



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

6 HAVZADA NEHİR HAVZASI YÖNETİM PLANLARININ HAZIRLANMASI İÇİN TEKNİK YARDIM

Sözleşme Numarası:
EuropeAid/140294/IH/SER/TR

ETKİNLİK 2.1: ÖNEMLİ SU YÖNETİMİ
KONULARI RAPORU
-Kızılırmak Havzası-

13.07.2023

PROJE DETAYLARI

Proje Adı:	6 Havzada Nehir Havzası Yönetim Planlarının Hazırlanması İçin Teknik Yardım
Proje Kimlik Numarası:	EuropeAid/140294/IH/SER/TR
Sözleşme Numarası:	TR2018ESOPMIA1.20/SER/25
Proje Bütçesi:	6.915.500 Euro
Başlangıç Tarihi:	13 Eylül 2021
Tamamlanma Tarihi:	13 Mart 2025
Proje süresi:	42 ay
Proje Havzaları:	Antalya, Batı Karadeniz, Doğu Akdeniz, Doğu Karadeniz, Kızılırmak ve Marmara Nehir Havzaları
Sözleşme Makamı:	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Avrupa Birliği Yatırımları Dairesi Başkanlığı (Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı Program Otoritesi ve Sözleşme Makamı)
Proje Yöneticisi:	Dr. İsmail Raci BAYER
Adres:	Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu 9.km No: 278, Ankara, Türkiye
Telefon:	+90 (312) 474 0350 - 51
Faks:	+90 (312) 474 0352 - 53
Sözleşme Yöneticisi:	Nurnisa ELÇİN
E-posta:	nurnisa.elcin@csb.gov.tr
Nihai Faydalanıcı:	Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
Nihai Faydalanıcı Kıdemli Temsilcisi	Afire SEVER
Adres:	Tarım ve Orman Bakanlığı Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 Ankara, Türkiye
Telefon:	+90 312 207 63 30
Faks:	+90 312 207 51 87
Proje Yöneticisi/Operasyon Koordinasyon Birimi Koordinatörü:	Dr. Yakup KARAASLAN
Adres:	Tarım ve Orman Bakanlığı Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 Ankara, Türkiye
Telefon:	+90 312 207 53 59
Faks:	+90 312 207 51 87
E-posta:	yakup.karaaslan@tarimorman.gov.tr
Nihai Faydalanıcı İrtibat Noktası:	Taner KİMENÇE

Adres:	Tarım ve Orman Bakanlığı Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 Ankara, Türkiye
Telefon:	+90 312 207 60 97
Faks:	+90 312 207 51 87
E-posta:	taner.kimence@tarimorman.gov.tr
Yüklenici:	
Proje Direktörü:	DAI Global Dr. Rade GLOMAZIC
Adres:	Ehlibeyt Mahallesi, Ceyhun Atuf Kansu Caddesi, Başkent Plaza No:106/4 Balgat, Çankaya, Ankara, Türkiye
Telefon:	+ 90 538 594 95 04
E-posta:	Rade_Glomazic@dai.com
Proje Yardımcı Takım Lideri:	Sara Pelegrin Mc Carthy
Adres (Proje Ofisleri):	Tarım ve Orman Bakanlığı Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 Ankara, Türkiye Ehlibeyt Mahallesi, Ceyhun Atuf Kansu Caddesi, Başkent Plaza No:106/4 Balgat, Çankaya, Ankara, Türkiye
Telefon / Faks:	+90 505 781 2942
E-posta:	Sara_Pelegrin@dai.com
İlgili kurumlar:	
	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Hedef Gruplar:	
	Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) personeli ve Antalya, Batı Karadeniz, Doğu Akdeniz, Doğu Karadeniz, Kızılırmak ve Marmara Nehir Havzalarındaki diğer ilgililer
Projenin genel hedefi:	
	Avrupa Birliği (AB) Su Çerçeve Direktifi (SÇD) (2000/60/EC) ve ilgili kardeş direktiflerin uygulanması yoluyla iyi su durumuna ulaşılması
Projenin amacı:	
	Çevre ve İklim Değişikliği Faslı'nın kapanış kriterleri kapsamında beyan edildiği üzere SÇD uyarınca bütün havzalar için Nehir Havzası Yönetim Planlarının hazırlanmasına yönelik Türkiye'nin kapasitesinin güçlendirilmesi.
Projenin mevcut durumu:	
	Proje ilk 21 ayını tamamlamıştır.
Raporun hazırlanması:	
	Bu rapor DAI Global, NFB MÜHENDİSLİK, SYKE ve ACC'den oluşan Konsorsiyum tarafından hazırlanmıştır.
Raporun gözden geçirilmesi:	
	Bu rapor Proje Direktörü tarafından gözden geçirilmiştir.
Rapor Bağlamı:	
	Etkinlik 2.1 Önemli Su Yönetimi Konuları Raporları

Raporun İlk Teslim Tarihi:	13 Kasım 2022
Sorumluluk Reddi:	Bu raporun içeriği, Avrupa Birliği veya Türkiye Cumhuriyeti'nin resmi fikirlerini yansıtmamaktadır. İfade edilen bilgi ve görüşlerin sorumluluğu yalnızca yazar(lar)a aittir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Nihai Faydalanıcı: Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	
İLETİŞİM BİLGİLERİ	Sorumlu
Adres: Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 Ankara, Türkiye Telefon: +90 312 207 50 00	Afire SEVER Genel Müdür
	Dr. Yakup KARAASLAN Genel Müdür Yardımcısı E-posta: yakup.karaaslan@tarimorman.gov.tr Telefon: +90 312 207 63 94
	Taner KİMENÇE Havza Yönetimi Daire Başkanı E-posta: taner.kimence@tarimorman.gov.tr Telefon: +90 312 207 60 97
	Altunkaya ÇAVUŞ Havza Planlama Çalışma Grup Sorumlusu E-posta: altunkaya.cavus@tarimorman.gov.tr Telefon: +90 312 207 5505
	Alev ADIGÜZEL Tahsisler Çalışma Grup Sorumlusu E-posta: alev.adiguzel@tarimorman.gov.tr Telefon: +90 312 207 56 93

Odak Noktaları

Kemal Berk ORHON

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: kemalberk.orphon@tarimorman.gov.tr

Gökçen GÖKDERELİ

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: gokcen.gokdereli@tarimorman.gov.tr

Özge Hande SAHTİYANCI ÖZDEMİR

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: ozge.ozdemir@tarimorman.gov.tr

Burhan Fuat ÇANKAYA

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: burhanfuat.cankaya@tarimorman.gov.tr

Selin SAĞLAM KÖŞKER

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: selin.saglamkosker@tarimorman.gov.tr

Yusuf BRAVO

Araştırmacı

E-posta: yusuf.bravo@tarimorman.gov.tr

Furkan YILMAZ

Yüksek Mühendis

E-posta: furkan.yilmaz@tarimorman.gov.tr

Semih EMLEKÇİ

Mühendis

E-posta: semih.emlekci@tarimorman.gov.tr

Elif ERDEM

Yüksek Mühendis

E-posta: elif.erdem@tarimorman.gov.tr

Ahmet Vehbi MUSLU

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: ahmetvehbi.muslu@tarimorman.gov.tr

Arife ÖZÜDOĞRU

Yüksek Mühendis

E-posta: arife.ozudogru@tarimorman.gov.tr

Aysel KÖSE

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: aysel.kose@tarimorman.gov.tr

Şirin Serap TAN ORMANCI

Yüksek Mühendis

E-posta: sirinseraptanormanci@tarimorman.gov.tr

Cahit YAYAN

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: cahit.yayan@tarimorman.gov.tr

Güney CAN

Tarım ve Orman Uzmanı

E-posta: guney.can@tarimorman.gov.tr

**Sözleşme Makamı: Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
(Çevre ve İklim Eylemi Sektör Operasyonel Programı Program Otoritesi ve Sözleşme Makamı)**

İLETİŞİM BİLGİLERİ	Sorumlu
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü Adres: Mustafa Kemal Mah. Eskişehir Devlet Yolu 9.km. No: No: 278 Çankaya, Ankara, Türkiye Telefon: 0312 474 0351 Faks: 0312 474 0351	Nurnisa ELÇİN Sözleşme Yöneticisi E-posta: nurnisa.elcin@csb.gov.tr

Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu

İLETİŞİM BİLGİLERİ	Sorumlu
Adres: Uğur Mumcu Cad. No:88, Kat: 4, Gaziosmanpaşa 06700 Ankara, Türkiye Telefon: +90 312 459 87 00 Faks: +90 312 446 67 37	Elif Ceyda TORCU ÖZDEN Sektör Koordinatörü E-posta: elif.torcu@eeas.europa.eu

Konsorsiyum: DAI Global, NFB MÜHENDİSLİK, ACC ve SYKE

Konsorsiyum Lideri İletişim Bilgileri

DAI Global Adres: Lothringer Strasse 16 1030 Viyana, Avusturya Tel: +43 1 402 5020	Dr. Rade GLOMAZIC Proje Direktörü E-posta: Rade_Glomazic@dai.com
	Sara Pelegrin Mc Carthy Yardımcı Takım Lideri E-posta: Sara_Pelegrin@dai.com Telefon: +90 505 781 2942
Proje Ofislerinin İletişim Bilgileri	
Adres: Tarım ve Orman Bakanlığı Beştepe Mahallesi Alparslan Türkeş Caddesi No: 71 Ankara, Türkiye Telefon: +90 312 221 10 41	Adres: Ehlibeyt Mahallesi, Ceyhun Atuf Kansu Caddesi, Başkent Plaza No:106/4 Balgat, Çankaya, Ankara, Türkiye

Proje Başlangıç Tarihi	13 Eylül 2021
Proje Süresi	42 ay

Versiyon Geçmişi

Versiyon	Revizyon	Tarih	Yorumlar
01	00	13.11.2022	Versiyon 1.0 sunuldu
		03.01.2023	Yorumlar alındı
02	00	31.01.2023	Versiyon 2.0 sunuldu
		06.03.2023	Yorumlar alındı
03	00	13.07.2023	Versiyon 3.0 sunuldu

