

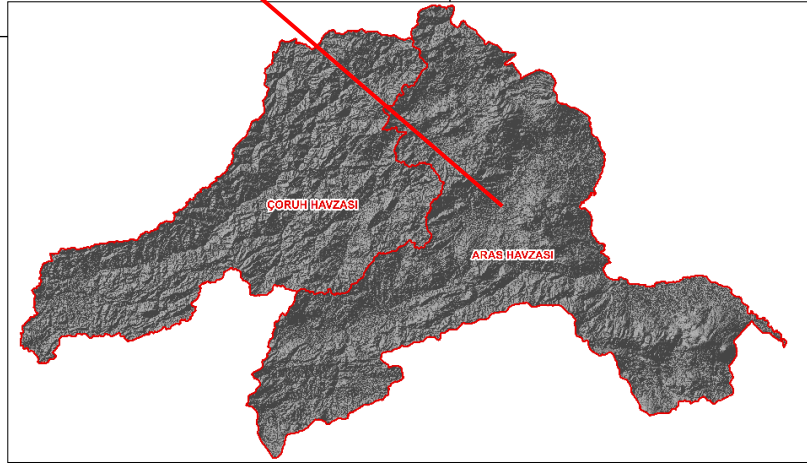
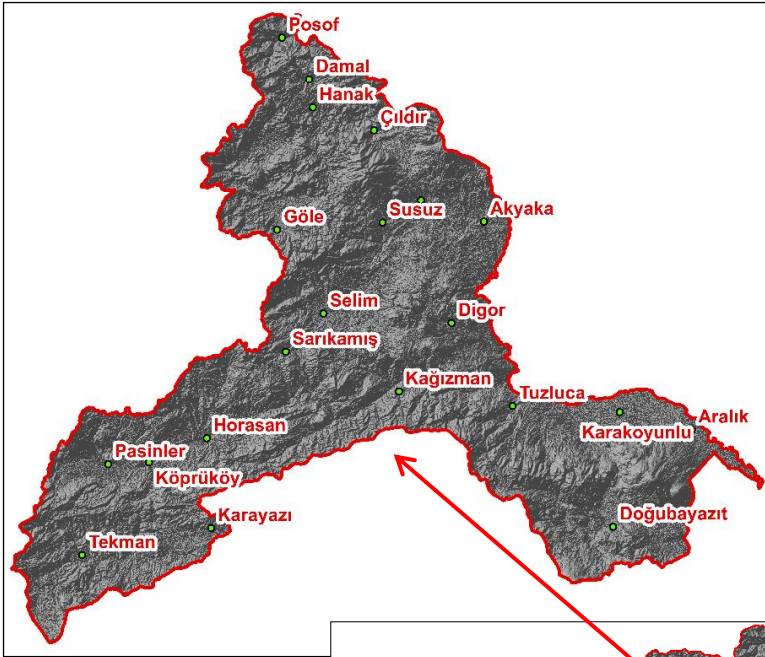


T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



## ARAS VE ÇORUH HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANLARININ HAZIRLANMASI PROJESİ



STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME  
(SÇD) NİHAİ RAPORU

SU PEK  
PROJE

ANKARA / TEMMUZ 2024

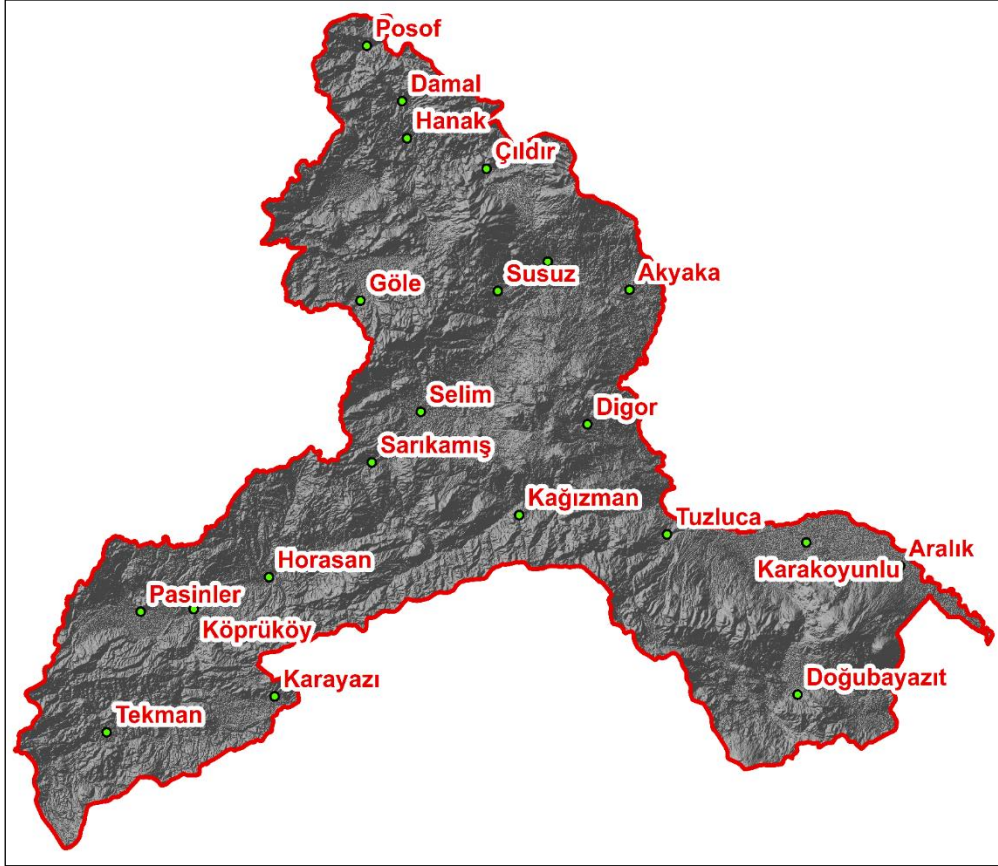


T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



# ARAS HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME  
(SÇD) NİHAİ RAPORU

SU PEK  
PROJE

ANKARA / TEMMUZ 2024

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

Her hakkı saklıdır. Bu doküman ve içeriği Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün izni alınmadan  
kullanılamaz ve çoğaltılamaz.

## SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

### GENEL MÜDÜR

ARİFE SEVER

### GENEL MÜDÜR YARDIMCILARI

Satuk Buğra FINDIK

Dr. Yakup KARAASLAN

### DAİRE BAŞKANLARI

Mustafa DAL

Taner KİMENÇE

Bilal KİRMENCİOĞLU  
Güney CAN  
Aysel KÖSE  
Nesibe TURAN  
Arife ÖZÜDOĞRU

Çalışma Grubu Sorumlusu  
Çalışma Grubu Sorumlusu  
Uzman  
Biyolog  
Mühendis

### PROJE GRUBU

#### SUPEK PROJE VE MÜŞAVİRLİK A.Ş.

İsmail TUNÇEL  
Mahmut GÖNÇ  
H. Yaşar KUTOĞLU  
Gülten H. ERGİN  
Suat NACAR  
Erkan ATAMAN  
Gonca GÜLCAN

İnş. Müh. / Proje Müdürü  
Çevre Müh.  
Meteoroloji Müh.  
Ziraat Mühendisi  
Jeoloji Mühendisi  
Şehir Plancısı  
İnşaat Mühendisi

#### SUMODEL MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK LTD. ŞTİ.

Serdar SÜRER  
Egemen FIRAT  
Sude ERKAN  
Kardelen KAYA  
Gonca AVŞAR

Çev. Müh. / Genel Müdür  
Jeo. Müh. / Proje Odak Kişisi  
Şehir Plancısı  
Geomatik Mühendisi  
Jeoloji Mühendisi

### DANIŞMANLAR

Doç. Dr. Fatih TOSUNOĞLU  
Doç. Dr. Mustafa Hakkı AYDOĞDU  
Prof. Dr. Özgür SARI  
Doç. Dr. M. Çağatay KORKMAZ  
Işık KOCAMAN

Erzurum Teknik Üni. / İnşaat Müh.  
Harran Üni. / Ziraat Müh.  
Sinop Üni. / Sosyoloji  
Artvin Çoruh Üni./Eğitim Bilimleri  
M. A. Ekonomi Danışmanı

## İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
KISALTMALAR .....	ix
1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET .....	11
2 PLAN/ PROGRAMIN KAPSAM VE HEDEFLERİ İLE İLGİLİ DİĞER PLAN VE PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ.....	12
2.1 Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı .....	12
2.2 Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı'nın Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi ...	15
3 PLAN/ PROGRAMLA İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN 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.....	21
3.1.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları.....	24
3.1.4 Su Kalitesi .....	25
3.1.5 Atıksu .....	44
3.1.6 Katı Atıklar.....	49
3.1.7 Biyoçeşitlilik .....	50
3.1.8 İklim Değişikliği .....	53
3.1.9 Havzadaki Korunan Alanlar .....	58
3.1.10 Sağlık.....	60
3.1.11 Geçim Şartları.....	62
3.2 GELECEKTEKİ OLASI GELİŞİM.....	65
3.2.1 İklim Değişikliği .....	65

3.2.2	Kullanılabilir Su Miktarı .....	66
3.2.1	Korunan Alanlar ve Ekosistemler .....	69
3.2.2	Sağlık ve Geçim Şartları .....	76
3.2.3	Arazi Kullanım ve Orman Alanları .....	76
3.2.4	Arkeolojik- Kültürel Miras ve Peyzaj Alanları .....	76
3.3	PLAN/PROGRAMDAN DOĞAN MEVCUT ÇEVRESEL SORUNLAR, ÇEVRE KORUMA BÖLGELERİ VEYA HASSAS ALANLARLA İLGİSİ .....	76
4	ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK PLAN/PROGRAMLA İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER .....	80
5	KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ İÇEREN KAPSAM .....	81
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, İKİNCİ, BİRİKİMLİ, SİNERJİK, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEMLİ KALICI VE GEÇİCİ ETKİLERDİR).....	83
6.1	İklim Değişikliği Etkileri.....	121
6.2	Kullanılabilir Su Miktarı Üzerine Olası Etkiler .....	122
6.3	Korunan Alanlar ve Biyoçeşitlilik Üzerine Olası Etkiler .....	126
6.4	Nüfus ve İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkiler.....	127
6.5	Geçim Üzerine Olası Etkiler.....	127
6.6	Arazi Kullanımı Üzerine Olası Etkiler .....	128
6.7	Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler .....	128
6.8	Arkeolojik ve Kültürel Miras Üzerine Olası Etkiler .....	128
6.9	Peyzaj Alanları Üzerine Olası Etkiler .....	129
7	PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANDIĞI ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİ ÖNLEMEK, AZALTMAK VE MÜMKÜN OLDUĞUNCA TAM OLARAK ORTADAN KALDIRMAK İÇİN ÖNGÖRÜLMÜŞ OLAN ÖNLEMLER.....	129

8	ALTERNATİFLERİN DİKKATE ALINMASI .....	130
8.1	Yetkili Kurum tarafından hazırlanan plan veya program alternatiflerine ek olarak; a) hiçbir şey yapmama alternatifi, b) çevre dostu alternatif .....	130
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 .....	131
9	DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA .....	131
10	PLANIN UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI .....	132
11	İSTİŞARE TOPLANTISI ANA HATLARI, TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINDIĞI.....	134
12	SONUÇ – ARAS HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZET .....	135
13	KAYNAKÇA .....	137

## TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Aras Havzası'nda Yer Alan İller ve Alansal Dağılımı .....	17
Tablo 3.2 Aras Havzası'nı Oluşturan Alt Havzalar ve Alansal Büyüklükleri .....	17
Tablo 3.3 Aras Havzası'nda Yer Alan İlçeler ve Alansal Dağılımları .....	18
Tablo 3.4 Aras Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020).....	22
Tablo 3.5 Aras Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı (km <sup>2</sup> ) (CORINE, 2020) .....	23
Tablo 3.6 Aras Havzası Nihai Su Potansiyelleri .....	24
Tablo 3.7 Aras Havzası Nihai Su Potansiyelleri .....	25
Tablo 3.8 HAB Projesi İzleme Sonuçları Su Kalite Sınıfları Özet Tablo .....	25
Tablo 3.9 Proje Fizikokimyasal İzleme Sonuçları Su Kalite Sınıfları Özet Tablo .....	27
Tablo 3.10 Master Plan İzleme Sonuçları Su Kalite Sınıfları Özet Tablo .....	29
Tablo 3.11 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme .....	33
Tablo 3.12 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme .....	33
Tablo 3.13 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme .....	34
Tablo 3.14 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme .....	34
Tablo 3.15 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme .....	35
Tablo 3.16 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme.....	36
Tablo 3.17 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme.....	36
Tablo 3.18 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme.....	37



Tablo 3.19 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Artırılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme.....	37
Tablo 3.20 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Artırılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme.....	38
Tablo 3.21 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi.....	39
Tablo 3.22 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi.....	39
Tablo 3.23 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi.....	40
Tablo 3.24 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi.....	40
Tablo 3.25 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi.....	41
Tablo 3.26 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi .....	42
Tablo 3.27 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi .....	42
Tablo 3.28 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi .....	43
Tablo 3.29 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi .....	43
Tablo 3.30 Aras Havzasında Su Geri Kazanımı Yapılabilecek Mevcut AAT Bilgileri (SYGM, 2019).....	44
Tablo 3.31 Sarıkamış AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019) .....	44
Tablo 3.32 Sarıkamış AAT Çıkış Suyu İçin Yeniden Kullanım Alanları ve Önceliklendirmesi (SYGM, 2019).....	45
Tablo 3.33 Sarıkamış AAT Çıkış Suyu İçin Güncellenen Yatırım ve İşletme Maliyetleri.....	46
Tablo 3.34 Ardahan AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019). 46	
Tablo 3.35 Ardahan AAT Çıkış Suyu İçin Yeniden Kullanım Alanları ve Önceliklendirmesi (SYGM, 2019).....	47
Tablo 3.36 Ardahan AAT Çıkış Suyu İçin Güncellenen Yatırım ve İşletme Maliyetleri.....	48

Tablo 3.37 Aras Havzası'nda Bulunan 2.000 m <sup>3</sup> /gün Kapasite ve Üzeri AAT'ler (SYGM, 2019)	48
Tablo 3.38 Atıksu Arıtma Tesislerinin Çıkış Suyu İçin Yeniden Kullanım Alanları ve Önceliklendirilmesi (SYGM, 2019)	49
Tablo 3.39 Aras Havzası Toplanan Katı Atık Miktarı (ton/gün) (2021)	50
Tablo 3.40 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri (°C) (SYGM, 2016b)	55
Tablo 3.41 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Toplam Yağış Anomali Değerleri (SYGM, 2016b)	57
Tablo 3.42 Aras Havzası Korunan Alanlar	58
Tablo 3.43 Havzadaki İllerin Hastane ve Yatak Sayıları (TÜİK, 2021)	60
Tablo 3.44 Havzadaki İllerin Sağlık Personeli Sayıları (TÜİK, 2021)	61
Tablo 3.45 Havza İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2022)	63
Tablo 3.46 Havza İllerinin 2022 Yılı Toplam İthalat ve İhracat Değerleri (TÜİK, 2022)	65
Tablo 3.47 Aras Havzası Alt Havzalara Göre Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Projeksiyonu	67
Tablo 3.48 Ekolojik Değerlendirme Raporu Aras Havzası Çevresel Akış Miktarları	70
Tablo 3.49 Havzadaki Barajların Bulunduğu Noktalar için Farklı Metotlarla Hesaplanmış Çevresel Su İhtiyacı	72
Tablo 3.50 Havzadaki Akarsu Noktaları İçin Farklı Metotlarla Hesaplanmış Çevresel Su İhtiyacı	73
Tablo 3.51 Havzadaki Barajların Bulunduğu Noktalar için Çevresel Su İhtiyacı	75
Tablo 3.52 Havzadaki Akarsu Noktaları İçin Farklı Metotlarla Hesaplanmış Çevresel Su İhtiyacı	75
Tablo 3.53 KYP ve Korunan Alanlar Arasındaki İlişki	77

Tablo 4.1 Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri.....	80
Tablo 5.1 Aras Havzası KYP ile İlgili Kilit Konular ve Özel Kaygılar.....	82
Tablo 6.1 Tedbirlerin Tanımı, Yeri ve Uygulama Dönemleri .....	85
Tablo 10.1 İzleme ve Ölçüm Ağının Genişletilmesi Tedbirleri.....	133

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1 Aras Havzası'nın Türkiye'deki Konumu .....	16
Şekil 3.2 Aras Havzası İdari Sınırları.....	19
Şekil 3.3 Aras Havzası Alt Havza Sınırları.....	20
Şekil 3.4 Aras Havzası İlçe Özelinde Nüfus Yoğunluğu .....	21
Şekil 3.5 Aras Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020).....	22
Şekil 3.6 Aras Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı Dağılımı (CORINE, 2020).....	23
Şekil 3.7 HAB Projesi Nihai Su Kalite Sınıfları .....	26
Şekil 3.8 Proje Nihai Su Kalite Sınıfları .....	28
Şekil 3.9 Master Plan Nihai Su Kalite Sınıfları (%95) .....	30
Şekil 3.10 Master Plan Nihai Su Kalite Sınıfları (%90) .....	31
Şekil 3.11 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, 2016b).....	55
Şekil 3.12 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, 2016b).....	57
Şekil 3.13 Aras Havzası Korunan Alanlar (DSİ, 2017) .....	59
Şekil 3.14 Aras Havzası Sektörel İşgücü Oranları (TÜİK, 2023) (1) TRA2 Düzeyindeki İller, (2) TRA1 Düzeyindeki İller .....	64
Şekil 3.15 Aras Havzasının Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Değişimi .....	69
Şekil 9.1 Sektörel Etkilenebilirlik Yöntembilim Bileşenleri .....	131

## KISALTMALAR

AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
CORINE	Coordination of Information on the Environment
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
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
IPCC	Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
İBBS	İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması
KTB	Kültür ve Turizm Bakanlığı
KYP	Kuraklık Yönetim Planı
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MP	Master Plan
MPI-ESM	Max-Planck-Institute Earth System Model
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
RCP	Representative Concentration Pathways
RP	Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi
SB	Sağlık Bakanlığı
SÇD	Stratejik Çevre Değerlendirme

SPI	Standard Precipitation Index
STP	Su Tahsis Planı
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TS	Türk Standartları
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
USBS	Ulusal Su Bilgi Sistemi
WMO	World Meteorological Organization
YAS	Yeraltı Suyu
YSKY	Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
YÜS	Yerüstü Suyu

## 1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Türkiye'nin 25 havzasından biri olan Aras Havzası drenaj alanı 27.921,30 km<sup>2</sup> drenaj alanına sahiptir. Havza 27.921,30 km<sup>2</sup> alanla Türkiye'nin yüzölçümünün yaklaşık %3,57'sini oluşturarak batıda Çoruh Havzası, güneybatıda Fırat- Dicle Havzası ve güneyde Van Gölü Havzası ile sınırlanmıştır. Aras Havzası ağırlıklı olarak Ağrı, Ardahan, Erzurum, Iğdır ve Kars illerinden oluşur.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD), 8 Nisan 2017 tarih ve 30032 sayılı Resmî 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 indirilmesi 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 odaklanması 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 ile verilmiştir. Bölüm 5 ile KYP kapsamında önerilen tedbirler kilit konular açısından ele alınmış ve gelecekteki olası gelişimleri nasıl etkileyeceği irdelenmiştir. KYP performansını arttırmayı hedefleyen öneriler Bölüm 6 ile KYP etkilerinin izlenmesi için önerilen program ise Bölüm 10 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 yayımlanan “Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında 1 nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi”nin Tarım ve Orman Bakanlığının görev ve teşkilatının tanımlandığı ondördüncü 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 Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı

Aras 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.

Aras 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 tedbirler ortaya konmuştur.

Türkiye’nin 25 nehir havzasından biri olan Aras 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,
- Aras Havzası'nda kuraklık farkındalığının artırılması,
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinin öncelik ve hedefleri ise;

- Aras 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.

Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi işi kapsamında gerçekleştirilen 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 Aras Havzası kuraklık veri tabanının hazırlanmasıdır.

## 2.2 Aras 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 içerisindedir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı hedefleri diğer planların hedefleri ile uyumlu olacak şekilde belirlenmiştir.

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
- Aras Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2017
- 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
- Aras 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 6 ile verilmektedir. Analiz, KYP'nin uygulanması ile çevre ve sağlık hedeflerine ulaşılması konusunda önemli kazanımlar elde edileceğini göstermektedir.

### 3 PLAN/ PROGRAMLA İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN 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

Aras Havzası, 27.921,30 km<sup>2</sup> alanla Türkiye'nin yüzölçümünün yaklaşık %3,57'sini oluşturarak, 41° 10' 12"- 44° 49' 38" doğu boylamları ile 41° 20' 30"- 42° 36' 36" kuzey enlemleri arasındadır. Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan havzanın kuzeyinde Gürcistan, doğusunda Ermenistan, güney doğusunda İran bulunmaktadır. Şekil 3.1 'de görüldüğü üzere batıda Çoruh Havzası, güneybatıda Fırat- Dicle Havzası ve güneyde Van Gölü Havzası ile sınırlandırılmıştır. Havza ağırlıklı olarak Ağrı, Ardahan, Erzurum, Iğdır ve Kars illerinden oluşur ve ortalama 1900 m yüksekliktedir. Havzanın drenaj alanı 27.921,30 km<sup>2</sup> olup havzada bulunan akarsuların havza sınırları içerisindeki toplam uzunluğu 1430 km'dir.



Şekil 3.1 Aras Havzası'nın Türkiye'deki Konumu

Aras Havzası idari olarak Ağrı, Ardahan, Artvin, Erzurum, Iğdır, Kars ve Van illerini içermektedir. Havzadaki illerden Ardahan, Kars ve Iğdır illerinin tamamını kapsarken, Ağrı ve Erzurum illerinin bir kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Havza içerisinde Ağrı ilinin Diyadin, Taşlıçay ve Doğubayazıt ilçeleri; Erzurum ilinin Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Pasinler, Tekman ilçeleri ve bu ilçelere bağlı kırsal ve kentsel yerleşimler bulunmaktadır. Ağrı ilinin Eleşkirt ve Merkez ilçeleri; Artvin ilinin Ardanuç ve Şavşat ilçeleri, Erzurum ilinin Çat, Hımıs, Narman, Olur, Şenkaya ilçeleri; Van ilinin Çaldıran 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 Aras Havzası'nda Yer Alan İller ve Alansal Dağılımı**

İlin Adı	Toplam İlin Alanı (km <sup>2</sup> )	Havza İçindeki Toplam Alanı (km <sup>2</sup> )	Havzanın İllere Göre Alansal Dağılımı (%)	İlin Havzaya Giren Kısmı (%)
<b>AĞRI</b>	1.0937	2.853	10,35	26,09
<b>ARTVİN</b>	7.374	188	0,68	2,56
<b>ARDAHAN</b>	5.308	5.258	19,07	99,05
<b>ERZURUM</b>	24.808	6.787	24,62	27,36
<b>KARS</b>	9.702	9.637	34,95	99,34
<b>İĞDIR</b>	3.660	2.842	10,31	77,64
<b>VAN</b>	20.824	7,7	0,03	0,04

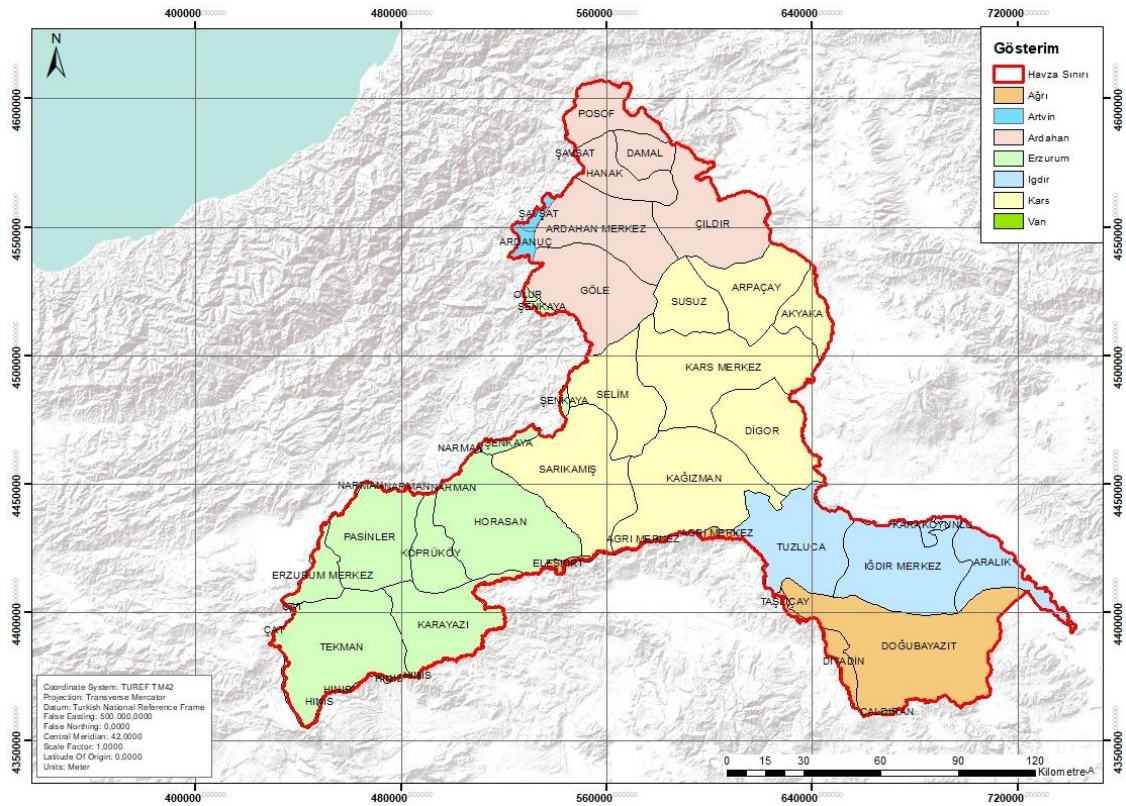
**Tablo 3.2 Aras Havzası'nı Oluşturan Alt Havzalar ve Alansal Büyüklükleri**

	Alt Havza Adı	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
1	Kura Alt Havzası	5.065	18,14
2	Kars Çayı Alt Havzası	6.717	24,06
3	Aras Ana Kol Alt Havzası	16.139	57,80
	<b>TOPLAM</b>	<b>27.921</b>	<b>100</b>

**Tablo 3.3 Aras Havzası'nda Yer Alan İlçeler ve Alansal Dağılımları**

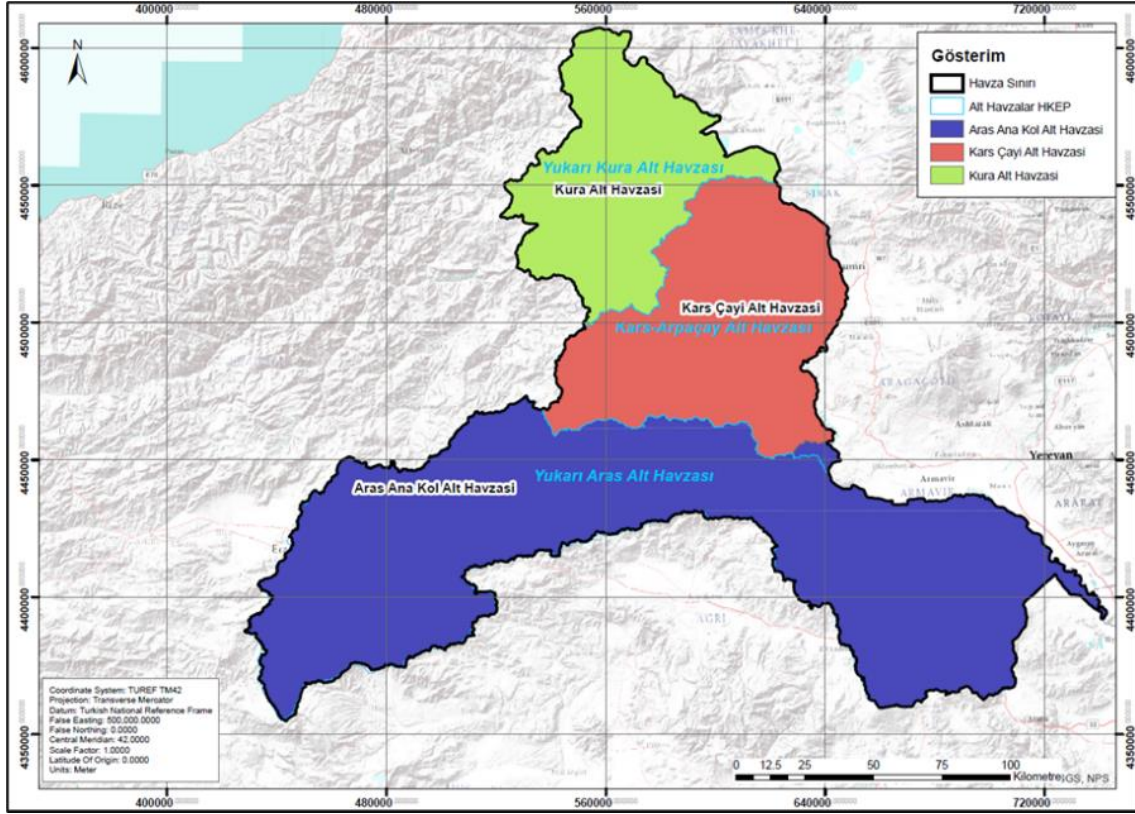
İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km <sup>2</sup> )	Havzaya Giren Alan (%)
AĞRI	Diyadin	1.300	176	13,5
	Eleşkirt	1.316	46	3,5
	Merkez	1.627	55	3,4
	Taşılay	806	30	3,7
	Doğubayazıt	2.546	2.546	100
	<b>TOPLAM</b>	<b>7.596</b>	<b>2.853</b>	<b>37,6</b>
ARDAHAN	Damal	324	324	100
	Göle	1.421	1.330	93,6
	Hanak	555	555	100
	Merkez	1.169	1.169	100
	Çıldır	1.282	1.282	100
	Posof	598	598	100
	<b>TOPLAM</b>	<b>5.348</b>	<b>5.258</b>	<b>98,3</b>
ARTVİN	Ardanuç	1.082	98	9,1
	Şavşat	1.385	90	6,6
	<b>TOPLAM</b>	<b>2.467</b>	<b>188</b>	<b>7,6</b>
ERZURUM	Çat	1.155	7	0,6
	Hınıs	1.344	13	1
	Horasan	1.757	1.749	99,5
	Karayazı	2.335	1.094	46,9
	Köprüköy	526	524	99,7
	Merkez	1.483	320	21,5
	Narman	813	8	1
	Olur	829	20	2,4
	Pasinler	1.169	1.156	98,9
	Şenkaya	1.528	179	11,7
	Tekman	2.149	1.717	79,9
	<b>TOPLAM</b>	<b>15.085</b>	<b>6.787</b>	<b>45</b>
İĞDIR	Karakoyunlu	70	70	100
	Tuzluca	635	636	100
	Aralık	635	636	100
	Merkez	1.501	1.501	100
	<b>TOPLAM</b>	<b>2.842</b>	<b>2.842</b>	<b>100</b>
KARS	Akyaka	387	387	100
	Arpaçay	923	923	100

İl	İlçe	İlçe Alanı	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km <sup>2</sup> )	Havzaya Giren Alan (%)
	Digor	1.135	1.135	100
	Kağızman	1.931	1.920	99,4
	Merkez	1.859	1.859	100
	Sarıkamış	1.780	1.771	99,5
	Selim	1.015	1.011	99,6
	Susuz	631	631	100
	<b>TOPLAM</b>	<b>9.661</b>	<b>9.637</b>	<b>99,75</b>
<b>VAN</b>	Çaldıran	1.394	8	0,55



Şekil 3.2 Aras Havzası İdari Sınırları

Aras Havzası toplam 27921,31 km<sup>2</sup>'lik bir drenaj alanına sahiptir. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2017 yılında hazırladığı Aras Havzası Master Plan çalışmaları kapsamında, havza 3 ana alt havzaya bölünerek çalışmalar yürütülmüştür. Kura Alt Havzasının Drenaj alanı 5064,83 km<sup>2</sup>, Kars Çayı Alt Havzasının drenaj alanı 6717,43 km<sup>2</sup> ve Aras Ana Kol Alt Havzasının drenaj alanı 16139,05 km<sup>2</sup>'dir. Havza Koruma Eylem Planında da benzer şekilde sınırlar aynı olacak şekilde farklı isimlendirmeler ile Kars-Arpaçay Alt Havzası, Yukarı Aras Ana Kol Alt Havzası, Yukarı Kura Alt Havzası olmak üzere 3 ana alt havzaya bölünmüştür (Şekil 3.3).

