Çoruh Havzası içinde kalan ilçelerden en yüksek SEGE skoruna sahip ilçe Erzurum ilinin Yakutiye isimli merkez ilçelerinden biridir (Tablo 3.68). Aynı zamanda yine bu çalışmaya göre havza içerisinde gelişmişlik sıralamasında göre 1.kademede ilçesi bulunan tek il Erzurum'dur (SEGE, 2022). Bu özelliğiyle Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve 1. Kademede bulunan tek il ve ilçe olma özelliğini taşır.

Şehirleşme oranının düşük olduğu illerden Artvin, her yüz kişiden on beşinin yirmi bin nüfus ve üzeri yerleşim yerlerinde yaşadığı Artvin'de kırsal kesim asfalt-beton köy yolu oranı da (%13) düşüktür. Ortalama günlük kazanç verisinde (66,5 TL) sekizinci sırada bulunan Artvin, kişi başına düşen mobil telefon abone sayısı değişkeninde de dokuzuncu sırada yer almaktadır (SEGE, 2017).

Yaklaşık 80 bin kişilik nüfusuyla ülkemizin en az nüfusa sahip ili olan Bayburt, 217,3'lük YGS ortalama başarı puanı ile ülke genelinde dokuzuncu sırada bulunmaktadır. Yaşam kalitesi değişkenleri arasında yer alan kükürtdioksit (SO₂) ortalama değeri değişkeninde Türkiye ortalamasından (135 µg/m³) daha iyi bir değere (55 µg/m³) sahip olmakta ve bu değişkende 81 il içerisinde altıncı sırada yer almaktadır. Bayburt'un rekabetçilik, istihdam ve sağlık boyutundaki değişkenlerde ülke ortalamasından uzak değerlere sahip olması beşinci gelişmişlik kademesinde yer almasına neden olmaktadır (SEGE, 2017).

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Van'dan sonra en fazla nüfusa sahip ili olan Erzurum, kişi başına hastane yatak sayısı ve hekim sayısı değişkenlerinde 81 il içerisinde sırasıyla beşinci ve dokuzuncu sırada bulunmaktadır. Otuz yaş ve üzeri nüfus içerisindeki yüksek lisans veya doktora mezunu oranında on binde 190 ile ülke ortalamasının (on binde 186) üzerinde yer almaktadır. Bunun yanında, net göç hızı en düşük yedinci il olan Erzurum'da ilerleme kaydedilmesi gereken alanlar; genel ortaöğretim okullaşma oranı, kırsal kesim asfalt-beton köy yolu oranı ile ihracat kapasitesi olarak ortaya çıkmaktadır (SEGE, 2017).

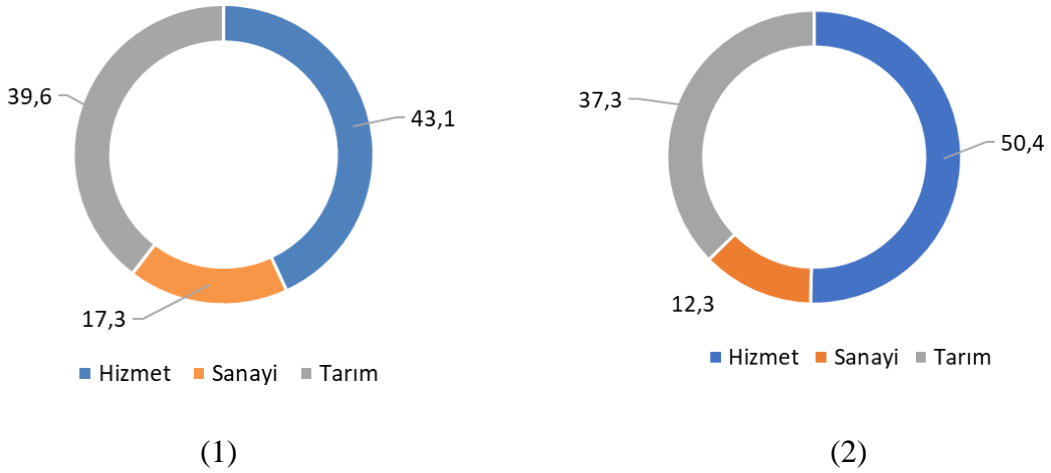
Tablo 3.68 Havza İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2022)

İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km ²)	Havzaya Giren Alan (%)	SEGE-2022 Sırası	Endeks Değeri
ARDAHAN	Göle	1.290	106	8,2	853	-0,831
	Hanak	647	4	0,7	888	-0,926
	Merkez	1.261	3	0,2	305	0,088
	Posof	583	4	0,6	629	-0,492
ARTVİN	Ardanuç	985	985	100	599	-0,454
	Arhavi	407	3	0,7	273	0,222
	Borçka	805	782	97,1	488	-0,290
	Hopa	130	10	7,7	220	0,502
	Merkez	1.141	1.051	92,1	143	0,913
	Murgul	320	320	100	408	-0,165
	Şavşat	1.316	1.301	98,9	559	-0,405
	Yusufeli	2.261	2.241	99,1	487	-0,290
BAYBURT	Aydıntepe	446	345	77,3	714	-0,598
	Demirözü	594	572	96,3	795	-0,724
	Merkez	2.705	2.657	98,2	284	0,161
ERZİNCAN	Çayırlı	1.062	21	2,0	674	-0,543
	Otlukbeli	320	43	13,4	638	-0,508
ERZURUM	Aşkale	1.507	105	7,0	696	-0,578
	Aziziye	1.529	348	22,8	319	0,062
	Horasan	1.740	10	0,6	825	-0,778
	İspir	2.129	2.007	94,3	539	-0,381
	Köprüköy	777	2	0,3	954	-1,189
	Narman	802	802	100	833	-0,796
	Oltu	1.441	1.418	98,4	332	0,025
	Olur	893	808	90,5	749	-0,637
	Pasinler	1.134	15	1,3	820	-0,765
	Pazaryolu	690	690	100	726	-0,612
	Şenkaya	1.381	1.341	97,1	940	-1,119
	Tortum	1.534	1.534	100	706	-0,592
	Uzundere	505	451	89,3	681	-0,561
GÜMÜŞHANE	Kelkit	1.571	3	0,2	577	-0,429
	Köse	353	56	16,0	741	-0,629
	Merkez	1.889	39	2,1	189	0,655
KARS	Selim	982	38	3,8	905	-0,977
	Sarıkamış	2.038	26	1,3	839	-0,804
RİZE	Ardeşen	376	8	2,2	311	0,078

İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km ²)	Havzaya Giren Alan (%)	SEGE-2022 Sırası	Endeks Değeri
	Çamlıhemşin	897	16	1,8	486	-0,287
	Fındıklı	383	11	2,9	336	0,018
	İkizdere	855	23	2,7	631	-0,500
TRABZON	Çaykara	574	0,20	0,04	345	-0,023

Çoruh Havzası'nda yer alan illerin sektörlere göre işgücü oranı (%) ile verilmiştir. Temel İşgücü Göstergeleri, Türkiye İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) Düzey 2'ye göre elde edilmiştir (TÜİK, 2023). Artvin ili TR90 (Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane) düzeyinde yer almaktadır Artvin ilinde en çok işgücünün %43,10 ile "Hizmet" sektöründe olduğu söylenebilir.

Erzurum ili ise diğer illerden farklı olarak TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) düzeyinde yer almaktadır ve Erzurum ve Bayburt ilinde en çok işgücünün %50,40 ile "Hizmet" sektöründe olduğu söylenebilir (TÜİK, 2023).



Şekil 3.11 Çoruh Havzası Sektörel İşgücü Oranları (TÜİK, 2023) (1) TR90 Düzeyindeki İller, (2) TRA1 Düzeyindeki İller

TÜİK'in 2022 yılında yapmış olduğu Dış Ticaret İstatistikleri verilerine bakıldığında 2022 yılı Ocak-Aralık ayları arası toplam ithalat ve ihracat değerlerinde (Tablo 3.69) Çoruh Havzasında toplam ihracatta en büyük pay ve toplam ithalatta en büyük pay Erzurum'a ait olduğu görülmüştür.