İÇİNDEKİLER

PROJE DETAYLARI	ii
İLETİŞİM BİLGİLERİ	v
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	x
KISALTMALAR	xi
1 GİRİŞ	1
2 BELGENİN KAPSAMI VE AMACI	2
3 GENEL KONULAR	3
3.1 Uzun vadeli vizyonlar ve yönetim hedefleri	3
3.2 Su yönetimi ile ilgili politikaların ve yetkili makamların entegrasyonu	3
3.3 Finansman konuları	8
3.4 <i>Bilginin artırılması ve halkın bilinçlendirilmesi</i>	10
4 KIZILIRMAK HAVZASINDA ÖNEMLİ SU YÖNETİMİ KONULARI	12
4.1 Kirlilik	12
4.1.1 Yerüstü suyu kütleleri	12
4.1.1.1 Organik kirlilik.....	12
4.1.1.2 Nütrient kirliliği.....	18
4.1.1.3 Tehlikeli madde kirliliği	21
4.1.2 Yeraltı suyu kütleleri	24
4.1.2.1 Yeraltı Suyu Miktarı.....	24
4.1.2.2 Yeraltı Suyu Kalitesi.....	26
4.2 Hidromorfolojik baskılar	27
4.2.1 Hidrolojik değişiklikler	27
4.2.1.1 Nehir sürekliliğinin kesintiye uğraması.....	28
4.2.1.2 Sediment dengesinde değişiklik	28
4.2.2 Morfolojik değişiklikler	29
4.2.2.1 Nehir morfolojisindeki değişiklikler	29
4.2.2.2 Komşu taşkın yataklarının/sulak alanların bağlantısının kesilmesi.....	30
4.3 Mevcut kaynaklar ve su talebinin karşılanması	31
4.4 İklim değişikliği, kuraklık ve taşkınlar.....	34
4.5 Su hizmetlerinde maliyetin karşılanması	35
4.6 Yeni ortaya çıkan sorunlar	36
4.6.1 İstilacı yabancı türler	36
4.6.2 Antimikrobiyal Direnç	40
5 ÖNEMLİ SU YÖNETİMİ KONULARININ ÖNCELİKLENDİRİLMESİ	42
6 GENEL BAKIŞ	47
EK – HALKA DANIŞMA VE ALINAN DÖNÜŞLERE İLİŞKİN GERİ BİLDİRİM	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Kızılırmak Havzasında atık su toplama hizmeti verilen yerleşimler	13
Şekil 2 Kızılırmak Havzasında kentsel atık su deşarj edilmeden önce uygulanan arıtma seviyesi ve toplam nüfus eşdeğeri	13
Şekil 3 Kızılırmak Havzasında organik kirlilik etkisi altındaki su kütlelerinin alansal temsili	15
Şekil 4 Kızılırmak Havzasında baskı-etki eşleştirmesi: Organik kirlilik etkisinin teyit edildiği su kütlelerinde organik kirliliğine sebep olması beklenen önemli baskıların durumu.....	15
Şekil 5 Kızılırmak Havzasında nütrient kirliliği etkisi altındaki su kütlelerinin alansal temsili	19
Şekil 6 Kızılırmak Havzasında baskı-etki eşleştirmesi: Nütrient kirlilik etkisinin teyit edildiği su kütlelerinde nütrient kirliliğine sebep olması beklenen önemli baskıların durumu	19
Şekil 7 Kızılırmak Havzasında tehlikeli madde kirliliği etkisi altındaki su kütlelerinin alansal temsili	22
Şekil 8 Kızılırmak Havzasında baskı-etki eşleştirmesi: Tehlikeli madde kirliliği etkisinin teyit edildiği su kütlelerinde tehlikeli madde kirliliğine sebep olması beklenen önemli baskıların durumu	22
Şekil 9 Kızılırmak Havzasındaki YAS kütleleri üzerinde kalite açısından etkiler.....	26
Şekil 10 Kızılırmak Havzasında Hidromorfolojik Etki Haritası	31
Şekil 11 Kızılırmak Havzasında yerüstü suyu talepleri ile yerüstü suyu potansiyeli arasındaki oran ...	32
Şekil 12 Kızılırmak Havzasında yerüstü suyu talepleri ile su mevcudiyeti arasındaki oran	32
Şekil 13 Kızılırmak Havzasında yeraltı suyu talepleri ile yeraltı suyu potansiyeli arasındaki oran	33
Şekil 14 İstilacı türler olarak makroomurgasızların tespit edildiği izleme istasyonları	37
Şekil 15 Makrofitlerin istilacı türler olarak tespit edildiği izleme istasyonları	38

TABLolar DİZİNİ

Tablo1 NHYP çalışmalarını dahilinde ilgili planlar ve programlar	6
Tablo 2 AB ülkelerinde farklı su hizmeti türleri için fiyatlandırma mekanizmaları	10
Tablo 3 Kızılırmak Havzasında yerüstü suyu kütlelerinde önemli organik kirlilik kaynakları	14
Tablo 4 Kızılırmak Havzasında yerüstü suyu kütlelerinde önemli nütrient kirliliği kaynakları	18
Tablo 5 Kızılırmak Havzasındaki Önemli Baskıya Sebep Olan Tehlikeli Madde Kirliliği Kaynakları	21
Tablo 6 İklim Değişikliği Projeksiyonları: Kızılırmak Havzasındaki yağış, brüt su potansiyeli ve su fazlası veya açığındaki değişiklikler	34
Tablo 7 Balığın yaşadığı yere ve artan bozulmalara karşı tahmin edilen reaksiyonlarına (yukarı veya aşağı oklar) dayalı aday metriklerin listesi.....	39
Tablo 8 EAFI'de kullanılan metrikler (türlerin kökenine göre) (orijinal metinden çevrilmiştir; Çiçek ve diğerleri, 2018).....	39
Tablo 9 Kızılırmak Havzasındaki ÖSYKlerin puanları ve sıralama sonuçları	43
Tablo 10 Kızılırmak Havzası için Nehir Havzası Yönetim Planının hazırlanmasına ilişkin yorumlar	48

KISALTMALAR

AMD	Antimikrobiyal Direnç
BOİ	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
BÖDSK	Büyük Ölçüde Değiştirilmiş Su Kütlesi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇKS	Çevresel Kalite Standardı
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EED	Endüstriyel Emisyonlar Direktifi
FIP	Gelecek Altyapı Projesi
IBNET	Uluslararası Kıyaslama Ağı
KAAD	Kentsel Atık Su Arıtma Direktifi
KAAT	Kentsel Atık Su Arıtma Tesisi
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
KSK	Kıyı Suyu Kütlesi
KSTK	Kirletici Salım ve Taşınım Kaydı
NHYP	Nehir Havzası Yönetim Planı
ÖSYK	Önemli Su Yönetimi Konuları
SÇD	Su Çerçeve Direktifi
SSTP	Sektörel Su Tahsisi Planı
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
SYKE	Finlandiya Çevre Enstitüsü
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TP	Tedbirler Programı
USBS	Ulusal Su Bilgi Sistemi
YAS Kütlesi	Yeraltı Suyu Kütlesi
YÜS Kütlesi	Yerüstü Suyu Kütlesi

1 GİRİŞ

Su Çerçeve Direktifi (SÇD), Avrupa genelinde temiz suları korumak, iyi durumda olmayan su kaynaklarını eski haline getirmek, ayrıca koruma-kullanma dengesi gözetilerek suların uzun vadeli ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak için yasal bir çerçeve oluşturur. SÇD, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve korunması için tarım, sanayi, mekansal politikalar vb. dahil tüm sektörlerde bütüncül bir yaklaşım gerektirir. SÇD ayrıca çok çeşitli çevresel plan ve yönetmelikleri etkiler ve bunlardan eşit olarak etkilenir. Bu planlardaki tüm amaçların entegrasyonunu sağlamak, hem Avrupa hem de Türkiye açısından bir zorluk teşkil etmektedir.

Nehir havzası yönetimi planlama prosedürü, SÇD'nin düzenleyici hükümleri tarafından belirlenen bir dizi adımı takip etmelidir. Karakterizasyon Raporundan sonraki planlama sürecinin en önemli unsurlarından biri, bu belgede sunulan Önemli Su Yönetimi Konularına (ÖSYK) ilişkin bir ara değerlendirmenin ayrıntılandırılmasıdır. ÖSYK'nin temel amacı, nehir havzasının mevcut ve öngörülebilir su yönetimi sorunlarına yönelik çözümlerin belirlenmesi, tanımlanması ve teklif edilmesidir. ÖSYKler, Nehir Havzası Yönetim Planları (NHYPler) kapsamında SÇD çevresel hedeflerine ve ilgili entegre yönetim hedeflerine ulaşılmasını engelleyen veya aksatan sorunların analizi ile ilgilidir.

SÇD Madde 14'e göre, Üye Devletler, özellikle NHYP'lerin hazırlanması, gözden geçirilmesi ve güncellenmesi için, SÇD'nin uygulanmasına tüm ilgili tarafların aktif katılımını teşvik edecektir. Üye Devletler, her nehir havzası bölgesi için, nehir havzasında belirlenen önemli su yönetimi konularına ilişkin bir ara değerlendirme yayınlayacak ve bunları planın atıfta bulunduğu dönem başlangıcından en az iki yıl önce su kullanıcıları da dahil olmak üzere halkın görüşüne sunacaktır.

Kızılırmak Havzasındaki Önemli Su Yönetimi Konularına İlişkin bu ara değerlendirme, Kızılırmak Havzası NHYP'sinin hazırlanmasına yönelik bir adım olarak 2022 ile 2023 yılları arasında detaylandırılmıştır. Bu belge, aktif katılım ve danışmayı temin etmek için 45 gün boyunca halkın yazılı olarak yorum yapmasına müsaade edilecek şekilde havzada yaşayan halkın resmi görüşüne açılacaktır.

2 BELGENİN KAPSAMI VE AMACI

Bu belgenin kapsamında Kızılırmak Havzası NHYP'sinde ele alınması gereken, havzadaki Önemli Su Yönetimi Konuları ve entegrasyon konuları hakkında bir ara değerlendirme bulunmaktadır.

Önemli Su Yönetimi Konularına (ÖSYK) ilişkin bu ara değerlendirme, halkın katılımı toplantılarının sonuçlarıyla birlikte Kızılırmak Havzasındaki su kütleleri üzerindeki baskı-etki analizi ve risk analizini içeren Karakterizasyon Raporunun bulguları ışığında su yönetimi açısından havzadaki en önemli konulara dayanmaktadır.

Etkinlikler çerçevesinde, öncelikle genel sorunlar ve havzaya özgü sorunlar ayırt edilerek ÖSYKler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

1. Genel Konular
 - Uzun vadeli vizyon ve yönetim hedefleri
 - İlgili politikaların entegrasyonu
 - Yetkili makamların ve paydaşların rolü
 - Finansman konuları
 - Bilginin artırılması ve halkın bilinçlendirilmesi
2. Nehir havzasındaki önemli su yönetimi konuları
 - Kirlilik
 - Yerüstü suyu kütleleri
 - Organik madde kaynaklı kirlilik
 - Nütrient (besin maddesi) kaynaklı kirlilik
 - Tehlikeli madde kaynaklı kirlilik
 - Yeraltı suyu
 - Su çekimleri ve miktarsal değerlendirme
 - Yeraltı suyu kalitesinde değişiklikler
 - Hidromorfolojik baskılar
 - Hidrolojik değişiklikler
 - Morfolojik değişiklikler
 - Mevcut kaynaklar ve su talebinin karşılanması
 - İklim değişikliğinin etkileri, kuraklık ve su kıtlığı, taşkınlar
 - Su hizmetleri maliyetinin karşılanması

Önemli Su Yönetimi Konuları raporu, Kızılırmak Havzasının SÇD'nin olası sonuçları ile Sektörel Su Tahsis Planının (Etkinlik 4.1.1) ilk sonuçlarına ilişkin olarak bir ön değerlendirme sağlayacaktır. Önemli Su Yönetimi Konuları belirlenirken, bunların önceliklendirilmesi de gerekmektedir; burada üç temel husus göz önünde bulundurulmalıdır: çevre üzerindeki etkiler, sosyo-ekonomik etkiler ve alansal boyut. Bu hususlar Tedbirler Programının hazırlanmasına da temel teşkil edecektir. Bu tedbirler, SÇD'nin çevresel hedeflerine ve tüm kullanımlar için su talebinin karşılanmasına ulaşmak için kullanılacak araçlar olacaktır.

Bu rapor, Kızılırmak Havzasındaki Önemli Su Yönetimi Konularının yanı sıra, resmi olarak ÖSYK olarak tanımlanmayan, ancak havza ile potansiyel olarak ilgisi olabilecek ortak konuları da (örn. istilacı türler ile antibiyotikler gibi yeni ortaya çıkan kirleticiler) vurgulamaktadır.

3 GENEL KONULAR

Aşağıdaki bölümde, Kızılırmak Havzasının hem ulusal hem de havza ölçeğinde yönetimi ile ilgili genel konular özetlenmektedir. Bu bölüm farklı yönetim seviyeleri ve bunların birbirleriyle ilişkileri hakkında bilgi sağlamak, havza bazında yaklaşımı, uzun vadeli vizyon ve yönetim hedeflerini tanımlamaktadır.