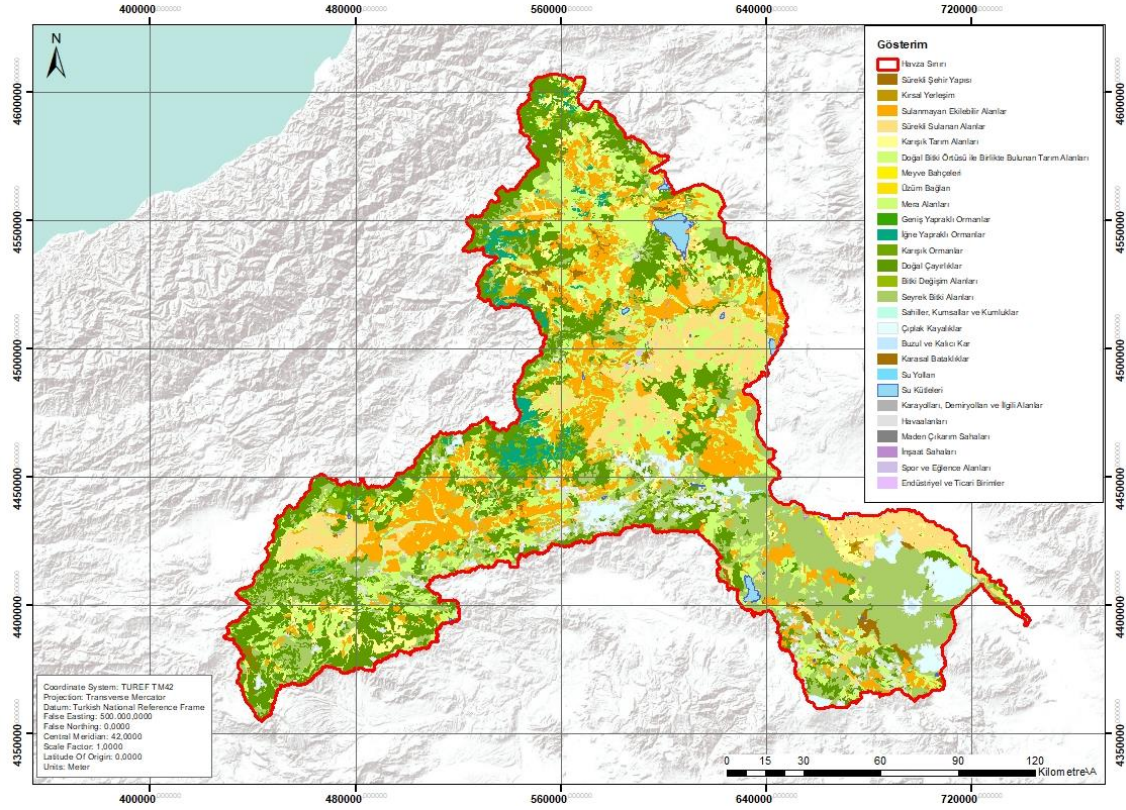


Şekil 3.3 Aras Havzası Alt Havza Sınırları

İlçe özelinde nüfusun mekânsal dağılımı incelendiğinde en yoğun ilçelerin genellikle merkez ilçeler olduğu görülür. Diğer yerleşimlere bakıldığında Şekil 3.4’da da görüldüğü gibi merkez iller dışında en yoğun ilçeler ili Karakoyunlu ilçesi, Ağrı ili Doğubayazıt ve Diyadin ilçesi olduğu görülür. En yoğun nüfusa sahip olan ilçe, tamamı havza sınırları içerisinde olmamasına rağmen Erzurum ili Merkez ilçesidir, bunun sebebi havza içinde en fazla nüfusa sahip plan ilin Erzurum olması ve dolayısıyla da Merkez ilçenin nüfusunun ve yoğunluğunun fazla olmasıdır. Nüfus yoğunluğunun en az olduğu ilçe ise Ardahan ili Çıldır ilçesidir.







Şekil 3.5 Aras Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020)

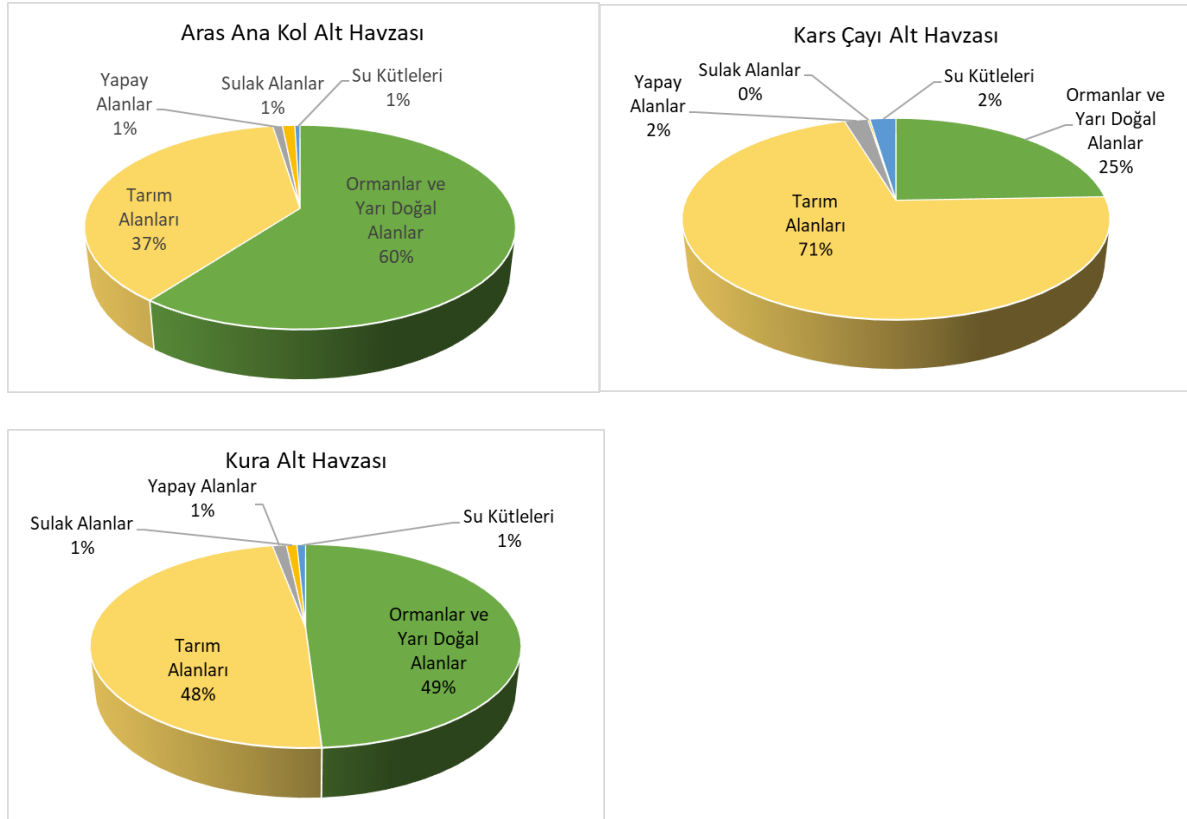
Tablo 3.4 Aras Havzası Arazi Kullanımı (CORINE, 2020)

Arazi Kullanımı	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)
<b>Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar</b>	15.846	57
<b>Tarım Alanları</b>	10.842	39
<b>Yapay Alanlar</b>	623	2,2
<b>Sulak Alanlar</b>	259	0,9
<b>Su Kütelleri</b>	245	0,9
<b>TOPLAM</b>	<b>27.815</b>	<b>100</b>

Aras Havzası için alt havza bazında arazi kullanımı, alt havza bazında arazi kullanımı dağılımı Tablo 3.5 ile verilmiş ve Şekil 3.6 ile gösterilmiştir. Buna göre Aras Ana Kol ve Kura Alt Havzası'nda en fazla paya sahip olan alan öncelikle orman ile yarı doğal alanlar ve daha sonrasında tarım alanları iken, Kars Çayı Alt Havzası'nda bu sıralama tam tersidir ve en fazla paya sahip olan alan tarım alanları ve daha sonrasında ise tarım alanlarıdır.

**Tablo 3.5 Aras Havzası Alt Havza Bazında Arazi Kullanımı (km<sup>2</sup>) (CORINE, 2020)**

Arazi Kullanımı	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars Çayı Alt Havzası	Kura Alt Havzası
Ormanlar ve Yarı Doğal Alanlar (km <sup>2</sup> )	9.699	1.634	13.473
Tarım Alanları (km <sup>2</sup> )	5.991	4.748	13.209
Yapay Alanlar (km <sup>2</sup> )	138	141	342
Sulak Alanlar (km <sup>2</sup> )	179	12	259
Su Kütleleri (km <sup>2</sup> )	75	158	212
<b>TOPLAM</b>	<b>16.081</b>	<b>6.693</b>	<b>27.495</b>



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

### 3.1.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları

Aras Havzası kendi içinde bir bütün halinde, coğrafik, iklimsel, hidrolojik, jeolojik ve hidrojeolojik yönden Aras Ana Kol, Kars Çayı ve Kura olmak üzere 3 alt havza özelinde incelenmiştir. Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında yapılan çalışmalarda mevcut yeraltı su potansiyeli 629,80 hm<sup>3</sup> ve yerüstü su potansiyeli 5252,16 hm<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir. Havzanın toplam su potansiyeli 5.881,96 hm<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca Aras 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 hesaplarında elde edilen model sonuçlarıyla ilgili yapılan İdare ve DSİ Genel Müdürlüğü ile yapılan toplantılar neticesinde Aras Havzası YAS (yeraltı) potansiyeli değeri için Aras Havzası Master Planı'nda (DSİ, 2017) belirtilen YAS potansiyeli değerlerinin havza özelliklerince indirgenerek kullanılması uygun görülmüştür.

Aras Havzası yeraltı ve yerüstü suyu potansiyelleri belirleme çalışmaları neticesinde havza için belirlenen nihai değerler Tablo 3.7 ile verilmiştir. Tabloda verilen bilgiler ışığında havzanın toplam YAS potansiyeli 629,80 hm<sup>3</sup>/yıl olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 3.6 Aras Havzası Nihai YAS Su Potansiyelleri**

Havza Adı	Alan(km <sup>2</sup> )	YAS (Hm <sup>3</sup> /yıl)
<b>Aras Anakol Alt Havzası</b>	16143,55	302,82
<b>Kars Çayı Alt Havzası</b>	6717,43	108,31
<b>Kura Alt Havzası</b>	5070,09	218,67
<b>Aras Havzası</b>	<b>27931,07</b>	<b>629,80</b>

#### 3.1.3.2 Yerüstü Su Potansiyeli

Aras Havzası toplam 27.921,31 km<sup>2</sup>'lik bir drenaj alanına sahiptir. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2017 yılında hazırladığı Aras Havzası Master Plan çalışmaları kapsamında, havza 3 ana alt havzaya bölünerek çalışmalar yürütülmüştür. Kura Alt Havzasının Drenaj alanı 5064.83 km<sup>2</sup>, Kars Çayı Alt Havzasının drenaj alanı 6.717,43 km<sup>2</sup> ve Aras Ana Kol Alt Havzasının drenaj alanı 16.139,05 km<sup>2</sup>'dir. YÜS potansiyeli olarak MIKE-NAM model çalışmalarının sonuçlarının kullanılmasına karar verilmiştir.

Aras Havzası yeraltı ve yerüstü suyu potansiyelleri belirleme çalışmaları neticesinde havza için belirlenen nihai değerler Tablo 3.7 ile verilmiştir. Tabloda verilen bilgiler ışığında havzanın toplam YÜS potansiyeli 5252,16 hm<sup>3</sup>/yıl olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 3.7 Aras Havzası Nihai YÜS Su Potansiyelleri**

Havza Adı	Alan(km <sup>2</sup> )	YÜS (hm <sup>3</sup> /yıl)
Aras Anakol Alt Havzası	16143,55	2906,48
Kars Çayı Alt Havzası	6717,43	867,31
Kura Alt Havzası	5070,09	1478,37
<b>Aras Havzası</b>	<b>27931,07</b>	<b>5252,16</b>

### 3.1.4 Su Kalitesi

#### 3.1.4.1 Yerüstü Su Kalitesi

Aras Havzasının YÜS genel su kalitesi değerlendirmeleri yapılırken 16 Haziran 2021’de resmî gazetede yayımlanan “Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği” (YSKY) kullanılmıştır. Bu plan kapsamında su kalitesinin belirlenmesi için değerlendirilen çalışmalar şunlardır:

- I. Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi (OSİB & TÜBİTAK, 2015)
- II. Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020)
- III. Aras Havzası Master Planı (DSİ, 2017)
- IV. Türkiye'deki İçmesuyu Kaynaklarının ve Arıtma Tesislerinin Değerlendirilmesi Projesi (SYGM & DSİ, 2017)

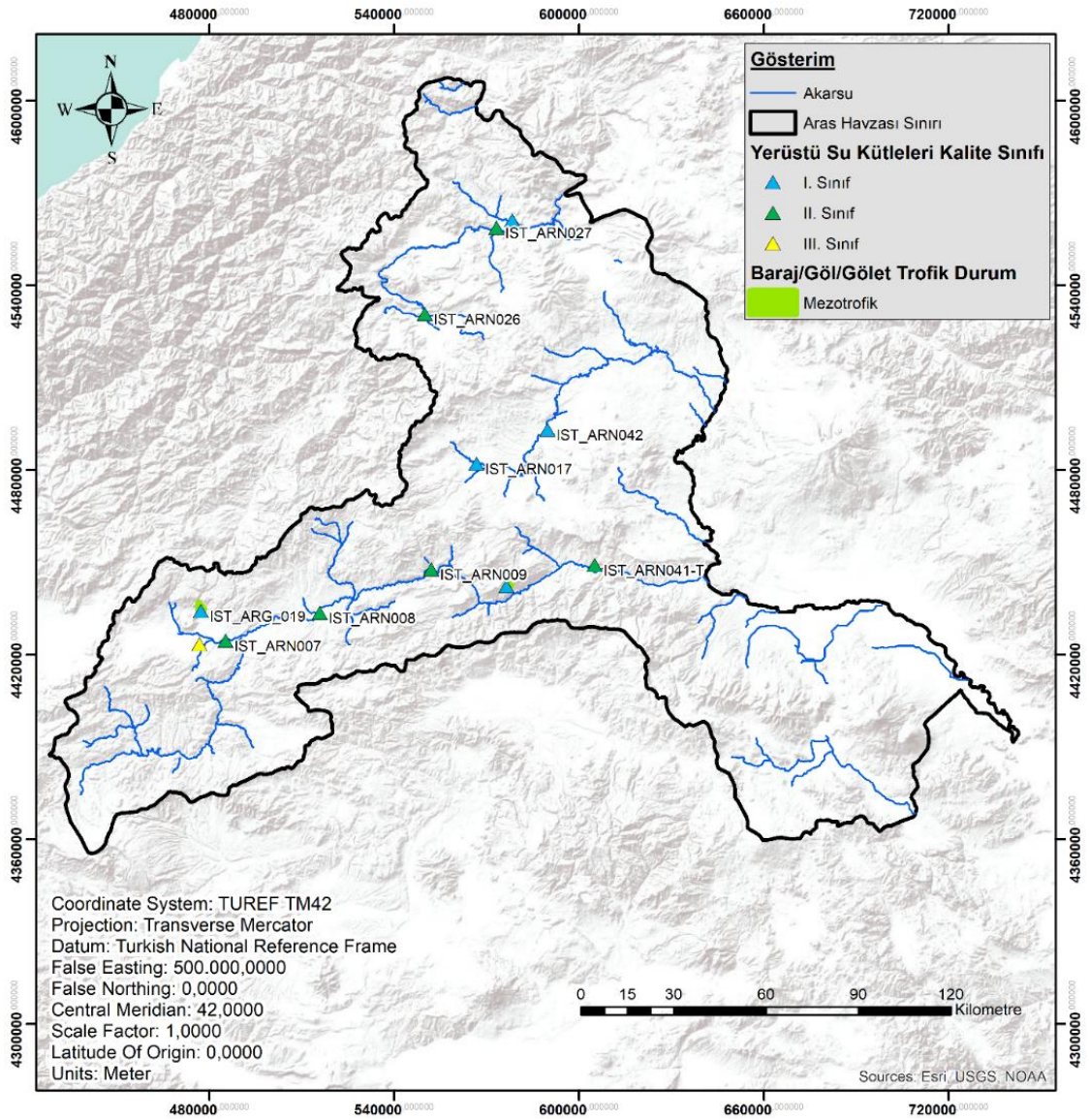
Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi kapsamında göl ve nehirlerdeki izleme istasyonlarından alınan parametre ölçümleri sayesinde su kalitesi sınıflandırma değerlendirmeleri yapılmıştır. Bunun sonucunda YSKY kullanılarak yapılan değerlendirmelerde 5 istasyonda I. Sınıf (Çok İyi), 6 tanesinde II. Sınıf (İyi) ve 1 tanesinde ise III. Sınıf (Orta) su kalitesi tespit edilmiştir. İzleme sonuçlarının özet tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 3.8 HAB Projesi İzleme Sonuçları Su Kalite Sınıfları Özet Tablo**

No	HAB İstasyon Kodu	Nihai Su Kalite Sınıfı
1	IST_ARN007	II. Sınıf
2	IST_ARN008	II. Sınıf
3	IST_ARN009	II. Sınıf
4	IST_ARN017	I. Sınıf
5	IST_ARN023	III. Sınıf
6	IST_ARN026	II. Sınıf
7	IST_ARN027	II. Sınıf

No	HAB İstasyon Kodu	Nihai Su Kalite Sınıfı
8	IST_ARN028_1-T	I. Sınıf
9	IST_ARN041-T	II. Sınıf
10	IST_ARN042	I. Sınıf
11	IST_ARG_003	I. Sınıf
12	IST_ARG_019	I. Sınıf

Aras Havzasının HAB Projesi verilerine göre genel su kalitesi haritası Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7 HAB Projesi Nihai Su Kalite Sınıfları

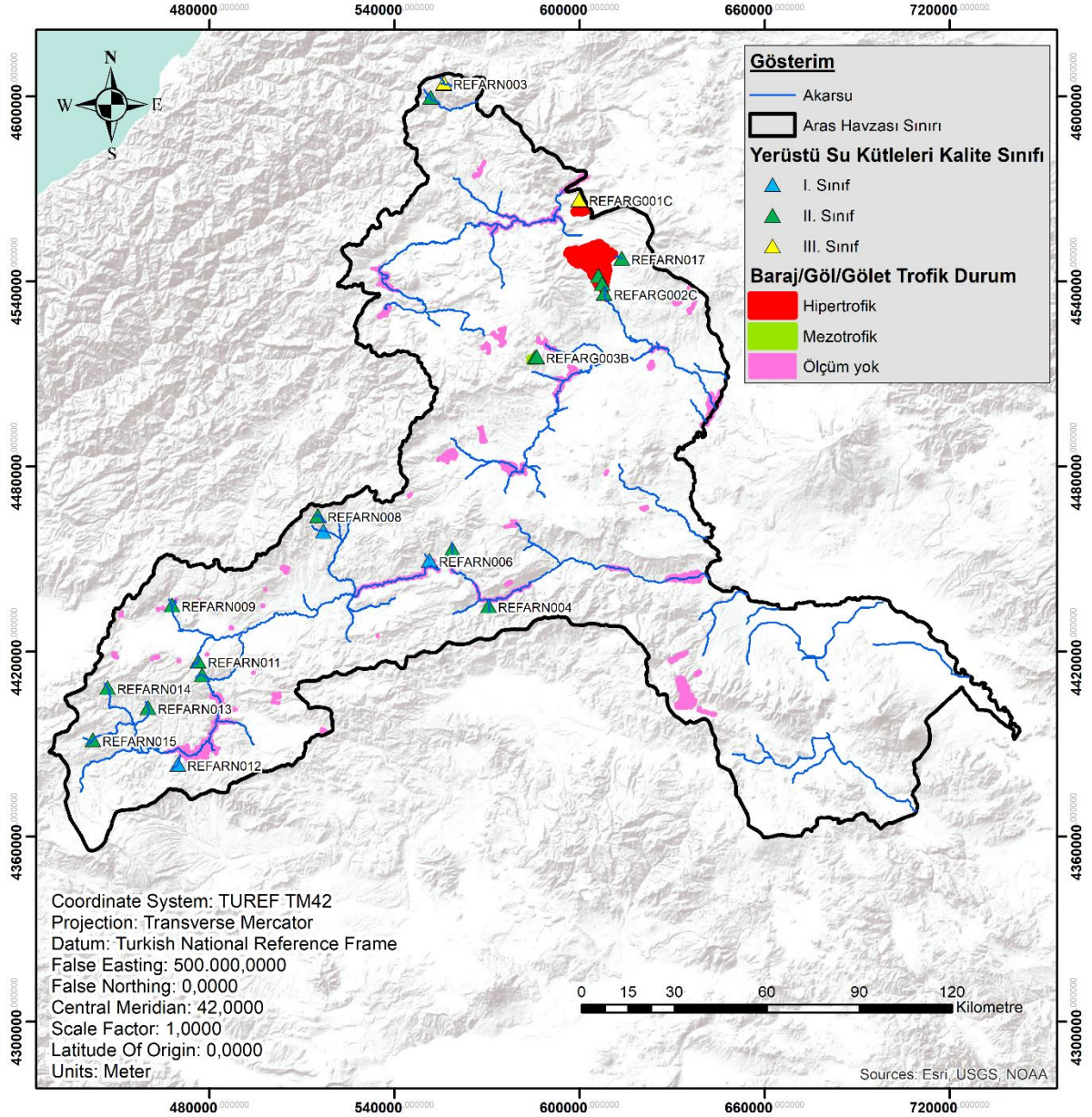
Su kalitesinin belirlenmesi için değerlendirilen çalışmalardan biri olan Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020) kapsamında göl ve nehirlerdeki izleme istasyonlarından alınan parametre ölçümleri sayesinde su kalitesi sınıflandırma değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirmeler Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (YSKY) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Yapılan sınıflandırma analizleri sonucunda 24 adet istasyondan 3 istasyonun I. Sınıf (Çok İyi), 16 istasyonun II. Sınıf (İyi) ve 5 istasyonun ise III. Sınıf (Orta) nihai su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.9).

**Tablo 3.9 Proje Fizikokimyasal İzleme Sonuçları Su Kalite Sınıfları Özet Tablo**

No	İstasyon Kodu	Nihai Su Kalite Sınıfı
1	REFARG001A	III. Sınıf
2	REFARG001B	III. Sınıf
3	REFARG001C	III. Sınıf
4	REFARG002A	II. Sınıf
5	REFARG002B	II. Sınıf
6	REFARG002C	II. Sınıf
7	REFARG003A	II. Sınıf
8	REFARG003B	II. Sınıf
9	REFARN001	III. Sınıf
10	REFARN002	II. Sınıf
11	REFARN003	III. Sınıf
12	REFARN004	II. Sınıf
13	REFARN005	II. Sınıf
14	REFARN006	I. Sınıf
15	REFARN007	I. Sınıf
16	REFARN008	II. Sınıf
17	REFARN009	II. Sınıf
18	REFARN010	II. Sınıf
19	REFARN011	II. Sınıf
20	REFARN012	I. Sınıf
21	REFARN013	II. Sınıf
22	REFARN014	II. Sınıf
23	REFARN015	II. Sınıf
24	REFARN017	II. Sınıf

Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (SYGM, 2020) Aras Havzasının verilerinin değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan genel su kalitesi haritası Şekil 3.8’de verilmiştir.



**Şekil 3.8 Proje Nihai Su Kalite Sınıfları**

Su kalitesinin belirlenmesi için değerlendirilen çalışmalardan biri olan Aras Havzası Master Planı (2017) kapsamında baraj çıkışı ve nehirlerdeki örnekleme noktalarından alınan parametre ölçümleri sayesinde su kalitesi sınıflandırma değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirmeler Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (YSKY) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

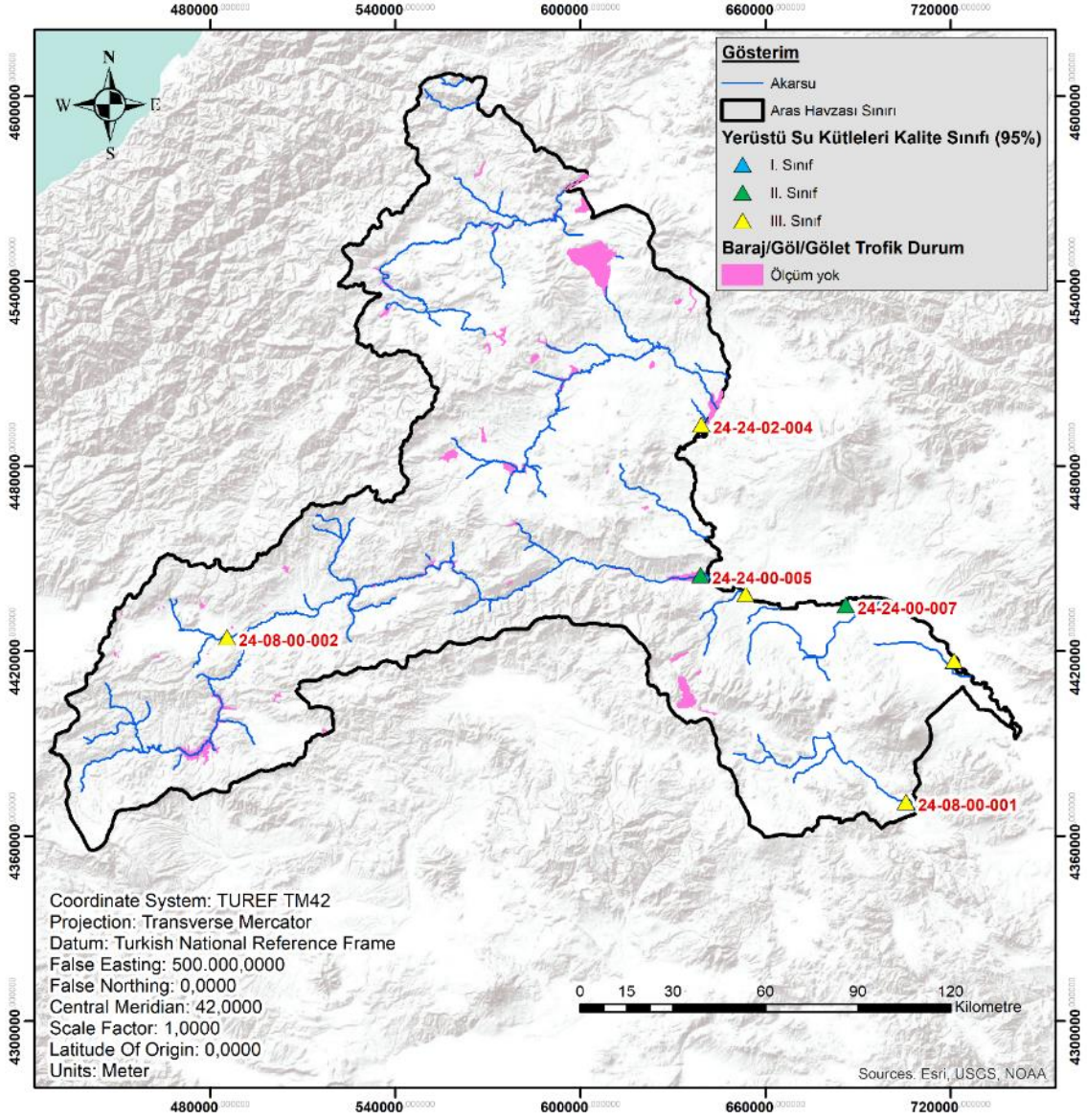


Yapılan değerlendirmeler sonucunda 7 adet istasyondan %95 olasılıkla aşılmayacak veri setleri ile yapılan sınıflandırmada 5 adet istasyonun III. Sınıf (Orta), diğer 2 istasyonun ise II. Sınıf (İyi) su kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. %90 olasılıkla aşılmayacak veri setleri ile yapılan sınıflandırmada ise 4 adet istasyonun III. Sınıf (Orta), kalan 3 istasyonun II. Sınıf (İyi) su kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir. İzleme sonuçları doğrultusunda I. Sınıf (İyi) su kalitesine sahip örnekleme noktasının mevcut olmadığı görülmektedir. İzleme sonuçlarının özet tablosu aşağıda verilmiştir.