Tablo 3.69 Havza İllerinin 2022 Yılı Toplam İthalat ve İhracat Değerleri (TÜİK, 2022)

İller	Toplam İhracat (bin \$)	Toplam İthalat (bin \$)
-------	-------------------------	-------------------------

Artvin	59.983	38.109
Bayburt	65	101
Erzurum	25.206,421	57.221,06

3.2 GELECEKTEKİ OLASI GELİŞİM

Nehir havzasının geçmiş ve mevcut durumu dikkate alınarak ortaya konan çevre ve sağlığa dair kilit konular açısından KYP'nin olası etkileri değerlendirilmektedir. Bu amaçla KYP kapsamında önerilen tedbirlerin gelecekte havzada öngörülen gelişimi nasıl etkileyeceğini temel hatlarıyla ele alınmaktadır.

3.2.1 İklim Değişikliği

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" kapsamında gerçekleştirilen projeksiyon çalışmalarının ilk aşaması olan iklim projeksiyonları kapsamında, tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde, Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin 5. Değerlendirme Raporu'nun tabanını oluşturan CMIP5 arşivinden seçilmiş üç küresel modelin çıktıları (HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRMCM5.1) ve literatürde en çok uygulanan ve kabul gören güncel 2 iklim senaryosu (RCP 4.5 ve RCP 8.5 salınım senaryoları) RegCM4.3 bölgesel iklim modeli çalıştırılmıştır. Model simülasyonları aracılığı ile toplam 11 parametre ve ekstrem durumları temsil eden 17 iklim indeksine ait projeksiyonlar tüm Türkiye havzaları ölçeğinde oluşturulmuş, incelenen parametrelerin 1971-2000 yılı simülasyonları olarak kabul edilen referans dönemine göre 2100 yılına kadar farkları aylık bazda hesaplanmış ve bu proje kapsamında Türkiye sınırlarını kapsayan 10x10 km çözünürlükte 3 küresel iklim modeli sonuçları elde edilmiştir.

RCP4.5 senaryosunun 2091-2100 yılları arasında HadGEM2-ES modelinden sonra en fazla sıcaklık artışı öngören CNRM-CM5.1 modeli, RCP8.5 senaryosu altında en soğuk simülasyon yapan model olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca, projeksiyon periyodunun ilk dönemi ile son dönemi arasında en düşük salınımı gösteren de RCP8.5 senaryosu ile çalıştırılan CNRM-CM5.1 modelidir. Buradan yola çıkılarak CNRM-CM5.1 modelinin RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarında çok farklı sonuçlar gösterdiği görülmektedir.

Çoruh Havzası için MPI-ESM-MR RCP4.5 modelinin simüle ettiği ortalama sıcaklık değerleri havza genelinde çok büyük farklılıklar göstermemektedir. Buna ek olarak yüzyıl sonuna doğru, projeksiyon dönemi sonlarına gelindiğinde ise sıcaklık farkının ancak 2,2°C'ye kadar yükselebileceği öngörülmektedir. Ancak havzanın geçmiş yıllarda gösterdiği trend göz önüne alındığında 19620 ile 2021 yılları arasında yaklaşık 2 °C fark olduğu görülmektedir ve bu doğrultuda gelecek dönemde de sıcaklık artışının daha fazla olması beklenmektedir. RCP8.5 senaryosu altındaki MPI-ESM-MR modeli, on yıllık ortalama anomali değerleri yüzyıl ortasından itibaren RCP4.5 senaryosundan tamamen farklı sıcaklık değişimleri ortaya koymakta ve 2081-2100 yılları arasında yaklaşık 1°C/10 yıl gibi bir artış göstererek 5°C'ye çıkmaktadır.

HadGEM2-ES modelinin RCP4.5 ortalama sıcaklık simülasyonlarında ilk on yıllık periyottan son on yıllık periyoda doğru anomali değerleri ortalamaları 1,2°C ile 3,6°C arasında salınım ortaya koymakta ancak; 2060 yılı sonrasında 3°C'nin üzerine çıkmaktadır. HadGEM2-ES modelinin RCP8.5 senaryosunda, son otuz yıllık sürede çok belirgin ve yüksek sıcaklık artışları meydana geleceği tahmin edilmektedir ki bu da geçmiş yıllardaki artışın beklenen ve devam eden bir sonucu olarak yorumlanabilmektedir.

HadGEM2-ES modeli RCP4.5 senaryosu sonuçlarına bakıldığında 10'ar yıllık toplam yağış ortalamaları referans dönemine kıyasla ciddi yağış değişimleri ortaya koymaktadır. Ancak havzanın geçmiş yıllardaki genel trende bakılırsa yağışlarda ciddi değişimler görülmemektedir.

CNRM-CM5.1'in RCP4.5 senaryosuna ait simülasyon sonuçlarından 2015-2100 projeksiyon periyodunda referans dönemine kıyasla toplam yağışlarda artış ve azalışların birbirini izledikleri görülmektedir.

HadGEM2-ES, RCP4.5 senaryosu referans periyoduna göre yıllık ortalama toplam yağış miktarının en az 150 mm artması beklenen birçok yıl ortaya çıkarken kötümser senaryoda sadece 1 yıl olduğu göze çarpmaktadır. Özellikle 2040 yılından sonrasında negatif anomali değerlerinin baskın olacağı tahmin edilmekte ama yine de referans dönemine kıyasla 100 mm daha az yağış alan yalnızca 5 yıl olduğu ortaya çıkmaktadır.

RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre 10 ve 30 yıllık ortalamalar açısından havza genelinde yağışta belirgin bir artış ya da azalma eğiliminin olmayacağı belirlenmiştir. Bu sebeple havzanın geçmiş yıllardaki trendine benzemektedir. Tüm bu genel değerlendirmelerden sonra havza için görece sıcaklıklarda daha yüksek, yağışlarda da daha az anomali veren en uygun modelin HadGEM2-ES olduğu ve en uygun senaryonun RCP4.5 olduğu belirlenmiştir. İlerleyen aşamalarda HadGEM2-ES modeli RCP4.5 senaryosunun çıktılarını olan çıktılarını; sıcaklık, yağış verilerinin kullanılması uygun görülmüştür.

3.2.2 Kullanılabilir Su Miktarı

Çoruh Havzası'nda iklim değişikliğinin YÜS ve YAS potansiyelindeki etkilerinin belirlenmesi amacı ile projeksiyonlar yapılmıştır. Projeksiyon yılları 2022 ile 2096 yılları arasındadır. Model sonuçları alt havzalar bazında Tablo 3.70 ile verilmiştir. Projeksiyon yıllarında havza geneli toplam potansiyel değişiminin karşılaştırma grafiği ise Şekil 3-12 ile verilmiştir.