3.1 Uzun vadeli vizyonlar ve yönetim hedefleri

ÖSYK vizyonları ortak değerlere dayanmakta ve Kızılırmak Havzasının temel hedeflerini uzun vadeli bir perspektifle tanımlamaktadır. Bu uzun vadeli vizyona yönelik olarak, farklı iklim değişikliği senaryoları, su tahsisi modellenmesi veya su kalitesi modellenmesi ile ilgili güncel çalışmalar devam etmektedir. Bununla birlikte, bu raporda şimdilik Karakterizasyon Raporundan elde edilen önemli sonuçlar ve uzman görüşü kullanılacaktır. Ancak ÖSYKlere ilişkin uzun vadeli kararlar, devam eden çalışmalara göre, doğru tedbirler ele alınarak NHYP'ler kapsamında revize edilmelidir.

Havza bazında yönetim hedefleri miktarsal, yarı miktarsal veya niteliksel bir şekilde tanımlanacaktır. Bu yönetim hedeflerine, alınması gereken tekil tedbirler (örneğin, atık su arıtma tesislerinin inşası), baskıların azaltılması/ortadan kaldırılması (örneğin, nütrient girdisinin azaltılması) veya su kalitesi standartları (örneğin, çevresel kalite standardının altındaki konsantrasyonlar) yoluyla veya bütüncül bir yaklaşımla ulaşılabilir. Genel çözümlere ulaşabilmek için stratejik tedbirleri uygulamak, SÇD hedeflerine ulaşmanın da anahtarı olacaktır. Bu raporun 3.2 Başlığı, suyla ilgili entegre politikalara duyulan ihtiyacı açıklamaktadır.

3.2 Su yönetimi ile ilgili politikaların ve yetkili makamların entegrasyonu

SÇD Madde 3, Üye Devletlerin, kendi topraklarında bulunan herhangi bir sınıraşan nehir havzası bölgesinde bu Direktifin kurallarının uygulanması için uygun yetkili makamın belirlenmesi de dahil olmak üzere uygun idari düzenlemeleri yapmasını şart koşmaktadır. Yani SÇD'nin temel uygulama eksenini, farklı sektörlerin uygulamaya dahil edilmesine ve koordinasyon eylemlerinin uyumlu hale getirilmesine ihtiyaç duymaktadır. SÇD, su yönetiminde yetkili kurumların sadece NHYP taslağının hazırlanmasında değil, aynı zamanda Tedbirler Programının yürütülmesindeki önemini de ele almaktadır.

Tüm kurumlar arasında iyi bir koordinasyon, tüm havzalarda sadece mevzuata uyum için değil, aynı zamanda SÇD hedeflerine ulaşılması için de çok önemli bir konudur. Bu nedenle, bütünleşik (entegre) su yönetimi politikası büyük önem taşımaktadır. En son Avrupa Komisyonu tavsiyeleri, su yönetiminin Taşkın Direktifi uyarınca sürdürülebilir taşkın yönetimi ile, Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi uyarınca deniz çevresi ile entegrasyonu, ve özellikle SÇD gerekliliklerine uygun olarak Gelecek Altyapı Projelerinin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik olarak, mevcut çabaları yoğunlaştırma ihtiyacını belirlemektedir.

- **Taşkın Riski Yönetimi:** AB Taşkın Direktifi, nehir havzası yaklaşımı ve altı yıllık bir uygulama, gözden geçirme ve güncelleme döngüsü aracılığıyla SÇD ile uyumlu olup, SÇD ile koordine edilmelidir. Her iki Direktif kapsamındaki planlama ve yönetim genellikle aynı coğrafi birimi kullanmakta olup, genellikle direktiflerin hukuki araçları ve planlama araçları arasında bir etkileşim bulunmaktadır. Su Çerçeve Direktifi ve Taşkın Direktifinin koordinasyonu, karşılıklı ilişkileri optimize etme ve farklı çıkarlar arasındaki çatışmaları en aza indirme fırsatı sunmakta; bu da tedbirlerin uygulanmasında

verimliliği ve kaynakların verimli kullanımını arttırmaktadır. Üye Devletlerden her iki Direktifin uygulanmasını koordine etmek için uygun adımları atmaları istenmektedir.

Doğaya dayalı çözümler yoluyla sulak alanların korunması ve afetlere karşı dayanıklılığın sağlanması, yalnızca Su Çerçeve Direktifi ile Taşkın Direktifi arasında bir bağlantı oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda Natura Direktiflerini de kapsamakta; ayrıca yeni 2030 AB Biyoçeşitlilik Stratejisinin hedeflerini de ele almaktadır.

- **Deniz Ortamı:** Deniz ortamı ve ekosistemleri, balıkçılık, denizcilik, kirlilik veya iklim değişikliği gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanan çok sayıda baskıya ve etkiye tabidir. Haziran 2008'de kabul edilen Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifinin (DSÇD) amacı, Avrupa genelinde deniz ortamını daha etkin bir şekilde korumaktır. 2020 yılına kadar temiz, sağlıklı ve üretken, ekolojik olarak çeşitli ve dinamik okyanuslar ve denizlere sahip olmayı temin edecek şekilde, AB'nin deniz sularında iyi çevresel duruma ulaşmayı, ve denizlerle ilgili ekonomik ve sosyal faaliyetlerin bağlı olduğu kaynakların dayandığı kaynak tabanını korumayı amaçlamaktadır.

İlk DSÇD tedbirler programları ile Üye Devletler, çeşitli ulusal, AB ve uluslararası politikaları entegre ederek ve mevcut boşlukları yeni maliyet-etkin tedbirlerle kapatarak deniz ortamını korumak için şimdiden önemli çabalar sarf etmişlerdir.

Nehir ve deniz ortamını etkileyen baskıların çoğu karada üretilir. Bu nedenle, DSÇD ve SÇD benzer bir dizi baskıyı ve sebebi (insan kullanımları ve faaliyetleri) hedefler ve birçok tedbiri paylaşır. Deniz ötrofikasyonu, kirleticiler, hidrografik değişiklikler ve biyolojik çeşitlilik için DSÇD kapsamındaki tedbirler, SÇD kapsamında sunulanlarla bağlantılıdır.

DSÇD Madde 6, deniz çevresinin korunmasının bir diğer önemli yönü olan bölgesel işbirliği gerekliliklerini özetlemektedir. Uygun ve gerekli olduğunda, karayla çevrili ülkeler de dahil olmak üzere, bir deniz bölgesi veya alt bölgesinin su toplama alanındaki tüm Üye Devletlerin işbirliği yapması ve eylemlerini koordine etmesi gerekmektedir. Aynı şekilde, okyanuslar ve denizler dahil olmak üzere Avrupa'nın doğal çevresinin korunması, Yeşil Mutabakatın ve yeni 2030 AB Biyoçeşitlilik Stratejisinin önemli bir parçasıdır.

- **Doğa Koruma:** Entegre yaklaşımı ve diğerlerinin yanı sıra, suya bağımlı sağlıklı bir sucul ekosistem ve karasal ekosistemler ve tüm sular için "iyi durum"a ulaşma amacı ile SÇD, doğa koruma mevzuatı ve politikaları ile yakından ilişkilidir.

Bu husus, AB Habitat Direktifi 92/43/EEC ve AB Kuş Direktifi 79/409/EEC için ve aynı zamanda AB Yeşil Altyapı Stratejisi ve ulusal doğa koruma mevzuatı için geçerlidir. 'Kuş' ve 'Habitat' Direktifleri birlikte, Avrupa'nın en değerli türlerini ve habitatlarını korudukları için AB'nin biyolojik çeşitlilik politikasının bel kemiğini oluşturmaktadır. Bu direktifler kapsamında belirlenen korunan alanlar, Natura 2000 ağını oluşturur. Hem doğa direktifleri hem de SÇD, sağlıklı sucul ekosistemleri temin etme amacını paylaşırken, aynı zamanda su/doğa koruma ile doğanın tabii kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı arasında bir denge sağlamaya çalışmaktadır.

Suya bağımlı korunan alanlardaki su kütleleri söz konusu olduğunda, SÇD, Kuş ve Habitat Direktifleri kapsamındaki tedbirlerin, doğa koruma ve su yönetiminden sorumlu makamlar arasında koordine edilmesi ve SÇD Tedbirler Programına dahil edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca, bu bağlamda, çevre, doğa ve su yönetimi açısından koordineli (ve/veya ortak prosedürler) projeler/strateji değerlendirmeleri için gereklilikler de dahil olmak üzere, Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Stratejik Çevresel Değerlendirme Direktifleri ve ilgili gerekliliklerin de dikkate alınması gerekmektedir.

Türkiye'de su yönetimi çeşitli kurumların sorumluluğu altındadır. Su yönetimi konuları ana hatlarıyla aşağıdaki konuları kapsamaktadır:

- Su kaynaklarının yönetimi (belirlenmesi, tahsisi, verimliliği, iklim değişikliğinin etkileri vb.)
- Su kaynaklarının kullanılmasına yönelik öncelikli ihtiyaçlar (içme suyu, evsel-ticari-endüstriyel su talepleri, sulama suyu vb.)
- Hidrolik yapıların planlanması (tedarik ve dağıtım, enerji odaklı hidrolik yapılar vb.)
- Mevcut ve gelecekteki su kaynağı tahsisinin sürdürülebilirliği
- Su miktarının ve kalitesinin izlenmesi
- Su kütlelerinin durumunun korunması
- Su kullanımının doğal çevre üzerindeki çevresel etkilerinin en aza indirilmesi

Su-Enerji-Gıda-Ekosistem Bağlantı Eksenini (WEFE Eksenini) dahil olmak üzere tüm sektör politikalarının entegrasyonu bir zorunluluktur ve ülke çapında büyük bir endişe kaynağıdır. Türkiye'de birbiriyle örtüşen görev ve yükümlülüklerle sahip çok sayıda kurum olduğu için, suyun yönetilmesi zorlu bir sorun haline gelmektedir. Bu kurumların görevlerini yerine getirmesine rağmen, daha fazla koordinasyona ve yeni yaklaşımların benimsenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu işbirliğini hem ulusal hem de bölgesel düzeyde güçlendirmek için su yönetimi heyetleri/kurulları oluşturulmuştur. Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu daha önce 2012/7 sayılı Başbakanlık Genelgesi (20.03.2012 tarihli ve 28239 sayılı Resmi Gazete) ile kurulmuş olup, 2021/17 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi (06.08.2012 tarihli ve 31560 sayılı Resmi Gazete) ile üye yapısı revize edilmiştir. Bunun haricinde üç tür kurul daha oluşturulmuştur: Havza Yönetimi Merkez Kurulu, Havza Yönetim Heyetleri ile İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulları.

Mevzuatın uygulanması ve su politikalarının koordinasyonu konusunda da ek çaba sarf edilmektedir. Ulusal düzeyde, "Türkiye'nin AB'ye Katılımı İçin Ulusal Eylem Planı" 27. Faaliyeti kapsamında, su ile ilgili farklı sektörler ve doğa koruma ile birlikte su yönetimi koordinasyonunu yoğunlaştırmaya yönelik çalışmalar devam etmektedir. Politikanın kapsadığı dönem 2019-2023 arasındaki 5 yıldır. Bu plan, su kaynakları yönetimi alanında su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi için stratejiler ortaya koymaktadır; veri yönetimi; su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından korunması ve iyileştirilmesi; arz-talep dengesi ve su tahsisi; su verimliliği; sosyo-ekonomik değerlendirme; bilgi ve karar destek sistemleri; su güvenliği; ve su politikası planının kapsamına girmektedir. Tüm kentsel ve kırsal alanlarda güvenli ve temiz içme suyu temini hizmetleri geliştirilecektir. Ayrıca Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023), 2014 yılında Mülga Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Bu stratejinin amacı, kurum ve paydaşların koordinasyon ve işbirliğini sağlayarak havzaların sürdürülebilir yönetimini temin etmektir.