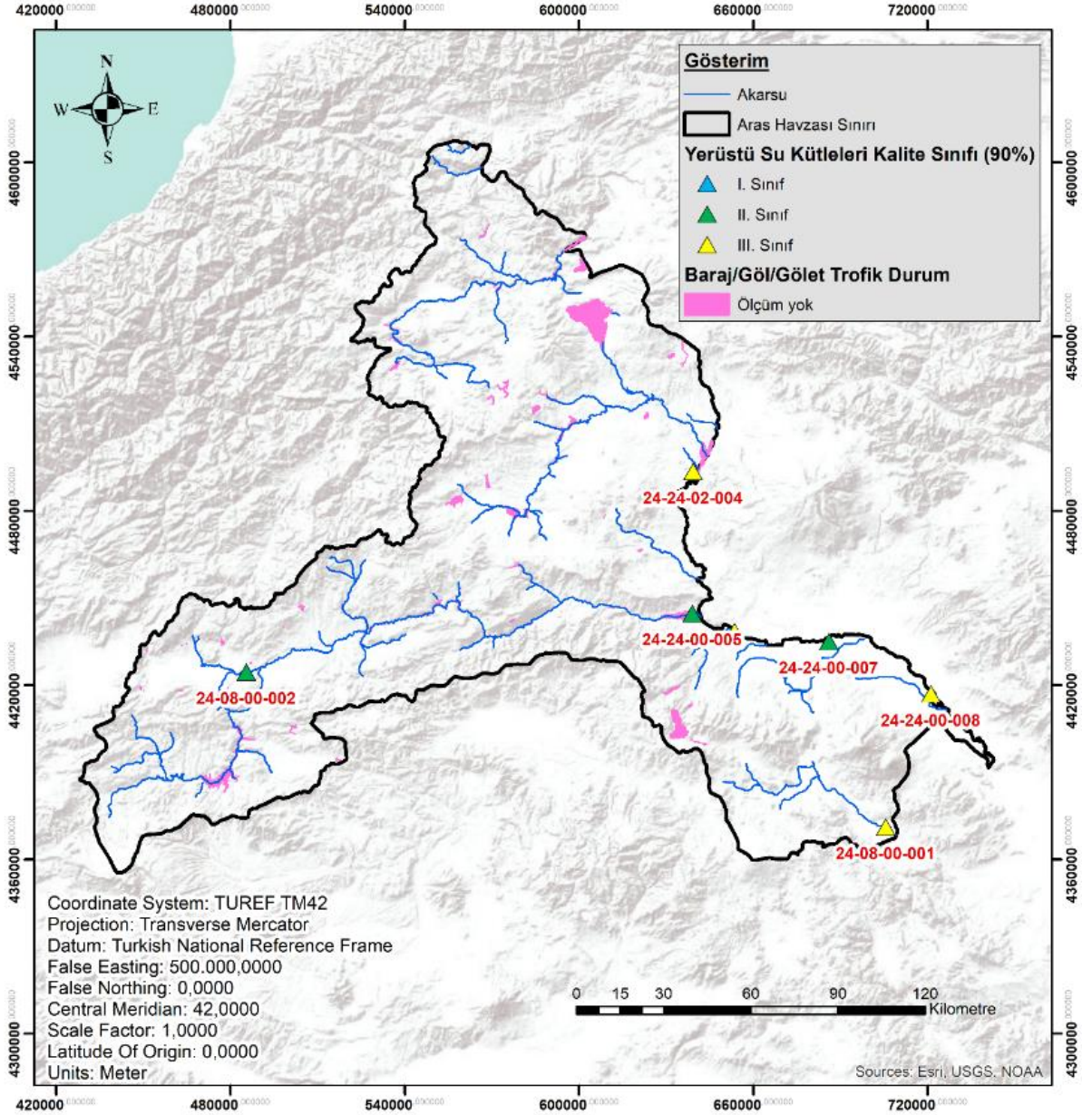
**Tablo 3.10 Master Plan İzleme Sonuçları Su Kalite Sınıfları Özet Tablo**

Z	MP İstasyon Kodu	Nihai Su Kalite Sınıfı (%95)	Nihai Su Kalite Sınıfı (%90)
1	24-08-00-001	III. Sınıf	III. Sınıf
2	24-08-00-002	III. Sınıf	II. Sınıf
3	24-24-02-004	III. Sınıf	III. Sınıf
4	24-24-00-005	II. Sınıf	II. Sınıf
5	24-24-00-006	III. Sınıf	III. Sınıf
6	24-24-00-007	II. Sınıf	II. Sınıf
7	24-24-00-008	III. Sınıf	III. Sınıf

Aras Havzası Master Plan (DSİ, 2017) verilerinin değerlendirmesi sonucunda ortaya çıkan genel fizikokimyasal su kalitesi haritaları Şekil 3.9ve Şekil 3.10'te verilmiştir.



Şekil 3.9 Master Plan Nihai Su Kalite Sınıfları (%95)



Şekil 3.10 Master Plan Nihai Su Kalite Sınıfları (%90)

### 3.1.4.1 Yeraltı Su Kalitesi

Aras Havzasının yeraltı su kalitesi değerlendirme çalışmaları esnasında Aras Havzası Master Planı Yeraltı Suyu Hidrojeolojik Etüt Raporlarından (DSİ, 2015) faydalanılmıştır. Ardahan, Doğubayazıt, Kars-İğdır Ovaları ve Pasinler-Horasan-Tekman Alt Havzalarına ait raporlardan, su kalitesini değerlendirmek adına DSİ sondaj kuyularından alınmış olan örneklerin parametre analiz verileri temin edilmiştir. Toplamda 58 adet DSİ kuyusunun su kalitesi analizi yapılmıştır. Sondaj kuyularının su kalitesi hem içme-kullanma hem de tarım sektörü açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler içme-kullanma suyu için resmî gazetede yayımlanan

İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik, tarımsal sulama suyu için EPA (2012) tarafından hazırlanan Suların Yeniden Kullanımı Rehber Dokümanı Genel Sulama Suyu Kalite Kriterleri'ne göre yapılmıştır.

**Tablo 3.11 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		546	1358	10359	10360	10364	10365	10367	10371	10372	10373	10523	10527
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	271,00	308,00	310,00	375,00	330,00	400,00	305,00	570,00	440,00	400,00	260,00	375,00
pH	-	8,00	8,00	7,40	7,40	8,00	7,80	8,00	8,00	8,00	8,00	7,30	7,40
Na+	me/l	0,34	0,27	0,65	0,55	1,20	1,55	0,56	1,84	1,28	1,01	0,59	0,55
Cl-	me/l	0,12	0,08	0,18	0,18	0,16	0,22	0,16	0,48	0,46	0,16	0,18	0,24
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	me/l	0,3	0,3	0,21	0,71	0,23	0,47	0,12	2,27	0,22	1,31	0,65	0,4

**Tablo 3.12 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		10537	10539	11217	11291	27336	27345	9712/A	9713/A	9714/A	9715/A	588	589
Sıra No		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	655,00	340,00	310,00	305,00	1400,00	200,00	330,00	220,00	500,00	400,00	820,00	410,00
pH	-	7,80	7,70	7,20	7,70	7,20	6,60	7,00	7,10	7,70	7,70	-	-
Na+	me/l	3,45	0,45	0,62	0,50	9,15	0,38	0,73	0,40	1,67	1,15	49,91	46,23
Cl-	me/l	1,16	0,12	0,14	0,34	0,65	0,16	0,34	0,52	0,24	0,20	111,60	21,60
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	me/l	0,06	0,2	0,08	0,24	2	0,6	0,32	0,18	1,12	0,58	30,72	55,68

**Tablo 3.13 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		590	592	1372	1374	1380	1381	1387	1392	1416	2634	4756	5958
Sıra No		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	975,00	1010,00	2000,00	650,00	730,00	700,00	1250,00	1100,00	1150,00	470,00	1000,00	900,00
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na+	me/l	77,28	71,30	171,81	23,69	44,85	39,79	115,00	132,25	124,20	39,79	92,00	74,75
Cl-	me/l	92,16	82,80	244,80	13,68	21,60	73,44	64,80	113,04	140,40	126,00	82,80	93,60
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	me/l	77,76	1,44	137,76	28,8	16,32	9,12	230,4	54,24	139,2	17,28	193,44	52,32

**Tablo 3.14 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		5959	5960	5965	5966	10655	19204	49754	27007	43104	43237	45510	53444
Sıra No		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	1200,00	1000,00	500,00	500,00	590,00	1077,00	650,00	1021,00	733,00	771,00	442,00	530,00
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na+	me/l	110,40	70,15	51,75	37,95	55,43	87,63	64,63	-	-	-	-	-
Cl-	me/l	129,60	100,80	34,56	29,52	48,24	78,12	47,88	1,50	0,40	0,80	0,14	0,28
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	me/l	101,76	74,88	34,56	80,64	42,24	65,76	32,16	1,77	1,62	1,25	0,28	1,49

Tablo 3.15 İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme

DSİ Kuyu No		54108	59050	59671	62661	62662	6863	55444	55868	62664	62667
Sıra No		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Parametre	Birim										
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	552,00	989,00	717,00	450,00	1032,00	-	-	-	-	-
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na+	me/l	-	-	-	-	-	0,45	1,45	1,80	23,56	2,01
Cl-	me/l	0,32	1,52	0,32	5,60	1,83	0,01	0,22	0,68	2,39	0,64
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	me/l	0,68	1,85	0,43	9,74	0,92	0,02	0,44	0,62	0,03	0,35

**Tablo 3.16 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		546	1358	10359	10360	10364	10365	10367	10371	10372	10373	10523	10527
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	271,00	308,00	310,00	375,00	330,00	400,00	305,00	570,00	440,00	400,00	260,00	375,00
pH	-	8,00	8,00	7,40	7,40	8,00	7,80	8,00	8,00	8,00	8,00	7,30	7,40
Na+	meq/l	0,34	0,27	0,65	0,55	1,20	1,55	0,56	1,84	1,28	1,01	0,59	0,55
Cl-	meq/l	0,12	0,08	0,18	0,18	0,16	0,22	0,16	0,48	0,46	0,16	0,18	0,24
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	meq/l	0,3	0,3	0,21	0,71	0,23	0,47	0,12	2,27	0,22	1,31	0,65	0,4

\*Mavi renk ile gösterilen değerler A1 kategorisini, basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları ifade etmektedir.

\*\*Kırmızı renk ile gösterilen değerler ise A3 kategorisini, Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları, ifade etmektedir.

**Tablo 3.17 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		10537	10539	11217	11291	27336	27345	9712/A	9713/A	9714/A	9715/A	588	589
Sıra No		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	655,00	340,00	310,00	305,00	1400,00	200,00	330,00	220,00	500,00	400,00	820,00	410,00
pH	-	7,80	7,70	7,20	7,70	7,20	6,60	7,00	7,10	7,70	7,70	-	-
Na+	meq/l	3,45	0,45	0,62	0,50	9,15	0,38	0,73	0,40	1,67	1,15	49,91	46,23
Cl-	meq/l	1,16	0,12	0,14	0,34	0,65	0,16	0,34	0,52	0,24	0,20	111,60	21,60
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	meq/l	0,06	0,2	0,08	0,24	2	0,6	0,32	0,18	1,12	0,58	30,72	55,68

\*Mavi renk ile gösterilen değerler A1 kategorisini, basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları ifade etmektedir.

\*\*Kırmızı renk ile gösterilen değerler ise A3 kategorisini, Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları, ifade etmektedir.



**Tablo 3.18 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		590	592	1372	1374	1380	1381	1387	1392	1416	2634	4756	5958
Sıra No		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	975,00	1010,00	2000,00	650,00	730,00	700,00	1250,00	1100,00	1150,00	470,00	1000,00	900,00
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na+	meq/l	77,28	71,30	171,81	23,69	44,85	39,79	115,00	132,25	124,20	39,79	92,00	74,75
Cl-	meq/l	92,16	82,80	244,80	13,68	21,60	73,44	64,80	113,04	140,40	126,00	82,80	93,60
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	meq/l	77,76	1,44	137,76	28,8	16,32	9,12	230,4	54,24	139,2	17,28	193,44	52,32

\*Mavi renk ile gösterilen değerler A1 kategorisini, basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları ifade etmektedir.

\*\*Kırmızı renk ile gösterilen değerler ise A3 kategorisini, Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları, ifade etmektedir.

**Tablo 3.19 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme**

DSİ Kuyu No		5959	5960	5965	5966	10655	19204	49754	27007	43104	43237	45510	53444
Sıra No		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Parametre	Birim												
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	1200,00	1000,00	500,00	500,00	590,00	1077,00	650,00	1021,00	733,00	771,00	442,00	530,00
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na+	meq/l	110,40	70,15	51,75	37,95	55,43	87,63	64,63	-	-	-	-	-
Cl-	meq/l	129,60	100,80	34,56	29,52	48,24	78,12	47,88	1,50	0,40	0,80	0,14	0,28
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	meq/l	101,76	74,88	34,56	80,64	42,24	65,76	32,16	1,77	1,62	1,25	0,28	1,49

\*Mavi renk ile gösterilen değerler A1 kategorisini, basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları ifade etmektedir.

\*\*Kırmızı renk ile gösterilen değerler ise A3 kategorisini, Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları, ifade etmektedir.

Tablo 3.20 İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik'e göre değerlendirme

DSİ Kuyu No		54108	59050	59671	62661	62662	6863	55444	55868	62664	62667
Sıra No		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Parametre	Birim										
Elektriksel İletkenlik	µS/cm	552,00	989,00	717,00	450,00	1032,00	-	-	-	-	-
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na+	meq/l	-	-	-	-	-	0,45	1,45	1,80	23,56	2,01
Cl-	meq/l	0,32	1,52	0,32	5,60	1,83	0,01	0,22	0,68	2,39	0,64
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	meq/l	0,68	1,85	0,43	9,74	0,92	0,02	0,44	0,62	0,03	0,35

\*Mavi renk ile gösterilen değerler A1 kategorisini, basit fiziksel arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları ifade etmektedir.

\*\*Kırmızı renk ile gösterilen değerler ise A3 kategorisini, Fiziksel arıtma, kimyasal arıtma, ileri arıtma ve dezenfeksiyon ardından içilebilir hale gelen suları, ifade etmektedir.

Tablo 3.21 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		546	1358	10359	10360	10364	10365	10367	10371	10372	10373	10523	10527
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Parametre	Birim												
pH	-	8	8	7,40	7,40	8	7,80	8	8	8	8	7,30	7,40
EC	µS/cm	271	308	310,00	375	330	400	305	570	440	400	260	375
SAR	-	0,28	0,20	0,57	0,51	11,50	1,33	0,51	1,21	1,02	0,75	0,59	0,43
Na+	me/l	0,34	0,27	0,65	0,55	1,20	1,55	0,56	1,84	1,28	1,01	0,59	0,55
Cl-	me/l (yüzey sulama)	0,12	0,08	0,18	0,18	0,16	0,22	0,16	0,48	0,46	0,16	0,18	0,24
Cl-	me/l (püskürtme)	0,12	0,08	0,18	0,18	0,16	0,22	0,16	0,48	0,46	0,16	0,18	0,24
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	me/l	2,90	3,40	3	3,02	2,79	3,62	2,69	3,42	3,48	2	1,92	3,20
SAR ve EC	-	271	308	310	375	330	400	305	570	440	400	260	375

Tablo 3.22 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		10537	10539	11217	11291	27336	27345	9712/A	9713/A	9714/A	9715/A	588	589
Sıra No		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Parametre	Birim												
pH	-	7,80	7,70	7,20	7,70	7,20	6,60	7	7,10	7,70	7,70	-	-
EC	µS/cm	655	340	310	305	1400	200	330	220	500	400	820	410
SAR	-	2,69	0,37	0,54	0,43	6,17	0,40	0,70	0,43	1,32	0,97	1,20	1,50
Na+	me/l	3,45	0,45	0,62	0,50	9,15	0,38	0,73	0,40	1,67	1,15	49,91	46,23
Cl-	me/l (yüzey sulama)	1,16	0,12	0,14	0,34	0,65	0,16	0,34	0,52	0,24	0,20	111,60	21,60
Cl-	me/l (püskürtme)	1,16	0,12	0,14	0,34	0,65	0,16	0,34	0,52	0,24	0,20	111,60	21,60
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	me/l	5,69	3,10	2,79	2,84	11,32	1,42	2,38	1,48	3,62	3,36	282,43	231,80
SAR ve EC	-	655	340	310	305	1400	200	330	220	500	400	820	410

Tablo 3.23 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		590	592	1372	1374	1380	1381	1387	1392	1416	2634	4756	5958
Sıra No		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Parametre	Birim												
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EC	µS/cm	975	1010	2000	650	730	700	1250	1100	1150	470	1000	900
SAR	-	1,80	1,10	2,85	0,60	1,10	1,05	2,35	3	3,17	1,22	2,30	1,78
Na+	me/l	77,28	71,30	171,81	23,69	44,85	39,79	115	132,25	124,20	39,79	92	74,75
Cl-	me/l (yüzey sulama)	92,16	82,80	244,80	13,68	21,60	73,44	64,80	113,04	140,40	126	82,80	93,60
Cl-	me/l (püskürtme)	92,16	82,80	244,80	13,68	21,60	73,44	64,80	113,04	140,40	126	82,80	93,60
HCO <sub>3</sub> -	me/l	317,20	317,20	573,40	226,92	367,22	237,90	398,94	391,62	280,60	225,70	212,28	366
SAR ve EC	-	975	1010	2000	650	730	700	1250	1100	1150	470	1000	900

Tablo 3.24 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		5959	5960	5965	5966	10655	19204	49754	27007	43104	43237	45510	53444
Sıra No		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Parametre	Birim												
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EC	µS/cm	1200	1000	500	500	590	1077	650	1021	733	771	442	530
SAR	-	2,46	1,59	1,90	1,18	1,87	1,91	1,98	1,45	3,88	0,81	0,60	3,10
Na+	me/l	110,40	70,15	51,75	37,95	55,43	87,63	64,63	2,93	3,65	0,70	0,83	1,81
Cl-	me/l (yüzey sulama)	129,60	100,80	34,56	29,52	48,24	78,12	47,88	1,50	0,40	0,80	0,14	0,28
Cl-	me/l (püskürtme)	129,60	100,80	34,56	29,52	48,24	78,12	47,88	1,50	0,40	0,80	0,14	0,28
HCO <sub>3</sub> -	me/l	417,24	372,10	212,28	190,32	219,60	486,78	280,60	6,44	3,30	3,40	4,14	4,60
SAR ve EC	-	1200	1000	500	500	590	1077	650	1021	733	771	442	530

Tablo 3.25 EPA (2012)'ye göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi

DSİ Kuyu No		54108	59050	59671	62661	62662	6863	55444	55868	62664	62667
Sıra No		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Parametre	Birim										
pH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EC	µS/cm	552	989	717	450	1032					
SAR	-	1,30	2,39	1,69	1,12	5,45	-	-	-	-	-
Na+	me/l	1,83	3,26	1,96	1,43	4,63	0,45	1,45	1,80	23,56	2,01
Cl-	me/l (yüzey sulama)	0,32	1,52	0,32	5,60	1,83	0,01	0,22	0,68	2,39	0,64
Cl-	me/l (püskürtme)	0,32	1,52	0,32	5,60	1,83	0,01	0,22	0,68	2,39	0,64
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	me/l	4,39	3,70	0,40	4,35	8,72	1,64	4,90	8,70	41,33	5,04
SAR ve EC	-	552	989	717	450	1032	-	-	-	-	-

\*Yeşil: Kullanım kısıtlaması yok

\*\*Sarı :Az orta kullanım kısıtlaması

\*\*\*Kırmızı: Yüksek Kullanım Kısıtlaması

**Tablo 3.26 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi**

DSİ No		546	1358	10359	10360	10364	10365	10367	10371	10372	10373	10523	10527	10537
Sıra No		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Parametre	Birim													
EC	µS/cm	271	308	310	375	330	400	305	570	440	400	260	375	655
		T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2
SAR	-	0,283	0,204	0,57	0,51	11,5	1,33	0,51	1,21	1,02	0,75	0,59	0,43	2,69
		A1	A1	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1

**Tablo 3.27 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi**

DSİ No		10539	11217	11291	27336	27345	9712/A	9713/A	9714/A	9715/A	588	589	590	592
Sıra No		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Parametre	Birim													
EC	µS/cm	340	310	305	1400	200	330	220	500	400	820	410	975	1010
		T2	T2	T2	T3	T1	T2	T1	T2	T2	T3	T2	T3	T3
SAR	-	0,37	0,54	0,43	6,168	0,4	0,7	0,43	1,32	0,97	1,2	1,5	1,8	1,1
		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1

**Tablo 3.28 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi**

DSİ No		1372	1374	1380	1381	1387	1392	1416	2634	4756	5958	5959	5960	5965
Sıra No		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Parametre	Birim													
EC	µS/cm	2000	650	730	700	1250	1100	1150	470	1000	900	1200	1000	500
		T3	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T2	T3	T3	T3	T3	T3
SAR	-	2,85	0,6	1,1	1,05	2,35	3	3,17	1,22	2,3	1,78	2,46	1,59	1,9
		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1

**Tablo 3.29 TS 7739'a göre Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Değerlendirmesi**

DSİ No		5966	10655	19204	49754	27007	43104	43237	45510	53444	54108	59050	59671	62661	62662
Sıra No		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Parametre	Birim														
EC	µS/cm	500	590	1077	650	1021	733	771	442	530	552	989	717	450	1032
		T2	T2	T3	T2	T3	T2	T3	T2	T2	T2	T3	T2	T2	T3
SAR	-	1,18	1,87	1,91	1,98	1,45	3,88	0,81	0,6	3,1	1,3	2,39	1,69	1,12	5,45
		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1

### 3.1.5 Atıksu

Aras Havzası sınırları içerisinde yer alan işletmede olup su geri kazanımı yapılabilecek atıksu arıtma tesisleri Sarıkamış Atıksu Arıtma Tesisi ve Ardahan Atıksu Arıtma Tesisi'dir (Ardahan İÇDR, 2021). Tesislere ait bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.30 Aras Havzasında Su Geri Kazanımı Yapılabilecek Mevcut AAT Bilgileri (SYGM, 2019)**

No	Tesis Adı	Şehir	DSİ Bölge	Proje Debisi (m <sup>3</sup> /gün)	Proses	Deşarj Noktası
1	Sarıkamış AAT	Kars	24. Bölge	3.500	İleri Biyolojik Arıtma	Kars Çayı
2	Ardahan AAT	Ardahan	24.Bölge	6.222	Biyolojik Arıtma	Kura Çayı

#### Sarıkamış Atıksu Arıtma Tesisi

Tesis atıksularının deşarjı, tesisin hemen yanından geçen Kars Çayı'na yapılmaktadır. Tesis yakınlarında hayvancılık faaliyetleri yapılmaktadır. Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi (2019) kapsamında Türkiye genelinde sınırlı sayıda atıksu arıtma tesisi çıkışından numune alınmış ve su kalite analizleri yapılmış olup Sarıkamış AAT bu tesislerden biri değildir. Bu sebeple Sarıkamış AAT çıkış suyu kalitesi hakkında yorum yapılamamıştır (SYGM, 2019).

Tesis yakınlarında işletmede ya da planlama aşamasında tarım alanları mevcut olmadığı için tarımsal kullanım imkânı tespit edilememiştir. Sarıkamış ilçesinde sulanabilecek park, bahçe ve yeşil alan bulunamamıştır. Bölgede yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu bilgisi alınmıştır. Buna göre Sarıkamış AAT'de arıtılan kullanılmış sular için sadece sanayide kullanım ve çevresel kullanım imkanları olduğu belirlenmiştir (SYGM, 2019).

Bu alternatifler için su talepleri Tablo 3.31 verilmiştir.

**Tablo 3.31 Sarıkamış AAT Arz ve Talep Olabilecek Geri Kullanım Alanları (SYGM, 2019)**

Arıtılmış Kullanılmış Su Kaynağı / Kullanıcısı	Arz Geri Kullanım Alanları ve Tesisten Talep Edilebilecek Su Miktarı						
	Sarıkamış AAT	Tarımsal Sulama	Peyzaj Sulama	Sanayide Kullanım	Çevresel Kullanım	Yeraltı Suyu Besleme	İçme Suyu Amaçlı Kullanım
Miktar (m <sup>3</sup> /yıl)	1.277.500	-	-	18.250	1.277.500	-	-
Geri kazanım süresi				12 ay	12 ay		



**Tablo 3.32 Sarıkamış AAT Çıkış Suyu İçin Yeniden Kullanım Alanları ve Önceliklendirmesi (SYGM, 2019)**

ÖNCELİK	2	1
ALTERNATİF	Sanayide Kullanım	Çevresel Kullanım
<b>SARIKAMIŞ AAT</b>  <b>Proses İleri Biyolojik Arıtma</b>  <b>Proje Debisi 3.500 m<sup>3</sup>/gün</b>  <b>Deşarj Noktası Kars Çayı</b>  <b>Çıkış Suyu Kalitesi Analiz edilmedi.</b>	<b>Talep Edilen Su Miktarı</b> 18.250 m <sup>3</sup> /yıl	<b>Talep Edilen Su Miktarı</b> 1.277.500 m <sup>3</sup> /yıl
	<b>Beslenecek Su Miktarı- Süre</b> 50 m <sup>3</sup> /gün - 12 ay	<b>Beslenecek Su Miktarı- Süre</b> 3.500 m <sup>3</sup> /gün - 12 ay
	<b>Toplam Beslenecek Su Miktarı</b> -	<b>Toplam Beslenecek Su Miktarı</b> 1.277.500 m <sup>3</sup> /yıl
	<b>Sanayi Adı</b> Beton Santrali	<b>Su Kütlesi Adı</b> Kars Çayı
	<b>Suyun İletimi</b> Tanker ile iletim	<b>Suyun İletimi</b> Cazibeli iletim
	<b>Arıtılması Gerekli Parametreler</b> Analiz edilmedi.	<b>Arıtılması Gerekli Parametreler</b> Analiz edilmedi.
	<b>AAT Revizyon İhtiyacı</b> Kum filtresi + UV dezenfeksiyon	<b>AAT Revizyon İhtiyacı</b> UV dezenfeksiyon
	<b>Kazanımlar</b> Kullanılan temiz su kaynaklarının korunması	<b>Kazanımlar</b> Kars Çayı'nın bütçesine yüksek kaliteli su ile katkı sağlanması
		<b>Toplam Yatırım Maliyeti</b> 164.559 TL (28.870 \$)
		<b>Yıllık İşletme Maliyeti</b> 23.565 TL/yıl (4.134 \$/yıl)
	<b>Suyun Birim Maliyeti</b> 0,032 TL/m <sup>3</sup> (0,006 \$/m <sup>3</sup> )	

Tablo'da verilen yatırım ve işletme maliyet değerleri günümüz şartlarını karşılamadığından dolayı bu değerler Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) değişim oranı kullanılarak yeniden hesaplanmıştır. Ayrıca elde edilen değerlerin Amerikan doları biriminden değeri de güncellenmiştir. Bu değerlere ilişkin ulaşılan sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.33 Sarıkamış AAT Çıkış Suyu İçin Güncellenen Yatırım ve İşletme Maliyetleri**

ÖNCELİK	1
ALTERNATİF	Çevresel Kullanım
<b>SARIKAMIŞ AAT</b>	
<b>Proses İleri Biyolojik Arıtma</b>	<b>Toplam Yatırım Maliyeti</b> 419.728 TL (22.413 \$)
<b>Proje Debisi</b> <b>3.500 m<sup>3</sup>/gün</b>	<b>Yıllık İşletme Maliyeti</b> 60.105 TL/yıl (3.215 \$/yıl)
<b>Deşarj Noktası</b> <b>Kars Çayı</b>	<b>Suyun Birim Maliyeti</b> 0,08 TL/m <sup>3</sup> (0,004 \$/m <sup>3</sup> )
<b>Çıkış Suyu Kalitesi</b> <b>Analiz edilmedi.</b>	

Ardahan Atıksu Arıtma Tesisi

Ardahan AAT, 6.222 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli bir biyolojik arıtma tesisidir. Tesis etrafında tarımsal sulama, peyzaj sulama ve çevresel kullanım imkanları olduğu belirlenmiştir. Bölgede hayvansal faaliyetlerin dağınık halde yapılması sebebiyle hayvan içme suyu amaçlı kullanım alternatifi değerlendirilmemiştir. Tesise yaklaşık 2 km uzaklıkta bulunan Ardahan OSB’de tek bir tesis olup bu tesisin kapalı olduğu bilgisi alınmıştır. Su tüketimi olmadığından tesis çıkış sularının OSB’de kullanım alternatifi bulunmamaktadır. Arz ve talep olabilecek yeniden kullanım alanlarına ait bilgiler Tablo 3.34’de ve belirlenen yeniden kullanım alanları ve önceliklendirmesi Tablo 3.35’de verilmiştir (SYGM, 2019).