Tablo 3.70 Çoruh Havzası Alt Havzalar Bazında Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Projeksiyonu

Yıllar	TR23.M5.3 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.4 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.5 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.6 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.7 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.8 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.9 (hm ³ /yıl)	Toplam (hm ³ /yıl)
2022	861,77	3853,47	389,78	916,22	1812,94	962,21	846,80	9643,18
2023	847,54	3996,19	383,34	1019,83	1924,33	1174,94	986,43	10332,61
2024	1463,46	2665,65	661,92	591,14	1069,32	952,02	879,91	8283,41
2025	1178,26	3869,17	532,92	1074,16	1606,27	959,25	973,99	10194,02
2026	1066,53	2358,16	482,39	396,28	902,40	408,64	679,89	6294,29
2027	600,27	2578,35	272,66	1102,54	1537,62	926,25	809,23	7825,75
2028	839,59	3310,80	380,27	1431,13	2014,37	982,74	991,23	9949,60
2029	1196,76	2525,03	541,29	820,46	1623,09	868,77	849,37	8424,78
2030	1368,92	3293,71	621,22	1137,81	1721,01	902,15	798,14	9840,91
2031	2236,09	5297,29	1016,32	2539,45	2956,46	1151,50	959,54	16151,70
2032	699,85	3273,54	316,54	1293,00	1952,14	659,88	745,18	6598,59
2033	1438,69	3051,95	656,20	1136,50	1832,95	966,16	886,90	7354,18
2034	2059,09	4806,13	934,57	1594,04	3306,82	991,90	1199,04	10988,88
2035	1913,61	4099,68	873,12	1946,70	3606,68	778,24	1533,42	10882,22
2036	877,02	3847,70	408,27	999,83	4645,16	500,47	1182,49	9188,68
2037	648,62	2016,46	293,37	1330,73	1950,11	454,79	338,83	5190,89
2038	1220,81	1832,51	552,17	1014,24	1722,15	571,32	457,55	5440,25
2039	1333,43	1571,71	603,11	1620,48	2011,01	607,01	566,62	6135,99
2040	1117,18	1901,44	505,30	1207,63	1423,17	585,06	414,84	5280,72
2041	993,50	1266,59	449,36	799,57	822,79	426,22	258,21	3702,41
2042	1538,14	2386,95	698,42	1297,20	1582,74	798,44	673,70	6622,75
2043	1238,04	1807,16	559,97	707,67	860,77	599,55	382,76	4543,59
2044	1959,65	3765,25	886,35	706,43	1437,08	621,00	486,26	7279,01

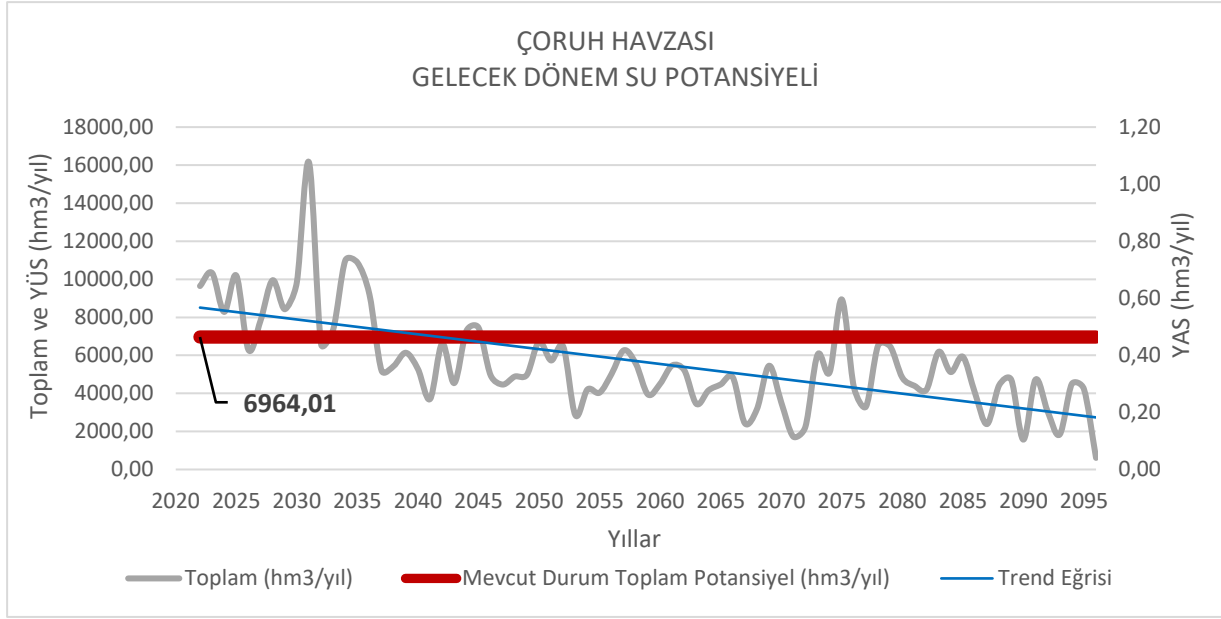
ÇORUH HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME
(SÇD) TASLAK RAPORU

Yıllar	TR23.M5.3 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.4 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.5 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.6 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.7 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.8 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.9 (hm ³ /yıl)	Toplam (hm ³ /yıl)
2045	1926,75	2711,50	872,18	1362,74	1814,09	763,15	654,87	7458,04
2046	1442,56	1678,70	652,47	802,37	910,58	695,23	533,16	4956,30
2047	965,36	2122,65	436,63	831,98	803,22	520,24	368,95	4464,70
2048	1158,54	2270,62	524,01	819,29	824,03	600,27	425,40	4887,73
2049	1281,96	1837,19	579,83	663,50	1104,19	696,60	582,49	4978,95
2050	1720,09	3404,02	777,99	741,46	1129,49	760,18	565,60	6715,70
2051	1221,70	2745,05	552,57	827,40	1254,96	606,73	556,11	5730,88
2052	1255,47	2572,88	567,85	1664,42	1385,82	648,53	659,55	6461,58
2053	570,66	1396,80	258,11	501,70	306,71	459,61	375,31	2855,58
2054	811,95	2227,31	367,25	343,88	756,02	666,69	529,59	4209,07
2055	492,79	2659,78	222,89	416,64	562,57	641,51	475,94	4038,90
2056	857,74	2429,05	387,95	883,39	813,96	842,64	606,78	5034,86
2057	1408,96	3321,15	637,27	897,07	838,51	801,43	586,66	6267,13
2058	1406,10	2341,06	638,92	969,01	664,98	859,15	650,95	5555,73
2059	553,54	1855,31	250,37	760,91	365,84	862,23	691,92	3941,47
2060	702,03	2369,16	317,53	959,57	697,31	576,57	480,94	4504,63
2061	936,15	2391,15	423,42	781,59	847,91	1060,22	970,86	5470,18
2062	992,43	3229,60	448,88	681,53	369,09	728,54	613,05	5213,18
2063	602,54	2073,74	272,53	496,90	391,43	468,24	363,76	3446,22
2064	647,44	2293,19	292,84	680,64	813,92	489,44	417,70	4159,24
2065	865,00	2490,43	391,24	731,00	796,32	434,95	345,70	4468,84
2066	498,51	2239,50	226,13	1057,59	906,16	897,68	740,08	4845,52
2067	393,84	1513,91	178,84	409,18	50,33	419,71	321,64	2425,89
2068	283,22	2039,23	128,10	424,99	598,23	483,29	346,77	3176,60
2069	1098,94	2894,97	497,05	817,52	759,73	702,49	620,66	5455,46

ÇORUH HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME
(SÇD) TASLAK RAPORU

Yıllar	TR23.M5.3 (hm³/yıl)	TR23.M5.4 (hm³/yıl)	TR23.M5.5 (hm³/yıl)	TR23.M5.6 (hm³/yıl)	TR23.M5.7 (hm³/yıl)	TR23.M5.8 (hm³/yıl)	TR23.M5.9 (hm³/yıl)	Toplam (hm³/yıl)
2070	499,27	2301,56	226,94	406,37	434,88	498,81	428,11	3538,98
2071	162,91	1176,43	73,69	260,89	-97,45	428,23	330,61	1723,66
2072	320,59	976,73	145,43	394,92	619,25	332,69	255,00	2246,87
2073	1405,25	3099,73	635,59	763,96	1367,86	546,69	350,69	6029,99
2074	587,25	2714,97	265,61	1048,44	1297,38	571,55	438,64	5110,39
2075	2979,11	3962,63	1347,45	916,28	1383,30	873,77	653,13	8942,39
2076	688,41	2304,90	311,37	669,71	859,33	524,55	520,33	4338,90
2077	554,52	1550,27	250,81	591,72	396,57	653,98	482,99	3307,26
2078	1227,61	3071,71	555,25	1246,24	1217,27	884,94	630,71	6520,04
2079	1781,25	3269,93	805,66	868,22	854,56	678,27	505,16	6467,88
2080	1298,98	2337,70	587,53	665,77	626,96	578,35	451,87	4832,37
2081	1086,08	1575,29	491,23	772,22	902,77	594,35	540,52	4400,80
2082	934,61	2055,96	422,72	701,66	1078,54	301,57	190,91	4196,73
2083	1209,87	3201,38	547,22	736,58	1670,07	569,85	446,11	6185,95
2084	1480,75	1779,66	669,74	881,41	976,93	641,59	507,83	5120,77
2085	1522,46	2360,13	688,61	723,60	1362,94	848,16	522,62	5925,73
2086	1216,26	1550,54	550,11	696,06	-97,20	750,20	789,81	4026,84
2087	413,23	1425,78	186,90	399,96	280,34	252,26	275,14	2386,68
2088	952,93	2363,13	431,01	574,33	1016,18	377,16	287,04	4429,83
2089	337,25	2550,26	152,54	860,94	814,02	847,32	827,94	4716,56
2090	337,00	886,17	152,43	326,20	57,09	147,03	220,38	1569,39
2091	1119,97	2220,96	506,56	692,44	1034,08	509,46	318,23	4725,01
2092	450,40	2084,09	203,72	290,22	605,89	283,93	230,14	3061,86
2093	413,10	823,90	187,23	317,67	438,29	188,39	122,76	1838,54
2094	982,51	1857,11	444,39	751,51	1247,76	552,97	259,19	4498,96