Havza seviyesinde yetkili makamlar tarafından çeşitli plan ve programlar geliştirilmiştir. Bu plan ve programların, NHYP'lerin çok disiplinli ve çok paydaşlı tabiatını yansıtacak şekilde dikkate alınması gerekmektedir. Aşağıdaki liste bu plan ve programların bir özetini sunmaktadır.

Tablo1 NHYP çalışmaları dahilinde ilgili planlar ve programlar

İlgili Planlar, Programlar	İçerik	Sorumlu Bakanlık	Yıl	NHYP ile ilişkisi
Kızılırmak Havzası Koruma Eylem Planı	Havza Koruma Eylem Planı, havzadaki su kaynaklarının yönetimi için SÇD açısından ilk ve en önemli yaklaşımdır. Bu plan, havza düzeyinde gerçekleştirilen karakterizasyon ve teşhis çalışmaları sayesinde gelecekteki çalışmaların (Nehir Havzası Yönetim Planı) temelini oluşturmaktadır. Havzanın meteorolojik ve coğrafi veriler, arazi kullanımları, baskılar, su kaynakları, çevresel altyapılar, su kalitesi, çevre sorunları ve çözüm önerileri, koruma alanları vb. karakterizasyonlarını içerir.	(mülga) Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2010	Karakterizasyon Raporu, ÖSYK Raporu, SSTP, NHYP
İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Kızılırmak Havzası	Projenin amacı, iklim değişikliğinin yerüstü ve yeraltı suyu kaynakları üzerindeki etkilerini belirlemek ve iklim değişikliği ile mücadele için havza ölçeğinde uyum tedbirleri geliştirmektir. Proje kapsamında havza ölçeğinde 2100 yılı sonuna kadar iklim değişikliği ve hidrolojik projeksiyonlar oluşturulmuştur.	(mülga) Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2016	Karakterizasyon Raporu, ÖSYK Raporu, SSTP, NHYP
Kızılırmak Havzası Master Planı	Master planın amacı, havzadaki su kaynakları ve su kalitesini, toprak kaynaklarını ve arazi kullanımlarını, su kullanımlarını ve taleplerini ortaya koymak; havzadaki su bütçesini belirlemek ve kullanıcıların su taleplerini önceliklendirerek havzada kalan su kaynaklarını değerlendirmek için yeni projeler geliştirmektir. Master plan şu raporları içermektedir: Su kaynaklarının genel bir karakterizasyonu (hem yerüstü hem de yeraltı suları), geliştirilen su kaynakları projelerinin bir kaydı, meteorolojik ve hidrolojik değerlendirmeler, hidrojeolojik değerlendirmeler, su kullanıcılarının mevcut ve gelecekteki su taleplerinin envanterleri, toprak kaynakları ve arazi kullanım değerlendirmeleri; su yapılarının,	(mülga) Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü	2018	Karakterizasyon Raporu, ÖSYK Raporu, SSTP, NHYP

İlgili Planlar, Programlar	İçerik	Sorumlu Bakanlık	Yıl	NHYP ile ilişkisi
	sulama sistemlerinin, hidroelektrik santrallerin ayrıntılı envanterleri, ve taşkın tedbirleri; mevcut ve gelecekteki içme-kullanma suyu sektörü ve sanayi sektörü su talepleri, içme-kullanma suyu talebi için mevcut ve tahsis edilen su kaynakları ve arz-talep dengesi değerlendirmeleri; korunan alanların kaydı, kirlilik kaynaklarının envanteri ve su kalitesi değerlendirmeleri; tarımsal ekonomi değerlendirmeleri; baraj göllerinin optimizasyonu; önerilen su kaynakları geliştirme projelerinin ön değerlendirmesi, havzalar arası su transferleri.			
Kızılırmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı	Projenin amacı, (i) havzanın risklerine tehlikelerine duyarlılığını değerlendirerek, (ii) havzanın su bütçesini oluşturarak, (iii) iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirerek (iv) su kullanıcılarının kuraklık risklerine karşı duyarlılığını değerlendirerek, (v) su kaynaklarının optimum kullanımını ve korunmasını sağlamak ve kuraklığın ve su kıtlığının etkilerini hafifletmek için kapsamlı bir eylem planı hazırlayarak, ve (vi) kuraklık yönetimi için kavramsal bir çerçeve geliştirerek bir Kuraklık Yönetim Planı hazırlamaktır.	Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2023	ÖSYKlerde olağanüstü durumlar, SSTPlerde iklim değişikliği senaryoları
Kızılırmak Havzası Taşkın Yönetim Planı	Planın amacı, havzadaki taşkın risklerini değerlendirmek ve taşkınların bölge sakinleri ve ekonomik faaliyetler üzerindeki etkilerini hafifletmek için tedbirler geliştirmektir. Bu proje kapsamında taşkın riski ön değerlendirmesi yapılmış, taşkın tehlike ve risk haritaları oluşturulmuş ve gerekli tedbirler geliştirilmiştir. Taşkın yönetim planlarının amacı, AB Taşkın Direktifi ile uyumludur.	Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2019	ÖSYKler

İlgili Planlar, Programlar	İçerik	Sorumlu Bakanlık	Yıl	NHYP ile ilişkisi
Kızılırmak Havzasındaki Yeraltı Suyu Kütlelerinin Belirlenmesi ve Karakterizasyonu	Yeraltı suyu kütleleri, Kızılırmak Havzasına özgü bir metodoloji izlenerek belirlenmiştir. YAS kütlelerinde başlangıç karakterizasyonu, baskı-etkiler ve risk değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir.	Tarım ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü	2020	Karakterizasyon Raporu (bölüm 3. Su kütlesi belirleme)
Kızılırmak Su Kalitesi İzleme Projesi	Kızılırmak Havzasındaki su kalitesi izlenmiş, değerlendirilmiş, ulusal gereklilikler ve SÇD gerekliliklerine uygun olarak raporlanmıştır.	Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2021	Su kütlesi durum değerlendirmesi ve çevresel hedeflerin oluşturulması
Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi	Samsun Limanı , İzmit Körfezi, İskenderun Körfezi ve İzmir-Nemrut Aliağa Körfezi'nde yer alan endüstriyel tesislerin deşarjları ile kentsel atıksularda bulunan ve kıyı ve geçiş sularına ulaşma potansiyeli olan tehlikeli maddeler sektörel envanterleri ile birlikte ortaya konulmuş, izleme çalışmaları gerçekleştirilmiş ve bu maddeler için alıcı ortam çevresel kalite standartları (ÇKS) geliştirilmiştir.	(mülga) Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	2014	Karakterizasyon Raporu, ÖSYK Raporu, NHYP

Son olarak, ilgili tüm politikaları AB düzeyinde, ulusal düzeyde ve havza düzeyinde entegre etme ihtiyacını belirledikten sonra, farklı yetkili makamlar üzerindeki etkilerin değerlendirilmesi, SÇD hedeflerine ulaşmak için çok önemli olacaktır. Yetkili kurumların farklı rollerinin belirlenmesi, bunların tüm sektörel politikaların entegrasyonundaki rolleri ve tedbirler programının tasarımı ve uygulanmasına katılımları konusunda daha fazla çaba sarf edilmelidir. Ulusal Su Bilgi Sistemi aracılığıyla bilgi alışverişini kolaylaştırarak ek çalışmalar yapılmalı ve su yönetimi kurulları/heyetleri içinde daha iyi kurumsal işbirliği sağlanmalıdır.

3.3 Finansman konuları

SÇD, "Kullanan öder, kirleten öder ve toplam maliyetin karşılanması" prensibine uygulayarak kendi fiyat belirleme politikasını ortaya koymuştur.

Daha ayrıntılı olarak, SÇD'nin 9. Maddesi şu hususları ele almaktadır:

- Su fiyatları, çevre ve kaynak maliyetleri de dahil olmak üzere su hizmetlerinin maliyetinin karşılanmasına (yeterli düzeyde) olanak tanınmalıdır.
- Ana su kullanımları (haneler, sanayi ve tarım için ayrılmış şekilde), "Kirleten öder prensibine" uygun olarak sucul ekosistemler üzerinde oluşturdukları baskılara katkıları ile orantılı olarak, su hizmetlerinin maliyetlerinin karşılanmasına yeterli derecede katkıda bulunmalıdır.
- Su fiyatlandırma politikaları, "kullanıcıların su kaynaklarını verimli bir şekilde

kullanmaları ve böylece SÇD'nin çevresel hedeflerine katkıda bulunmaları için yeterli teşvik sağlamalıdır”.

Yukarıdaki ifadeler şu anlama gelmektedir:

- Maliyetin karşılanması, su hizmetleri için ödenen paranın miktarı ile ilgilidir. Bununla birlikte bu prensip, yalnızca su hizmetlerinin sağlanmasının finansal maliyetlerini değil, alternatif su kullanımlarının (kaynak maliyetleri) vazgeçilmiş fırsatlarının yanı sıra ilişkili olumsuz çevresel etkilerin maliyetlerini de (çevresel maliyetler) kapsamaktadır.
- Kirleten öder prensibi, esas olarak sanayi, tarım ve hanelere ayrılmış farklı su kullanımlarından gelen katkıların, bu maliyetlerin üretilmesindeki rollerine bağlı olarak toplam maliyete yeterliliğini inceler, yani, su için kimin ödeme yaptığı sorusunu ele alır.
- Teşvik edici fiyatlandırma, su kullanıcılarının kullanımları için nasıl ödeme yaptıkları ve fiyata ilişkin doğru yönlendirmenin yapılıp yapılmadığı, yani suyun nasıl ödendiği ve su fiyatının kullanıcı davranışını nasıl etkilediği ile ilgilidir.
- Maliyetin karşılanması seviyelerinin altındaki tarifelerin gerekçelendirilmesi için ödenebilirliğe ilişkin kısıtlamalardan bahsedilirken veriler, çoğu AB Üyesi Devlette, nüfusun %95'inden fazlasının ödenebilirlik sorunu yaşamadan daha fazlasını ödeyebileceğini göstermektedir (OECD, 2020).

İlk Nehir Havzası Yönetim Planları (NHYP'ler), o sırada yürürlükte olan su fiyatlandırma politikaları ve çevresel etki ve kaynak tüketimi ile ilgili giderlerin su fiyatları ile ne ölçüde karşılandığı hakkında bilgi sağlamıştır. Hırvatistan, İngiltere ve Galler, Fransa, Almanya, İrlanda, Hollanda, İskoçya, Sırbistan, Slovenya ve İspanya dahil olmak üzere seçilmiş bir grup AB Üye Devleti ve aday ülke için, mevcut su fiyatının kapsamlı analizleri yapılmıştır.

Yukarıda belirtilen sonuçlara göre, **finansman araçları ve mekanizmaları, NHYP'nin ve Tedbirler Programının uygulanması için gereklidir.**

Önemli finansman mekanizmaları ve kurumlar aşağıdakileri içerir:

- Tarifeler, vergiler ve ticarete konu olan izinler gibi ekonomik araçlar, piyasa fiyatlarını düzeltmek ve verimli sonuçlar elde etmeye yardımcı olur. OECD (2011), ekonomik araçları “açık düzenleme veya komuta-kontrol yerine piyasa sinyalleri üzerindeki etkileri yoluyla davranışları etkileyen politika araçları” olarak tanımlamaktadır. Bu itibarla, sürdürülebilir su yönetimi için ekonomik araçlar, ekonomideki tüm su kullanıcılarının (bireyler, şirketler veya toplu paydaşlar) davranışlarında arzu edilen bazı değişiklikleri teşvik etmek ve toplu olarak üzerinde anlaşmaya varılan su politikası hedeflerine gerçek bir katkı sağlamak üzere tasarlanır ve uygulanır (Zetland et al., 2011). Piyasa temelli yaklaşımlar, potansiyel olarak kullanıcılara eşit şekilde uygulanabilir; bu yaklaşımlar su kaynaklarının uyarlanabilir bir şekilde en verimli kullanım için tahsis edilmesini teşvik eder.