**Tablo 3.34 Ardahan 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	Ardahan AAT	Tarımsal Sulama	Peyzaj Sulama	Sanayide Kullanım	Çevresel Kullanım	Yeraltı Suyu Besleme	İçme Suyu Amaçlı Kullanım
<b>Miktar (m<sup>3</sup> /yıl)</b>		2.271.030	559.980	12.750	-	2.271.030	-	1.744.700
<b>Geri kazanım süresi</b>			3 ay	5 ay		12 ay		12 ay

**Tablo 3.35 Ardahan AAT Çıkış Suyu İçin Yeniden Kullanım Alanları ve Önceliklendirmesi (SYGM, 2019)**

ÖNCELİK	1	2	1
ALTERNATİF	Tarımsal Sulama	Peyzaj Sulama	Çevresel Kullanım
<b>ARDAHAN AAT</b>  <b>Proses</b> <b>Biyolojik Arıtma</b>  <b>Proje Debisi</b> <b>6.222 m<sup>3</sup>/gün</b>  <b>Deşarj Noktası</b> <b>Kura Nehri</b>	<b>Talep Edilen Su Miktarı</b> 559.980 m <sup>3</sup> /yıl		<b>Talep Edilen Su Miktarı</b> 2.271.030 m <sup>3</sup> /yıl
	<b>Beslenecek Su Miktarı - Süre</b> 6.222 m <sup>3</sup> /gün – 3 ay (Haziran- Ağustos)		<b>Beslenecek Su Miktarı -Süre</b> 6.222 m <sup>3</sup> /gün - 9 ay
	<b>Toplam Beslenecek Su Miktarı</b> 559.980 m <sup>3</sup> /yıl	<b>Talep Edilen Su Miktarı</b> 12.750 m <sup>3</sup> /yıl	<b>Toplam Beslenecek Su Miktarı</b> 1.711.050 m <sup>3</sup> /yıl
	<b>Sulama Alanı Tipi</b> Yeni sulama alanı	<b>Beslenecek Su Miktarı - Süre</b> 85 m <sup>3</sup> /gün - 5 ay (Mayıs – Eylül)	<b>Su Kütlesi Adı</b> Kura Nehri
	<b>Sulanacak Alan</b> 136 ha	<b>Toplam Beslenecek Su Miktarı</b> -	<b>Suyun İletimi</b> Cazibeli iletim
	<b>Suyun İletimi</b> 2,4 km uzunluğunda 14 m terfil boru hattı	<b>Peyzaj Alanı Tipi</b> Park, bahçe	<b>AAT Revizyon İhtiyacı</b> UV dezenfeksiyon
	<b>AAT Revizyon İhtiyacı</b> Kum filtresi + UV dezenfeksiyon	<b>Sulanacak Alan</b> 17.000 m <sup>2</sup>	<b>Kazanımlar</b> Sınıraşan su olan Kura Nehri'nin akımının yüksek kaliteli su ile desteklenmesi
	<b>Kazanımlar</b> Planlı olarak sulanmayan 136 ha tarım alanına su sağlanması	<b>Suyun İletimi</b> Tanker ile iletim	<b>Toplam Yatırım Maliyeti</b> 186.234 TL (32.673 \$)
	<b>Toplam Yatırım Maliyeti</b> 2.224.955 TL (390.343 \$)	<b>AAT Revizyon İhtiyacı</b> UV dezenfeksiyon	<b>Yıllık İşletme Maliyeti</b> 41.892 TL/yıl (7.349 \$)
	<b>Yıllık İşletme Maliyeti</b> 243.360 TL/yıl (42.695 \$/yıl)	<b>Kazanımlar</b> Şebeke suyu kullanımının azaltılması	<b>Suyun Birim Maliyeti</b> 0,036 TL/m <sup>3</sup> (0,006 \$/m <sup>3</sup> )
<b>Suyun Birim Maliyeti</b> 0,856 TL/m <sup>3</sup> (0,150 \$/m <sup>3</sup> )			

Tabloda verilen yatırım ve işletme maliyet değerleri günümüz şartlarını karşılamadığından dolayı bu değerler Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) değişim oranı kullanılarak yeniden hesaplanmıştır. Ayrıca elde edilen değerlerin Amerikan doları biriminden değeri de güncellenmiştir. Bu değerlere ilişkin ulaşılan sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.36 Ardahan AAT Çıkış Suyu İçin Güncellenen Yatırım ve İşletme Maliyetleri**

ÖNCELİK	1	1
ALTERNATİF	Tarımsal Sulama	Çevresel Kullanım
<b>ARDAHAN AAT</b>		
	<b>Toplam Yatırım Maliyeti</b> 5.675.021 TL (303.614 \$)	<b>Toplam Yatırım Maliyeti</b> 475.012 TL (25.413 \$)
<b>Proses</b> <b>Biyolojik Arıtma</b>		
	<b>Yıllık İşletme Maliyeti</b> 620.719 TL/yıl (33.208 \$/yıl)	<b>Yıllık İşletme Maliyeti</b> 106.850 TL/yıl (5.716 \$)
<b>Proje Debisi</b> <b>6.222 m<sup>3</sup>/gün</b>		
	<b>Suyun Birim Maliyeti</b> 2,18 TL/m <sup>3</sup> (0,11 \$/m <sup>3</sup> )	<b>Suyun Birim Maliyeti</b> 0,09 TL/m <sup>3</sup> (0,004 \$/m <sup>3</sup> )
<b>Deşarj Noktası</b> <b>Kura Nehri</b>		

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

Aras Havzasında plan/proje/İNŞA aşamasında bulunan ancak çıkış sularının yeniden kullanılabileceği tespit edilen 7 adet atık su arıtma tesisi ve bilgileri Tablo 3.37’te verilmiştir.

**Tablo 3.37 Aras Havzası'nda Bulunan 2.000 m<sup>3</sup>/gün Kapasite ve Üzeri AAT'ler (SYGM, 2019)**

No	Tesis Adı	Şehir	DSİ Bölge	Proje Debisi (m <sup>3</sup> /gün)	Proses	Deşarj Noktası
1	Doğubayazıt AAT (1)	Ağrı	8. Bölge	16.049*	İleri Biyolojik Arıtma	Balıkgölü Deresi
2	Horasan AAT (3)	Erzurum	8. Bölge	7.893*	Biyolojik Arıtma	Aras Nehri
3	Pasinler AAT (1)	Erzurum	8. Bölge	2.787*	Biyolojik Arıtma	Hasankale Çayı
4	İğdır AAT (1)	İğdır	24. Bölge	25.092	İleri Biyolojik Arıtma	DSİ Tahliye Kanalı
5	Kağızman AAT (1)	Kars	24. Bölge	3.342*	Biyolojik Arıtma	Yukarı Dere
6	Kars AAT (1)	Kars	24. Bölge	50.000	İleri Biyolojik Arıtma	Kars Çayı

- (1) Proje  
(2) İnşa  
(3) Planlama

Havzadaki planlanan ve mevcuttaki atıksu arıtma tesislerinin çıkış suyu için yeniden kullanım alanları ve önceliklendirilmesi Tablo 3.38 ile verilmiştir.

**Tablo 3.38 Atıksu Arıtma Tesislerinin Çıkış Suyu İçin Yeniden Kullanım Alanları ve Önceliklendirilmesi (SYGM, 2019)**

AAT	Proses	Proje Debisi	Deşarj Noktası	Alternatif Öncelik
<b>Doğubayazıt AAT</b>	İleri Biyolojik Arıtma	16.049 m <sup>3</sup> /gün	Sarısu Deresi	1-Çevresel Kullanım (5.587.885 m <sup>3</sup> /yıl) 2-Tarımsal Kullanım (1.444.410 m <sup>3</sup> /yıl)
<b>Horasan AAT</b>	Biyolojik Arıtma	7.893 m <sup>3</sup> /gün	Aras Nehri	1- Tarımsal Sulama (2.880.945 m <sup>3</sup> /yıl)
<b>Pasinler AAT</b>	Biyolojik Arıtma	2.787 m <sup>3</sup> /gün	Hasankale Çayı	1- Tarımsal Sulama (1.017.225 m <sup>3</sup> /yıl) 2- Sanayide Kullanım (1.017.255 m <sup>3</sup> /yıl) 3- Çevresel Kullanım (1.017.255 m <sup>3</sup> /yıl)
<b>İğdır AAT</b>	İleri Biyolojik Arıtma	25.092 m <sup>3</sup> /gün	DSİ Tahliye Kanalı	1- Tarımsal Sulama (5.269.320 m <sup>3</sup> /yıl) 2- Peyzaj Sulama (12.420 m <sup>3</sup> /yıl)
<b>Kağızman AAT</b>	Biyolojik Arıtma	3.342 m <sup>3</sup> /gün	Yukarı Dere	1- Tarımsal Sulama (1.219.830 m <sup>3</sup> /yıl) 2- Çevresel Kullanım (1.219.830m <sup>3</sup> /yıl)
<b>Kars AAT</b>	İleri Biyolojik Arıtma	50.000 m <sup>3</sup> /gün	Kars Çayı	1- Tarımsal Sulama (18.250.000 m <sup>3</sup> /yıl) 2- Peyzaj Sulama (82.500 m <sup>3</sup> /yıl)

### 3.1.6 Katı Atıklar

Ardahan, Kars, İğdır, Erzurum ve Ağrı İllerinin 2021 yılında yayımlanan İl Çevre Durum Raporlarından yararlanılmıştır. Ağrı ili belediye atıkları ortalama aylık 12.400 ton'dur ve belediyeler tarafından toplanan bu atıklar herhangi bir atık ayrışımına tabi tutulmamaktadır.

Ardahan il genelinde günlük miktarı 90 ton civarı olan katı atıklar, ev ve işyerlerinden elden ve sabit konteynerlerden düzenli olarak toplanmaktadır. İl merkezindeki katı atıklar, İl merkezine 4 km uzaklıkta Kartalpınar mevkiinde yaklaşık 45000 m<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplayan vahşi depolama sahasında depolanmaktadır. Stabilize yolu dışında hiçbir alt yapısı olmayan katı atık depolama sahası, konum açısından aranan katı atık sahası için aranan niteliklere sahip olup yaklaşık ömrü 40-50 yıl arasındadır.

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.

İğdır ilinde toplanan katı atık miktarı 115,715 (ton/gün)'dür.

Kars ilinde atıklar ayrıştırılmadan vahşi depolama usulü ile bertaraf edildiğinden ve Belediyelerden sağlıklı bilgi alınamadığından katı atık kompozisyonu verileri sunulamamıştır.

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

**Tablo 3.39 Aras 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
AĞRI	Ağrı Belediyesi	140	100	240
	Eleşkirt Belediyesi	20	10	30
	Hamur Belediyesi	4	3	7
	Tutak Belediyesi	10	7	17
	Patnos Belediyesi	200	130	330
	Taşlıçay Belediyesi	4	2	6
	Diyadin Belediyesi	14	6	20
	Doğubayazıt	80	40	120
	<b>TOPLAM</b>	<b>472</b>	<b>298</b>	<b>770</b>
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
	<b>TOPLAM</b>	<b>58123,3</b>	<b>53755,38</b>	<b>111878,7</b>
İĞDIR	İğdır Belediyesi	-	-	101,39
	Aralık Belediyesi	-	-	0,125
	Tuzluca Belediyesi	-	-	7,03
	Karakoyunlu Belediyesi	-	-	0,33
	Melekli Belediyesi	-	-	1,57
	Hoşhaber Belediyesi	-	-	0,33
	Halfeli Belediyesi	-	-	0,61
	İl Özel İdaresi	-	-	4,33
	<b>TOPLAM</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>115,715</b>

### 3.1.7 Biyoçeşitlilik

Aras Havzasına Ardahan, Kars ve İğdir İllerinin neredeyse tamamı, Erzurum ve Ağrı İllerinin yaklaşık dörtte biri, Artvin ve Van İllerinin de çok küçük bir kısmı dahildir. Bu durumda, Aras Havzasının biyolojik yapısını; flora ve faunası çalışılırken Ardahan, Kars, İğdir, Erzurum ve Ağrı İllerinin 2021 yılında yayımlanan 2020 yıllarına ait İl Çevre Durum Raporlarından yararlanılmıştır.

### 3.1.7.1 Flora

#### Ağrı İli

Ağrı'nın vejetasyonu Braun – Blankuet yöntemine göre çalışılmış ve bitki birlikleri yine bu metoda göre sınıflandırılmıştır. Bitki birliklerinin sintaksonomisi alyans, takım ve sınıf seviyesinde verilmiştir. İl sınırlarında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünün 1988 – 1990 yılları arasında yaptığı Ağrı Vejetasyonunun bitki sosyolojisi yönünden araştırılması çalışmasında 2250 bitki örneği toplanmış, bu örneklerin değerlendirilmesi sonucunda 78 familyaya ait 316 cins 618 tür, 105 alt tür ve 35 varyete tespit edilmiştir.

#### Ardahan İli

Ardahan İli ile ilgili yapılan floristik çalışmalar literatür taramalarına göre 1.225 bitki taksonu tespit edildiği belirtilmektedir. Fakat yapılan çalışmalar ilin tamamını kapsayan çalışmalar olmayıp bölgesel niteliklidir. Ardahan İli flora ve faunasının belirlenmesi amacıyla “Ardahan İli Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi” 2018 yılında tamamlanmıştır. Yapılan bu çalışmaya göre hem arazi hem de literatür taramalarına göre il genelinde 123 adedi endemik olmak üzere toplam 1.634 bitki taksonu tespit edilmiştir.

Doğal çevre koşullarının ortak etkisi nedeniyle Kura Nehri Yukarı Havzasında farklı özellikte bitki toplulukları yaygındır. Gerçekten, havzada yükselti bakımından farklı alanların bulunuşu, çöküntü çukurlarının (Göle, Ardahan, Çıldır, Hasköy ve Aktaş Ovaları) yanı başında yüksek plato ve dağların yer alışı bitki toplulukları bakımından bir çeşitliliğin varlığını ortaya koyar. Öte yandan, bu havza geniş anlamda Kuzeydoğu Anadolu karasal ikliminin etkisinde bulunmaktadır. Ancak, kuzeyde çok dar bir alanda, özellikle Posof çevresinde kısmen Karadeniz ikliminin etkileri görülür. Bununla birlikte, bitki örtüsünün bugünkü durumunu almasında yüzyıllardan beri süregelen orman tahriplerinin ve aşırı hayvan otlatmanın etkileri yadsınamaz. Özetle; başta iklim koşulları olmak üzere, morfolojik faktörler Kura Nehri Yukarı Havzasında belirgin olarak bir takım bitki topluluklarının ortaya çıkmasına neden olmuş ve alçak kesimlerden (çöküntü ovalarından) daha yüksek kesimlere doğru birbirinden farklı özellikte bitki kuşakları meydana gelmiştir (Ardahan İÇDR, 2021).

#### Erzurum

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 Mevkii'dir. 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).

### **Iğdır**

İldeki mevcut flora ve özellikleri geniş olmakla birlikte yeni türlerin tespiti de yapılmıştır. (Iğdır İÇDR, 2021). Tespiti yapılan türlerden 3 tanesi bilim dünyası için yeni türlerdir:

- jurinella moschus (habl) ssp pinnatisecta (Boiss) Danina / Ağrı dağı Kazan Kulpu
- atsragalus vesicaris L. Subsp. Agridagensis Y.Z./ Ağrı Dağı Geveni
- linaria genistifolia L. Subsp agridagensis/ Ağrı Dağı Katırtırnağımsı Nevruz otu

### **Kars**

Kars İli büyük oranda İran-Turan flora bölgesi etkisi altında kalıyor olsa da kuzeyde Avrupa-Sibirya bölgesi, güneyde ise Iğdır'a yakın çevrelerde Akdeniz flora bölgesi ile çevrelenmiştir. Özellikle Aras nehri boyunca uzanan vadilerde Akdeniz elementi bitkileri gözlenmektedir. Böylelikle bu 3 floristik bölgeyi içinde bulunduran Kars, flora açısından çeşitlilik göstermektedir. Ayrıca Kafkasya topraklarında yer bu il bu Kafkas bitki örtüsü de görülür. Kars ilinde Sarıkamış ormanları, kuzeyde 2000 m'nin üzerindeki meralar ve güneyde özellikle Aras nehrini de içine alan kayalık vadiler çeşitli habitatların oluşmasına imkan verir.

#### **3.1.7.2 Fauna**

### **Ağrı İli**

Doğubayazıt bölgesi dağlık alanlar, çayır ve meralar ile birçok memeli hayvana ev sahipliği yapmaktadır. Bölgedeki aşırı kuraklık memeli hayvanlarının bazılarının sıkça İran sınırı tarafına gitmelerine sebep olmaktadır. Ek olarak bölgede Balık Gölü ve Doğubayazıt Sazlığı olmak üzere iki önemli kuş yaşam alanı bulunmaktadır (Ağrı İÇDR, 2021).

### **Ardahan İli**

Ardahan İli, yaban hayatı yaşama ortamı için son derece uygun bakir bir bölgedir. İlde yaban hayatı için uygun yerler oluşturan orman, çalılık, sulak alan ve kanyon gibi doğal barınak alanları bulunmaktadır. Huş Tavuğu'nun yaşam alanı bulunduğu Posof Ormanları; Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak koruma altına alınmıştır. Ardahan İli Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü'nce Ardahan-Kars yolu 4. km sinde 4,181 Ha büyüklüğünde Putka (Sazara, Gölbaşı) Gölü diye anılan sulak alan, koruma altına alınmıştır. Bölgede ayrıca Yiğitkonağı Sazlığı, Gölebakan Sazlığı, Altaş Köyü Sazlığı bulunmaktadır. Bu sulak alanlarda ve Kura Nehri'nin Ardahan Ovasından geçtiği yerlerde oluşan sazlık-sulak galeriler çeşitli göçmen kuşların bulunduğu önemli kuş yaşam alanlarıdır.

Kura Nehri'nin İl Merkezinden Gürcistan sınırına kadar oluşturduğu kanyon ildeki yaban hayatı ve yok olma tehlikesi altında bulunan bitkiler için son derece önemli bir alanı oluşturmaktadır. Bu kanyon fauna ve flora elemanları açısından yüksek derece öneme sahip olup, bulundurduğu bakir alanlar ve temiz su kaynakları sayesinde birçok önemli kuş, sürüngen ve memeli türünün üremesi için ev sahipliği yapmaktadır.



Tarım İl Müdürlüğü tarafından Çıldır Gölü'nde deneme amaçlı alabalık kafes balıkçılığı yaptırılmıştır. Olumlu sonuç alınmasına rağmen bölge yetiştiricileri üretime devam etmemişlerdir (Ardahan İÇDR, 2021).

### **Erzurum**

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).

### **Kars**

Kars ili sınırları içerisinde gerçekleştirilen arazi çalışmasında farklı habitatlarda türe özgü yakalama yöntemleri kullanılarak arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan arazi çalışması sonucunda 12 farklı aile (Erinaceidae:1, Soricidae:3, Sciuridae:2, Spalacidae:1, Muridae:6, Dipodidae:1, Cricetidae:8, Leporidae:1, Canidae:2, Mustelidae:4, Ursidae:1, Suidae:1) içerisinde sınıflandırılmış 31 memeli türü tespit edilmiştir. Kars Çayı balık faunasını incelemiş ve 4 familyaya ait 9 tür ve 6 alt tür tespit edilmiştir. Kars Çayı'ndaki balıkların taksonomisi, değişik yöntemlerle 13 farklı istasyondan yakalanan çok sayıda örneğe dayanılarak incelenmiştir.

Uzun yıllar boyunca Çıldır Gölü'nde ticari balıkçılık faaliyetlerinin yürütülmekte olup; bu faaliyet yöre halkı için önemli bir doğal geçim kaynağı teşkil etmektedir. Gölde balıkçılık önemli bir insan aktivitesi olup, kışın buz tutan gölde kalın buz tabakası kırılarak balık avlanmaktadır. Gölde yakalanan en önemli balık türü Aynalı Sazan (Cyprinus carpio) popülasyonlarını çökme sürecine girmiştir. Av istatistikleri de bu sonucu doğrulamaktadır. Ayrıca Arpaçay Hidroelektrik Santralinin işletme kapasitesini artırması sonucu, yerli sazanın üreme ve beslenme alanlarını oluşturan kıyı- sığ, kamışlık, hassas bölgelerin olumsuz etkilenmesi göl balıkçılığını da olumsuz etkilemiştir.

### **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 Aras Havzası'na ait iklim değişikliği projeksiyonları ve bu değişikliğin havzadaki su kaynaklarına etkileri değerlendirilmiştir.

Proje 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

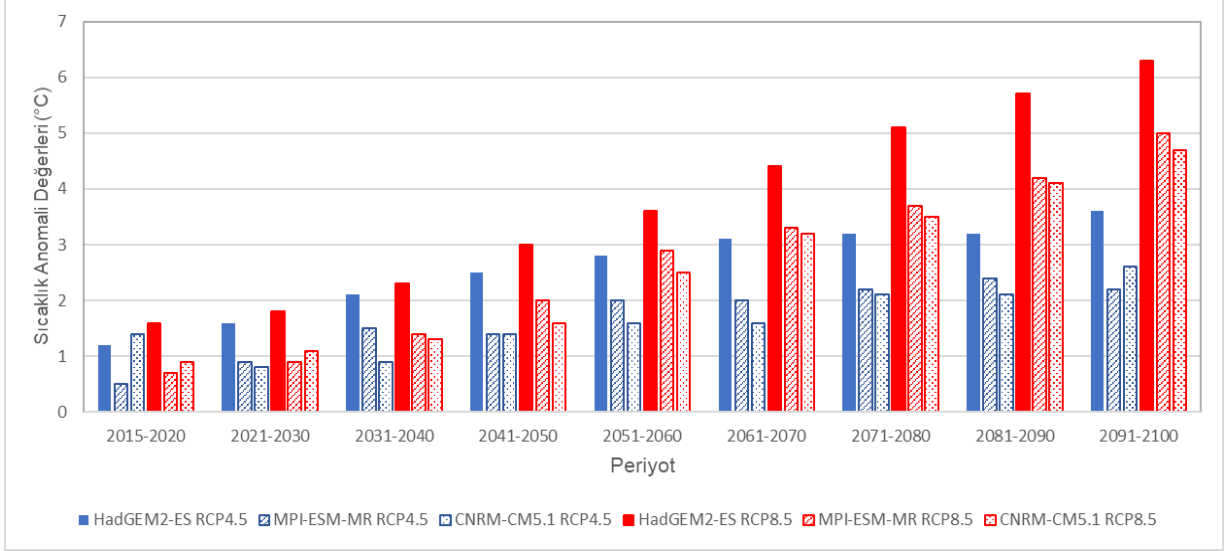
alınmıştır. RCP4.5 ve RCP8.5 temsili konsantrasyon rotaları için elde edilen gelecek iklim simülasyonları 1971-2000 referans dönemine göre değerlendirilmiştir. İncelenen parametrelerin referans dönemine göre 2100 yılına kadar farkları 10'ar yıllık dönemler için yıllık ortalamalar (yağış için yıllık toplam) 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.

HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 iklim modelleri ile RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları kullanılarak 2015-2100 periyodu için gerçekleştirilen iklim projeksiyonları kullanılarak başta sıcaklık ve yağış parametreleri olmak üzere pek çok değişkenin 10x10 km ölçekteki değişimleri elde edilmiştir. Sıcaklık ve yağış projeksiyonları kullanılarak havzadaki tespit edilen drenaj alanları ölçeğinde hidrolojik değişkenler 2100 yılına kadar projekte edilmiştir. Hidrolojik modeller kullanılarak havzanın yerüstü su potansiyeli hesaplanmıştır. Ayrıca havzadaki sektörlerin su kullanımlarındaki değişimler de 85 yıllık projeksiyon dönemi boyunca elde edilmiş ve söz konusu değerler havzadaki hidrolojik değişkenler ile değerlendirilerek Aras Havzası'ndaki yıllık toplam su ihtiyacı projeksiyonu yapılmıştır.

### **Sıcaklık Projeksiyonları**

Genel olarak Aras Havzası için RCP4.5 senaryosuna göre tüm modeller tarafından öngörülen sonuç projeksiyon dönemi boyunca sıcaklıklarda artış eğiliminin olduğu ve bu artışların 2050 yılı sonrasında ortalama 2,5°C olacağı görülmektedir. Bu artışlar havzanın genelinde önemli yersel farklılıklar göstermemektedir. Ancak havzadaki sıcaklık artışlarının doğu ve güney kesimlerinde ise daha yüksek olacağı söylenebilir. Sıcaklık artış eğilimi 30 yıllık ortalamalar için de geçerli olup referans dönemine göre en yüksek anomaliler 2071-2100 periyoduna aittir. Söz konusu anomaliler 2,3-3,3°C aralığında değişmektedir. RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre 3 farklı modele dayalı ortalama sıcaklık anomali değerlerinin 10'ar yıllık değişimi Şekil 3.11'de ve Tablo 3.40'de sunulmuştur.



**Şekil 3.11 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, 2016b)**

**Tablo 3.40 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Ortalama Sıcaklık Anomali Değerleri (°C) (SYGM, 2016b)**

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	0,5	0,7	1,4	0,9
2021-2030	1,6	1,8	0,9	0,9	0,8	1,1
2031-2040	2,1	2,3	1,5	1,4	0,9	1,3
2041-2050	2,5	3	1,4	2	1,4	1,6
2051-2060	2,8	3,6	2	2,9	1,6	2,5
2061-2070	3,1	4,4	2	3,3	1,6	3,2
2071-2080	3,2	5,1	2,2	3,7	2,1	3,5
2081-2090	3,2	5,7	2,4	4,2	2,1	4,1
2091-2100	3,6	6,3	2,2	5	2,6	4,7

Havzada RCP8.5 senaryo sonuçlarına göre tüm modeller tarafından projeksiyon dönemi boyunca sıcaklıklarda ortalama 3°C civarında artış olduğu ve bu artışın 2060 ve sonrası dönemde ivmeleneceği görülmektedir. Genel olarak sıcaklıklarda bölgesel farklar görülmemiş, projeksiyon döneminin ortasından itibaren havzanın kuzey kesiminin daha az ısınacağı söylenebilir. Sıcaklık artış eğilimi 30 yıllık ortalamalar için de geçerlidir. Üç farklı iklim modeli için 5°C'lik ortalama değer ile en yüksek anomalilerin görüldüğü periyot 2071-2100'dür.

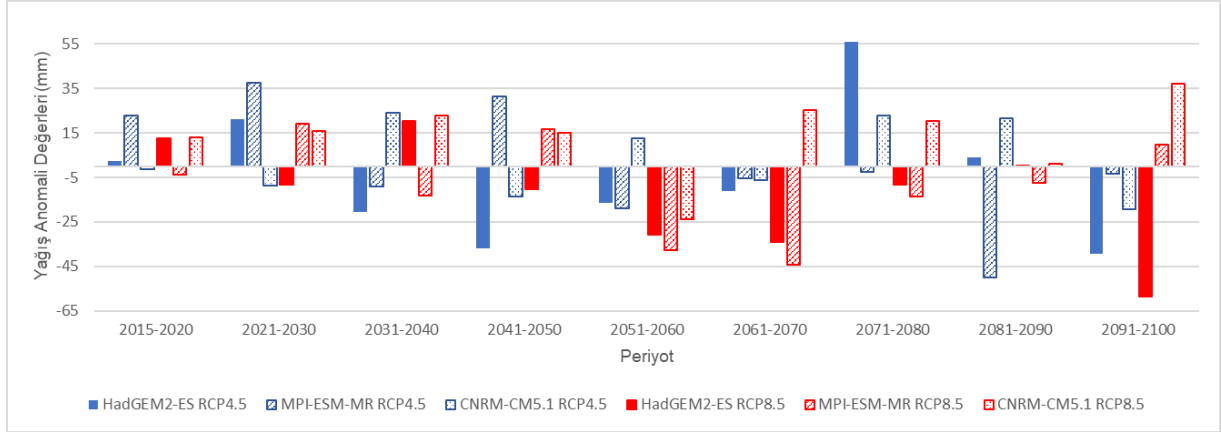
Aras Havzası için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM51 modellerinin RegCM bölgesel modeliyle küple edilmesiyle üretilen maksimum, ortalama ve minimum sıcaklık sonuçları genel olarak incelendiğinde, yüzyıl boyunca referans periyoduna göre en büyük artışı gösteren senaryonun RCP8.5 olduğu ortaya çıkmaktadır. Üç iklim modelinde de iki RCP senaryosunun simülasyonları arasındaki fark yüzyıl ortasından sonra açılmaya başlamaktadır. HadGEM2-ES modelinin hem RCP4.5 hem de RCP8.5 senaryosunda yüzyıl sonuna doğru Aras Havzası'nın güneydoğu bölgesinin biraz daha fazla ısınması beklenmektedir. RCP4.5 senaryosunda 2020'li yıllardan sonra sıçrama yapan ortalama sıcaklık anomali değerleri, RCP8.5 senaryosunda son otuz yıllık sürede çok büyük artış göstermekte ve 10'ar yıllık periyotlar için 6,3°C'ye ulaşmaktadır. Diğer yandan MPI-ESM-MR modeli, RCP4.5 senaryosunda on yıllık periyotların genelinde CNRM-CM5.1 modeline yakın tahminler üretmesine karşın, RCP8.5 senaryosu altında CNRM-CM5.1 modelinden biraz daha fazla ortalama sıcaklık değerleri simüle etmektedir. 2091-2100 döneminde MPI-ESM-MR modeli ile 5°C'ye çıkan sıcaklık farkları, CNRM-CM5.1 modeli sonuçlarına göre 4,7°C'de kalmaktadır.

### **Yağış Projeksiyonları**

Model sonuçları yağış parametresi için değerlendirildiğinde, HadGEM2-ES modeli RCP4.5 senaryosu altında referans periyoduna kıyasla daha şiddetli yağış alan yıllar simüle ettiği için RCP8.5 senaryosundan daha yüksek yağışlar ürettiği söylenebilmektedir. Model RCP8.5 senaryosu ile oluşturulduğunda, Aras Havzası 2040 yılı sonrasında genellikle azalan yağışların etkisi altında kalmakta ve son on yıllık periyotta yaklaşık 60 mm'ye ulaşmaktadır. RCP4.5 senaryosundaki en yüksek yağış düşüşü ise yine aynı modelde yaklaşık 40 mm ile 2091-2100 yıllarında meydana gelmektedir. Özellikle RCP8.5 senaryosunda projeksiyon süresince çok fazla ekstrem değer kaydedilmemektedir. Öyle ki, referans dönemiyle kıyaslandığında en az 100 mm daha fazla yağış simüle eden 5 yıl; 100 mm daha düşük yağış tahmin eden ise sadece 2 yıl vardır. RCP8.5 senaryosuna dayalı MPI-ESM-MR modeli, diğer senaryo sonuçlarıyla kıyaslandığında biraz daha şiddetli yağış azalmaları ve artışları ürettiği görülmektedir. Fakat her iki senaryoda da Aras Havzası'na yüzyıl ortasından itibaren çoğunlukla negatif anomali değerleri hâkim olmaktadır. RCP4.5 senaryosunda -50 mm'lik anomali değeriyle en kurak geçmesi beklenen dönemin 2081-2090 olacağı tahmin edilirken, RCP8.5 senaryosu altında yaklaşık 45 mm'lik azalma ile 2061-2070 periyodu olması beklenmektedir. CNRM-CM5.1 RCP4.5 senaryosu altında referans periyoduna göre yağış rejimindeki değişimlerin düşük seviyelerde kalacağını öngörmektedir. CNRM-CM5.1 RCP8.5 model sonuçlarında da benzer bir sonuçla karşılaşmakta, yalnızca yağış miktarındaki artışın kısmen şiddetleneyeceği ve bu şiddetlenmenin önemli seviyelere ulaşmayacağı tahmin edilmektedir. 100 mm'nin üzerinde pozitif anomaliye sahip yıl sayısı RCP8.5 senaryosunda 7 yıl daha artarak 12 yıla çıkmaktadır.