Yıllar	TR23.M5.3 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.4 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.5 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.6 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.7 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.8 (hm ³ /yıl)	TR23.M5.9 (hm ³ /yıl)	Toplam (hm ³ /yıl)
2095	855,27	2029,88	386,84	739,70	649,87	596,07	473,05	4229,74
2096	273,07	130,49	124,03	49,57	-25,44	219,22	54,08	608,55
Ortalama	1038,41	2455,25	470,30	847,41	1134,12	650,47	566,64	5624,69



Şekil 3-12 Çoruh Havzası Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Değişimi

3.2.3 Sağlık ve Geçim Şartları

Havzada gelecek dönemlerde de nüfus artışının ve sektörel gelişimin devam etmesi beklenmektedir. Bu durum yerüstü ve yeraltı suyu üzerindeki baskıları artıracak bir etkiye neden olacaktır. Havzada su kaynaklarının sürdürülebilir korunması ve iyileştirilmesi için önerilen tedbirlerin uygulanmaması durumunda, su taleplerinin karşılanamaması sonucu ortaya çıkacak ve daha fazla nüfus risk altında kalacaktır.

Su miktarının azalması ve sektörlerin su taleplerinin karşılanamaması havzanın önemli geçim kaynakları olan tarım ve sanayi sektörlerinin üretimlerini olumsuz etkileyecektir. Dolayısıyla havzadaki nüfusun en önemli geçim kaynağında azalmaya neden olabilir.

3.2.4 Arazi Kullanım ve Orman Alanları

Uzun süreli kuraklık etkisiyle yaşanacak erozyon ve toprak kaybı tarım alanları ve meraları olumsuz etkiler. Su ihtiyacının karşılanamaması sonucunda tarımsal üretim veriminin düşmesi, uzun vadede ise tarım alanlarının azalması söz konusudur. Uzun süreli kuraklık, meralarda verimi önemli ölçüde azaltmaktadır. Bunun sonucu olarak mera alanlarında azalma görülebilir. Uzun süreli kuraklık, orman alanlarında ağaçların büyümesini, doğal yayılışlarını ve çeşitliliklerini sınırlandırabilir. Bununla birlikte orman yangınlarında artış görülebilir ve orman alanları azalabilir.

3.2.5 Arkeolojik- Kültürel Miras ve Peyzaj Alanları

Kuraklık tedbirleri kapsamında inşa edilecek yapılar ve alt yapı tesisleri arkeolojik sit alanları için tehdit oluşturabilir. Su ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle peyzaj alanlarında çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarının azalması beklenen bir sonuçtur.

4 PLAN VEYA PROGRAMDAN DOĞAN MEVCUT ÇEVRESEL SORUNLAR, ÇEVRE KORUMA BÖLGELERİ VEYA HASSAS ALANLARLA İLGİSİ

Kapsam belirleme aşamasındaki bulgular ve analiz çalışmaları sürecinde elde edilen bilgiler ışığında havzaya özgü kilit hususlar belirlenmiş ve Tablo 4.1 ile sunulmuştur. KYP'nin hedefleri dikkate alınarak, KYP'den etkilenmesi muhtemel kilit sorunlar ve havzaya özgü problemler belirlenmiş olup, stratejik çevresel değerlendirme kapsamında çevresel ve sağlık problemleri olarak ele alınmaktadır. Tablo 4.2'de KYP ile ilgili ana hususlar verilmekte olup, hassas alanlarla ilgili önerilen tedbirlerin uygulanmasına yönelik faaliyetlerin yerine dayalı bilgi sunulmamaktadır.

Tablo 4.1 Çoruh Havzası KYP ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler

Kilit Konu	Özel Kaygılar	Danışılacak Paydaşlar
Su Kaynakları	1. Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu)	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (SYGM), DSİ Genel Müdürlüğü, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
	2. Kuraklığa bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, turizm, madencilik, sanayi, balıkçılık ve su ürünleri vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,
	3. Su kaynaklarının kuraklıktan etkilenmesi sonucunda sınır aşan sularda azalma olması, diğer ülkelerin de olumsuz etkilenmesi	Yerel Yönetimler
Biyçeşitlilik, flora ve fauna	Kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzey sularında meydana gelecek azalma sonucunda;	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, DSİ Genel Müdürlüğü)
	1. Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması	
	2. Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi	
	3. Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması	
Nüfus ve Halk Sağlığı	4. Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi	T.C. Sağlık Bakanlığı
	1. Kuraklığa bağlı sağlık risklerinin meydana gelmesi	

Kilit Konu	Özel Kaygılar	Danışılacak Paydaşlar
	2. Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması	T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı
	3. Kuraklığa bağlı nüfus azalması	Yerel yönetimler
	4. Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüş olmasının yanı sıra havzadaki ağırlıklı geçim kaynağı olan Hayvancılık sektörünün ve tarım sektörünün olumsuz etkilenmesi ile kırdan kente göç artacaktır.	
Geçim Kaynakları	1. Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.)	T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı
	2. Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
	3. Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı
	4. Kuraklık afeti sebebiyle turizm unsurlarını olumsuz etkilenmesi	
İklim Değişikliği	1. İklim değişikliğinin kuraklığı tetiklemesi	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
	2. İklim değişikliği etkisi ile havzadaki bitki deseninin değişmesi	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
	3. Yağışların azalması ile barajlardaki su seviyesinin azalması sonucunda enerji sektörünün olumsuz etkisi	
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)	1. Kuraklığa bağlı olarak havzada büyük öneme sahip olan tarımsal ürün ve verim kaybı/azalmasına bağlı ekonomik sorunların yaşanması	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
	2. Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması	
	3. Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması	
	4. Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak havzada yoğun olarak yürütülen hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi	
	5. Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması	
Arkeolojik ve kültürel miras	1. Kuraklıkla mücadele kapsamında yapılması planlanan (baraj, gölet, yeraltı baraj ve göletleri vb.) yapıların arkeolojik alanları etkilemesi	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı
	2. Tarihi binaların çevresinde kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla inşa edilecek/bakım-onarım yapılacak su hattı, vb. yapıların binalara zarar vermesi	Yerel Yönetimler
Peyzaj	1. Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su eksikliğine bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi, çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarının azalması	T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Yerel Yönetimler