Su hizmetleri için su fiyatları, finansal, çevresel ve kaynak maliyetleri dahil olmak üzere birçok şekilde belirlenebilir. Aşağıdaki tablo, AB ülkelerinde farklı su hizmetlerinin maliyetlerinin karşılanması için yaygın olarak kullanılan bir dizi su fiyatlandırma mekanizmasını göstermektedir.

Tablo 2 AB ülkelerinde farklı su hizmeti türleri için fiyatlandırma mekanizmaları

Su hizmetleri	Fiyatlandırma mekanizması	Kapsanan maliyet türleri*
Su çekimi	Vergi veya ücret	Giderler ve gelirler
	Su ticareti	Çevresel maliyetler ve kaynak maliyetleri
Su temini/tüketimi	Su fiyatı/tarifesi	Sermaye ve yatırım giderleri, işletme ve bakım giderleri
	Su kullanımı vergisi	Çevresel maliyetler ve kaynak maliyetleri
Sewage (Kanalizasyona Karşı Sörfçüler)	Kanalizasyon ücreti	Sermaye ve yatırım giderleri, işletme ve bakım giderleri
Atık su arıtma	Atık su ücreti	Sermaye ve yatırım giderleri, işletme ve bakım giderleri
Su kirliliği	Su kirliliği ücreti/vergisi	Çevresel maliyetler ve kaynak maliyetleri
Suyun miktar açısından yönetimi	Su sistemi ücreti	Sermaye ve yatırım giderleri, işletme ve bakım giderleri

Kaynak: Su fiyatlandırması yoluyla maliyetin karşılanmasına ilişkin değerlendirilme – Avrupa Çevre Ajansı Teknik Raporu No 16/2013

Türkiye'de kentsel su temini ve arıtma hizmetleri için ana finansman kaynakları, su idarelerinin öz finansmanı, merkezi hükümet finansmanı, İller Bankasından (İller Bankası, belediyelerin, il özel idarelerinin, köylerin kalkınma faaliyetlerini finanse etme amacı güden devlete ait bir kalkınma ve yatırım bankasıdır) sübvansiyonlu krediler, hibeler, sübvansiyonlu krediler ve dış işbirliğidir.

Türkiye'de evsel, endüstriyel ve diğer kullanımlar için su tarifeleri her belediye tarafından ayrı ayrı belirlenmektedir.

Çevresel maliyetler ve kaynak maliyetleri tarifelerin belirlenmesinde dikkate alınmamaktadır. Hakkaniyetli ve gerçekçi su tarifelerinin uygulanması, uygun teknolojilerin geliştirilmesi, ekonomik optimizasyonun temin edilmesi ve su izinleri, su kaydı gibi yönetim mekanizmalarının benimsenmesi gerekmektedir. Ayrıca, uygulanan tarifelere ek olarak, suyun fiyatlandırılması yoluyla “kullanan öder” ve “kirleten öder” prensipleri çerçevesinde yatırımların karşılığının alınması gerekmektedir.

Su sektörünün finansal sürdürülebilirliğini temin etmek ve artırmak için su sektöründe reform yapılması büyük önem taşımakta olup, bu husus ekonomik büyümeyi desteklemek ve SÇD'nin çevresel hedeflerine ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşmak için de çok önemli bir aşamadır (BM 2015).

Akdeniz Bölgesi havzalarında su sektörünü finanse etmek için farklı modeller bulunmaktadır, ancak bunların hepsi üç temel finans kaynağının bir kombinasyonuna dayanır: kullanıcıların katkıları (“tarifeler”), devlet bütçesinden katkılar (“vergiler”) ve bağışçı ülkelerden (doğrudan veya çok taraflı araçlar yoluyla), yerel ve uluslararası hayır kurumları ile vakıflardan gelen katkılar (“transferler”).

3.4 Bilginin artırılması ve halkın bilinçlendirilmesi

SÇD Madde 14 halkın katılımı için üç hususu öngörmektedir:

- Aktif katılım, paydaşların meseleleri tartışarak ve çözümlerine katkıda bulunarak planlama sürecine aktif bir şekilde katkıda bulunmaya davet edilmeleri anlamını taşımaktadır.
- Belgelerin yazılı yorumlara açılması, halka açık oturumların düzenlenmesi veya anketler ya da görüşmeler yoluyla halkın yorumları ve görüşlerinin aktif bir şekilde alınması, halka danışma anlamını taşımaktadır.
- Yetkili makamlar, arka plan bilgilerine erişim imkanını temin etmelidir. Genellikle internet veya e-posta üzerinden alınan çevrimiçi bilgiler ve toplantılar aracılığıyla elde edilen çevrimdışı bilgiler paydaşların ve halkın bilgilendirilmesi için bir arada kullanılmalıdır.

Üye Devletler, aktif katılımı teşvik etmeli, halka danışma sürecini işletmeli ve arka plan bilgilerine erişimi sağlamalıdır. Yeterli bilgi ve arka plan belgeleri, halkın karar alma sürecine daha fazla katılımını sağlayacak ve her düzeyde bilgiyi geliştirecek tartışma önerileri üretecektir. Kurumsal aktörler ve ilgili taraflarla işbirliği güçlendirilmelidir. Havza yönetim heyetleri ve il su yönetimi koordinasyon kurullarının daha aktif katılımı hayati önem taşımaktadır.

Suyla ilgili veriler ve şeffaflık konusunda ilerleme kaydedilmiştir. Ancak, halkın bilinçlendirilmesi ve su kaynaklarının öneminin ve korunması gerekliliğinin vurgulanması için büyük adımlar atılmalıdır. Bunun için nehirlerin işlevleri ve dinamikleri, su yönetimi ve su maliyetleri hakkında bilginin artırılması ve NHYP hazırlanırken vatandaşların, farklı su kullanıcılarının ve sosyal grupların katılımının teşvik edilmesi gerekmektedir. Halkın katılımı ve farkındalığı, aşağıdaki yollarla göz önünde bulundurulması gereken tüm NHYP süreçleriyle ilgili yatay faaliyetlerdir:

- Her nehir havzası için hazırlanan kapsamlı paydaş çalışmalarını destekler nitelikte, başlangıç aşamasında başlayan ve teknik çalışmanın bir parçası olarak uygulanan paydaş katılımı, seferberliği ve iletişimi.
- Nehir havzası seviyesinde teknik çıktıların ayrıntılı planlamasına göre sunulacak olan zorunlu danışma çerçevelerinin bir parçası olarak (ya ulusal mevzuatın gereği ve/veya SÇD uygulaması olarak) planlama ve karar alma süreçlerine halkın katılımı.
- Nehir havzası seviyesinde, kurumsal ve kamu dışı paydaşlara yönelik, teknik çalışmanın her yönüne atfedilen ve teknik çıktıların ayrıntılı planlamasına göre sunulan kapasite geliştirme.
- Görünürlük ve iletişim konularında uzmanlaşmış profesyonel ekip tarafından gerçekleştirilen farkındalığı artırma, görünürlük ve iletişim/sosyal erişim faaliyetleri, yukarıda listelenen tüm halkın katılımı çalışmalarında entegre faaliyetler dizisi, sürekli olarak materyallerin hazırlanması, etkinliklerin düzenlenmesi, görünürlük ve iletişim kampanyası, yaygınlaştırma ve haber akışı.

4 KIZILIRMAK HAVZASINDA ÖNEMLİ SU YÖNETİMİ KONULARI

Bu bölüm, Kızılırmak Havzasındaki Önemli Su Yönetimi Konularına ilişkin güncellenmiş bir ara değerlendirme sunmaktadır. Her bir ÖSYK için vizyonlar (amaçlar) ana hatlarıyla belirtilmiş, ardından havza bazında eylemlerin ve koordinasyon gerekliliklerinin bir özeti verilmiştir.

Kızılırmak Havzası Nehir Havzası Yönetim Planında her bir ÖSYK'ye ilişkin belirlenen tedbirler hakkında daha ayrıntılı bilgi verilecektir.

4.1 Kirlilik

4.1.1 Yerüstü suyu kütleleri

Yerüstü sularının kirlenmesi, SÇD hedeflerine ulaşılmasını engelleyen temel sorunlardan biridir. Su kütlelerine deşarj edilen tüm ilgili kirletici türlerini kapsayacak şekilde, Kızılırmak Havzası önemli su yönetimi konuları ile ilgili üç kirlilik türü tanımlanmıştır: organik kirlilik, nütrient kirliliği ve tehlikeli maddelerden kaynaklanan kirlilik.

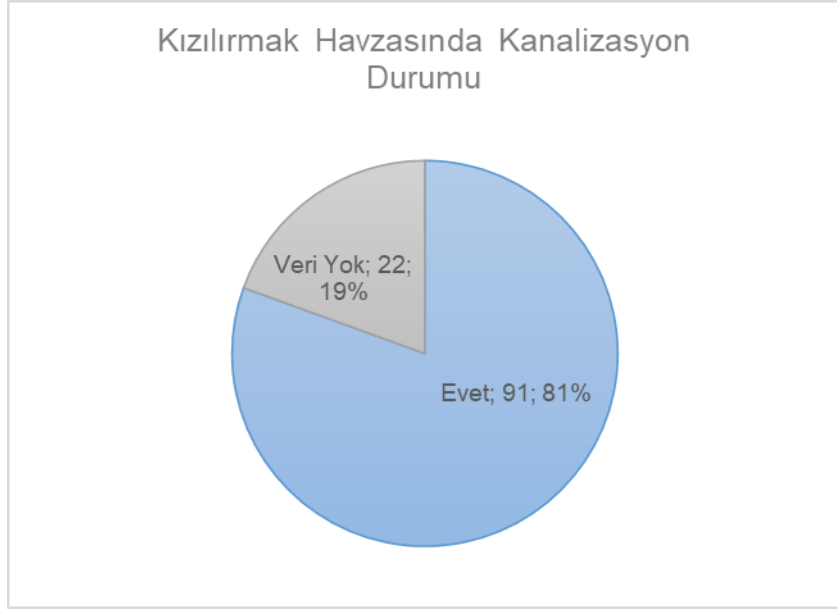
Bu üç genel kirlilik türünün Kızılırmak Havzasındaki düzenli depolama sahaları, madencilik faaliyetleri vb. gibi tüm belirli kirlilik sorunlarını kapsadığını belirtmek gerekir. Bunların tümü, su ekosistemlerini ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek su durumu üzerinde ciddi sonuçlar doğurabilir.

Bu konuların yönetimi, farklı tedbirler uygulayarak çeşitli emisyon kaynaklarını ve yollarını ele alan, belirli bir hedefi olan stratejiler gerektirse de, kirlilikle ilgili önemli su yönetimi konularını ele alan tedbirler arasında bariz bağlantılar mevcuttur. Örneğin, organik kirlilik emisyonlarını azaltmak için tedbirlerin uygulanması (örneğin, kentsel atık su arıtma tesislerinin kurulması), atık su arıtma prosesleri sonucu bu maddelerin kısmen giderimi yoluyla nütrient ve tehlikeli maddelerden kaynaklı kirliliğin azaltılmasına da katkı sağlayacaktır.