Her iki senaryo sonuçlarına göre 10'ar ve 30'ar yıllık ortalamalar açısından havza genelinde yağışta belirgin bir artış ya da azalma eğiliminin gerçekleşmediği belirlenmiştir. Lokasyona bağlı değişim açısından değerlendirildiğinde havzanın kuzeybatısı ve güneydoğusunda referans dönemine göre daha fazla yağış alması beklenmektedir. Tüm model sonuçları dikkate alındığında yüzyıl boyunca farklı dönemlerde havzada %12'lere varan hem yağış azalmaları

hem de yağış artışları söz konusudur. Model sonuçlarıyla karşılaşılan değerler Şekil 3.12 ve Tablo 3.41’de sunulmuştur.



**Şekil 3.12 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, 2016b)**

**Tablo 3.41 RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 Modelleri Toplam Yağış Anomali Değerleri (SYGM, 2016b)**

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	2,2	0,48	12,4	2,69	22,7	4,55	-3,9	-0,78	-1,2	-0,24	13,1	2,6
2021-2030	21,2	4,6	-8,2	-1,78	37,6	7,53	19,3	3,87	-8,7	-1,73	15,7	3,12
2031-2040	-20,5	-4,44	20,3	4,4	-9	-1,8	-13,4	-2,68	24	4,77	22,9	4,55
2041-2050	-36,8	-7,98	-10,3	-2,23	31,6	6,33	16,7	3,35	-13,7	-2,72	15	2,98
2051-2060	-16,3	-3,53	-30,7	-6,66	-19	-3,81	-37,7	-7,55	12,7	2,52	-23,9	-4,75
2061-2070	-11,1	-2,41	-33,9	-7,35	-5,6	-1,12	-44,2	-8,86	-6,4	-1,27	25,1	4,98
2071-2080	56,1	12,16	-8,2	-1,78	-2,5	-0,5	-13,7	-2,74	22,9	4,55	20,3	4,03
2081-2090	3,8	0,82	0,3	0,07	-50,2	-10,06	-7,4	-1,48	21,6	4,29	1,1	0,22
2091-2100	-39,4	-8,54	-58,6	-12,7	-3,4	-0,68	9,8	1,96	-19,2	-3,81	37,2	7,39

### 3.1.9 Havzadaki Korunan Alanlar

Korunan alanlar, biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bununla ilişkili kültürel kaynakların korunması ve devamlılığın sağlanması amacıyla ilgili mevzuata göre yönetilen koruma statüsü bulunan kara, su ya da deniz alanlarıdır (ÇŞİDB, 2017). Türkiye'nin korunan alanları deniz ve kıyılardan dağlara, deltalardan, ormanlara, yaylalardan bozkırlara, göl ve akarsu sistemlerine derin vadiler ve kanyonlardan buzullara kadar çeşitli doğal ekosistem ve oluşumları barındırmaktadır.

Havza içerisinde 3 tane milli park bulunmaktadır. Sarıkamış Allahüekber Dağları Milli Parkı 19 Ekim 2004 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile resmen ilan edilmiştir ve yaklaşık 23.500 hektarlık bir alanı kaplamaktadır (DSİ, 2017). Karagöl Sahara Milli Parkı, Artvin'in Şavşat ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup iki ayrı sahadan oluşur, bunlar Karagöl ve Sahara Yaylası'dır (DSİ, 2017). Karagöl, Şavşat ilçe merkezinin 45 km. kuzeyinde yer almaktadır. Sahara yaylası ise ilçe merkezine 17 km. uzaklıktadır. Milli Park Artvin ili Şavşat ilçesi sınırları içerisinde olmakla birlikte çok küçük bir kısmı Kura Alt Havzası sınırları içerisine de girmektedir (DSİ, 2017). Ağrı Dağı Milli Parkı, 105.600 hektar alan üzerine kurulan Milli Park, Küçük Ağrı ve Büyük Ağrı Dağları'nın bulunduğu alanı kapsamaktadır. Ağrı Dağı Milli Parkı'nın alt yapı çalışmaları tamamlanarak büyük bir tanıtımla eko-turizm merkezi haline getirilmesi hedeflenmektedir (DSİ, 2017).

Havza içerisinde 2 tane yaban hayatı geliştirme sahası bulunmaktadır. Ardahan Posof YHGS, Ardahan İli Posof İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Alan içerisinde 49 köy ve bu köylerin yayla ve mahalleleri bulunmaktadır (DSİ, 2017). Sarıkamış-Kağızman Yaban Hayatı Geliştirme Sahasının büyük kısmı Kars ili Kağızman ilçesi mülki hudutları içerisinde kalmakla beraber, güneyde Ağrı ili Merkez ilçe mülki hudutları içerisine de kısmen girmektedir (DSİ, 2017).

Havza içerisinde 2 tane tabiat koruma alanı bulunmaktadır. Soğuksu Tabiat Parkı, Doğu Anadolu Bölgesi, Kars İli Sarıkamış ilçesinde bulunur ve 2011 yılının son aylarında Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir (DSİ, 2017). Cemal Tural Tabiat Parkı, Ardahan İl'inin Merkez İlçesi'nde, Çamlıçatak Köyü sınırlarında bulunmaktadır ve sarıçam mesçeresine sahiptir.

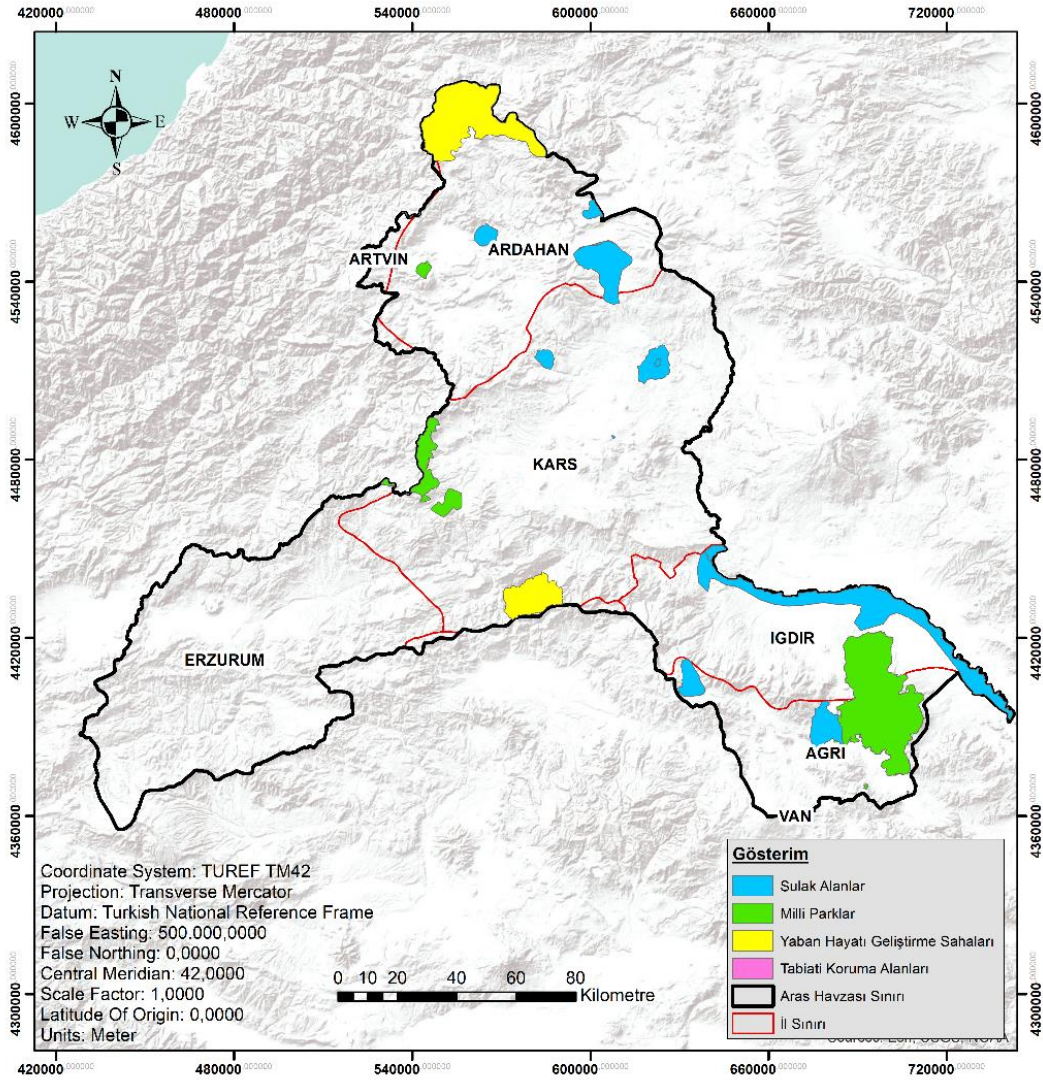
Ek olarak Aras Havzası sınırları içinde farklı yıllarda tescillenmiş 7 adet korunan sulak alan bulunmaktadır.

Aras Havzası'ndaki korunan alanlara ait liste ve harita, Şekil 3.13'de ve Tablo 3.42'de verilmiştir.

**Tablo 3.42 Aras Havzası Korunan Alanlar**

Korunan Alan Türü	Adı	İli
Milli parklar	Sarıkamış Allahüekber Dağları Milli Parkı	Kars
	Karagöl Sahara Millî Parkı	Artvin
	Ağrı Dağı Milli Parkı	Ağrı ve Iğdır
	Ardahan Posof Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Ardahan

Korunan Alan Türü	Adı	İli
Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları	Kars Sarıkamış, Kağızman Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Kars
Tabiat Koruma Alanları	Sarıkamış Soğuksu Tabiat Parkı	Kars
	Cemal Tural Tabiat Parkı	Ardahan
Sulak Alanlar	Aktaş Gölü	Ardahan
	Aygır Gölü	Kars
	Çalı Gölü	Kars
	Çıldır Gölü	Ardahan ve Kars
	Kuyucuk Gölü	Kars
	Putka Gölü	Ardahan
	Balık Gölü	Ardahan



Şekil 3.13 Aras Havzası Korunan Alanlar (DSİ, 2017)

### 3.1.10 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 3.43 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 3.43 Havzadaki İllerin Hastane ve Yatak Sayıları (TÜİK, 2021)**

İl	Tür	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı
Ağrı	Sağlık Bakanlığı	8	808
	Özel	1	75
	Üniversite	0	0
	<b>Toplam</b>	<b>9</b>	<b>883</b>
Ardahan	Sağlık Bakanlığı	3	215
	Özel	0	0
	Üniversite	0	0
	<b>Toplam</b>	<b>3</b>	<b>215</b>
Erzurum	Sağlık Bakanlığı	19	2.120
	Özel	1	100
	Üniversite	1	1.418
	<b>Toplam</b>	<b>21</b>	<b>3.638</b>



İl	Tür	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı
İğdır	Sağlık Bakanlığı	3	275
	Özel	1	38
	Üniversite	0	0
	<b>Toplam</b>	<b>4</b>	<b>313</b>
Kars	Sağlık Bakanlığı	7	534
	Özel	0	0
	Üniversite	1	275
	<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>809</b>
<b>TOPLAM</b>		<b>45</b>	<b>5.858</b>

Havzada bulunan illerin sağlık personeli sayıları ise Tablo 3.44 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 3.44 Havzadaki İllerin Sağlık Personeli Sayıları (TÜİK, 2021)**

İl	Tür	Uzman Hekim	Pratisyen Hekim	Asistan Hekim	Diş Hekimi	Hemşire	Ebe	Eczacı	Diğer Sağlık Personeli
Ağrı	Sağlık Bakanlığı	237	331	1	60	792	294	25	836
	Üniversite	8	0	0	0	18	4	5	17
	Özel	26	9	0	29	12	1	97	54
	<b>Toplam</b>	<b>271</b>	<b>340</b>	<b>1</b>	<b>89</b>	<b>822</b>	<b>299</b>	<b>127</b>	<b>907</b>
Ardahan	Sağlık Bakanlığı	75	89	0	26	230	126	6	344
	Üniversite	0	0	0	0	0	0	0	0
	Özel	0	0	0	4	0	0	20	0
	<b>Toplam</b>	<b>75</b>	<b>89</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>230</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>344</b>
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
	<b>Toplam</b>	<b>748</b>	<b>611</b>	<b>431</b>	<b>300</b>	<b>3165</b>	<b>688</b>	<b>298</b>	<b>2418</b>
İğdır	Sağlık Bakanlığı	100	152	0	30	362	146	8	409
	Üniversite	0	0	0	0	6	0	0	2
	Özel	14	4	0	24	11	2	52	43
	<b>Toplam</b>	<b>114</b>	<b>156</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>379</b>	<b>148</b>	<b>60</b>	<b>454</b>
Kars	Sağlık Bakanlığı	158	213	0	35	524	366	15	671
	Üniversite	50	4	48	0	176	9	2	100
	Özel	5	0	0	20	0	0	54	4
	<b>Toplam</b>	<b>213</b>	<b>217</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>700</b>	<b>375</b>	<b>71</b>	<b>775</b>
<b>TOPLAM</b>		<b>1421</b>	<b>1413</b>	<b>480</b>	<b>528</b>	<b>5296</b>	<b>1636</b>	<b>582</b>	<b>4898</b>

### 3.1.11 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. Aras Havzası içinde kalan ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeks değerleri ve 2022 sıraları aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

SEGE-2022 çalışmasında, Aras Havzası içinde kalan ilçelerden en yüksek SEGE skoruna sahip ilçe Erzurum ilinin Yakutiye isimli merkez ilçelerinden biridir. 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.

Ağrı altıncı gelişmişlik kademesinde yer alan diğer iller gibi ekonomik ve sosyal değişkenlerin büyük çoğunluğunda diğer illere göre daha düşük değerlere sahiptir (SEGE, 2017).

Ardahan altıncı gelişmişlik kademesinin en az nüfusa sahip olan il, %62,8'lik işgücüne katılma oranıyla bu değişkende ülke birincisi konumunda olup düşük işsizlik oranıyla da (%5,8) dikkat çekmektedir. Bununla birlikte %52,2'lik meslekî ve teknik liseler okullaşma oranıyla da bu alanda ülke ortalamasının (%44) üzerinde bir değere sahiptir (SEGE, 2017).

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).

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).

Aynı Düzey-2 bölgesinde yer aldığı Ardahan ve Kars gibi işgücüne katılımın yüksek olduğu İğdır, yaklaşık 125 milyon dolarlık ihracatı ile de öne çıkmaktadır. Toplam nüfusun yüzde 45'i yirmi bin nüfus ve üzerindeki yerleşimlerde yaşamakta olup, kırsal kesim asfalt beton köy yolu oranı diğer altıncı gelişmişlik kademesi illerine göre yüksek (%56,4) seviyelerdedir. Genel

olarak sağlık, rekabetçilik ve istihdam boyutlarındaki değişkenler Iğdır'ın ilerleme kaydetmesi gereken alanlar olarak ortaya çıkmaktadır (SEGE, 2017).

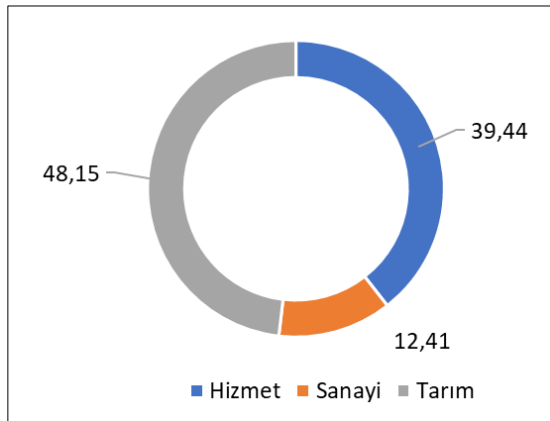
Türkiye'de işgücüne katılımın en yüksek olduğu ikinci il olan Kars, yüzde 6,6'lık işsizlik oranıyla da Türkiye ortalamasına göre oldukça iyi bir değere sahiptir. Kars, altıncı gelişmişlik kademesi illeri arasında kişi başına hastane yatak sayısı ve hekim sayısı açısından en avantajlı il konumundadır. Ancak, Kars ili aynı zamanda Türkiye'de net göç hızı en düşük olan ikinci il konumundadır. Toplam nüfusun yüzde 26'sının yirmi bin nüfus ve üzerindeki yerleşimlerde yaşadığı Kars'ta, kırsal kesim asfalt-beton köy yolu oranı %11'lerde kalmaktadır. Benzer şekilde rekabetçilik boyutundaki değişkenlerde ülke ortalamasının uzağında kalması, Kars'ın altıncı gelişmişlik kademesinde yer almasına neden olmaktadır (SEGE, 2017).

**Tablo 3.45 Havza İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2022)**

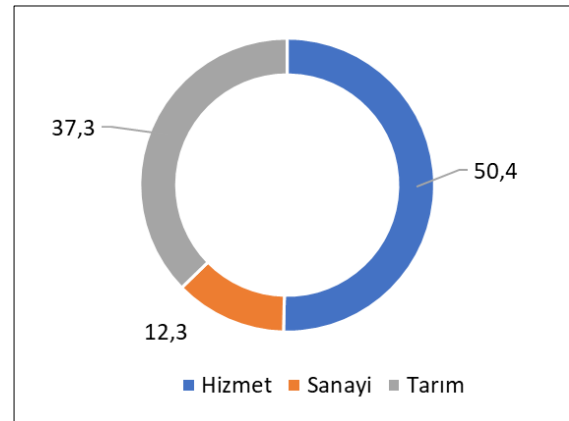
İl	İlçe	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km <sup>2</sup> )	Havzaya Giren Alan (%)	SEGE-2022 Sırası	Endeks Değeri
AĞRI	Diyadin	176	13,5	947	-1,147
	Eleşkirt	46	3,5	913	-1,013
	Merkez	55	3,4	451	-0,231
	Taşlıçay	30	3,7	942	-1,124
	Doğubayazıt	2.546	100	754	-0,647
ARDAHAN	Damal	324	100	847	-0,814
	Göle	1.330	93,6	853	-0,831
	Hanak	555	100	888	-0,926
	Merkez	1.169	100	305	0,088
	Çıldır	1.282	100	822	-0,773
	Posof	598	100	629	-0,492
ARTVİN	Ardanuç	98	9,1	599	-0,454
	Şavşat	90	6,6	559	-0,405
ERZURUM	Çat	7	0,6	944	-1,131
	Hınıs	13	1	882	-0,909
	Horasan	1.749	99,5	825	-0,778
	Karayazı	1.094	46,9	966	-1,274
	Köprüköy	524	99,7	954	-1,1189
	Yakutiye (Merkez)	320	21,5	62	1,688
	Palandöken (Merkez)			242	0,378
	Aziziye (Merkez)			319	0,062
	Narman	8	1	833	-0,796
	Olur	20	2,4	749	-0,637
	Pasinler	1.156	98,9	820	-0,765
	Şenkaya	179	11,7	940	-1,119
	Tekman	1.717	79,9	969	-1,277
IĞDIR	Karakoyunlu	70	100	911	-1,008

İl	İlçe	İlçenin Havza İçindeki Alanı (km <sup>2</sup> )	Havzaya Giren Alan (%)	SEGE-2022 Sırası	Endeks Değeri	
	Tuzluca	636	100	898	-0,953	
	Aralık	636	100	867	-0,953	
	Merkez	1.501	100	329	0,033	
KARS	Akyaka	387	100	855	-0,832	
	Arpaçay	923	100	894	-0,943	
	Digor	1.135	100	950	-1,164	
	Kağızman	1.920	99,4	827	-0,784	
	Merkez	1.859	100	239	0,398	
	Sarıkamış	1.771	99,5	839	-0,804	
	Selim	1.011	99,6	905	-0,977	
	Susuz	631	100	926	-1,064	
	VAN	Çaldıran	8	0,55	956	-1,244

Aras 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). Buna göre Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan TRA2 düzeyinde yer almakta olup sektörel işgücü oranı aşağıda verilmiştir. Buna göre en çok işgücünün %48,15 ile "Tarım" sektöründe olduğu söylenebilir. Erzurum ili ise diğer illerden farklı olarak TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) düzeyinde yer almaktadır ve Erzurum ilinde en çok işgücünün %50,40 ile "Hizmet" sektöründe olduğu söylenebilir (TÜİK, 2023).



(1)



(2)

**Şekil 3.14 Aras Havzası Sektörel İşgücü Oranları (TÜİK, 2023) (1) TRA2 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 3.46) Aras Havzasında toplam ihracatta en büyük payın Iğdır'a ve toplam ithalatta en büyük payın Ağrı'ya ait olduğu görülmüştür.

**Tablo 3.46 Havza İllerinin 2022 Yılı Toplam İthalat ve İhracat Değerleri (TÜİK, 2022)**

İller	Toplam İhracat (bin \$)	Toplam İthalat (bin \$)
Ağrı	42.447,234	116.905,2
Ardahan	4.523,768	24,135
Erzurum	25.206,421	57.221,06
Iğdır	110.197,523	18.277,46
Kars	1.894,067	2.163,834

### 3.2 GELECEKTEKİ OLASI GELİŞİM

Aras 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.

Aras 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 yükselebilmesi 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 kullanarak; sıcaklık, yağış verilerinin kullanılması uygun görülmüştür.

### **3.2.2 Kullanılabilir Su Miktarı**

Aras Havzası için gerçekleştirilen su potansiyeli çalışmalarında yerüstü ve yeraltı suyu potansiyeli değişimleri ayrı olarak incelenmiştir. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisinin Belirlenmesi raporu kapsamında sunulan ve Aras Havzası ve kuraklık durumuna en

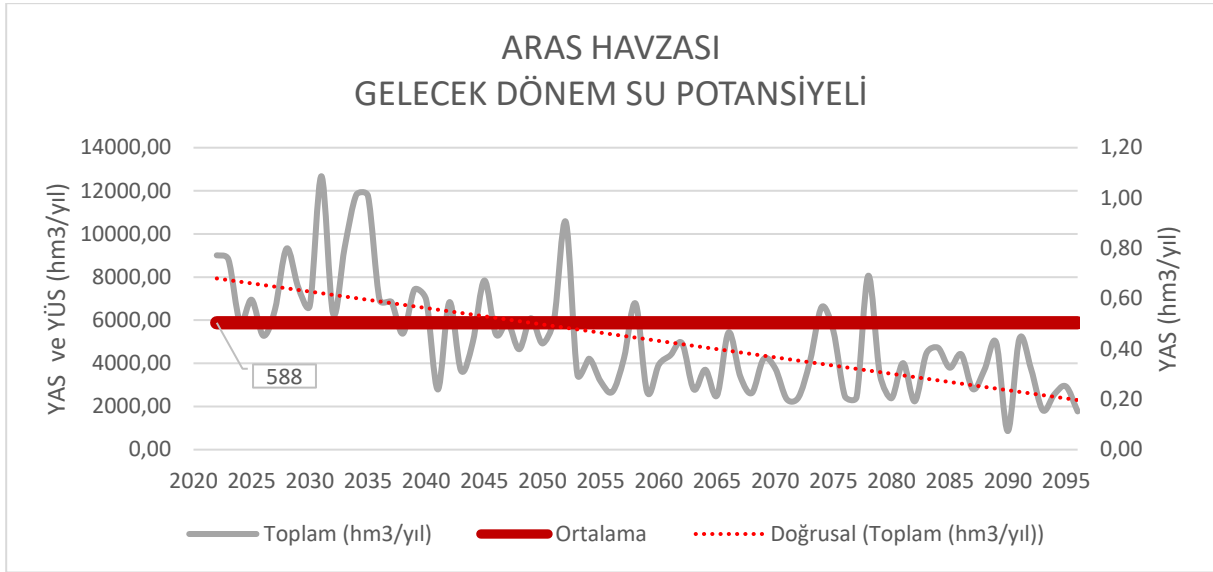
uygun yaklaşımı belirten modelin HadGEM2-ES olduğu ve en uygun senaryonun RCP4.5 olduğu belirtilmiştir. Bu sebeple havza için görece sıcaklıklarda daha yüksek, yağışlarda da daha az anomali veren en uygun modelin HadGEM2-ES olduğu ve ilerleyen aşamalarda HadGEM2-ES modeli RCP4.5 senaryosunun çıktılarını; sıcaklık, yağış verilerinin kullanılması uygun görülmüştür. Belirtilen projeksiyon için yıllar 2022 ile 2100 yılları arasındadır. Model sonuçları Tablo 3.47 ile verilmiştir. Sonuçların karşılaştırma grafiği ise Şekil 3.15 ile verilmiştir.

**Tablo 3.47 Aras Havzası Alt Havzalara Göre Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Projeksiyonu**

Yıllar	Aras Anakol Alt Havzası	Kars Çayı Alt Havzası	Kura Alt Havzası	ARAS HAVZASI (hm <sup>3</sup> /yıl)
2022	4401,94	2080,02	2527,88	9009,84
2023	4824,54	2246,94	1748,10	8819,59
2024	3691,22	1069,09	1159,51	5919,83
2025	4140,88	1550,55	1256,78	6948,21
2026	3541,47	997,31	743,20	5281,98
2027	4165,40	1353,30	967,35	6486,05
2028	5254,93	2594,85	1472,19	9321,97
2029	4476,93	1675,48	1380,14	7532,55
2030	4828,04	991,01	864,67	6683,72
2031	8276,97	2649,10	1751,64	12677,71
2032	3462,00	1531,24	1306,53	6299,77
2033	6721,77	1429,84	1235,06	9386,68
2034	9118,26	1201,32	1506,69	11826,26
2035	7784,56	2029,65	1947,72	11761,94
2036	4535,62	1019,13	1375,41	6930,16
2037	4526,64	1392,88	940,46	6859,99
2038	3689,49	1053,69	637,24	5380,43
2039	5294,45	1431,46	702,47	7428,38
2040	4335,79	1529,49	1081,27	6946,54
2041	1887,73	659,17	240,47	2787,37
2042	4559,37	1602,80	675,95	6838,12
2043	2604,03	763,83	294,02	3661,87
2044	3485,26	991,73	489,71	4966,69
2045	4952,39	1958,99	930,76	7842,14
2046	3482,98	1222,46	640,31	5345,75
2047	3024,73	1924,70	952,65	5902,08
2048	2962,20	1303,23	390,75	4656,18
2049	4215,47	1397,22	477,89	6090,58
2050	3371,47	1025,27	526,46	4923,20
2051	4212,74	1065,87	780,94	6059,55
2052	6435,06	2837,09	1288,90	10561,05
2053	1788,32	1214,92	470,62	3473,85
2054	2818,58	1060,09	338,98	4217,65
2055	2117,68	439,60	605,21	3162,49

Yıllar	Aras Anakol Alt Havzası	Kars Çayı Alt Havzası	Kura Alt Havzası	ARAS HAVZASI (hm <sup>3</sup> /yıl)
2056	1713,86	581,24	385,19	2680,29
2057	2819,17	1000,70	408,55	4228,43
2058	4259,01	1745,77	769,14	6773,91
2059	1108,95	1012,96	538,61	2660,52
2060	2071,93	1263,28	604,53	3939,74
2061	3045,74	704,51	627,77	4378,02
2062	3066,65	1184,45	679,68	4930,77
2063	1483,64	945,62	366,19	2795,44
2064	1840,99	1220,87	640,23	3702,09
2065	1527,41	548,83	431,54	2507,78
2066	2742,32	1970,48	721,08	5433,89
2067	1577,45	1177,46	643,16	3398,07
2068	1198,18	832,49	594,80	2625,46
2069	2208,74	882,14	1106,28	4197,16
2070	1664,82	1131,67	976,00	3772,49
2071	1056,27	661,47	622,00	2339,74
2072	1516,79	612,45	287,47	2416,71
2073	2762,32	796,31	557,98	4116,62
2074	3608,12	1821,44	1184,27	6613,83
2075	3431,66	757,66	1318,79	5508,11
2076	1022,69	513,70	927,43	2463,83
2077	1497,55	593,15	344,44	2435,14
2078	4611,19	2235,31	1214,68	8061,18
2079	2061,80	1019,42	408,48	3489,70
2080	1571,87	346,53	464,09	2382,48
2081	2051,91	1055,92	903,75	4011,58
2082	1514,43	585,87	140,96	2241,27
2083	3018,41	925,93	518,41	4462,75
2084	2742,70	1245,44	736,32	4724,46
2085	2021,36	949,07	828,30	3798,73
2086	2140,33	1078,53	1198,82	4417,68
2087	1377,45	725,32	701,54	2804,32
2088	1998,11	915,52	804,32	3717,96
2089	2803,83	1085,82	1070,28	4959,93
2090	621,31	98,93	139,24	859,47
2091	3164,31	1597,16	387,52	5149,00
2092	1721,86	1452,90	555,53	3730,29
2093	1072,33	582,06	172,61	1827,00
2094	1976,29	471,41	114,77	2562,47
2095	2367,41	273,80	287,58	2928,79
2096	1477,57	133,14	159,84	1770,54
<b>Ortalama</b>	<b>3153,70</b>	<b>1173,73</b>	<b>790,00</b>	<b>5117,44</b>





**Şekil 3.15 Aras Havzasının Toplam YAS ve YÜS Potansiyeli Değişimi**

### 3.2.1 Korunan Alanlar ve Ekosistemler

Aras Havzası çevresel su ihtiyacının mevcut durumunun ortaya koyulmasında Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden temin edilen Ekolojik Değerlendirme Raporu, hidroelektrik santraller ve barajların çevresel akış listesi kullanılmıştır. Liste içerisinde Aras Havzasına dahil olan ve mevcutta bulunan baraj ve hidroelektrik santrallerin çevresel akış miktarları Tablo 3.48 ile sunulmuştur.