Tablo 4.2 KYP ve Korunan Alanlar Arasındaki İlişki

	Hassas Alanlar	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
1	Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar		
a)	9/8/1983 tarihli ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun (Resmi Gazete Tarihi: 11/08/1983 Sayısı: 18132, Son revize tarihi: 1/3/2014) 2'nci maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları".	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı milli parkların ve diğer korunan alanların daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
b)	1/7/2003 tarihli ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu (Resmi gazete tarihi: 11/7/2003, Sayısı: 25165, Son revize tarihi: 1/3/2014) uyarınca mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları", "Yaban Hayatı Yerleştirme Alanları".	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarının daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
c)	21/7/1983 tarihli ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun (Resmi Gazete Tarihi: 23/7/1983, Sayısı: 18113, Son revize tarihi: 12/12/2014) 3'üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1, 2, 3 ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar.	Evet	Bu alanların koruma durumu devam ettirilecektir.
d)	22/3/1971 tarihli ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu (Resmi Gazete Tarihi: 4/4/1971, Sayısı: 13799, Son revize tarihi: 13/12/2010) kapsamında olan Su Ürünleri istihsal ve Üreme Sahaları.	0	
e)	30224 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik'in 8, 9,10, 11, 12 inci Maddelerinde Tanımlanan Alanlar.	Evet	KYP, içme-kullanma suyu temin edilen su kütlelerinin Madde 8, 9,10, 11, 12'ye göre koruma alanlarını dikkate almalıdır.
f)	03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde geçen Koruma Bölgeleri.	0	

Hassas Alanlar	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
g) 02.11.1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği’nin 49. Maddesinde tanımlanan “Hassas Kirlenme Bölgeleri” ve 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde tanımlanan alanlar.	0	
h) Isınma Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Hakkında Yönetmelik; 13.11.2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazete.	0	
i) 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu’nun (Resmi Gazete Tarihi: 11.08.1983, Sayısı: 18132, Son Revize Tarihi: 4/7/2015) 9 uncu maddesi uyarınca Bakanlar Kurulu tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar.	0	
j) 18/11/1983 tarihli ve 2960 sayılı Boğaziçi Kanunu’na (Resmi Gazete Tarihi: 22.11.1983, Sayısı:18229, Son Revize: 7/6/1986) göre koruma altına alınan alanlar.	0	
k) 04.04.2014 tarihli ve 28962 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği’nde belirtilen alanlar.	Evet	Sulak alanların korunmasına ve sürdürülmesine yardımcı olacaktır.
2	Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar	
a) 20/2/1984 tarihli ve 18318 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanlarında belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları".	0	
b) 17/5/1994 tarihli ve 21937 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.	0	
3	Korunması gereken alanlar	

Hassas Alanlar		İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
a)	Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri).	0	
b)	Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve toprak sınıfları mutlak tarım alanı, özel ürün tarım alanı, dikili tarım alanı ve yağışa bağlı tarımda kullanılan mutlak tarım alanı ile özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı.	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı tarımsal faaliyetleri olumlu etkileyecek olup uygulama sırasında tarım alanları dikkate alınmalıdır.
c)	Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler.	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı, sulak alanların daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
d)	Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları.	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı ile su kaynaklarının korunması sağlanacaktır.
e)	Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar.	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı habitatların ve ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.

5 PLAN VEYA PROGRAMIN ULUSAL VE ULUSLARARASI DÜZEYDE OLUŞTURULMUŞ ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİYLE İLİŞKİSİ VE PLAN/PROGRAMIN HAZIRLIĞI SIRASINDA DİKKATE ALINAN BU HEDEFLERİN VE HER TÜR ÇEVRESEL ENĐİŞELERİN TANIMI

Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı için Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) sürecinin ilk aşaması olarak Taslak Kapsam Belirleme Raporu hazırlanmıştır. Kapsam Belirleme Raporunun ana rolü, stratejik çevresel değerlendirme kapsamının ortaya konması, gerçekleştirilecek analizlerde kilit çevresel ve sağlık konularının belirlenmesidir.

Toplantıda SÇD Kapsam Belirleme kapsamında SÇD' de yer alacak öncelikli konulara dair ilk değerlendirmeler hakkında bilgiler verilmiş, hazırlanan SÇD kapsam belirleme raporu paylaşılmıştır. Akademisyenlerin ve Kurum temsilcilerinin görüş ve önerileri alınarak genel değerlendirme yapılmıştır. Toplantıda sunulan değerlendirmeler rapor revizyonunda dikkate alınmış ve Kapsam Belirleme Matrisi güncellenmiştir.

Kapsam Belirleme Matrisi ile önerilen kilit konular ve ilgili amaç ve hedefler Tablo 5.1 ile verilmektedir. Ayrıca Kuraklık Yönetim Planı'nın ulusal ve uluslararası düzeyde çevresel ve sağlık koruma hedefleri açısından değerlendirilmesi Tablo 5.1 ile sunulmuştur. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmaktadır.

Tablo 5.1 Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri

Kilit Konular	İlgili Amaç ve Hedefler	KYP ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
İklim Değişikliği	Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011 – 2023 (ÇŞB, 2012) - İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi - İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikaların Entegre Edilmesi	KYP kapsamında önerilen kuraklık koşullarında uyum sağlamayı hedefleyen tedbirler, iklim değişikliğine uyum stratejileri ile uyumludur.
Kullanılabilir Su Miktarı	Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi (OSİB, 2014-2023) - Su kaynaklarının geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı - Su kullanım verimliliğinin ve tasarrufunun artırılması - Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarının yeterli miktar ve kalitede karşılanması	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.
Korunan Alanlar ve Ekosistemler	Ulusal Biyoçeşitlilik Eylem Planı (2018-2028) - Suyun biyoçeşitliliğinin korunması, ekosistemlerin ekolojik işlevlerinin sürdürülmesi, - Ekosistemlerin sürdürülebilir kılınması ve koruma için etkili yöntemlerin geliştirilmesi.	KYP kapsamında ekosistemin su ihtiyacının gözetilmesi ve kuraklık koşullarında gerekli su ihtiyacının sağlanması tedbirleri Ulusal biyoçeşitlilik Eylem Planı hedefleri ile uyumludur.
Halk Sağlığı	Sağlık Stratejik Planı 2013–2017 - Su, hava ve toprak kirliliğinin çevre ve insan	İçmesuyu rezervlerindeki miktar azalması su kalitesinde de

Kilit Konular	İlgili Amaç ve Hedefler	KYP ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	sağlığı üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak, - Kirlenmiş su, hava ve toprağın çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin azaltılması için kirletici kaynakların arıtılmasının sağlanması, - Salgın hastalıkların, su kalitesinin artırılması yoluyla azaltılması.	önemli sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle su miktarının korunmasına yönelik tedbirler Sağlık Stratejik Plan hedeflerini desteklemektedir.
Geçim (Sosyo-Ekonomik) Şartları	ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 Kentsel Altyapı Hedefleri - İçme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı 2023 yılı hedefi %100 - Atık su arıtma tesisi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı 2023 yılı hedefi %100 - Kanalizasyon şebekesi ile hizmet verilen belediye nüfusunun toplam belediye nüfusuna oranı 2023 yılı hedefi %95 - Arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranı 2023 yılı hedefi %5 - İçme suyu kayıp kaçak oranı 2023 yılı hedefi %25 Tarım Sektörü Hedefleri -Tarla içi basınçlı sulama sistemi kurulan alan 2023 yılı hedefi 200 bin hektar	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.
Arazi Kullanımı	BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 -Tarım arazilerinin korunması, etkin kullanımı ve yönetimi sağlanacaktır. -Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenecektir. - Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılacaktır. - Orman Genel Müdürlüğü 2023 hedefi; orman varlığını yüzde 30'a çıkarmak ve 7 milyar fidanı toprakla buluşturmak.	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.
Arkeolojik ve Kültürel Miras	ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 UNESCO koruması altındaki alanlar başta olmak üzere, arkeoloji, edebiyat, tarih, tabiat konulu tematik kültür rotaları belirlenecek ve bunların tanıtımı sağlanacaktır.	Yeni depolama tesislerinin inşa edilmesi tedbirleri kapsamında arkeolojik ve kültürel miras alanlarının korunması ilkesi dikkate alınmaktadır.
Peyzaj	Bölge - Alt Bölge (II) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi Ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu (2014) Peyzaj koruma stratejileri: Peyzajın onarımı, iyileştirilmesi, gelişimi ve korunmasına yönelik hedefleri içermektedir. Değerlendirmeler peyzaj değeri yüksek alanlar ve peyzaj koridorları için de koruma ve gelişim stratejilerini kapsamaktadır.	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.