4.1.1.1 Organik kirlilik

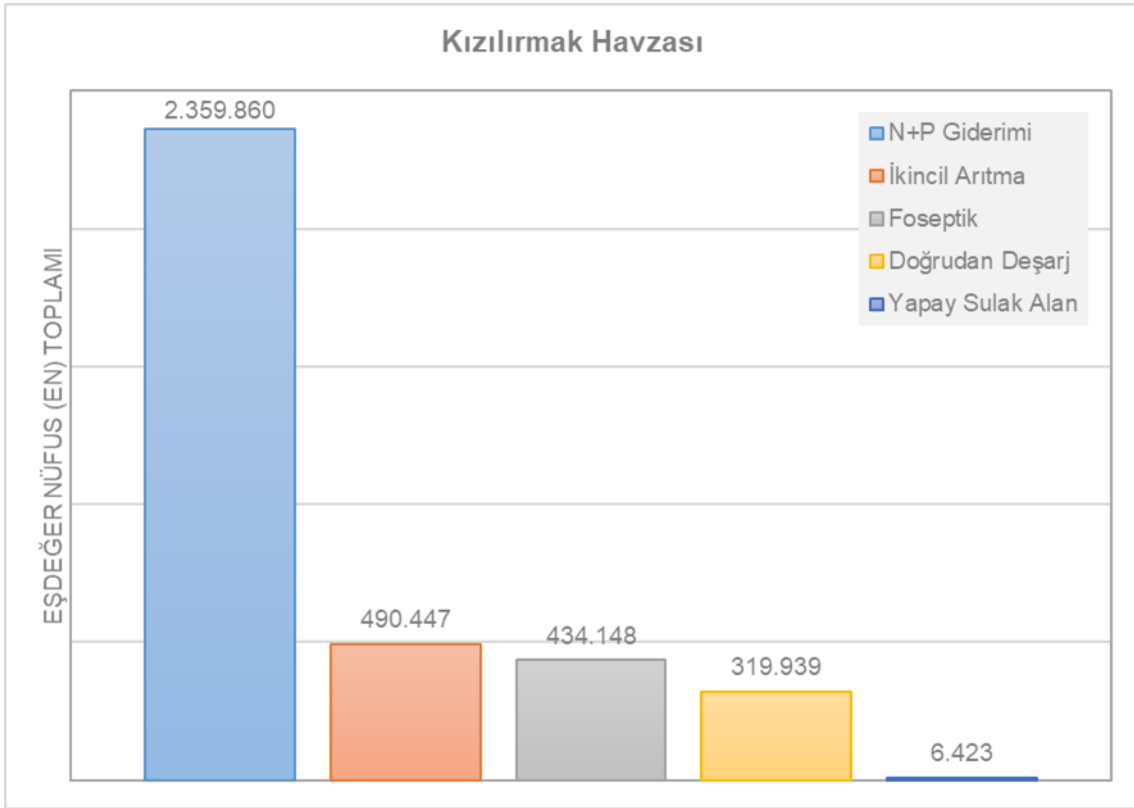
Organik kirlilik, bakteriler tarafından büyük ölçüde biyolojik olarak parçalanabilen, toksik olmayan organik maddelerin emisyonlarını ifade eder. Kızılırmak Havzasında organik kirliliğin ana kaynakları, hanelerden, sanayilerden ve katı atık depolama tesislerinden gelen arıtılmamış veya yeterince arıtılmamış atık sular gibi noktasal kaynaklardır. Zeytinyağı üretimi, Türkiye'de yaygın görülen bir endüstri olmasına rağmen, Kızılırmak Havzasında zeytinyağı tesisi bulunmamaktadır.

Havzadaki atık su toplama hizmetleri aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Yerleşimlerin %81'inde atık su toplama sistemi bulunmaktadır. Yerleşimlerin %19'u için atık su toplama sistemi verisi bulunmamaktadır.



Şekil 1 Kızılırmak Havzasında atık su toplama hizmeti verilen yerleşimler

Atık su toplama sistemleri genellikle uygun arıtma ile sonlanmaktadır. Kentsel atık suların %66'sını ileri biyolojik ve %14'ü ikincil arıtmaya tabi tutulsa da, kentsel atık suların yaklaşık %9'u doğrudan alıcı ortama deşarj edilmektedir. Mevcut arıtma sistemlerinin türü ve bunların hizmet ettiği nüfus eşdeğeri aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 2 Kızılırmak Havzasında kentsel atık su deşarj edilmeden önce uygulanan arıtma seviyesi ve toplam nüfus eşdeğeri

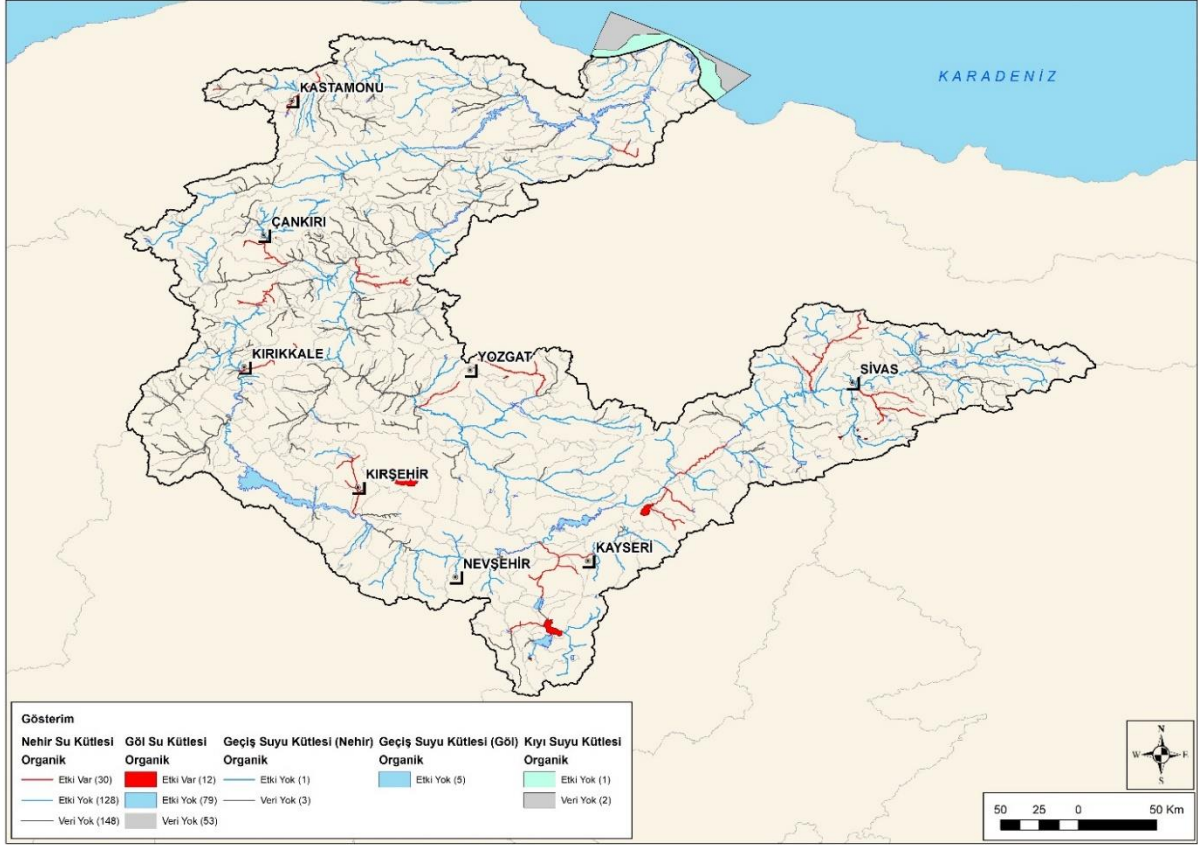
Aşağıda verilen özet tablo, Kızılırmak Havzasındaki önemli organik kirlilik kaynaklarına sahip yerüstü suyu kütlelerinin sayısını göstermektedir.

Tablo 3 Kızılırmak Havzasında yerüstü suyu kütlelerinde önemli organik kirlilik kaynakları

Noktasal Baskı Türü		Toplam Tesis/Deşarj Sayısı	Önemli Baskı Oluşturan Tesis/Deşarj Sayısı	Önemli Baskı Altındaki Su Kütlesi Sayısı
Kentsel atıksu (KAS)	Aritilmemiş kentsel atıksu (doğrudan deşarjlar ve septik tanklar)	3674	27	23
	Aritilmiş kentsel atıksu deşarjları	105	14	13
	İçme Suyu Korunan Alanlarındaki arıtılmış ve aritilmemiş kentsel atıksu deşarjları	150	150	23
	Kentsel Hassas Alanlardaki arıtılmış ve aritilmemiş kentsel atıksu deşarjları	2735	88	70
	TOPLAM	6664	279	93
Endüstriyel Deşarjlar	Biyobozunur endüstriyel atıksuların alıcı ortama deşarjı (hem arıtılmış hem de aritilmemiş)	28	3	3
	Biyobozunur olmayan endüstriyel atıksuların alıcı ortama deşarjı (hem arıtılmış hem de aritilmemiş)	53	53	36
	Endüstriyel atık suların kanalizasyon şebekesine, septik tanka deşarj edilmesi veya deşarjın olmaması	2356	-	-
	Deşarj yok	87	-	-
	Bilinmiyor	5	5	5
	TOPLAM	2529	61	45
Zeytincilik Tesisleri		-	-	-
Düzenli Depolama Sahaları ve Aktarma İstasyonları		28	-	-
Düzensiz Döküm Sahaları		40	27	26

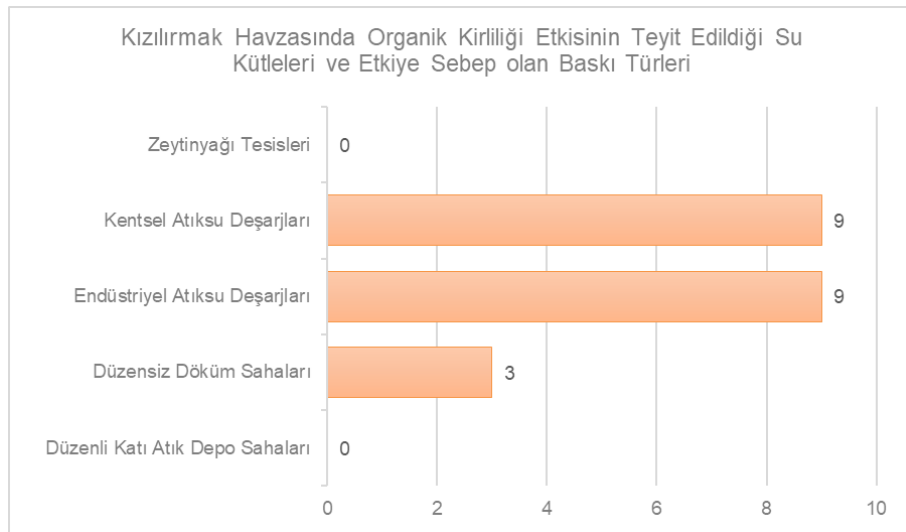
Organik kirliliğin sucul ortam üzerindeki birincil etkisi, organik maddenin biyokimyasal ayrışması nedeniyle çözülmüş oksijenin tükenmesidir. Bu durum, çok az sayıda organizma tarafından tolere edilebilen anaerobik koşullara yol açabilmektedir. Bu şekilde oluşan organik kirlilik, sucul flora ve faunanın doğal kompozisyonunu değiştirebilir.

Organik kirlilik etkisinin teyit edildiği su kütleleri aşağıdaki haritada gösterilmektedir.



Şekil 3 Kızılırmak Havzasında organik kirlilik etkisi altındaki su kütlelerinin alansal temsili
Havzada yürütülen farklı izleme programlarından elde edilen KOİ, BOİ, ÇO parametreleri YÜS Kalite Yönetmeliğindeki eşik değerleri ile kıyaslanarak organik kirlilik etkisi teyit edilmiştir. **Kızılırmak Havzasındaki 462 su kütlelerinin 42'sinde organik kirliliğin etkisi teyit edilmiştir.**

Organik kirlilik etkisinin teyit edildiği ve çok sayıda önemli baskının etkisinin birleştirildiği şekil aşağıda verilmektedir.