Tablo 3.48 Ekolojik Değerlendirme Raporu Aras Havzası Çevresel Akış Miktarları

Yapı Adı	Alt Havza	İl	İlçe	Akarsu	Faaliyet Sahibi/	Ocak (m <sup>3</sup> /s)	Şubat (m <sup>3</sup> /s)	Mart (m <sup>3</sup> /s)	Nisan (m <sup>3</sup> /s)	Mayıs (m <sup>3</sup> /s)	Haziran (m <sup>3</sup> /s)	Temmuz (m <sup>3</sup> /s)	Ağustos (m <sup>3</sup> /s)	Eylül (m <sup>3</sup> /s)	Ekim (m <sup>3</sup> /s)	Kasım (m <sup>3</sup> /s)	Aralık (m <sup>3</sup> /s)	Toplam (m <sup>3</sup> /s)
<b>Köroğlu Barajı</b>	Kura	Ardahan	Hanak	Kura Nehri	EBD Enerji Üretim A.Ş.	3,40	3,40	3,40	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	3,40	3,40	3,40	47,40
<b>Kotanlı HES Projeleri</b>	Kura	Ardahan	Hanak	Kura Nehri	EBD Enerji Üretim A.Ş.	3,50	3,50	3,50	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	3,50	3,50	3,50	48,60
<b>Hanak I Regülatörü ve HES Projesi</b>	Kura	Ardahan	Hanak	Alabalık (Kimlik) Deresi	Aydınlar Enerji Üretim San. ve Tic. Ltd. Şti	0,16	0,16	0,16	0,38	0,38	0,38	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	2,58
<b>Hanak-II Regülatörü ve HES Projesi</b>	Kura	Ardahan	Hanak	Alabalık (Kimlik) Deresi	Aydınlar Enerji Üretim San. ve Tic. Ltd. Şti	0,11	0,11	0,11	0,26	0,26	0,26	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	1,77
<b>Pasinler Taşkın Gölü</b>	Aras Ana Kol	Erzurum	Pasinler	Taşköprü Deresi	DSİ 8. Bölge Müdürlüğü	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<b>İncebel Regülatörü ve HES Projesi</b>	Aras Ana Kol	Erzurum	Pasinler	Büyük Dere		0,20	0,20	0,20	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	3,00
<b>Şenkaya Gaziler Sulama Projesi</b>	Aras Ana Kol	Erzurum	Şenkaya		DSİ 8. Bölge Müdürlüğü	0,06	0,06	0,13	0,13	0,89	0,60	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	2,29
<b>Bayra Regülatörü ve HES Projesi</b>	Aras Ana Kol	İğdir	Tuzluca	Acıçay Deresi		0,51	0,51	0,95	0,95	0,95	0,95	0,63	0,63	0,63	0,63	0,51	0,51	8,36
<b>Kiti HES</b>	Aras Ana Kol	İğdir	Merkez	Aras nehri	DSİ 24. Bölge Müdürlüğü	1,10	1,10	1,10	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,10	1,10	1,10	17,60
<b>Kale Regülatörü ve HES</b>	Kars Çayı	Kars	Sarıkamış	Aras Nehri	Kadoğlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	4,50	4,50	4,50	19,30	22,30	8,20	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	90,30
<b>Sefaköy HES</b>	Aras Ana Kol	Kars	Kağızman	Aras Nehri	Değirmenüstü Enerji Üretim Tic. Ve San. A.Ş.	6,50	6,50	6,50	11,00	11,00	11,00	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	91,50
<b>Serap Regülatörü ve HES</b>	Aras Ana Kol	Kars	Kağızman	Aras Nehri	EBD Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş.	5,25	5,25	5,25	22,61	26,30	10,64	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	106,80
<b>Çıldır Barajı ve HES</b>	Kars Çayı	Kars	Arpaçay		DSİ 24. Bölge Müdürlüğü	0,06	0,06	0,09	1,54	1,53	1,22	0,90	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	5,70
<b>Narinkale Regülatörü ve HES</b>	Aras Ana Kol	Kars	Kağızman		DSİ 24. Bölge Müdürlüğü	5,54	5,54	6,01	27,78	32,55	13,94	5,54	5,54	5,54	5,54	5,54	5,54	124,60

Aras Havzasında mevcut durumda işletmede bulunan barajlar ve akarsu noktaları için çevresel su ihtiyacı hesaplaması yapılmıştır. ABF (Aquatic Base Flow) Metodu, Tennat Metodu, Debi Süreklilik Eğrisi Yöntemi, Islak Çevre Metodu ve GEFC (Küresel Çevresel Akış Hesaplayıcısı) yazılımı kullanılarak yapılan hesaplamalarda, 3 alt havzayı temsil edecek şekilde tüm akım gözlem istasyon verileri incelenmiştir. Elde edilen bilgiler Tablo 3.49 ve Tablo 3.50 ile verilmiştir.

Ünlendi Barajı aylık doğal akımları, D24A078 no'lu AGİ akımları ile hesaplanmıştır. AGİ ile Baraj yaklaşık aynı yerde olduğu için AGİ'deki doğal akımlar baraj yeri için de aynen alınmıştır. Laleli Regülatörü aylık doğal akımları değerleri, D24A078 no'lu AGİ'den yağış alanları oranında taşınarak elde edilmiştir. Kuru ağaç Regülatörü aylık doğal akımları değerleri, regülatör yeri D24A078 no'lu AGİ ile yaklaşık aynı yerde olduğu için AGİ'deki akımlar aynen alınmıştır. Kamışlı Regülatörü aylık doğal akımları değerleri ise, D24A078 no'lu AGİ doğal akımlarının yağış alanı oranında taşınması ile elde edilmiştir (DSİ, 2017).

Posof Çayı'nın Türkiye topraklarındaki yüzölçümü 571,6 km<sup>2</sup>'dir. Posof çayının doğal akımlarını bulmak için D24A080 no'lu AGİ'nin doğal aylık akımları, yağış alanları oranında taşınarak Posof çayının Türkiye topraklarındaki doğal akımları olarak elde edilmiştir (DSİ, 2017).

**Tablo 3.49 Havzadaki Barajların Bulunduğu Noktalar için Farklı Metotlarla Hesaplanmış Çevresel Su İhtiyacı**

Alt Havza	Baraj / Hesap Noktası	Aşama	AGİ No	AGİ Koordinatlar (X.Y)	İl	İlçe	Akarsu Adı	ABF (m <sup>3</sup> /s)	Tennant* (m <sup>3</sup> /s)	Tennant** (m <sup>3</sup> /s)	Debi Süreklilik Eğrisi (m <sup>3</sup> /s)	Islak Çevre Metodu (m <sup>3</sup> /s)	GEFC Metodu	
Aras Ana Kol	Sefaköy Barajı	Mevcut	E24A002	43,234400	40,148100	Kars	Kağızman	Aras N.	18,28	5,64	25,49	16,90	-	112,18
	Ünlendi Barajı	2024	D24A078	43,606667	39,914444	İğdır	Tuzluca	Acıçay	1,67	0,24	1,01	1,50	0,71	4,67
Kura	Posof Çayı	Mevcut	D24A080	42,741667	41,499722	Arda han	Posof	Posof Ç.	4,15	0,94	4,15	3,69	-	18,32
Kars Çayı	Arpaçay Barajı	Mevcut	D24A024	43,633333	40,616666	Kars	Merkez	Tazekent S.	10,48	3,56	14,95	10,67	4,41	65,61

\* Kötü Ekolojik Kalite      \*\*İyi Ekolojik Kalite

\*\*\* GEFC, C Sınıfı aylık ortalamalardan hesaplanan yıllık ortalama değer

\*\*\*\*Posof Çayı D24A080 istasyonunun ıslak çevre metoduna göre hesaplanması için anahtar eğrisinin bilinmesi gerekmektedir. Ancak istasyonun anahtar eğrisi DSİ Akım Gözlem Verileri'nde mevcut değildir. Bu yüzden barajlar için kullanılan Tennant metodu kullanılmıştır.

**Tablo 3.50 Havzadaki Akarsu Noktaları İçin Farklı Metotlarla Hesaplanmış Çevresel Su İhtiyacı**

Alt Havza	Hesap Noktası	AGİ Koordinatlar (X.Y)	İl	İlçe	Akarsu Adı	ABF (m <sup>3</sup> /s)	Tennant* (m <sup>3</sup> /s)	Tennant** (m <sup>3</sup> /s)	Debi Süreklilik Eğrisi (m <sup>3</sup> /s)	Islak Çevre Metodu (m <sup>3</sup> /s)	GEFC*** (m <sup>3</sup> /s)
Aras Ana Kol	D24A029	(42,595278, 40,160278)	Kars	Sarıkamış	Aras Nehri	9,16	3,83	16,88	8,74	5,50	71,88
	E24A008	(43,983872, 39,543161)	Ağrı	Doğubayazıt	Sarısu	0,37	0,09	0,33	0,25	0,10	1,74
	D24A046	(41,421024, 39,749953)	Erzurum	Tekman	Madrak Suyu	0,66	0,26	0,24	0,60	0,33	5,13
	D24A040	(41,618673, 39,898000)	Erzurum	Pasinler	Masat D.	0,28	0,14	0,12	0,18	0,18	2,34
	D24A058	(42,057574, 40,147561)	Erzurum	Horasan	Kışla D.	0,11	0,05	0,13	0,04	0,06	0,65
	D24A060	(42,027211, 39,788720)	Erzurum	Karayazı	Köyaltı D.	0,20	0,83	0,08	0,14	0,10	1,47
	D24A083	(42,248697, 40,126883)	Erzurum	Horasan	Süngütaş D.	1,31	0,36	0,44	1,31	0,36	7,94
Kars Çayı	D24A048	(43,338611, 40,441111)	Kars	Digor	Digor S.	0,22	0,04	0,05	0,18	0,05	0,89
	D24A069	(42,665000, 40,370556)	Kars	Sarıkamış	Sarıkamış S.	0,36	0,11	0,12	0,25	0,12	1,97
	D24A073	(42,687778, 40,484722)	Kars	Selim	Katranlı Ç.	0,38	0,08	0,10	0,34	0,10	1,45
	D24A028	(42,711667, 40,509722)	Kars	Selim	Kekeç S.	0,60	0,18	0,20	0,60	0,18	3,61
	D24A022	(42,718333, 40,396944)	Kars	Selim	Güney D.	0,15	0,04	0,05	0,14	0,05	0,57
	D24A090	(43,588889, 40,860000)	Kars	Akyaka	Karahan Ç.	0,49	0,12	0,15	0,33	0,16	2,22
	D24A094	(43,522778, 40,866667)	Kars	Arpaçay	Alabalık D.	0,19	0,09	0,09	0,16	0,13	1,44
	D24A091	(43,094444, 40,616389)	Kars	Merkez	Kars Ç.	3,30	0,80	1,05	3,10	1,18	15,17
	D24A009	(43,616667, 40,733333)	Kars	Akyaka	Karahan Ç.	0,86	0,22	0,28	0,81	0,24	4,51

Alt Havza	Hesap Noktası	AGİ Koordinatlar (X.Y)	İl	İlçe	Akarsu Adı	ABF (m <sup>3</sup> /s)	Tennant* (m <sup>3</sup> /s)	Tennant** (m <sup>3</sup> /s)	Debi Süreklilik Eğrisi (m <sup>3</sup> /s)	Islak Çevre Metodu (m <sup>3</sup> /s)	GEFC*** (m <sup>3</sup> /s)
Kura	D24A053	(42,485556, 41,071389)	Ardahan	Merkez	Kura N.	2,76	1,15	1,07	2,26	3,56	22,17
	D24A063	(42,793889, 41,238889)	Ardahan	Hanak	Cot S.	0,87	0,31	0,29	0,54	0,36	6,39

\* *Kötü Ekolojik Kalite*      \*\**İyi Ekolojik Kalite*

\*\*\* *GEFC, C Sınıfı aylık ortalamalardan hesaplanan yıllık ortalama değer*

Hesaplamalar sonucunda, Ekolojik Değerlendirme Raporları'nda akış bilgisi yer alan hidrolik tesisler için sonuçların aynen kullanılmasına, akış bilgisi yer almayan hidrolik tesisler için (baraj, regülatör vb.) çevresel akış değeri için Tennant Kötü Ekolojik Kalite Sınıfı (Aylık Ortalama Akımların %10) metodu ile yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen değerlerin tahsis modelinde kullanılmasına; nehir, dere ve çay gibi su kütleleri için yapılan hesaplamalar için Islak Çevre metodu ile yapılan hesaplamalar sonucu ulaşılan değerlerin çevresel akış hesaplamaları için tahsis modelinde esas alınmasına karar verilmiştir. Havzadaki barajların bulunduğu noktalar için çevresel su ihtiyacı Tablo 3.51 ve havzadaki akarsu noktaları için farklı metotlarla hesaplanmış çevresel su ihtiyacı Tablo 3.52 ile verilmiştir. Projeksiyon yılları için çevresel akış değerleri mevcut durumla aynı olacak şekilde sabit kabul edilmiştir.

**Tablo 3.51 Havzadaki Barajların Bulunduğu Noktalar için Çevresel Su İhtiyacı**

Alt Havza	Baraj	İstasyon No	AGİ Koordinatlar (X Y)	Tennant* (kötü) (m <sup>3</sup> /s)
Aras Ana Kol	Sefaköy Barajı	E24A002	43,234400 40,148100	5,64
	Ünlendi Barajı	D24A078	43,606667 39,914444	0,24
Kura	Posof Çayı	D24A080	42,741667 41,499722	0,94
Kars Çayı	Arpaçay Barajı	D24A024	43,633333 40,616660	3,56

**Tablo 3.52 Havzadaki Akarsu Noktaları İçin Farklı Metotlarla Hesaplanmış Çevresel Su İhtiyacı**

Alt Havza	Hesap Noktası	AGİ Koordinatlar (x,y)	Islak Çevre Metodu (m <sup>3</sup> /s)
Aras Anakol Alt Havzası	D24A029	(42,595278, 40,160278)	5,50
	E24A008	(43,983872, 39,543161)	0,10
	D24A046	(41,421024, 39,749953)	0,33
	D24A040	(41,618673, 39,898000)	0,18
	D24A058	(42,057574, 40,147561)	0,06
	D24A060	(42,027211, 39,788720)	0,10
	D24A083	(42,248697, 40,126883)	0,36
Kars Çayı Alt Havzası	D24A048	(43,338611, 40,441111)	0,05
	D24A069	(42,665000, 40,370556)	0,12
	D24A073	(42,687778, 40,484722)	0,10
	D24A028	(42,711667, 40,509722)	0,18
	D24A022	(42,718333, 40,396944)	0,05
	D24A090	(43,588889, 40,860000)	0,16
	D24A094	(43,522778, 40,866667)	0,13
D24A091	(43,094444, 40,616389)	1,18	

Alt Havza	Hesap Noktası	AGİ Koordinatlar (x,y)	Islak Çevre Metodu (m3 /s)
	D24A009	(43,616667, 40,733333)	0,24
Kura Alt Havzası	D24A053	(42,485556, 41,071389)	3,56
	D24A063	(42,793889, 41,238889)	0,36

### 3.2.2 Sağlık ve Geçim Şartları

Havzada gelecek dönemlerde de nüfus artışının ve sektörel gelişimin devam etmesi beklenmektedir. Bu durumun yerüstü ve yeraltı suyu üzerindeki baskıları artıracak bir etkiye neden olması kaçınılmazdır. 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.

### 3.2.3 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 sınırlayabilir. Bununla birlikte orman yangınlarında artış görülebilir ve orman alanları azalabilir.

### 3.2.4 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.

## 3.3 PLAN/PROGRAMDAN DOĞAN MEVCUT ÇEVRESEL SORUNLAR, ÇEVRE KORUMA BÖLGELERİ VEYA HASSAS ALANLARLA İLGİSİ

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 3.53'de KYP ile ilgili ana hususlar verilmekte olup, hassas alanlarla ilgili önerilen tedbirlerin uygulanmasına yönelik faaliyetlerin yerine dayalı bilgi sunulmamaktadır.



**Tablo 3.53 KYP ve Korunan Alanlar Arasındaki İlişki**

Hassas Alanlar	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
<b>1 Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar</b>		
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	
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	

Hassas Alanlar	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
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.
<b>2 Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar</b>		
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.	Evet	KYP, korunacak alan olarak tespit edilen Kars-Kuyucuk Gölünü dikkate almalıdır.
<b>3 Korunması gereken alanlar</b>		
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).	Evet	1/100.000 Çevre Düzeni Planında Ekolojik Öneme Sahip Alan olarak belirtilen Çıldır Gölü dikkate alınmalıdır.
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.

Hassas Alanlar	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
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.

*Evet- KYP ile verilen hassas alan arasında bir bağlantı var.*

*Hayır-KYP ile verilen hassas alan arasında bir bağlantı yok.*

*0- verilen hassas alan havzada yer almıyor.*

#### 4 ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK PLAN/PROGRAMLA İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER

Kuraklık Yönetim Planı'nın ulusal ve uluslararası düzeyde çevresel ve sağlık koruma hedefleri açısından değerlendirilmesi Tablo 4.1 ile sunulmuştur. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmaktadır.

Tablo 4.1 Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri

Kilit Konular	İlgili Amaç ve Hedefler	KYP ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
<b>İklim Değişikliği</b>	<b>Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011 – 2023 (ÇŞB, 2012)</b> - 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.
<b>Kullanılabilir Su Miktarı</b>	<b>Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi (OSİB, 2014-2023)</b> - 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.
<b>Korunan Alanlar ve Ekosistemler</b>	<b>Ulusal Biyoçeşitlilik Eylem Planı (2018-2028)</b> - 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.
<b>Halk Sağlığı</b>	<b>Sağlık Stratejik Planı 2013–2017</b> - Su, hava ve toprak kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak, - Kirlenmiş su, hava ve toprağın çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin azaltılması için kirlenmiş suyun arıtılmasının sağlanması, - Salgın hastalıkların, su kalitesinin artırılması yoluyla azaltılması.	İçmesuyu rezervlerindeki miktar azalması su kalitesinde de önemli sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle su miktarının korunmasına yönelik tedbirler Sağlık Stratejik Plan hedeflerini desteklemektedir.
<b>Geçim (Sosyo-Ekonomik) Şartları</b>	<b>ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 Kentsel Altyapı Hedefleri</b> - 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	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.

Kilit Konular	İlgili Amaç ve Hedefler	KYP ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Artırılmış atıksuların yeniden kullanım oranı 2023 yılı hedefi %5</li><li>- İçme suyu kayıp kaçak oranı 2023 yılı hedefi %25</li></ul> <b>Tarım Sektörü Hedefleri</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Tarla içi basınçlı sulama sistemi kurulan alan 2023 yılı hedefi 200 bin hektar</li></ul>	
<b>Arazi Kullanımı</b>	<b>BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Tarım arazilerinin korunması, etkin kullanımı ve yönetimi sağlanacaktır.</li><li>-Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenecektir.</li><li>- Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılacaktır.</li><li>- Orman Genel Müdürlüğü 2023 hedefi; orman varlığını yüzde 30'a çıkarmak ve 7 milyar fidanı toprakla buluşturmak.</li></ul>	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.
<b>Arkeolojik ve Kültürel Miras</b>	<b>ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023</b> <p>UNESCO koruması altındaki alanlar başta olmak üzere, arkeoloji, edebiyat, tarih, tabiat konulu tematik kültür rotaları belirlenecek ve bunların tanıtımı sağlanacaktır.</p>	Yeni depolama tesislerinin inşa edilmesi tedbiri kapsamında arkeolojik ve kültürel miras alanlarının korunması ilkesi dikkate alınmaktadır.
<b>Peyzaj</b>	<b>Bölge - Alt Bölge (II) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi Ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu (2014)</b> <p>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.</p>	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.

## 5 KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ İÇEREN KAPSAM

Aras 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.

SÇD Taslak Kapsam Belirleme Raporu ile ilgili paydaş görüşlerinin alınması amacıyla Kapsam Belirleme Toplantısı 26.09.2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Taslak SÇD Raporu kapsamında; Çevre ve Sağlıkla ilgili Kurum/Kuruluşları, Kurum/Kuruluşların Aras Havzasında yer alan taşra teşkilatları temsilcileri, yerel yönetimlerin temsilcileri, bölgede yer alan üniversite temsilcileri, sivil toplum kuruluşları mensupları, yöre halkı vb. tüm paydaşların görüş ve önerilerinin alınması amacıyla İstişare Toplantısı gerçekleştirilmiştir. Toplantıda Aras Havzası

Toplantıda “SÇD Kapsam Belirleme” amacıyla SÇD’ de yer alacak öncelikli konulara dair ilk değerlendirmeler hakkında bilgiler verilmiş, hazırlanan SÇD kapsam belirleme raporu paylaşılmıştır. Görüş ve öneriler alınarak genel değerlendirme yapılmıştır. Toplantıda sunulan değerlendirmeler dikkate alınarak hazırlanan Nihai Kapsam Belirleme Raporu’nda önerilen kapsam Tablo 5.1 ile sunulmaktadır.

**Tablo 5.1 Aras Havzası KYP ile İlgili Kilit Konular ve Özel Kaygılar**

Kilit Konu	Havzaya Özel Kaygılar
Su Kaynakları	1. Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüze ve yeraltı suyu)
	2. Kuraklığa bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, turizm, madencilik, sanayi, balıkçılık ve su ürünleri vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi
	3. Su kaynaklarının kuraklıktan etkilenmesi sonucunda sınır aşan sularda azalma olması, diğer ülkelerin de olumsuz etkilenmesi
	4. Özellikle yaz aylarında artan kuraklıkla hayvancılık için içme suyu ihtiyacının karşılanmasında sıkıntılar yaşanması
Korunan Alanlar ve Ekosistemler	1. Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması
	2. Su miktarındaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi
Nüfus ve Halk Sağlığı	1. Kuraklığa bağlı sağlık risklerinin meydana gelmesi
	2. Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması
	3. Su kısıtlamalarının yapılması durumunda kullanıcılar arasında anlaşmazlık yaşanması
	4. Kuraklık etkisi ile su kaynaklarında beslenimin azalması, bununla birlikte kirleticilerin deşarjının kontrol altına alınamaması sonucunda su kalitesinin düşmesi ve ilerleyen durumlarda salgın hastalıkların meydana gelmesi
	5. Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüş olmasının yanı sıra havzadaki ağırlıklı geçim kaynağı olan hayvancılık sektörünün ve tarım sektörünün olumsuz etkilenmesi ile göçün artması
Geçim Kaynakları (Sosyo-Ekonomik)	1. Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.)
	2. Havzada önemli bir sektör olan hayvancılığı su kaynaklarından ve oluşan kuraklıktan etkilenmesi
	3. Özellikle yaz aylarında içme ve kullanma suyu talebinin karşılanması konusunda sorunlar yaşanması ve yaşam tarzının/ seviyesinin değişmesi
	4. Kuraklık afeti sebebiyle turizm unsurlarının olumsuz etkilenmesi
	5. Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması
İklim Değişikliği	1. İklim değişikliğinin kuraklığı tetiklemesi
	2. İklim değişikliği etkisi ile havzadaki bitki desenesinin değişmesi

Kilit Konu	Havzaya Özel Kaygılar
	3. Yağışların azalması ile barajlardaki su seviyesinin azalması sonucunda tüm sektörlerin olumsuz etkisi
Arazi Kullanımı	1. Kuraklığa bağlı olarak havzada büyük öneme sahip olan tarımsal ürün ve verim kaybı/azalması 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. Uzun süreli kuraklık etkisiyle yaşanacak erozyon ve toprak kaybı tarım alanları, ormanlar ve meraları olumsuz etkilemesi
Arkeolojik ve Kültürel Miras	1. Kuraklıkla mücadele kapsamında yapılması planlanan (baraj, gölet, yeraltı baraj ve göletleri vb.) yapıların arkeolojik alanları etkilemesi 2. Tarihi binaların çevresinde kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla inşa edilecek/bakım-onarım yapılacak su hattı, vb. yapıların binalara zarar vermesi
Peyzaj	1. Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su eksikliğine bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi, çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarının azalması

## **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 belirtilmektedir. Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında farklı zamansal vadelerde uygulanması önerilen tedbirler Tablo 6.1 ile verilmektedir.

Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması ve rehabilitasyon, bitkisel üretimin ve tarımsal bitki deseninin kurak koşullara göre planlanması, içme ve kullanma suyu isale ve şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması, konvansiyonel yöntemle arıtılmış atıksuların ileri arıtmadan geçirilerek mor şebeke ile kentsel tarım, park ve bahçe sulamalarında kullanılması, kuraklığa karşı bilinçlendirme faaliyetleri, kurumlar arası koordinasyon, meteorolojik ve hidrolojik veri ağının güçlendirilmesi, sanayi tesislerinde su verimliliğine yönelik mevcut en iyi tekniklerin uygulanması, su tasarrufu sağlanması ana başlıkları altında tedbirler verilmiştir.

Bu tedbirlerden içme ve kullanma suyu ile ilgili tedbirler daha fazladır çünkü havza özelinde yapılan değerlendirmeler sonucunda içme suyu sektöründe kayıp kaçakların azaltılması ve kuraklığa karşı dirençli hale getirilmesi gerektiği görülmüştür.



**Tablo 6.1 Tedbirlerin Tanımı, Yeri ve Uygulama Dönemleri**

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
1	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 12108.15 ha olan Batı Iğdır Sulamaları'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 12108.15 ha olan Batı Iğdır Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 102.44 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Merkez, Karakoyunlu ilçeleri	Tarım	DSİ	TRGM, Iğdır İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
2	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 3894.17 ha olan Köyceğiz Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 3894.17 ha olan Köyceğiz Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 8.35 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Karayazı ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
3	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 3006.3 ha olan Demirdöven Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 3006.3 ha olan Demirdöven Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 8.59 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
4	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 1543.20 ha olan Doğu Iğdır Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 1543.20 ha olan Doğu Iğdır Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 7.15 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Merkez, Karakoyunlu ilçeleri	Tarım	DSİ	TRGM, Iğdır İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
5	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 1115.58 ha olan Akyaka Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 1115.58 ha olan Akyaka Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 4.34 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Akyaka ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
6	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 945.62 ha olan Aşağı Pasinler Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 945.62 ha olan Aşağı Pasinler Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 3.12 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Horasan, Köprüköy ilçeleri	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi								
7	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 740 ha olan Aralık Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 740 ha olan Aralık Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 3.43 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Aralık ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Iğdır İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
8	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 733.23 ha olan Balıklıgöl Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 733.23 ha olan Balıklıgöl Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 1.33 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Ağrı Tarım Orman İl Müdürlüğü	2024-2030
9	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 636.80 ha olan Sunak Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 636.80 ha olan Sunak Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 1.82 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
10	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 444.28 ha olan Taşkaynak Övenler Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 444.28 ha olan Taşkaynak Övenler Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 1.27 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
11	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 417.32 ha olan Kars Alabalık Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 417.32 ha olan Kars Alabalık Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.78 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
12	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 364.77 ha olan Büyüktüy Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 364.77 ha olan Büyüktüy Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 1.04 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
13	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 347.9 ha olan Arpaçay Ovası Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 347.9 ha olan Arpaçay Ovası Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 1.354 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Arpaçay ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
14	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 215.90 ha olan Ovaköy Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 215.90 ha olan Kalebaşı Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.617 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
15	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 193 ha olan Kağızman Bahçeleri Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 193 ha olan Kağızman Bahçeleri Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.661 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars ili Kağızman ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
16	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 179.27 ha olan Çakırtaş Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 179.27 ha olan Çakırtaş Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.51 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
17	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 155.88 ha olan Çiçekli Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 155.88 ha olan Çiçekli Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.445 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars ili Kağızman ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
18	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 91.19 ha olan Gölceğiz Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 91.19 ha olan Gölceğiz Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.26 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
19	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin	Net Sulama alanı 88.86 ha olan Porsuk Göleti Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981	Net sulama alanı 88.86 ha olan Porsuk Göleti Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
	Arttırılması ve Rehabilitasyon	sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.25 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması							
20	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 86.06 ha olan Abbasgöl Göleti’nin sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 86.06 ha olan Abbasgöl Göleti Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.64 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Tuzluca ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Iğdır İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
21	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 72.91 ha olan Kars Alabalık Sulaması’nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 72.91 ha olan Kars Alabalık Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.284 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
22	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 65.47 ha olan Karavelet Sulaması’nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama	Net sulama alanı 65.47 ha olan Karavelet Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	yükseltilmesi ile 0.19 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması							
23	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 16.41 ha olan Çayırdüzü Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 16.41 ha olan Çayırdüzü Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.054 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Horasan ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
24	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Net Sulama alanı 8.71 ha olan Çatalören Barajı Sulaması'nın sulama randımanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi	Net sulama alanı 8.71 ha olan Çatalören Barajı Sulamasının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi ile 0.029 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Horasan ilçesi	Tarım	DSİ	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2030
25	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Erzurum ilinde İl Özel İdaresi tarafından devri yapılan 57 adet ve toplam 20,840.68 ha sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına	Erzurum ilinde yer alan 57 adet ve net sulama alanı toplam 20,840.68 ha olan İl Özel İdaresi sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Pasinler, Tekman ilçeleri	Tarım	Erzurum Büyükşehir Belediyesi	TRGM, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2040



Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	toplam 62.81 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması							
26	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Ağrı ilinde 6 adet ve toplam 849.02 ha İl Özel İdaresi sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	Ağrı ilinde yer alan 6 adet ve net sulama alanı toplam 849.02 ha olan İl Özel İdaresi sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 1.54 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi	Tarım	Ağrı İl Özel İdaresi	TRGM, Ağrı İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2040
27	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Iğdır ilinde 23 adet ve toplam 1120.52 ha İl Özel İdaresi sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	Iğdır ilinde yer alan 23 adet ve net sulama alanı toplam 1120.52 ha olan İl Özel İdaresi sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 7.53 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Merkez, Tuzluca ilçeleri	Tarım	Iğdır İl Özel İdaresi	TRGM, Iğdır İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2040

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
28	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Kars ilinde 6 adet ve toplam 12713.64 ha İl Özel İdaresi sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	Kars ilinde yer alan 6 adet ve net sulama alanı toplam 12713.64 ha olan İl Özel İdaresi sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 3.14 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası, Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Kağızman, Merkez, Sarıkamış ilçeleri	Tarım	Kars İl Özel İdaresi	TRGM, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	2024-2040
29	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Ardahan ilinde bulunan 100 ha ve üzeri olan halk sulamaları için 4 adet ve toplam 727.84 ha sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	Ardahan ilinde yer alan 4 adet ve net sulama alanı toplam 727.84 ha olan 100 ha ve üzeri halk sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 1 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Çıldır, Göle ilçeleri	Tarım	TRGM, Ardahan İl Özel İdaresi, Ardahan İl Tarım Orman Müdürlüğü	DSİ	2024-2040
30	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Ağrı ilinde bulunan 100 ha ve üzeri olan halk sulamaları için 7 adet ve toplam 22,100.56 ha sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının	Ağrı ilinde yer alan 7 adet ve net sulama alanı toplam 22,100.56 ha olan 100 ha ve üzeri halk sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Merkez, Doğubeyazıt ilçeleri	Tarım	TRGM, Ağrı İl Özel İdaresi, Ağrı İl Tarım Orman Müdürlüğü	DSİ	2024-2040