6 PLAN VEYA PROGRAMIN ÇEVREYE OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ, BİYOÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, İNSAN SAĞLIĞI, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, FİZİKSEL VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS, PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİ (BU ETKİLER, İKİNCİL, BİRİKİMLİ, SİNERJİK, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEMLİ KALICI VE GEÇİCİ ETKİLERDİR)

Bu bölümde, KYP'nin en önemli çevre ve sağlık konuları üzerindeki olası etkilerine ilişkin açıklamalar sunulmaktadır. KYP kapsamında önerilen tedbirlerin su miktarı, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, sağlık ve geçim arazi kullanımı, orman alanları, arkeolojik ve kültürel miras ile peyzaj alanları üzerine başlıca etkileri özetlenmektedir.

Çoruh Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirler aşağıdaki tablo ile verilmektedir. Buna göre havzada toplam 32 tedbirin kısa orta ve uzun vadede uygulanması önerilmektedir.

Tablo 6.1 Tedbirlerin Tanımı, Yeri ve Uygulama Dönemleri

Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 126,29 ha olan ACBB sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 26.Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 447,85 ha olan ACTO sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 8.ve 24. Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 22 ha olan ACBA1 sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 26.Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 42,70 ha olan ACBA2 sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 8.Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025

Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 122,30 ha olan ACBA3 sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 8.ve 22. Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 12,43 ha olan ACBG1 sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 22.Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025
Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Sulama sonuçlarına göre sulama randımanı %43, net sulama alanı 591,34 ha olan ACBG2 sulamalarının randımanlarının en az %55'e çıkartılması.	16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 mertebesine getirilmesi için gerekli tedbirlerin alınması karara bağlanmıştır. Bu çerçevede bölgede yer alan sulamaların sulama randımanlarının 2024 yılına kadar %55 yılına çıkartılması gerekmektedir.	Kuraklık Öncesi		Tarım	DSİ 8. ve 22.Bölge Müdürlüğü	DSİ Genel Müdürlüğü, TRGM	2023-2025
Su Tasarrufu Sağlanması	İl ve ilçelerde peyzaj alanlarında kuraklığa daha dayanıklı ve suya daha az ihtiyaç duyan peyzaj bitkileri kullanılması.	Peyzaj alanlarında kullanılan suyu minimuma indirebilmek için az su isteyen bitkilerin kullanılması veya suya hiç ihtiyaç duymayan çözümler üretilmesi (yapay bitkiler)	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	İçme-Kullanma	Havzadaki Tüm Belediyeler	SYGM	2023-2030
Su Tasarrufu Sağlanması	İl ve ilçelerde park ve bahçe sulamalarının gece saatlerinde yapılması.	Park ve bahçe sulamalarının buharlaşmanın çok yüksek olduğu gündüz saatlerinde değil de gece saatlerinde yapılması.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	İçme-Kullanma	Havzadaki Tüm Belediyeler	SYGM	2023-2030
Su Tasarrufu Sağlanması	Havzada su ihtiyacı yüksek olan bitkilerin (şeker pancarı gibi) üretim alanlarının devlet kontrolünde belirlenmesi ve su kaynaklarının durumunun uygun olduğu yerlerde bu bitkilerin üretiminin yapılması amacıyla sorumlu kurumların ortak karar verebileceği bir heyetin kurulması.	Havzada yaşanan su stresi sebebiyle, bitki su ihtiyacı yüksek ürünlerin üretim yerlerinin üst yönetimler tarafından su kaynaklarının daha uygun olduğu yerlere yönlendirilmesi, havza bazlı çözümler üretilerek havzaya uygun ürün desenleri uygulamalarının hayata geçirilmesi için Havza Yönetim Heyeti altında DSİ ve Sulama birliklerinin dahil edildiği alt komisyonun oluşturulması.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Tarım	Havzadaki Tüm İl Tarım ve Orman Müdürlükleri	DSİ	2023-2030

Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
Su Tasarrufu Sağlanması	OSB'ler dışında faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemlerinin kurulması.	Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m ² 'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Sanayi	Havzadaki Tüm Belediyeler	ÇŞİDB	2023-2030
Su Tasarrufu Sağlanması	Su depolama ve dağıtım sistemlerinde su tasarrufuna yönelik otomasyon sistemlerinin kurulması.	Havza il ve ilçe belediyelerinin içme suyu kaynak, depo ve şebekelerinin merkezi yönetimini mümkün kılmak açısından bu bölgelerde SCADA sistemi uygulanmalarının tatbiki önerilmektedir.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Tarım, İçmesuyu	Havzadaki Tüm Belediyeler	DSİ	2023-2040
Su Tasarrufu Sağlanması	İçme ve kullanma suyu sektörü tüketicilerinin tasarruflu sistemler kullanmaya teşvik edilmesi.	Pek çok ticari ürün için, su tasarrufu aparatları (perlatör) ile duş başlıkları ve musluklarda %50-70 arasında su tasarrufu sağlanabildiği belirtilmektedir. Su tüketimini azaltmak için uygulanabilecek bu yöntemler haricinde, hemen herkesin bilgi sahibi olduğu; kişilerin dış fırçalarken ya da tıraş olurken musluğu devamlı surette açık bırakmamaya özen göstermesi, damlayan muslukların tamir edilmesi, banyo yapmak yerine duş alınması, duş sürelerinin kısaltılması, meyve ve sebzelerin devamlı akan musluk altında yıkanması yerine bir kaptaki biriktirilen su içinde yıkanması, hanelerde sensörlü muslukların kullanılması gibi yöntemlerle kayda değer seviyede su tasarrufu sağlanmaktadır. Havzada istisnasız her bir alt havzada söz konusu ürünlerin kullanımına yönelik gerekli teşviklerin ve yasal düzenlemelerin sağlanması, hem su tasarrufunun yapılması hem de bireylerin bunu içselleştirmeleri bakımından son derece yararlı olacaktır. Kaba bir tahminle, Çoruh Havzası'nda su kullanımında tasarruf sağlayan ürünlerin kullanımıyla toplam suyun yarısından fazlası oranında tasarruf sağlanabilir.	Kuraklık Öncesi, Kuraklık Esnası	Çoruh Havzası Geneli	İçmesuyu	Havzadaki Tüm Belediyeler	SYGM	2023-2040
Su Tasarrufu Sağlanması	Taşkın sularının depolanması için sarnıç veya yeraltı rezervuarlarından geri kazanım imkânlarının araştırılması.	Dünyada taşkın sularının depolanması amacıyla büyük rezervuar ya da sarnıçlar tasarlanması konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Bu rezervuarlarda taşkın amaçlı olarak toplanan suyun kullanma suyu kalitesinde arıtılması ve devamında kullanma suyu olarak kullanımı konusu araştırılması ve bu konuda pilot uygulamalar geliştirilmesi önerilmektedir.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	İçmesuyu	Havzadaki Tüm Belediyeler	SYGM, DSİ, İlbak	2023-2030

Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
Su Tasarrufu Sağlanması	Yağmur suyu hasadı ve yağmur suyu hasadının teşvik edilmesi.	Su hasadına ilişkin olarak suyun tasarruflu kullanımı ve kalite ve de kantite bakımından korunması için alınması gerekli tedbirler ve yapılması gereken uygulamalar bulunmaktadır. Gerek yerleşim yerlerinde (bina çatılarında, yer yüzeyinden toplanan yağmur suları) gerekse kırsal alanda farklı yağmur suyu hasadı yöntemleri bulunmaktadır. Ayrıca konutlardan çıkan gri suyun da küçük paket arıtma sistemlerinde arıtılarak yeniden kullanımının sağlanması önemli oranlarda su tasarrufu sağlayacak yöntemlerdendir. Söz konusu su hasadı ve arıtma uygulamaları ilişkin olarak yasa ve yönetmenliklerde ciddi boşlukların olmasının yanında bunların özendirici/teşvik edici özelliğe sahip olmaması da ayrı bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle paket arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra, arıtılmış suların doğrudan dere, göl ya da deniz gibi alıcı ortama deşarjının yapılması yerine en azından sulama suyu olarak kullanımının teşvik edilmesi, hem havza su kaynaklarına önemli katkılar sağlamış olacaktır hem de arıtılmış atık suların daha güvenli şekilde bertaraf edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca arıtılmış atık suların sulama suyu olarak kullanımında önemli ölçüde gübre tasarrufu sağlandığı da unutulmamalıdır. Binaların çatılarından yağmur suyu toplanması ile şebeke suyu kullanımı azaltılabilir. Yağmur suyu toplama sistemlerinin yapımı ve işletilmesi kolaydır ve mevcut su temin sistemleri ile birlikte kullanılabilir. Yağmur suyu bedava ve temiz bir kaynaktır ve toplandığı yere yakın bir yerde kullanılacağı için iletim ile ilgili de fazla maliyet gerekmemektedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca, Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde yapılan değişikliklerle, çatıda toplanan yağmur suyunun bahçe zemini altında bir depoda toplanmasını sağlamak amacıyla yeni binalara "yağmur suyu toplama sistemi" kurulması zorunluluğu getirilmiştir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca hazırlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Yönetmelikle, kuraklık sorununun giderek artması da dikkate alınarak artık 2.000 m ² 'den büyük parsellerde inşa edilecek tüm binaların çatılarında toplanan yağmur sularının, bahçe sulama veya arıtılarak bina ihtiyacında kullanılmak üzere bahçe zemini altında bir depoda toplanması amacıyla "yağmur suyu toplama sistemi" yapılması zorunluluğu getirilmiştir. Yönetmelikle belediyeler ve ruhsat vermeye yetkili diğer kurumlara, daha küçük parseller için de bu konuda zorunluluk getirebilmeleri yetkisi de verilmiştir.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	İçmesuyu	Havzadaki Tüm Belediyeler	SYGM, Havzadaki Tüm İÖİ, Havzadaki Tüm Belediyeler	2023-2030

Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
Kurumlar Arası Koordinasyon	Tarımsal rekolte tahmin ve izleme sisteminin geliştirilmesi.	Havzada, stratejik ve ekonomik değeri yüksek olan tarım ürünlerinde rekolte tahmini, ekim alanının CBS teknikleri ile izlenmesi ve CBS ile birlikte agrometeorolojik yaklaşımla mahsullerin verimlerinin belirlenmesine yönelik izleme sistemi kurulmalıdır. Havzada, sahada gözlem ve bir önceki yılı değerlendiren bazı istatistiksel analizler yapılarak, takip eden yıl için rekolte tahmini yapılan yerleşim yerleri bulunmaktadır. Uydu görüntülerinden ve meteoroloji ve zirai gözlem istasyonlarından elde edilen yersel ölçümlerden elde edilen verilerin işlenmesi suretiyle rekolte tahmininin ve mahsul planlamasının daha isabetli hale getirilmesi yönünde çalışmalar yapılması önerilir.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Tarım	TRGM	DSİ	2023-2030
Kurumlar Arası Koordinasyon	Toprak ve su kaynakları proje envanterinin güncelliğinin korunması.	Havza toprak ve su kaynakları envanterinin sürekli olarak güncellenmesi, Master Plan çalışmalarının düzenli aralıklarla tekrarlanması gibi çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bu çalışmalar ile düzenli ve doğru bir envanterin sürekli olarak kullanılabilir halde tutulması sağlanacaktır.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Bütün Sektörler	DSİ	TRGM, OGM, DKMP, ÇŞİDB, KTB	2023-2099
Kurumlar Arası Koordinasyon	Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili finansal destek programı hazırlanması.	Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili kredi, hibe ve destekler (aynî yardım) İl Tarım ve Orman Müdürlükleri, Ziraat Bankası ve özel bankaların şubelerinden ve Tarım Kredi Kooperatifleri vasıtasıyla sağlanmaktadır. Havza illerindeki toplam tarım yapılan alanlar düşünüldüğünde çiftçilerin yeterli düzeyde destek alamadığı değerlendirildiğinden, bu illerde mevcut kredi ve destek imkanlarının çiftçiler nezdinde bilinirliğinin artırılması önerilir.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Tarım	TRGM	TKK,DSİ	2023-2030
Kuraklığa Karşı Bilinçlendirme Faaliyetleri	Okullarda çocuklara kuraklık ve su kullanımı ile ilgili eğitimler verilmesi ve toplumda farkındalık sağlanması.	Farkındalık seviyesi arttırmak ve kuraklık ile ilgili bilinci erken yaşlarda aşılatabilmek amacıyla okullarda eğitim ve bilgilendirme yapılması	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	İçmesuyu	MEB	SYGM	2023-2030
Kuraklığa Karşı Bilinçlendirme Faaliyetleri	Havzada İyi Tarım Uygulamaları (İTU)'nı geliştirmek, yaygınlaştırmak ve çiftçilere benimsetmek amacıyla özellikle genç çiftçilere uygulamalı eğitimlerin verilmesi ve bu eğitimlerin havza geneline yayılması.	Genç nüfusun tarıma kazandırılması sağlanacak ve verilecek eğitimler ile kurak koşullarda alınacak olan tedbirlerin daha kolay benimsetilmesi sağlanacak; bu kitlelere medyadan daha kolay erişilerek zamanında önlem alınmasının yolu açılacaktır.	Kuraklık Öncesi	Çoruh Havzası Geneli	Tarım	Havzadaki Tüm İl Tarım ve Orman Müdürlükleri	SYGM	2023-2030

6.1 İklim Değişikliği Etkileri

KYP kapsamında önerilen ve iklim değişikliği stratejilerini destekleyen tedbirler havzada iklim değişikliğine uyum konusunda önemli kazanımlar sağlayacaktır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kuraklık konusunda farkındalığın artırılması
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin artırılması
- Yeraltı suyunun korunması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- İzleme ve ölçüm ağının genişletilmesi

6.2 Kullanılabilir Su Miktarı Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecektir. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin artırılması
- Yeraltı suyunun korunması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- İzleme ve ölçüm ağının genişletilmesi

6.3 Korunan Alanlar ve Biyoçeşitlilik Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecek ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kuraklık konusunda farkındalığın artırılması
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin artırılması
- Yeraltı suyunun korunması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- İzleme ve ölçüm ağının genişletilmesi
- Su kütlelerinde çevresel akış çalışmaları yapılması ve uygulanması

6.4 Nüfus ve İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecek ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması

- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kullanılan suyun geri kazanılması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- Kuraklık konusunda farkındalığın artırılması
- Yeraltı suyunun korunması

6.5 Geçim Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecek ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Kuraklık konusunda farkındalığın artırılması
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin artırılması
- Yeraltı suyunun korunması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi

6.6 Arazi Kullanımı Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecek ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kullanılan suyun geri kazanılması
- Kuraklık konusunda farkındalığın artırılması
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin artırılması
- Yeraltı suyunun korunması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- İzleme ve ölçüm ağının genişletilmesi

6.7 Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecek ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kullanılan suyun geri kazanılması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi

6.8 Arkeolojik ve Kültürel Miras Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen ve havzada ilave yapıların inşasını gerektiren tedbirler değerlendirilirken, arkeolojik ve kültürel mirasın korunması ilkesinin gözetilmesi

sağlanacaktır. Alternatif su kaynakları belirlenerek ve depolama tesisleri yapılarak arkeolojik ve kültürel miras üzerindeki etkilerin azaltılması beklenmektedir.