Şekil 4 Kızılırmak Havzasında baskı-etki eşleştirmesi: Organik kirlilik etkisinin teyit edildiği su kütlelerinde organik kirliliğine sebep olması beklenen önemli baskıların durumu

Vizyon

Türkiye'de en son hazırlanan kalkınma planı olan 11. Kalkınma Planı (2019-2023), sürdürülebilir su yönetimi ile ilgili çeşitli amaç ve hedefleri içermektedir. Planda, 2023 yılına kadar belediye nüfusunun %100'üne atık su arıtma tesisi hizmetinin verilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, Türkiye Yeşil Mutabakat Eylem Planı, 2023 yılı için atık suların yeniden kullanım oranını %5 olarak belirlemektedir.

Ekim 2021'de yayınlanan Türkiye 1. Su Şurası Sonuç Bildirgesi, deşarj standartlarının alıcı ortamın durumuna göre belirleneceğini ve AAT'lerin Nehir Havzası Yönetim Planlarına göre tasarlanacağını ifade etmektedir.

Bu nedenle, organik kirliliğe ilişkin vizyon, Kızılırmak Havzası'nda belediye nüfusunun %100'üne atık su arıtma tesisi ile hizmet verilmesidir.

Öne Çıkan Hususlar

- Kentsel Atıksu Arıtma Yönetmeliği KAAY 6b maddesine göre, bir kentsel alan veya aglomerasyonun (atık su toplama alanının) nüfus eşdeğeri 2000'in üzerinde ise, burada atık su toplama sistemleri inşa edilmelidir. Yönetmelik gerekliliklerinin karşılanması için havzada 14 kentsel alan veya aglomerasyonda atık su toplama sistemlerinin inşa edilmesi gerekmektedir.
- KAAY, 6d maddesine göre, bir kentsel alan veya aglomerasyonun nüfus eşdeğeri kıta içi su kütleleri için 2000'i veya kıyı suyu kütleleri için 10.000'i aştığı takdirde atık su toplama sistemleri ikincil arıtma ile sonlandırılmalıdır. Yönetmelik gerekliliklerinin yerine getirilmesi için havzada 13 adet ikincil arıtmaya sahip atık su arıtma tesisi yapılması gerekmektedir.
- KAAY, kıta içi su kütleleri için 2000 nüfus eşdeğerinin altındaki, kıyı suyu kütleleri için ise 10000 nüfus eşdeğerinin altındaki kentsel atık suların toplanmasını zorunlu tutmamakta, gerekli arıtma seviyesini ise 'uygun arıtma' olarak değerlendirmektedir. Atık su deşarj eden toplam 3650 tesisin uygun arıtmaya sahip olup olmadığı ulusal mevzuat çerçevesinde değerlendirilecektir.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği (08.01.2006 tarihli, 26047 sayılı Resmi Gazete) hükümlerinin tam olarak uygulanması ve Kentsel Atıksu Arıtma Direktifine (91/271/EEC) uyum sağlanması amaçlanmaktadır.
- Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (07.04.2012 tarihli, 28257 sayılı Resmi Gazete) yeraltı sularının kirlenmeye ve bozulmaya karşı korunmasını amaçlamaktadır.
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, (31.12.2004 tarihli, 256877 sayılı Resmi Gazete, son değişiklik: 10.01.2016 tarihli, 29589 sayılı Resmi Gazete), sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının korunması ve su kirliliğinin önlenmesi için gerekli yasal ve teknik esasların belirlenmesini amaçlamaktadır.
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Su Alanları Tebliği (27.06.2009 tarihli, 27271 sayılı Resmi Gazete) ile, hassas su alanları ve daha az

hassas su alanlarının belirlenmesi, izlenmesi ve bu alanlara yapılacak kentsel atık su deşarjlarının usul ve esaslarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

- Atık Su Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği (20.03.2010 tarihli, 27527 sayılı Resmi Gazete), yerleşimlerden kaynaklanan atık suların arıtılması ile ilgili olarak, atık su arıtma tesislerinin teknoloji seçimi, tasarım kriterleri, arıtılmış atık suların dezenfeksiyonu, yeniden kullanımı ve derin deniz deşarjı ile arıtma faaliyetleri esnasında ortaya çıkan çamurun bertarafı için kullanılacak temel teknik usul ve uygulamaları düzenlemektedir.
- Hassas Su Kütleleri ile Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik (23.12.2016 tarihli, 29927 sayılı Resmi Gazete, Değişiklik: 30.12.2021 tarihli, 31705 sayılı Resmi Gazete) nütrientler açısından hassas su kütleleri ile bu kütleleri etkileyen kentsel ve nitrata hassas alanların tespit edilmesini, buna ilişkin ilke ve esasların ortaya konmasını ve hassas su kütlelerinde su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gereken tedbirlerin belirlenmesini amaçlamaktadır.
- Atık su altyapısına yönelik Kentsel Atık Su Arıtma Direktifi (KASAD) ve SÇD gereklilikleriyle uyumlu yatırımlar devam etmektedir.
- Atık su sektörünün gelişiminin teşvik edilmesi kapsamında, aşağıdaki hususlar amaçlanmalıdır:
 - Altyapı projelerinin finansmanının sağlanmalıdır.
 - Yönetim ve teknik kapasitenin güçlendirilmelidir.
 - Tarife belirlenmeli ve ödenebilirlik sağlanmalı, uygun bir yasal çerçevenin oluşturulmalı ve su hizmetleri sektöründe reform yapılmalı veya sektör yeniden yapılandırılmalıdır.
- Yatırım ihtiyaçları, mevcut altyapının uygun bakım ve rehabilitasyonunu içermelidir. Atık su altyapısı ve hizmetlerinin finansmanının, operasyonel ve teknolojik yönlerinin iyileştirilmesi için ulusal ve yerel yönetim seviyelerinin yanı sıra su hizmeti sağlayan tüm kurum ve kuruluşlar seviyesinde de kapasite güçlendirilmelidir.
- Sanayi tesisleri hakkında daha kapsamlı bilgiye sahip olunması, deşarjlar, arıtma seviyesi, nüfus eşdeğeri ve endüstriyel atık su arıtma tesislerinin türü hakkında güncellenmiş envanter oluşturulmalıdır.
- Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (EED) hükümlerine uyum sağlanmalıdır.
- Kirletici deşarjları, atık su arıtma seviyesi, bağlı nüfus eşdeğeri ve endüstriyel faaliyetlerin türü hakkında, aglomerasyon (atık su toplama alanı) ve tesis düzeyinde değerli bilgiler sağlayan kentsel ve endüstriyel atık su arıtma tesisleri emisyon envanterleri hazırlanmalıdır.
- Hassas alan gerekliliklerine uygun olarak en azından biyolojik arıtmaya sahip kentsel atık su arıtma tesislerinin (KAAT) kurulmalıdır.
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (26.03.2010 tarihli, 27553 sayılı Resmi Gazete) düzenli depolama tesislerine ilişkin teknik esasları, atıkların düzenli depolama tesislerine kabulüne ve düzenli depolanmasına ilişkin usul ve esasları kapsamaktadır ve alınması gereken tedbirleri belirlemektedir.

- Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği yerüstü suları ile kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesini amaçlamaktadır.

4.1.1.2 Nütrient kirliliği

Nütrient kirliliği, azot ve fosfor bileşiklerinin sucul ortama karışmasından kaynaklanır. Bu emisyonlar hem noktasal hem de yayılı kaynaklardan gelebilir. Noktasal nütrient kaynakları, evlerden, endüstrilerden ve katı atık depolama sahalarından gelen arıtılmamış veya yeterince arıtılmamış kentsel atık sulardır. Yayılı kaynaklar; balık çiftliklerinden, gübre kullanan tarımsal faaliyetlerden, hayvancılık tesislerinden ve düzensiz döküm sahalarından oluşmaktadır.

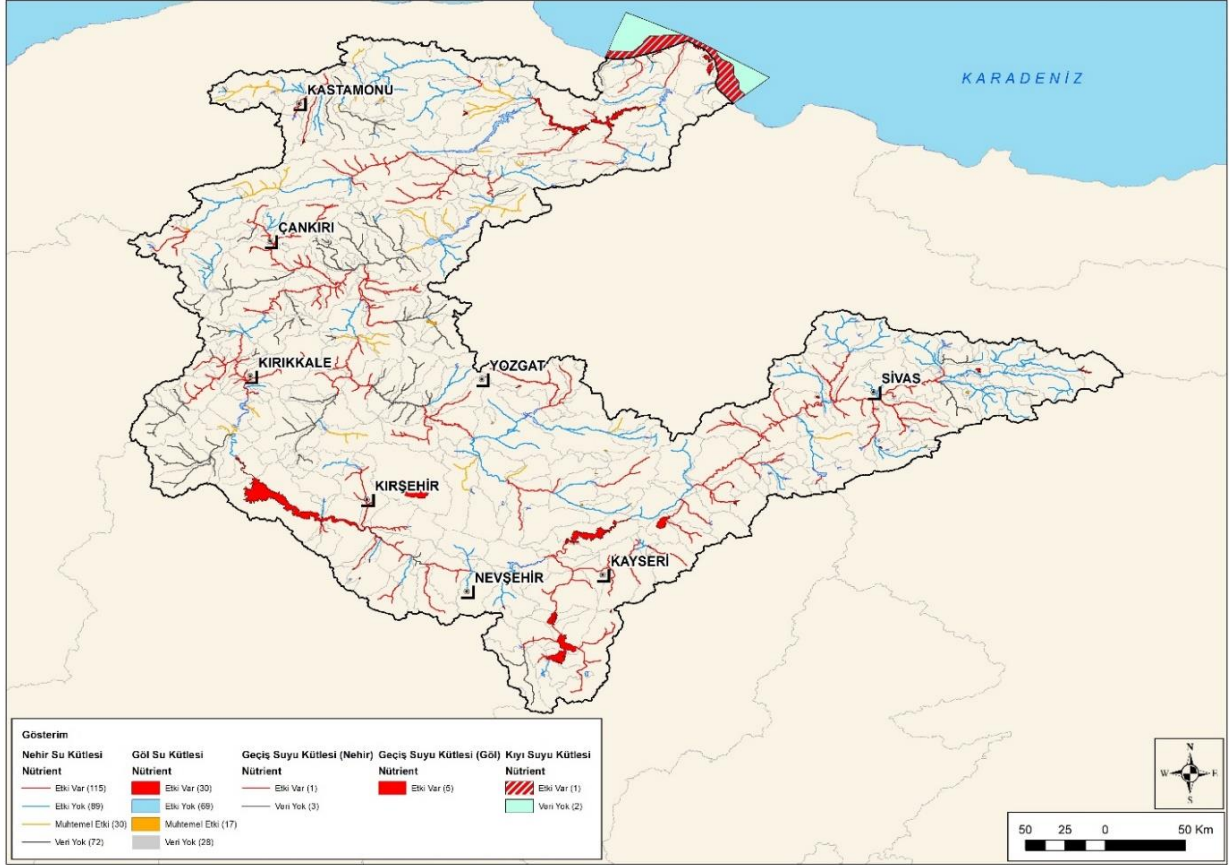
Aşağıda verilen özet tablo, Kızılırmak Havzasındaki önemli nütrient kirliliği kaynaklarına sahip yerüstü suyu kütlelerinin sayısını göstermektedir.