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	toplam 85.4 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması							
31	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Erzurum ilinde bulunan 100 ha ve üzeri olan halk sulamaları için 15 adet ve toplam 20,396.68 ha sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	Erzurum ilinde yer alan 15 adet ve net sulama alanı toplam 20,396.68 ha olan 100 ha ve üzeri halk sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 68.9 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Horasan, Karayazı, Köprüköy, Pasinler, Tekman ilçeleri	Tarım	TRGM, Erzurum İl Özel İdaresi, Erzurum İl Tarım Orman Müdürlüğü	DSİ	2024-2040
32	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	Kars ilinde bulunan 100 ha ve üzeri olan halk sulamaları için 18 adet ve toplam 3,726.99 ha sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve	Kars ilinde yer alan 18 adet ve net sulama alanı toplam 3,726.99 ha olan 100 ha ve üzeri halk sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 10.71 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası, Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Arpaçay, Akyaka, Digor, Selim, Kağızman, Merkez ilçeleri	Tarım	TRGM, Kars İl Özel İdaresi, Kars İl Tarım Orman Müdürlüğü	DSİ	2024-2040

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.								
33	Sulama Sistemlerinin Verimliliğinin Arttırılması ve Rehabilitasyon	İğdir ilinde bulunan 100 ha ve üzeri olan halk sulamaları için 1 adet ve toplam 274.96 ha sulama alanının, 16/02/2017 tarihli ve 29981 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması, sistemin rehabilite edilmesi ve rehabilitesi tamamlanan sulamaların sulama alanı yüzdesi olarak tamamlanma oranının belirtilmesi.	İğdir ilinde yer alan 1 adet ve net sulama alanı toplam 274.96 ha olan 100 ha ve üzeri halk sulamalarının ilgili yönetmelik gereği sistemin rehabilite edilmesi ve sulama randımanının %55 oranına yükseltilmesi sonucunda toplam 2.05 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	İğdir ili Tuzluca ilçesi	Tarım	TRGM, İğdir İl Özel İdaresi, İğdir İl Tarım Orman Müdürlüğü	DSİ	2024-2040
34	Bitkisel Üretim ve Tarımsal Bitki Desenin Kurak Koşullara Göre Planlanması	Kurak dönemlerde, sulama yöntemi ve uygulama tekniğine ilave olarak, sulama suyuna gereksinimi daha az olan ve kurak koşullara dayanımı yüksek olan bitkilerinin yetiştirilmesinin önerilmesi ve özendirilmesi, ek olarak bu konuda çiftçilere eğitimlerin verilmesi	Kurak koşullara dayanıklı olan bitkilere; mercimek, badem, ceviz, elma, dana sorgum, arpa, çavdar, yulaf, buğday, tritikale, nohut, ayçiçeği (yağlık), kavun ve kabak çeşitleri vb. bitkiler örnek olarak verilebilir.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), İğdir (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Tarım	Ağrı İl Tarım ve Orman Müd., Ardahan İl Tarım ve Orman Müd., Erzurum İl Tarım ve Orman Müd., İğdir İl Tarım ve Orman Müd., Kars İl Tarım ve Orman Müd.,	DSİ, TRGM, BÜGEM, TAGEM, Üretici Bir., Sulama Birlikleri ve Kooperatifleri	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
35	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %33.4 kentsel su kaybı oranına sahip Erzurum ilinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Erzurum ilinde mevcut durumda %33.4 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlin mevcut nüfusu 452,281 kişi olup su ihtiyacı 33.59 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 5.86 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili	İçmesuyu	Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ESKİ)	Erzurum Büyükşehir Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2034
36	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ağrı ilinin Diyadin ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ağrı ilinin Diyadin ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 22,504 kişi olup su ihtiyacı 1.78 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.15 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Diyadin ilçesi	İçmesuyu	Ağrı Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ağrı Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
37	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %67,56 kentsel su kayıp oranına sahip Ağrı ilinin Doğubeyazıt ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ağrı ilinin Doğubeyazıt ilçesinde mevcut durumda %67,56 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 119,941 kişi olup su ihtiyacı 10.96 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %4.06 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.20 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi	İçmesuyu	Ağrı Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü,	Ağrı Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
38	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ağrı ilinin Taşlıçay ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan	Ağrı ilinin Taşlıçay ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 528 kişi olup su ihtiyacı 0.04 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Taşlıçay ilçesi	İçmesuyu	Ağrı Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü,	Ağrı Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		"İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.01 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.							
39	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Kağızman ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Kağızman ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 45,449 kişi olup su ihtiyacı 4.11 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.55 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars ili Kağızman ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
40	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Sarıkamış ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Sarıkamış ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 40,158 kişi olup su ihtiyacı 0.61 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.10 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars ili Sarıkamış ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
41	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Iğdır ilinin Aralık ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Iğdır ilinin Aralık ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 19,257 kişi olup su ihtiyacı 1.06 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.14 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Aralık ilçesi	İçmesuyu	Iğdır Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Iğdır Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
42	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Iğdır ilinin Karakoyunlu ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Iğdır ilinin Karakoyunlu ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 11,168 kişi olup su ihtiyacı 0.65 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.09 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Karakoyunlu ilçesi	İçmesuyu	Iğdır Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Iğdır Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
43	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %73,86 kentsel su kayıp oranına sahip Iğdır ilinin Merkez ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Iğdır ilinin Merkez ilçesinde mevcut durumda %73,86 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 142,559 kişi olup su ihtiyacı 12.76 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 6.40 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Merkez ilçesi	İçmesuyu	Iğdır Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Iğdır Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
44	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Iğdır ilinin Tuzluca ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Iğdır ilinin Tuzluca ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 23,750 kişi olup su ihtiyacı 4.81 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.66 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Iğdır ili Tuzluca ilçesi	İçmesuyu	Iğdır Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Iğdır Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
45	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Çıldır ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874	Ardahan ilinin Çıldır ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 9,247 kişi olup su ihtiyacı 0.66	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Çıldır ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.09 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.							
46	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Damal ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ardahan ilinin Damal ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 5,172 kişi olup su ihtiyacı 0.42 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.05 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Damal ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
47	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %58,51 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Göle ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ardahan ilinin Göle ilçesinde mevcut durumda %58,51 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 25,346 kişi olup su ihtiyacı 1.73 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.38 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Göle ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
48	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Hanak ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü	Ardahan ilinin Hanak ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 8,683 kişi olup su ihtiyacı 0.73 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Hanak ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033



Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	yıllık ortalama 0.10 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.							
49	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %55,48 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Merkez ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ardahan ilinin Merkez ilçesinde mevcut durumda %55,48 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 38,056 kişi olup su ihtiyacı 6.15 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 1.71 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Merkez ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
50	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Posof ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ardahan ilinin Posof ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 9,657 kişi olup su ihtiyacı 0.54 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.07 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Posof ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
51	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Ardahan ilinin Çıldır ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Ardahan ilinin Çıldır ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 9,247 kişi olup su ihtiyacı 0.12 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.02 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Ardahan ili Çıldır ilçesi	İçmesuyu	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
52	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %77,33 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Akyaka ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Akyaka ilçesinde mevcut durumda %77,33 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 10,454 kişi olup su ihtiyacı 1.04 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.24 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Akyaka ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
53	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Arpaçay ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Arpaçay ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 15,370 kişi olup su ihtiyacı 1.55 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.24 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Arpaçay ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
54	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde kentsel %37,96 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Merkez ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Merkez ilçesinde mevcut durumda %37,96 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 118,201 kişi olup su ihtiyacı 9.28 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 1.38 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
55	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Sarıkamış ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı	Kars ilinin Sarıkamış ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 40,158 kişi olup su ihtiyacı 3.94	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Sarıkamış ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.62 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.							
56	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Selim ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Selim ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 22,971 kişi olup su ihtiyacı 0.97 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.14 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Selim ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
57	İçme ve Kullanma Suyu İsale ve Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	İçme ve kullanma suyu şebekesinde %35 kentsel su kayıp oranına sahip Kars ilinin Susuz ilçesinde 31 Ağustos 2019 tarihli ve 30874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği; kayıp oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi.	Kars ilinin Susuz ilçesinde mevcut durumda %35 kentsel su kaybı oranı belirlenmiştir. İlçenin mevcut nüfusu 9,924 olup su ihtiyacı 0.94 hm <sup>3</sup> /yıl'dır. Yönetmelik gereği su kaybı oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ve yıllık ortalama 0.14 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufu sağlanacağı belirlenmiştir.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Susuz ilçesi	İçmesuyu	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars Belediyesi, SYGM, DSİ	2024-2033
58	Konvansiyonel Yöntemle Artırılmış Atıksuların İleri Arıtımdan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	Ağrı'da yer alan kapasitesi 0,016 hm <sup>3</sup> /gün olan Doğubeyazıt AAT'de suların geri kazanımı ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	Ağrı'da yer alan kapasitesi 0,016 hm <sup>3</sup> /gün olan Doğubeyazıt AAT'de mor şebeke tesis edilmesi imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,011 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	Ağrı Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ağrı İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	2024-2050

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
59	Konvansiyonel Yöntemle Artırılmış Atıksuların İleri Arıtmadan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	Ardahan'da yer alan kapasitesi 0,006 hm <sup>3</sup> /gün olan Ardahan AAT'de suların geri kazanımı ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	Ardahan'da yer alan kapasitesi 0,006 hm <sup>3</sup> /gün olan Ardahan AAT'de mor şebeke tesis edilmesi imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,004 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Merkez ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	Ardahan Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Ardahan İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	2024-2050
60	Konvansiyonel Yöntemle Artırılmış Atıksuların İleri Arıtmadan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	Erzurum'da yer alan kapasitesi 0,008 hm <sup>3</sup> /gün olan Horasan AAT'de suların geri kazanımı ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	Erzurum'da yer alan kapasitesi 0,008 hm <sup>3</sup> /gün olan Horasan AAT'de mor şebeke tesis edilmesi imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,006 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Horasan ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ESKİ)	Erzurum İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	2024-2050
61	Konvansiyonel Yöntemle Artırılmış Atıksuların İleri Arıtmadan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	Erzurum'da yer alan kapasitesi 0,003 hm <sup>3</sup> /gün olan Pasinler AAT'de suların geri kazanımı ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	Erzurum'da yer alan kapasitesi 0,003 hm <sup>3</sup> /gün olan Pasinler AAT'de mor şebeke tesis edilmesi imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,002 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Erzurum ili Pasinler ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ESKİ)	Erzurum İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	2024-2050
62	Konvansiyonel Yöntemle Artırılmış Atıksuların İleri Arıtmadan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	İğdır'da yer alan kapasitesi 0,025 hm <sup>3</sup> /gün olan İğdır AAT'de suların geri kazanımı ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	İğdır'da yer alan kapasitesi 0,025 hm <sup>3</sup> /gün olan İğdır AAT'de mor şebeke tesis edilmesi imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,018 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	İğdır ili Merkez ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	İğdır Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	İğdır İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	2024-2050
63	Konvansiyonel Yöntemle Artırılmış Atıksuların İleri	Kars'ta yer alan kapasitesi 0,003 hm <sup>3</sup> /gün olan Kağızman AAT'de suların geri kazanımı	Kars'ta yer alan kapasitesi 0,003 hm <sup>3</sup> /gün olan Kağızman AAT'de mor şebeke tesis	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	Kars ili Kağızman ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	Kars Su ve Kanalizasyon	Kars İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği	2024-2050

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
	Aritmadan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	edilmesi imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,002 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.					İşleri Müdürlüğü	Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	
64	Konvansiyonel Yöntemle Arıtılmış Atıksuların İleri Aritmadan Geçirilerek Mor Şebeke ile Kentsel Tarım, Park ve Bahçe Sulamalarında Kullanılması	Kars'ta yer alan kapasitesi 0,050 hm <sup>3</sup> /gün olan Kars AAT'de suların geri kazanımı ile tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması.	Kars'ta yer alan kapasitesi 0,050 hm <sup>3</sup> /gün olan Kars AAT'de mor şebeke tesis edilme imkanlarının araştırılması; mümkünse mor şebeke tesislerinin kurulması ve geri kazanılan suyun park, bahçe sulamaları ve sanayide kullanılması ile 0,035 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Sarıkamış ilçesi	İçmesuyu, Sanayi, Tarım	Kars Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü	Kars İl Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Müdürlüğü, ÇYGM, SYGM	2024-2050
65	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Kuraklık Yönetim Planında haritası ve koordinatları verilen konumlarda meteoroloji gözlem istasyonu kurulmasının MGM Genel Müdürlüğü tarafından teknik ve ekonomik olarak incelenmesi ve MGM Genel Müdürlüğü tarafından uygun görülmesi durumunda 16 adet veya uygun görülen sayıda yeni meteoroloji gözlem istasyonlarının kurulması ve gözlemlerin devamlılığının sağlanması.	Mevcut meteoroloji gözlem istasyonlarında sürekli ve eksiksiz veri ölçümü gerçekleştirilmesi, KYP kapsamında haritası ve koordinatları verilen konumlarda yer alan 16 adet yeni meteoroloji gözlem istasyonu kurulması ve bu istasyonlarda yapılacak gözlemlerin kesintisiz olarak gerçekleştirilmesi.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Bütün Sektörler	MGM	DSİ	2024-2050
66	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Kuraklık Yönetim Planında haritası ve ve koordinatları verilen konumlarda kapalı meteoroloji gözlem istasyonu kurulmasının MGM Genel	Mevcut meteoroloji gözlem istasyonlarında sürekli ve eksiksiz veri ölçümü gerçekleştirilmesi, KYP kapsamında haritası ve	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak,	Bütün Sektörler	MGM	DSİ	2024-2050

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		Müdürlüğü tarafından teknik ve ekonomik olarak incelenmesi ve uygun görülmesi durumunda 8 adet veya uygun görülen kapalı meteoroloji gözlem istasyonlarının yeniden açılması ve gözlemlerin devamlılığının sağlanması.	koordinatları verilen konumlarda yer alan 8 adet kapalı meteoroloji gözlem istasyonunun açılması ve bu istasyonlarda yapılacak gözlemlerin kesintisiz olarak gerçekleştirilmesi.			Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri				
67	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Kuraklık Yönetim Planında haritası ve koordinatları verilen akım gözlem istasyonu kurulmasının teknik ve ekonomik olarak kurulmasının DSİ Genel Müdürlüğü tarafından incelenmesi ve DSİ Genel Müdürlüğü tarafından uygun görülmesi durumunda 13 adet veya uygun görülen sayıda yeni akım gözlem istasyonunun kurulması ve gözlemlerin devamlılığının sağlanması.	Mevcut akım gözlem istasyonlarında sürekli ve eksiksiz veri ölçümü gerçekleştirilmesi, KYP kapsamında haritası ve koordinatları verilen konumlarda 13 adet yeni akım gözlem istasyonu kurulması ve bu istasyonlarda yapılacak gözlemlerin kesintisiz olarak gerçekleştirilmesi.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Bütün Sektörler	DSİ	MGM	2024-2050
68	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Havzadaki kapalı akım gözlem istasyonu kurulmasının teknik ve ekonomik olarak DSİ Genel Müdürlüğü tarafından açılmasının incelenmesi ve DSİ Genel Müdürlüğü tarafından	Kapalı olan 11 adet akım gözlem istasyonunun eğer rezervuar altında kalmamışsa yeniden açılması ve bu istasyonlarda yapılacak	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof	Bütün Sektörler	DSİ	MGM	2024-2050

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		uygun görülmesi durumunda 11 adet veya uygun görülen sayıda akım gözlem istasyonunun yeniden açılması ve gözlemlerin devamlılığının sağlanması.	gözlemlerin kesintisiz olarak gerçekleştirilmesi.			ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri				
69	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Kuraklık Yönetim Planında haritası ve koordinatları verilen yeraltısuyu gözlem istasyonu kurulmasının teknik ve ekonomik olarak kurulmasının DSİ Genel Müdürlüğü tarafından incelenmesi ve DSİ Genel Müdürlüğü tarafından uygun görülmesi durumunda 32 adet noktada veya uygun görülen sayıda yeni yeraltısuyu gözlem istasyonlarının kurulması ve gözlemlerin devamlılığının sağlanması.	Mevcut yeraltısuyu gözlem istasyonlarında sürekli ve eksiksiz veri ölçümü gerçekleştirilmesi, her bir YAS alt havzasını temsil edecek şekilde KYP kapsamında haritası ve koordinatları verilen toplam 32 adet noktada yeni yeraltı suyu gözlem istasyonlarının kurulması.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Bütün Sektörler	DSİ	MGM	2024-2050
70	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Kuraklık Yönetim Planında haritası ve koordinatları verilen havzadaki kapalı yeraltısuyu gözlem kuyularının yeniden açılması ve gözlemlerin devamlılığının sağlanması.	Kapalı olan yeraltısuyu gözlem kuyularının eğer kuyu çökmesi veya kuyunun başka amaçlarla kullanılması gibi bir durum oluşmuşsa yeniden açılması ve bu istasyonlarda hem aylık hem de mevsimlik gözlem	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum	Bütün Sektörler	DSİ	MGM	2024-2050

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
			yapılması; yapılacak gözlemlerin kesintisiz olarak gerçekleştirilmesi.			(Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri				
71	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Su depolama yapılarında su bütçesi bileşenlerinin (göle gelen su, günlük rezervuar su seviyesi, rezervuar hacmi; enerji, taşkın, içmesuyu ve sulama amaçlı verilen su miktarları, buharlaşma miktarları) düzenli olarak ölçülmesi.	Mevcut ölçüm istasyonlarında göle gelen su, günlük rezervuar su seviyesi, rezervuar hacmi; enerji, taşkın, içmesuyu ve sulama amaçlı verilen su miktarları, buharlaşma miktarları ölçümlerin aksatılmaması, ölçüm istasyonu bulunmayan tesislerde ise ölçüm aletlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Bütün Sektörler	DSİ	MGM	2024-2050
72	Meteorolojik ve Hidrolojik Veri Ağının Güçlendirilmesi	Kuraklık Yönetim Planında haritası ve koordinatları verilen toprak nem sensörü kurulmasının teknik ve ekonomik olarak kurulmasının Tarım Reformu Genel Müdürlüğü tarafından incelenmesi ve Tarım Reformu	Toprak nem ölçüm ağının kurulması, KYP kapsamında belirlenen haritası ve koordinatları verilen 37 noktada (sulama alanında) toprak nemi gözlem istasyonu kurulması. Kurulacak bu istasyonlar alansal olarak da	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan,	Bütün Sektörler	TRGM	DSİ, MGM	2024-2050



Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
		Genel Müdürlüğü tarafından uygun görülmesi durumunda 37 adet lokasyonda veya uygun görülen sayıda toprak nem sensörü kurularak toprak nem ölçüm ağının oluşturulması	ölçüm yapabilen "kozmetik ışın nötron sensörü" şeklinde tesis edilmesi önerilir.			Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri				
73	Sanayi Tesislerinde Su Verimliliğine Yönelik Mevcut En İyi Tekniklerin Uygulanması	Kars Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler'in uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	Kars Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0,02 hm <sup>3</sup> /yıl'dır.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	Sanayi	Kars OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, Kars Belediyesi	2024-2050
74	Sanayi Tesislerinde Su Verimliliğine Yönelik Mevcut En İyi Tekniklerin Uygulanması	Kars TDİ Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler'in uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	Kars TDİ Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0.18 hm <sup>3</sup> /yıl'dır.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	Sanayi	Kars TDİ OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, Kars Belediyesi	2024-2050
75	Sanayi Tesislerinde Su Verimliliğine Yönelik Mevcut En İyi Tekniklerin Uygulanması	Ardahan Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler'in uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	Ardahan Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0.04 hm <sup>3</sup> /yıl'dır.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Merkez ilçesi	Sanayi	Ardahan OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, Ardahan Belediyesi	2024-2050

ARAS HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME (ŞÇD) RAPORU

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
76	Sanayi Tesislerinde Su Verimliliğine Yönelik Mevcut En İyi Tekniklerin Uygulanması	İğdır Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler'in uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	İğdır Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yıla kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0.29 hm <sup>3</sup> /yıl'dır.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	İğdır ili Merkez ilçesi	Sanayi	İğdır OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, İğdır Belediyesi	2024-2050
77	Su Tasarrufu Sağlanması	Kars Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemleri uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve kurulması.	Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m <sup>2</sup> 'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	Sanayi	Kars OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, Kars Belediyesi	2024-2050
78	Su Tasarrufu Sağlanması	Kars TDİ Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemleri uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m <sup>2</sup> 'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Kars Çayı Alt Havzası	Kars ili Merkez ilçesi	Sanayi	Kars OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, Kars Belediyesi	2024-2050
79	Su Tasarrufu Sağlanması	Ardahan Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemleri uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m <sup>2</sup> 'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Kura Alt Havzası	Ardahan ili Merkez ilçesi	Sanayi	Ardahan OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, Ardahan Belediyesi	2024-2050
80	Su Tasarrufu Sağlanması	İğdır Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemleri uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve sağlanması.	Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m <sup>2</sup> 'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Aras Ana Kol Alt Havzası	İğdır ili Merkez ilçesi	Sanayi	İğdır OSB Bölge Müdürlüğü	STB, SYGM, ÇYGM, İğdır Belediyesi	2024-2050

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
81	Su Tasarrufu Sağlanması	Yağmur suyu hasadı ve yağmur suyu hasadının teşvik edilmesi.	<p>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</p>	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	<p>Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri</p>	İçmesuyu	Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	SYGM, Ağrı, Ardahan, Iğdır, Kars illerindeki İl Özel İdareleri, Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
			<p>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 değişiklikle, 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<sup>2</sup>'den büyük parsellerde inşa edilecek tüm binaların çatılarında toplanan yağmur sularının, bahçe sulama veya artırılarak 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</p>							

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
			kurumlara, daha küçük parseller için de bu konuda zorunluluk getirebilmeleri yetkisi de verilmiştir.							
82	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 artırılması ve devamında kullanma suyu olarak kullanımının araştırılması ve bu konuda pilot uygulamalar geliştirilmesi önerilmektedir.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	İçmesuyu	Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	SYGM, DSİ	2024-2030
83	Su Tasarrufu Sağlanması	Su depolama ve dağıtım sistemlerinde su tasarrufuna yönelik otomasyon sistemlerinin kurulması ile ilgili uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve kurulması.	Havza il ve ilçe belediyelerinin içme suyu kaynak, depo ve şebekelerinin merkezi bir şekilde yönetimini mümkün kılmak açısından bu bölgelerde SCADA sistemi uygulamalarının tatbiki önerilmektedir.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman,	Tarım, İçmesuyu	DSİ	TRGM, DSİ, Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	2024-2040

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
84	Su Tasarrufu Sağlanması	OSB'ler dışında faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemlerinin kurulması ile ilgili uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve kurulması.	Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m <sup>2</sup> 'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Sanayi	Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	ÇŞİDB	2024-2030
85	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 ile ilgili araştırma ve değerlendirmelerin yapılması	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 ile ilgili araştırma ve değerlendirmelerin yapılması	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış,	Tarım	DSİ	Ağrı İl Tarım ve Orman Müd., Ardahan İl Tarım ve Orman Müd., Erzurum İl Tarım ve Orman Müd., Iğdır İl Tarım ve Orman Müd., Kars İl Tarım ve Orman Müd.,	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
86	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	Aras Havzası Geneli	Selim, Susuz ilçeleri) illeri Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	İçme ve Kullanma Suyu	Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	SYGM	2024-2030
87	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	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış,	İçme ve Kullanma Suyu	Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	SYGM	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
88	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 firçalarken 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 kapta 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.	Kuraklık Öncesi, Kuraklık Esnası	Aras Havzası Geneli	Selim, Susuz ilçeleri) illeri  Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	İçme ve Kullanma Suyu	Ağrı Belediyesi, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Iğdır Belediyesi, Kars Belediyesi	SYGM	2024-2030
89	Kurumlar Arası Koordinasyon	Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili finansal destek programı hazırlanması.	Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili kredi, hibe ve destekler (aynı yardım) İl Tarım ve Orman Müdürlükleri, Ziraat Bankası ve özel bankaların şubelerinden ve Tarım Kredi Kooperatifleri	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum	Tarım	TRGM	DSİ, Tarım Kredi Kooperatifleri (Erzurum Bölge Birliği)	2024-2030



Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
			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.			(Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri				
90	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	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Bütün Sektörler	DSİ	TRGM, OGM, DKMP, ÇŞİDB, KTB	2024-2099
91	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 mahsüllerin verimlerinin belirlenmesine yönelik izleme	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan,	Tarım	TRGM	DSİ	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi	
			sistemi kurulmalıdır. Havzada, sahada gözlem ve bir önceki yılı değerlendiren bazı istatistiki 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 tahminin ve mahsül planlamasının daha isabetli hale getirilmesi yönünde çalışılmaları yapılması önerilir.			Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri					
92	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	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Tarım		Ağrı İl Tarım ve Orman Müd., Ardahan İl Tarım ve Orman Müd., Erzurum İl Tarım ve Orman Müd., Iğdır İl Tarım ve Orman Müd., Kars İl Tarım ve Orman Müd.	SYGM	2024-2030
93	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 aşılayabilmek amacıyla okullarda eğitim ve bilgilendirme yapılması	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak,	İçmesuyu	MEB	SYGM	2024-2030	

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
						Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri				
94	Kuraklığa Karşı Bilinçlendirme Faaliyetleri	Bilinçlendirme amacıyla hazırlanan, kuraklığın Aras Havzası'ndaki etkilerinin ele alındığı tanıtım filminin, kamu spotunun ve broşürlerin web üzerinden yayınlanması	Proje kapsamındaki Aras Havzası'nda gerçekleşmesi olası bir kuraklığın etkilerinin, mücadele yollarının aktarıldığı tanıtım filminin, kamu spotunun ve broşürlerin web üzerinden yayınlanması.	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri	Bütün Sektörler	SYGM	SYGM	2024-2030
95	Kuraklığa Karşı Bilinçlendirme Faaliyetleri	Kuraklıkla mücadele ve suyun verimli kullanımı konusunda eğitim verilmesi	Kuraklıkla mücadele ve suyun verimli kullanımı konusunda yılda en az bir eğitim verilmesinin sağlanması	Kuraklık Öncesi	Aras Havzası Geneli	Ağrı (Diyadin, Eleşkirt, Merkez, Taşlıçay, Doğubeyazıt ilçeleri), Ardahan (Damal, Göle, Hanak, Merkez, Çıldır, Posof	Tarım	Ağrı İl Tarım ve Orman Müd., Ardahan İl Tarım ve Orman Müd., Erzurum İl Tarım ve	SYGM	2024-2030

Tedbir No	Tedbir Grubu	Tedbir	Tedbir Açıklaması	Müdahale Zamanı	Alt Havza	İl/İlçe	Sektör	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
						ilçeleri), Erzurum (Hınıs, Horasan, Karayazı, Köprüköy, Merkez, Narman, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman ilçeleri), Iğdır (Karakoyunlu, Tuzluca, Aralık, Merkez ilçeleri), Kars (Akyaka, Arpaçay, Digor, Kağızman, Merkez, Sarıkamış, Selim, Susuz ilçeleri) illeri		Orman Müd., Iğdır İl Tarım ve Orman Müd., Kars İl Tarım ve Orman Müd.		

## 6.1 İklim Değişikliği Etkileri

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen ve iklim değişikliği stratejilerini destekleyen tedbirler havzada iklim değişikliğine uyum konusunda önemli kazanımların sağlanması beklenmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, iklim değişikliğinin etkisi ile su kaynaklarında meydana gelebilecek etkilerin önlenmesi planlanmaktadır.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.2 ile verilmektedir.)
- Su tasarrufunun sağlanması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.2 ile verilmektedir.)
- Sanayi tesislerinde su verimliliğine yönelik mevcut en iyi tekniklerin uygulanması için gereken tedbirler aşağıda listelenmiştir:
  - Kars Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0,02 hm<sup>3</sup>/yıl'dır.
  - Kars TDİ Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0.18 hm<sup>3</sup>/yıl'dır.
  - Ardahan Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0.04 hm<sup>3</sup>/yıl'dır.
  - Iğdır Organize Sanayi Bölgesi'nde ÇYGM'nin yayınladığı Mevcut En İyi Teknikler kitapçığında ilgili uygulamalar baz alınarak yapılan çıkarımlardan yapılan hesaplar sonucunda 2100 yılına kadar elde edilecek su tasarrufu miktarı yıllık ortalama 0.29 hm<sup>3</sup>/yıl'dır.
- Konvansiyonel yöntemle arıtılmış atıksuların ileri arıtmadan geçirilerek mor şebeke ile kentsel tarım, park ve bahçe sulamalarında kullanılması ve arıtılan suların geri kazanımı, tarımsal sulama park ve bahçe sulamalarında kullanılması için gereken tedbirler listelenmiştir:
  - Ağrı'da yer alan kapasitesi 0,016 hm<sup>3</sup>/gün olan Doğubeyazıt AAT'de suların geri kazanımı ile 0,011 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanması,
  - Ardahan'da yer alan kapasitesi 0,006 hm<sup>3</sup>/gün olan Ardahan AAT'de suların geri kazanımı ile 0,004 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanması,
  - Erzurum'da yer alan kapasitesi 0,008 hm<sup>3</sup>/gün olan Horasan AAT'de suların geri kazanımı ile 0,006 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanması,
  - Erzurum'da yer alan kapasitesi 0,003 hm<sup>3</sup>/gün olan Pasinler AAT'de suların geri kazanımı ile 0,002 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanması,

- Iğdır'da yer alan kapasitesi 0,025 hm<sup>3</sup>/gün olan Iğdır AAT'de suların geri kazanımı ile 0,018 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanması,
- Kars'ta yer alan kapasitesi 0,003 hm<sup>3</sup>/gün olan Kağızman AAT'de suların geri kazanımı ile 0,002 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanması,
- Kars'ta yer alan kapasitesi 0,050 hm<sup>3</sup>/gün olan Kars AAT'de suların geri kazanımı ile 0,035 hm<sup>3</sup>/gün su tasarrufu sağlanmasıdır.
- Su tüketicilerine ve özellikle okullarda çocuklar için su tasarrufu konusunda bilgi, eğitim, teknik yardım, altyapı desteği sağlanması ve gerekli tasarruf altyapısının kurulması,
- İzleme ve ölçüm ağının havzada bulunan gözlem istasyonları ile genişletilmesi, yeni gözlem istasyonlarının kurulması ve kapalı gözlem istasyonlarının açılarak gözlem sürekliliğinin sağlanması için gerekli tedbirler listelenmiştir:
  - 16 adet yeni meteoroloji gözlem istasyonunu kurulması,
  - 8 adet kapalı meteoroloji gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 13 adet yeni akım gözlem istasyonu kurulması,
  - 11 adet akım gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 32 adet noktada yeni yeraltı suyu gözlem istasyonlarının kurulması,
  - Havzadaki kapalı tüm yeraltı suyu gözlem kuyularının yeniden açılması,
  - 37 adet lokasyonda toprak nem sensörü kurularak toprak nem ölçüm ağının oluşturulmasıdır.
- Bitkisel üretimin, tarımsal bitki deseninin ve peyzaj bitkilerinin havza özelinde belirlenerek kurak koşullara göre planlanması,
- Taşkın sularının depolanması için sarnıç veya yeraltı rezervuarlarının oluşturulması,
- Su hasadı tekniklerinin uygulanmasının özellikle havzada yeni kurulacak sanayi tesisleri için teşvik edilmesidir.