6.9 Peyzaj Alanları Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada peyzaj alanlarının sürdürülebilirliğini destekleyecektir. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Peyzaj alanlarında kuraklığa daha dayanıklı ve suya daha az ihtiyaç duyan peyzaj bitkileri kullanılması
- Park ve bahçe sulamalarının gece saatlerinde yapılması

7 PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANDIĞI ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİ ÖNLEMEN, AZALTMAK VE MÜMKÜN OLDUĞUNCA TAM OLARAK ORTADAN KALDIRMAK İÇİN ÖNGÖRÜLMÜŞ OLAN ÖNLEMLER

KYP kapsamındaki tedbirlerin uygulanmasının sağlık ve çevre konuları üzerindeki olası etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki nüfusun sağlığı ve geçimi üzerine genel olarak olumlu etkileri olacağı açıkça görülmektedir. Dolayısıyla, bu bölüm KYP'nin olası olumsuz etkilerin azaltılmasından ziyade olası olumlu etkilerinin artırılmasına odaklanır.

Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında sunulan öneriler, yeni NHYP'de dikkate alınacak olan öncelikli eylemleri ve ek unsurları içermektedir. Bu konudaki detaylı analizler taslak olarak önerilen tedbirlerin değerlendirilmesi aşamasında tamamlanacaktır.

8 ALTERNATİFLERİN DİKKATE ALINMASI

8.1 Yetkili Kurum tarafından hazırlanan plan veya program alternatiflerine ek olarak; a) hiçbir şey yapmama alternatifi, b) çevre dostu alternatif

Kapsam belirleme aşamasında tespit edilen en önemli çevre ve sağlık konularının olası gelişimini anlatan hiçbir şey yapmama alternatifi "3.1 ÇEVRENİN MEVCUT DURUMU VE BU ÇEVRENİN PLAN VEYA PROGRAM UYGULANMADAN (HİÇBİR ŞEY YAPMAMA DURUMU) GÖSTERECEĞİ OLASI GELİŞİM" bölümü ile verilmiştir. Bu alternatif, nehir havzasındaki geçmişteki eğilimlere, havzanın mevcut durumuna ve ayrıca mevcut özel çevre ve sağlık problemlerine dayalıdır.

KYP'de belirlenen tedbirlerin en önemli çevre ve sağlık konularına olası etkileri ile ilgili Bölüm 6 ile sunulan sonuçlar dikkate alındığında, KYP'nin uygulanmasının çevre, sağlık ve geçim üzerine genel olarak olumlu etkileri olacağı açıkça görülmektedir. Bu nedenle KYP kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması alternatifi "çevre dostu alternatif" olarak değerlendirilmektedir.

Öte yandan, uygulamanın verimliliği daha da artırılabilir. Bu nedenle yeni KYP'nin, Bölüm 7 ile verilen önerileri izlemesi halinde, mevcut KYP'ye göre daha 'çevre ve sağlık dostu'

olacağı beklenmektedir. Böylece en önemli çevre ve sağlık konuları olarak belirlenen su miktarı, ekosistemler ve biyoçeşitlilik ile geçim ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri artırmış olacaktır.

8.2 Plan veya programın alternatifleri ve bunların çevreye olan etkileri ile birlikte dikkate alınması. Ele alınan alternatiflerin seçilme nedenlerine dair genel bakış ve değerlendirmenin nasıl yapıldığı ve gereken bilgiler toplanırken karşılaşılan güçlükler (teknik eksiklikler veya bilgi eksikliği gibi) ilişkin açıklama

Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu kapsamında sadece asıl KYP dikkate alınmıştır.

9 PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANMASI SIRASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİN İZLENMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN ÖNLEMLERE İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA

Bu bölümde, KYP için izleme planı oluşturulurken dikkate alınacak önlemler yer almaktadır. Havzada uygulanması tavsiye edilen tedbirler arasında izleme ve ölçüm ağının genişletilmesi tedbir grubu yer almaktadır. Kuraklık öncesinde uygulanması önerilen bu tedbirler aşağıdaki tablo verilmiştir.

Tablo 9.1 İzleme ve Ölçüm Ağının Genişletilmesi Tavsiyeleri

Tedbir No	Tedbir Adı	Alt Havza	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
1	DSİ Master Planı kapsamında belirlenen kapalı meteoroloji istasyonlarının yeniden açılması, belirlenen yeni istasyonların kurulması.	Çoruh Havzası Geneli	MGM	SYGM	2023-2050
2	DSİ Master Planı kapsamında belirlenen akım gözlem istasyonlarının ve müteferrik akım gözlem istasyonlarının kurulması ve kesintisiz şekilde gözlem yapılması.	Çoruh Havzası Geneli	DSİ	SYGM	2023-2050
3	Hidrojeolojik alt havzaların tamamında en az 1 adet YAS gözlem kuyusu bulunması, YAS gözlemlerinin yalnızca YAS kullanımının fazla olduğu bölgelerde değil, tüm havzada sürekli olarak gerçekleştirilmesi.	Çoruh Havzası Geneli	DSİ	SYGM	2023-2050
4	Su depoları, göletler ve barajlar gibi tesislerin alt-havza bazında envanteri tutularak bu tesislerdeki ölçüm cihazlarının durumlarının tespiti, eskimiş ve çalışmaz haldeki ölçüm	Çoruh Havzası Geneli	DSİ	SYGM	2023-2050

	<p>cihazlarının tamiri veya yenileri ile değiştirilmesi belirli bir rutine bağlanmalıdır. Tesis rezervuarlarının tabanlarının batimetrik haritalarının düzenli olarak oluşturulması tavsiye edilmektedir. Su depolama tesislerinin güncel depolama durumlarını ve tesise giren ve tesisten kullanıma verilen ve savaklanan su miktarlarını izlemek üzere kısa vadede gerekli ölçüm ekipmanlarının depolama tesislerine montajı ve bunlardan alınan verilerin işlenmesi amacıyla gerekli donanım ve yazılımın temini ve geliştirilmesi önerilmektedir.</p>				
5	<p>Tüm sulama sistemlerine sayaç takılması</p>	<p>Çoruh Havzası Geneli</p>	<p>DSİ</p>	<p>İl Tarım ve Orman Müdürlükleri</p>	<p>2023-2050</p>
6	<p>Emniyetli yeraltı suyu rezervinin korunmasını sağlamak,yeraltı suyu kullanımını izleyebilmek amacıyla havzayı temsil edecek şekilde mevsimlik/aylık rasat kuyularının sayılarının artırılması</p>	<p>Çoruh Havzası Geneli</p>	<p>DSİ</p>	<p>SYGM</p>	<p>2023-2050</p>

10 KAYNAKÇA

Ardahan İÇDR. (2021) İl Çevre Durum Raporu. T.C. Ağrı Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü.

Bayburt İÇDR. (2021) İl Çevre Durum Raporu. T.C. Ardahan Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü.

CORINE. (2020). Corine Land Cover (CLC) 2018, Version 2020_20u1. European Environment Agency. Erişim adresi: <https://land.copernicus.eu/>

ÇŞİDB. (2017). Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <http://www.csb.gov.tr/projeler/ockb/> adresinden alındı

DSİ Genel Müdürlüğü. (2018). Çoruh Havzası Master Plan Raporu, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.

Erzurum İÇDR. (2021) İl Çevre Durum Raporu. T.C. Erzurum Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü

SEGE. (2017). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü.

SEGE. (2022). İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması. Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü.

SYGM. (2013). Çoruh Havzası Havza Koruma Eylem Planı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

SYGM. (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Çoruh Havzası Nihai Raporu, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

SYGM. (2017). Türkiye'deki İçmesuyu Kaynaklarının ve Arıtma Tesislerinin Değerlendirilmesi Projesi. Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

SYGM. (2020). Türkiye'de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi. Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

TÜBİTAK. (2015). Türkiye'de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalite Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi-CİLT I. Kocaeli: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.

TÜBİTAK. (2015). Türkiye'de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalite Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi-CİLT III. Kocaeli: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.

TÜİK. (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, Sağlık İstatistikleri. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=149&locale=tr>

TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu, Dış Ticaret İstatistikleri, İstatistiksel Tablolar; İllere Göre İthalat, İllere Göre İhracat. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Foreign-Trade-Statistics-December-2021-45535>

TÜİK. (2023). Türkiye İstatistik Kurumu, İşgücü İstatistikleri Bölgesel Sonuçlar. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>.