## 6.2 Kullanılabilir Su Miktarı Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirlerin havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkilemesi planlanmıştır. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması için gerekli tedbirler aşağıda listelenmiştir:
  - Kırsal %45, kentsel %19,70 kayıp-kaçak oranına sahip Erzurum ilinin Köprüköy ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,13 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %33,10 kayıp-kaçak oranına sahip Erzurum ilinin Pasinler ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,20 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %38 kayıp-kaçak oranına sahip Erzurum ilinin Horasan ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması

- hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,22 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %41,49 kayıp-kaçak oranına sahip Erzurum ilinin Merkez ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 4,97 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %30 kayıp-kaçak oranına sahip Erzurum ilinin Karayazı ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,22 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %38 kayıp-kaçak oranına sahip Erzurum ilinin Tekman ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,11 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ağrı ilinin Diyadin ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,15 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %67,56 kayıp-kaçak oranına sahip Ağrı ilinin Doğubeyazıt ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 4,06 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ağrı ilinin Taşlıçay ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,01 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Kağızman ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,55 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %15 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Digor ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,16 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Sarıkamış ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,10 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Iğdır ilinin Aralık ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,14 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,

- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Iğdır ilinin Karakoyunlu ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,09 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %73,86 kayıp-kaçak oranına sahip Iğdır ilinin Merkez ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 6,40 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Iğdır ilinin Tuzluca ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,66 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Çıldır ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,09 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Damal ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,05 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %58,51 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Göle ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,38 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Hanak ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,10 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %55,48 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Merkez ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 1,71 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Posof ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,07 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Ardahan ilinin Çıldır ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,02 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
- Kırsal %45, kentsel %77,33 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Akyaka ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması



hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,24 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,

- Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Arpaçay ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,24 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %15 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Digor ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 1,52 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %37,96 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Merkez ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 1,38 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Sarıkamış ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,62 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Selim ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,14 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanması,
  - Kırsal %45, kentsel %35 kayıp-kaçak oranına sahip Kars ilinin Susuz ilçesinde Yönetmelik gereği kayıp-kaçak oranının 2033 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25 oranına düşürülmesi ile 0,14 hm<sup>3</sup>/yıl (uzun yıllar ortalaması) su tasarrufu sağlanmasıdır.
- Su tasarrufunun sağlanması için Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m<sup>2</sup>'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması ve buna ek olarak Sanayi tesislerinde su verimliliğine yönelik mevcut en iyi tekniklerin uygulanması için gereken tedbirler Bölüm 6.1 ile verilmektedir.
  - İzleme ve ölçüm ağının havzada bulunan gözlem istasyonları ile genişletilmesi, yeni gözlem istasyonlarının kurulması ve kapalı gözlem istasyonlarının açılarak gözlem sürekliliğinin sağlanması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.1 ile verilmektedir.),
  - Havza il ve ilçe belediyelerinin içme suyu kaynak, depo ve şebekelerinin merkezi yönetimini mümkün kılmak açısından bu bölgelerde SCADA sistemi uygulamalarının kurulması ve gerekli takibin yapılması,
  - Su hasadı tekniklerinin uygulanmasının özellikle havzada yeni kurulacak sanayi tesisleri için teşvik edilmesi,
  - Su tüketicilerine ve özellikle okullarda çocuklar için su tasarrufu konusunda bilgi, eğitim, teknik yardım, altyapı desteği sağlanması ve gerekli tasarruf altyapısının kurulması,

- Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili finansal destek programı hazırlanması ve havzada İyi Tarım Uygulamalarının tüm havzada geliştirilmesi,
- Toprak ve Su Kaynakları Proje Envanterinin güncelliğinin korunması,
- Tarımsal rekolte tahmin ve izleme sisteminin geliştirilmesi,
- İçme ve kullanma suyu sektörü tüketicilerinin tasarruflu sistemler kullanmaya teşvik edilmesi,
- Sulama sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik'te "Sorumlu kurumlar, bu Yönetmeliğin yürürlük tarihinden (2017) itibaren yedi yıl içerisinde sulama randımanını %55 seviyesine yükseltmek için gerekli tedbirleri alır." maddesi gereği sulama randımanlarının %55 seviyesine çıkarılması ile;
  - Aras Ana Kol Alt Havzası'nda 390,57 hm<sup>3</sup>/yıl,
  - Kura Alt Havzası'nda 4,76 hm<sup>3</sup>/yıl,
  - Kars Çayı Alt Havzası'nda 11,54 hm<sup>3</sup>/yıl su tasarrufu sağlanması öngörülmektedir.

Gelecek yıllarda ise tarım alanları ve randımanların aynı seviyede kalacağı kabulünden dolayı sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması ve rehabilitasyonu ile sağlanan tasarruf değerleri geçerliliğini korumaktadır.

### 6.3 Korunan Alanlar ve Biyoçeşitlilik Üzerine Olası Etkiler

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

- Su tüketicilerine ve özellikle okullarda çocuklar için su tasarrufu konusunda bilgi, eğitim, teknik yardım, altyapı desteği sağlanması ve gerekli tasarruf altyapısının kurulması,
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin havza özelinde tespit edilerek artırılması,
- Yeraltı suyunun korunması,
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi,
- İzleme ve ölçüm ağının havzada bulunan gözlem istasyonları ile genişletilmesi, yeni gözlem istasyonlarının kurulması ve kapalı gözlem istasyonlarının açılarak gözlem sürekliliğinin sağlanması için gerekli tedbirler listelenmiştir:
  - 16 adet yeni meteoroloji gözlem istasyonunu kurulması,
  - 8 adet kapalı meteoroloji gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 13 adet yeni akım gözlem istasyonu kurulması,
  - 11 adet akım gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 32 adet noktada yeni yeraltı suyu gözlem istasyonlarının kurulması,
  - Havzadaki kapalı tüm yeraltı suyu gözlem kuyularının yeniden açılması,
  - 37 adet lokasyonda toprak nem sensörü kurularak toprak nem ölçüm ağının oluşturulmasıdır.
- Su tasarrufunun sağlanması için Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'e göre 2000 m<sup>2</sup>'den büyük parsellerde yapılacak yapılarda yağmursuyu toplama sistemlerinin kurulması ve buna ek olarak Sanayi

tesislerinde su verimliliğine yönelik mevcut en iyi tekniklerin uygulanması için gereken tedbirler Bölüm 6.1 ile verilmektedir.

- Su kütlelerinde çevresel akış çalışmaları yapılması ve uygulanmasıdır.

#### 6.4 Nüfus ve İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirlerin havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkilemesi ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması planlanmıştır.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler:

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması,
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.2 ile verilmektedir.),
- Su tüketicilerine ve özellikle okullarda çocuklar için su tasarrufu konusunda bilgi, eğitim, teknik yardım, altyapı desteği sağlanması ve gerekli tasarruf altyapısının kurulması,
- İzleme ve ölçüm ağının havzada bulunan gözlem istasyonları ile genişletilmesi, yeni gözlem istasyonlarının kurulması ve kapalı gözlem istasyonlarının açılarak gözlem sürekliliğinin sağlanması için gerekli tedbirler listelenmiştir:
  - 16 adet yeni meteoroloji gözlem istasyonunu kurulması,
  - 8 adet kapalı meteoroloji gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 13 adet yeni akım gözlem istasyonu kurulması,
  - 11 adet akım gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 32 adet noktada yeni yeraltı suyu gözlem istasyonlarının kurulması,
  - Havzadaki kapalı tüm yeraltı suyu gözlem kuyularının yeniden açılmasıdır.
- Yeraltı suyunun korunmasıdır.

#### 6.5 Geçim Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirlerin havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkilemesi ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması planlanmıştır.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Su tüketicilerine ve özellikle okullarda çocuklar için su tasarrufu konusunda bilgi, eğitim, teknik yardım, altyapı desteği sağlanması ve gerekli tasarruf altyapısının kurulması,
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin havza özelinde tespit edilerek artırılması,
- Yeraltı suyunun korunması,
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi,
- Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili finansal destek programı hazırlanması ve havzada İyi Tarım Uygulamalarının tüm havzada geliştirilmesi,
- Tarımsal alanlarda sulama randımanlarının 16/02/2017 tarih ve 29981 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde yükseltilmesidir (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.2 ile verilmektedir).

## 6.6 Arazi Kullanımı Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirlerin havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkilemesi ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması planlanmıştır.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması,
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.2 ile verilmektedir.),
- Kullanılan suyun geri kazanılması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.1 ile verilmektedir.),
- Su tüketicilerine ve özellikle okullarda çocuklar için su tasarrufu konusunda bilgi, eğitim, teknik yardım, altyapı desteği sağlanması ve gerekli tasarruf altyapısının kurulması,
- Kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin havza özelinde tespit edilerek artırılması,
- Yeraltı suyunun korunması,
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi,
- Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili finansal destek programı hazırlanması ve havzada İyi Tarım Uygulamalarının tüm havzada geliştirilmesi,
- İzleme ve ölçüm ağının havzada bulunan gözlem istasyonları ile genişletilmesi, yeni gözlem istasyonlarının kurulması ve kapalı gözlem istasyonlarının açılarak gözlem sürekliliğinin sağlanması için gerekli tedbirler listelenmiştir:
  - 16 adet yeni meteoroloji gözlem istasyonunu kurulması,
  - 8 adet kapalı meteoroloji gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 13 adet yeni akım gözlem istasyonu kurulması,
  - 11 adet akım gözlem istasyonunun yeniden açılması,
  - 32 adet noktada yeni yeraltı suyu gözlem istasyonlarının kurulması,
  - Havzadaki kapalı tüm yeraltı suyu gözlem kuyularının yeniden açılmasıdır.

## 6.7 Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirlerin havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkilemesi ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltması planlanmıştır.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması,
- Kullanılan suyun geri kazanılması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.1 ile verilmektedir.),
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesidir.

## 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 sağlanmıştır.

Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi 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 desteklemektedir. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Peyzaj alanlarında kuraklığa daha dayanıklı ve suya daha az ihtiyaç duyan peyzaj bitkileri kullanılması,
- Kullanılan suyun geri kazanılması (Bu gruptaki tedbirler listesi Bölüm 6.1 ile verilmektedir.),
- Park ve bahçe sulamalarının gece saatlerinde yapılmasıdır.

## 7 PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANDIĞI ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİ ÖNLEMEK, 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, Kuraklık Yönetim Planında dikkate alınacak olan öncelikli eylemleri ve ek unsurları içermektedir. Bu kapsamda olumlu etkilerin artırılması ve olumsuz etkilerin azaltılması için uyulması gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır:

- İçme ve kullanma suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması,
- Su ihtiyacı yüksek olan bitkilerin (şeker pancarı gibi) üretim alanlarının devlet kontrolünde belirlenmesi ve kuraklığa dayanıklı bitkisel ürünlerin havza özelinde tespit edilerek artırılması,
- Konvansiyonel yöntemle arıtılmış atıksuların ileri arıtmadan geçirilerek mor şebeke ile kentsel tarım, park ve bahçe sulamalarında kullanılması,
- OSB'ler dışında faaliyet gösterecek yeni sanayi tesislerinde yağmur suyu toplama sistemlerinin kurulması,
- Su tasarrufuna yönelik otomasyon sistemlerinin kurulması,
- İçme ve kullanma suyu sektörü tüketicilerinin tasarruflu sistemler kullanmaya teşvik edilmesi,
- Taşkın sularının depolanması için sarnıç veya yeraltı rezervuarlarının kurulması,

- İçme suyu kaynak, depo ve şebekelerinin merkezi yönetimini mümkün kılmak açısından bu bölgelerde SCADA sistemi uygulanmalarının tatbiki,
- Yağmur suyu hasadı ve yağmur suyu hasadının teşvik edilmesi,
- Kapalı olan yeraltı suyu gözlem kuyularının açılması ve mevcut ölçüm istasyonlarında ölçümlerin tam yapılması,
- Tarımsal rekolte tahmin ve izleme sisteminin geliştirilme,
- Toprak ve su kaynakları proje envanterinin güncelliğinin korunması,
- Modern tarımsal sulama yöntemleri ile ilgili finansal destek programı hazırlanması,
- Okullarda çocuklara kuraklık ve su kullanımı ile ilgili eğitimler verilmesi ve toplumda farkındalık sağlanması,
- Havzada İyi Tarım Uygulamaları (İTU)'nı geliştirmek,
- Sanayi tesislerinde su verimliliğine yönelik mevcut en iyi tekniklerin uygulanması,
- Sulama randımanlarının artırılması,
- Peyzaj alanlarında kuraklığa daha dayanıklı bitkilerin kullanılması,
- Park ve bahçe sulamalarının gece saatlerinde yapılmasıdır.

## 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 Bölüm 3.1 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**

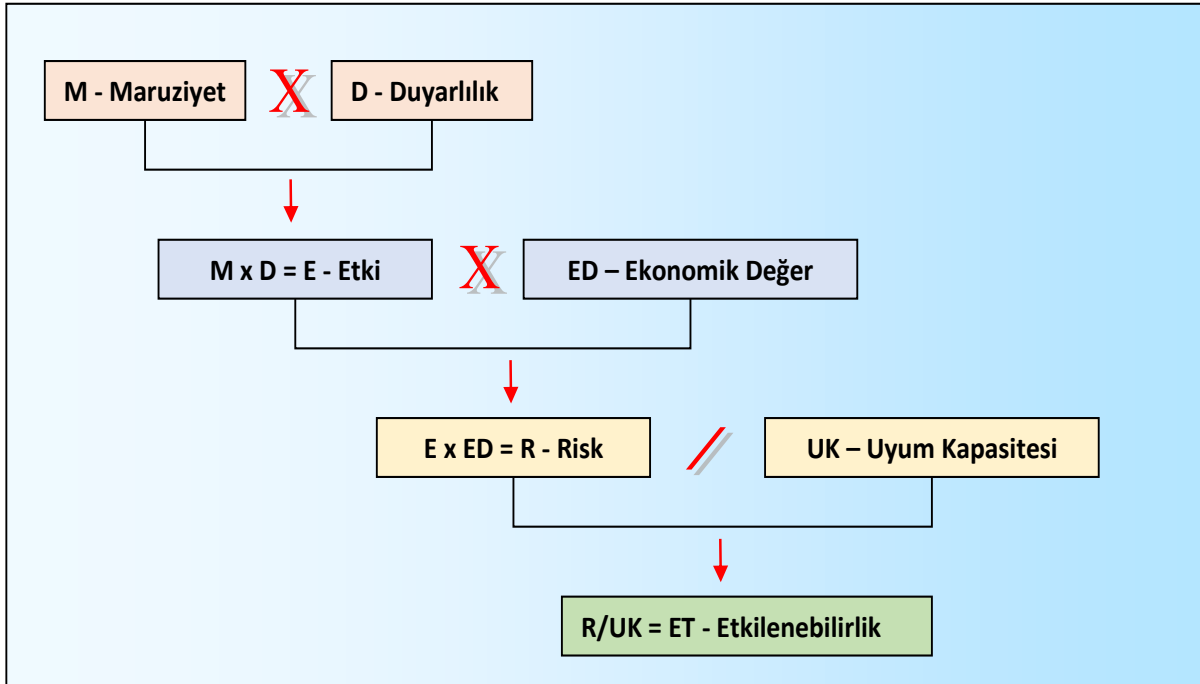
Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu kapsamında sadece asıl KYP dikkate alınmıştır.

**9 DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA**

Aras Havzası için oluşturulan kuraklık sektörel etkilenebilirlik analizi çalışmaları kapsamında belirlenen yöntem, daha önce yapılan Kuraklık Yönetim Planları çalışmalarında kullanılan yöntem ile benzerlik göstermektedir.

İncelenen sektörler için Maruziyet, Duyarlılık, Ekonomik Değer ve Uyum Kapasitesi indeksleri ile Su Kullanım İndeksi (WEI) hesaplanarak bu indekslerin oluşturduğu etki ve risk indeksleri belirlenip, sektörel etkilenebilirlik analizi tamamlanmıştır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ne göre etkilenebilirlik, bir sistemin maruz kaldığı iklim değişikliği etkilerinin gözlenme düzeyidir. Bu çalışmada "kuraklık" maruziyet bileşeni olarak ele alınmıştır. Sektörel etkilenebilirlik analizi çalışmasında kullanılan yöntemimizin bileşenleri Şekil 9.1'de verilmektedir.



**Şekil 9.1 Sektörel Etkilenebilirlik Yöntem Bileşenleri**

Yöntembilim kapsamında kullanılan bileşenlerin tanımları aşağıdaki gibidir:

- **Maruziyet:** RCP8.5 HadGEM2-ES projeksiyonu yağış ve sıcaklık sonuçları kullanılarak 1. Ara Rapor kapsamında tespit edilen kuraklık indisleri ileri dönem için çalıştırılıp sistemin maruziyet durumu ortaya konacaktır.
- **Duyarlılık (D):** Sektörel etkilenebilirlik analizi yapılacak her bir sektör için (içme kullanma suyu, tarım, sanayi, ekosistem ve turizm) mevcut durumu yansıtır nitelikte hesaplanacaktır.
- **Etki (E):** Maruziyet (M) x Duyarlılık (D)
- **Ekonomik Değer (ED):** Sektörel etkilenebilirlik analizi yapılacak her bir sektör için (içme kullanma suyu, tarım, sanayi, ekosistem ve turizm) mevcut durumu yansıtır nitelikte hesaplanacaktır.
- **Risk:** Etki (E) x Ekonomik Değer (ED)
- **Uyum Kapasitesi (UK):** Sektörel etkilenebilirlik analizi yapılacak her bir sektör için (içme kullanma suyu, tarım, sanayi, ekosistem ve turizm) mevcut durumu yansıtır nitelikte hesaplanacaktır.
- **Etkilenebilirlik (ET):** Risk (R) / Uyum Kapasitesi (UK)

Sektörel Etkilenebilirlik Analizinin gerçekleştirilmesi için tüm sektörlerde etkilenme seviyelerinin sayısallaştırılmasını sağlayan bir değerlendirme sistemi oluşturulmuştur ve bu çalışmanın amacı Aras Havzası'nda kuraklık ve su kıtlığının çeşitli sektörlerle etkisinin tespit edilmesi ve bu sektörlerin zafiyet derecelerinin belirlenmesidir. Çalışma kapsamında içme ve kullanma suyu, tarım, sanayi, turizm, ekosistem sektörünün kuraklıktan etkilenebilirlikleri incelenmiştir.

## 10 PLANIN UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI

Kuraklığın izlenmesi kapsamında belirlenen hedeflere ulaşılmasına ilişkin gelişmelerin belirli bir sıklıkla raporlanması, ilgili taraflar ile kurum içi ve kurum dışı mercilerin süreci izleme ve değerlendirmesine katkı sağlamaktadır.

Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı için temel kilit konular belirlenmiş ve kuraklık etkilerini azaltmak için önerilen tedbirlerin uygulanması, tedbirlere bağlı oluşabilecek çevresel etkilerin takibi ve Kuraklık Yönetim Planı'nın onaylanmasından sonra meydana gelecek değişikliklerin gözden geçirilmesi önem arz etmektedir. Tablo 10.1 ile her bir kilit konu için belirlenen göstergelerin birimleri ve olası veri kaynakları verilmiştir.



**Tablo 10.1 İzleme ve Ölçüm Ağıının Genişletilmesi Tedbirleri**

Kilit Konular	Göstergeler	Birimler	Muhtemel Veri Kaynakları
İklim Değişikliği	Akarsu debisindeki değişim	%	DSİ
	Son yaşanan uzun süreli kuraklık sayısının daha önce yaşanan uzun süreli kuraklık sayısına göre değişim	%	MGM, DSİ, TOB
Kullanılabilir Su Kaynakları	Barajlardaki doluluk oranı	%	DSİ
	İçme suyu şebekelerinde yüksek kayıp oranları	%	ÇŞİDB
	Sulama suyu şebekelerinde yüksek kayıp oranları	%	TOB, ÇŞİDB
	Yerleşim yerinin ya da sulama alanının yerüstü su kaynağının (baraj, regülatör)akımların normalden %10 ve daha az olması durumunda 5-yıl sonraki talep miktarını karşılayamama değişimi	%	DSİ
	Havzadaki yeraltı suyu izleme kuyularında alçalma miktarı	m	DSİ
İnsan Sağlığı	Su kirliliğinin (kentleşme, endüstriyel kirlilik, atık su arıtma tesislerinin kapasitelerinin yetersiz alması, uygun olmayan atık yönetimi) devam etmesi halinde insan sağlığı konusunda gelecekte karşılaşılabilecek sağlık riskleri	Tanı sayısı/yıl	SB
Geçim (Sosyo-Ekonomi)	Su kaynaklarının yetersiz olması ve/veya su kirliliği olması durumunda tarımsal rekoltenin düşmesi	ton	TOB
	Su kaynaklarının yetersiz olması ve/veya su kirliliği olması durumunda tarım ve sanayi kilit sektörlerinde ekonomik performansın düşmesi	TL/yıl	ÇŞİDB, TOB
	İçme suyu kaynaklarının azalması sonucu su hizmetinde kesintiler yaşanan nüfusun toplam nüfusa oranı	%	SB, DSİ, ÇŞİDB, TOB
	Yetersiz içme suyu kaynakları nedeniyle nüfusun büyük bir kısmının risk altında olması, havzadaki göç oranı	%	DSİ, ÇŞİDB, TOB
Arazi Kullanımı	Arazi kullanımında değişim	%	TOB, ÇŞİDB
Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Alanları	Arkeolojik ve kültürel miras alanlarında, peyzaj alanlarında değişim	%	ÇŞİDB

## **11 İSTİŞARE TOPLANTISI ANA HATLARI, TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINDIĞI**

8.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren “Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği” Madde 11 kapsamında İstişare Toplantısı ile ilgili hükümler açıklanmıştır.

“İstişare toplantısı

MADDE 11 – (1) Yetkili kurum, Taslak SÇD Raporu hazırlandıktan sonra rapora dair görüş almak üzere istişare toplantısı yapar.

(2) Yetkili kurum, toplantı tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirten bir ilan; internet sitesinde ve yaygın süreli yayın olarak tanımlanan bir gazetede en az on takvim günü önce yayınlatır. İstişare toplantısının tarihi ve yeri Bakanlığa, çevre ve sağlıkla ilgili kurum/kuruluşlara yazı ile bildirilir.

(3) İstişare toplantısında yetkili kurum, katılımcıların görüşlerini tutanak ve imza altına almak zorundadır.

(4) Bakanlık temsilcisi, istişare toplantısına prosedürü izlemek ve görüşlerini bildirmek için katılır. İstişare toplantısı ile ilgili sekretarya hizmeti, yetkili kurum tarafından yürütülür ve toplantı tutanağı Bakanlığa iletilir.

(5) Yetkili kurum, tutanak altına alınmış görüşleri plan/program hazırlama sürecinde değerlendirmeye alıp almadığına ve değerlendirmede varılan olumlu ya da olumsuz sonuçlara dair gerekçeli açıklamalarını, Kapsam Belirleme Raporuna ve SÇD Raporuna ilave eder.

(6) Bakanlık, İstişare Toplantısı ile ilgili usul ve esaslara aykırı bir durum tespit ettiği takdirde İstişare Toplantısının yenilenmesini talep edebilir.

(7) Yetkili kurum, Bakanlığın da görüşünü alarak, SÇD sürecinin farklı aşamalarında birden fazla istişare toplantısı düzenleyebilir.”

SÇD Taslak Raporu ile ilgili paydaş görüşlerinin alınması amacıyla SÇD İstişare Toplantısı 29 Mayıs 2024 tarihinde Kars ilinde gerçekleştirilmiştir. Toplantıya Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve İl Müdürlükleri, Iğdır Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Kars Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Erzurum ESKİ, Kars İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü, Ardahan İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü, Ardahan Belediyesi, Erzurum Büyükşehir Belediyesi, Kars Belediyesi, Kars İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Ağrı İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, DSİ Kars 24.Bölge Müdürlüğü, Kars İl Sağlık Müdürlüğü, Ağrı İl Sağlık Müdürlüğü, Kars İl Özel İdaresi, Ardahan İl Özel İdaresi, Erzurum Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Müdürlüğü ile havzada yer alan üniversitelerden akademisyenler katılım sağlamıştır.

Kars İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Koordinasyon ve Tarımsal Veriler Şube Müdürlüğü'nden gelen görüşe göre havza için belirlenen tedbirler arasında meralar için de tedbirlerin yer alması gerekmektedir. Aras Havzasında belirlenen tedbirler havza özelinde kuraklığı önleme çalışmaları için öncelikli olarak belirlenmiştir.

## 12 SONUÇ – ARAS HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZET

Türkiye'nin 25 havzasından biri olan Aras Havzası drenaj alanı 27.921,30 km<sup>2</sup> drenaj alanına sahiptir. Havza 27.921,30 km<sup>2</sup> alanla Türkiye'nin yüzölçümünün yaklaşık %3,57'sini oluşturarak batıda Çoruh Havzası, güneybatıda Fırat- Dicle Havzası ve güneyde Van Gölü Havzası ile sınırlanmıştır. Aras Havzası ağırlıklı olarak Ağrı, Ardahan, Erzurum, Iğdır ve Kars illerinden oluşur.

10.07.2018 tarih 304741 sayılı 1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 410. Madde (e) bendi, 421. Madde (f) bendi hükümleri gereğince Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından havza ölçeğinde "Kuraklık Yönetim Planları"nın hazırlanması çalışmaları yürütülmüştür. Bu kapsamda havza sınırları esas alınarak Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Aras Havzası için Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmaktadır. 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.

Aras Havzası Kuraklık Yönetim Planı, havzanın su bütçesi ve kuraklık hassasiyetini dikkate alarak, bütünleşik bir havza yönetimi yaklaşımını benimsemektedir. Yapılan çalışmalar kuraklık mevcut ve gelecek durumunu ve sosyo-ekonomik hayata olan olumsuz etkilerini azaltmayı ve havzadaki sınırlı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamayı amaçlamaktadır. Plan çerçevesinde, kuraklık indisleri, indikatörleri ve eşik değerleri belirlenerek havzadaki sektörlerin etkilenebilirlik analizi yapılmıştır. Bu analiz, kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında gerçekleştirilecek çalışmaları ve alınması gereken tedbirlerin belirlenmesinde etkin rol almıştır.

Kuraklığın azaltılması amacıyla çeşitli tedbirler ve eylemler önerilmiştir. Bu tedbir ve eylemlerin su kalitesi ve miktarı, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim ve sosyo-ekonomik etkiler, iklim değişikliği, arkeolojik ve kültürel miras ve peyzaj unsurları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Sağlık ve çevre konularındaki olası etkiler göz önüne alındığında, planın uygulanmasıyla havzadaki nüfusun sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerin beklendiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, Kuraklık Yönetim Planı, sadece olumsuz etkileri azaltmakla kalmayıp aynı zamanda olumlu etkileri artırmayı hedefleyerek, bölgedeki sürdürülebilirlik ve dayanıklılığı güçlendirmeye yönelik bir çerçeve sunmaktadır.

Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında sunulan öneriler, KYP'de dikkate alınacak olan öncelikli eylemleri ve ek unsurları içermektedir. KYP kapsamında dikkate alınması gereken ve belirtilen amaç doğrultusunda önerilen tedbir grupları ana başlıklarıyla şu şekildedir:

- Havzada etkin bir meteorolojik, hidrolojik, hidrojeolojik izleme ağının güçlendirilmesi ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,

- İçme suyu şebekeleri ve sulama sistemlerinde tüm su kayıp kacaklarının takip edilerek izlenmesi,
- Su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması,
- Havzada su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması,
- Havzadaki ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- Havzada Aras Havzası Sektörel Su Tahsis Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması,
- Mevcut ve planlanacak tüm yapılarından bırakılan (bent, baraj, hes vb.) çevresel akış miktarlarının izlenmesi,
- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması ve rehabilitasyonun sağlanması,
- Bitkisel üretimin ve tarımsal bitki deseninin kurak koşullara göre planlanması,
- Konvansiyonel yöntemle artırılmış atıksuların ileri arıtmadan geçirilerek mor şebeke ile kentsel tarım, park ve bahçe sulamalarında kullanılması,
- Kuraklığa karşı bilinçlendirme faaliyetleri ve kurumlar arası koordinasyonun sağlanması,
- Su tasarrufuna yönelik olarak havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi ve sanayi tesislerinde su verimliliğine yönelik mevcut en iyi tekniklerin uygulanması.

Ayrıca entegre havza yönetiminin sağlanması adına atılacak önemli bir adım da Kuraklık Yönetim Planının ulusal, bölgesel ve yerel seviyelerde hazırlanmış olan diğer planlarla uyumlu hale getirilmesidir. Aras Havzası için gerçekleştirilen saha çalışmaları, paydaş toplantıları ve sektörel etkilenebilirlik analizi sonuçları doğrultusunda belirlen tedbirlerin uygulanmasında sorumlu kurumlarca yürürlükteki mevzuat gereği ilgili kurumların görüş ve izinlerinin alınması ve ulusal düzeyde koordinasyonun güçlendirilmesi önem arz etmektedir.

### 13 KAYNAKÇA

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

Ardahan 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. (2017). Aras 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

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

Kars İÇDR. (2021) İl Çevre Durum Raporu. T.C. Kars 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). Aras Havzası Havza Koruma Eylem Planı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

SYGM. (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Aras 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>.