Tablo 4 Kızılırmak Havzasında yerüstü suyu kütlelerinde önemli nütrient kirliliği kaynakları

Baskı		Deşarj Eden Tesislerin Toplam Sayısı	Önemli Baskı Unsuru Olarak Kabul Edilen Tesislerin Toplam Sayısı	Önemli Baskı Altındaki Su Kütlesi Sayısı
Noktasal Baskılar	Kentsel Atık Su	6664	279	93
	Endüstriyel Atık Su	2529	61	45
	Su Ürünleri Yetiştiriciliği	77	40	6
	Zeytinyağı Üretim Tesisleri	-	-	-
	Düzenli Depolama Sahaları	28	-	-
Yayılı Baskılar	Hayvancılık	290.028	8.283	344
	Gübre	-	-	359
	Düzensiz Döküm Sahaları	40	27	26

Sucul bitkilerin büyüme hızının önemli ölçüde arttığı durumlarda su kütlesi ötrofik duruma geçer. Nütrient kirliliği sebebiyle su kütlesi üzerinde oluşan etkiler, ötrofikasyon gibi, sucul ekosistemlerde meydana gelen önemli değişiklikler yoluyla fark edilebilir. Ötrofikasyon su kalitesini ciddi şekilde etkiler, ekosistemlere zarar verir (örneğin oksijen tükenmesi, toksisite, aşırı biyokütle üretimi oluşabilir), ötrofikasyon aynı zamanda içme-kullanma ve rekreasyon, balıkçılık, içme suyu temini gibi diğer su kullanımlarını da olumsuz etkileyebilir.

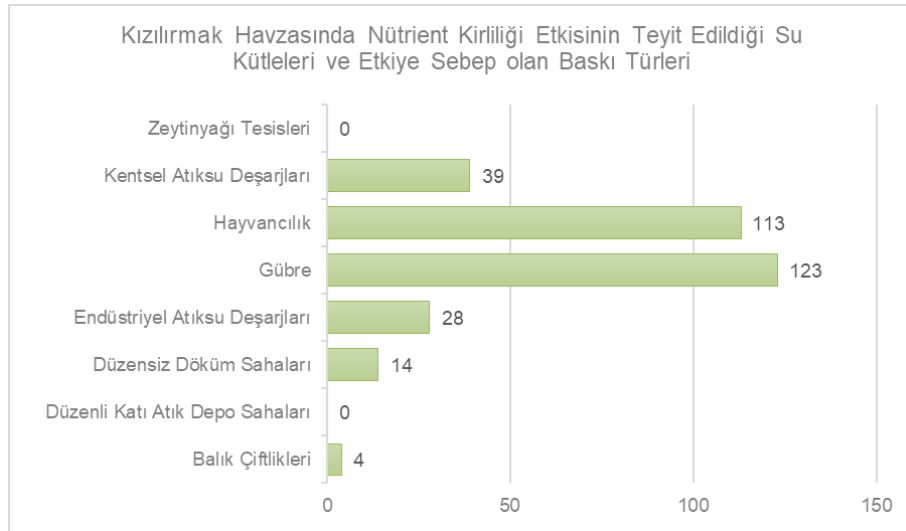
Nütrient kirliliğinden etkilenen su kütlelerinin haritası aşağıda verilmiştir.



Şekil 5 Kızılırmak Havzasında nütrient kirliliği etkisi altındaki su kütlelerinin alansal temsili

Havzada yürütülen farklı izleme programlarından elde edilen KOİ, BOİ, ÇO parametreleri YÜS Kalite Yönetmeliğindeki eşik değerleri ile kıyaslanarak nütrient kirlilik etkisi teyit edilmiştir. **Kızılırmak Havzasındaki 462 su kütlesinin 152'inde nütrient kirliliğinin etkisi teyit edilmiştir.**

Nütrient kirliliği etkisinin teyit edildiği ve çok sayıda önemli baskının etkisinin birleştirildiği şekil aşağıda verilmektedir.



Şekil 6 Kızılırmak Havzasında baskı-etki eşleştirmesi: Nütrient kirlilik etkisinin teyit edildiği su kütlelerinde nütrient kirliliğine sebep olması beklenen önemli baskıların durumu

Vizyon

Nütrient kirliliği ile ilgili vizyon, Kızılırmak Havzasındaki noktasal ve yayılı kaynaklardan ortaya çıkan nütrient emisyonlarının yönetimidir. Amaç Kızılırmak Havzasının ve Karadeniz sularının ötrofikasyon tehdidinden korunmasını ve nütrient kirliliğinden etkilenmemesini sağlamaktır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Tarımsal kaynaklı nitrattan kaynaklanan su kirliliğinin tespiti, azaltılması ve önlenmesine ilişkin usûl ve esasları düzenlemeyi amaçlayan Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliğinin (23.07.2016 tarihli, 29779 sayılı Resmi Gazete) hükümlerinin tam olarak uygulanması amaçlanmaktadır.
- Sularda Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Nitrat Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik İyi Tarım Uygulamaları Kodu Tebliğinin (2016/46 Sayılı Tebliğ) (11.02.2017 tarihli, 29976 Sayılı Resmi Gazete) esaslarının tam olarak uygulanması tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan, sulardaki nitrat kirliliğini önlemek veya azaltmak için çiftçilerin uyması gereken usûl ve esasları düzenlemeyi amaçlamaktadır. Bunlar aşağıdakileri içerir:
 - Gübre ve suni gübre uygulamasına ilişkin katı kurallar belirleyen Nitrat Direktifinin yükümlülüklerine göre Nitrat Eylem Planlarının uygulanmalıdır.
 - En iyi yönetim uygulamalarını uygun şekilde teşvik etmek ve tarımsal tedbirleri finanse etmek için çalışmalara ihtiyaç vardır. Temel standartlara uymak için yasal düzenleyici eylemlerin yanı sıra, çiftçileri ekonomik teşviklerle ikna etmek, daha yüksek nütrient kullanım verimliliği ve tedbirlerin daha iyi uygulanmasını sağlayabilir.
 - Havzadaki nütrient girdileri hakkındaki bilgileri geliştirmek için nütrient emisyon modellemesi ve nütrient dengeleme faaliyetleri yapılmalı, emisyonlar için başlıca bölgesel sıcak noktalar belirlenmeli, birincil emisyon kaynakları ve dağılım yolları belirlenmeli ve havza ölçeğinde tedbirlerin verimliliği ile gelecekteki potansiyel kalkınma senaryolarının etkileri değerlendirilmelidir.
 - Toprak yapısını, organik madde içeriğini, nütrient/su tutma kapasitesini ve verimliliği korumak ve iyileştirmek adına toprak dostu tarım sistemleri ve uygulamaları teşvik edilmelidir.
 - Su ve tarım sektörlerinin hedeflerinin daha uyumlu olması için ciddi çaba gerekmektedir. Nütrient kirliliğini tarımsal kalkınmanın gerektirdiği şekilde üretimden bağımsız hale getirmek için ortak stratejiler ve hedefler geliştirilmeli ve teşvik edilmelidir.
- Nütrientler açısından hassas su kütleleri ile bu kütleleri etkileyen kentsel ve nitrata hassas alanların tespit edilmesini, buna ilişkin ilke ve esasların ortaya konmasını ve hassas su kütlelerinde su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gereken tedbirlerin belirlenmesini amaçlayan Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik (23.12.2016 tarihli, 29927 sayılı Resmi Gazete) hükümleri tam olarak uygulanmalıdır.

4.1.1.3 Tehlikeli madde kirliliği

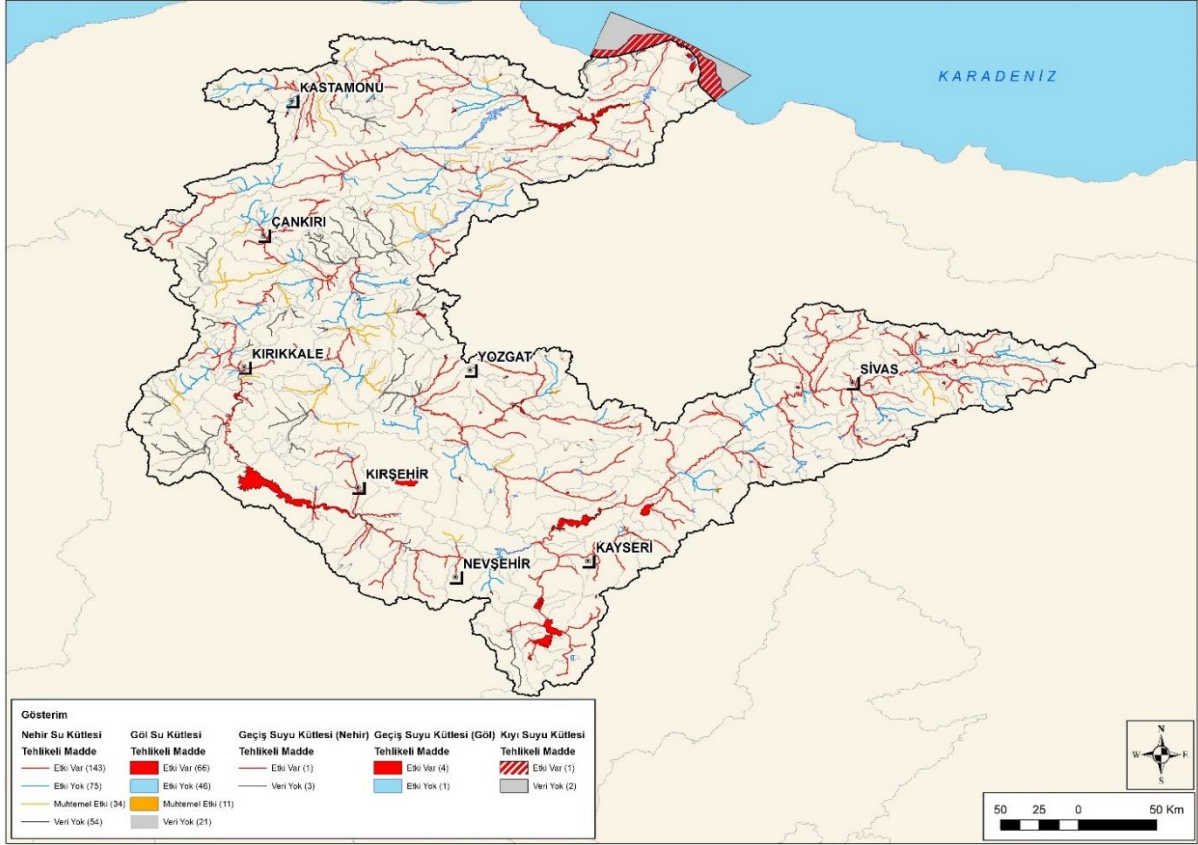
Tehlikeli madde kirliliği, su ve çevresi için önemli risk teşkil eden ve zehirlilik, kalıcılık ve biyolojik birikme özelliğinde olan madde veya madde gruplarından suda yaşayan organizmalar ve insanlar üzerinde toksik, kanserojen ve mutajen etkileri olan (Öncelikli Maddeler ve Havzaya Özgü Belirli Kirleticiler)den kaynaklanan kontaminasyondur. Tehlikeli maddeler hem noktasal hem de yayılı kaynaklardan ortaya çıkabilir. Tehlikeli madde kirliliğinin en önemli kaynakları, evlerden ve kamu binalarından kaynaklanan kentsel atık sular (ilaç ve kişisel bakım ürünlerinin kullanımı – endokrin bozucu kimyasal maddeler), endüstriyel tesislerin atık suları, tarım (pestisit kullanımı, kontamine çamur ve atmosferik birikim), jeotermal deşarjlar ve maden sahalarıdır. Tehlikeli maddeler sucul ortam için ciddi bir tehdit oluşturabilir. Tehlikeli maddeler, konsantrasyonlarına ve fiili çevre koşullarına bağılı olarak, akut (anlık) veya kronik (gizli) toksisiteye neden olabilirler. Tehlikeli maddelerin bazıları kalıcı olup, yarılanma ömürlerinin uzun olması nedeniyle yavaş bozunurlar ve ekosistemde birikebilirler.

Aşağıda verilen özet tablo, Kızılırmak Havzasındaki önemli tehlikeli madde kirliliği kaynaklarına sahip yerüstü suyu kütlelerinin sayısını göstermektedir.

Tablo 5 Kızılırmak Havzasındaki Önemli Baskıya Sebep Olan Tehlikeli Madde Kirliliği Kaynakları

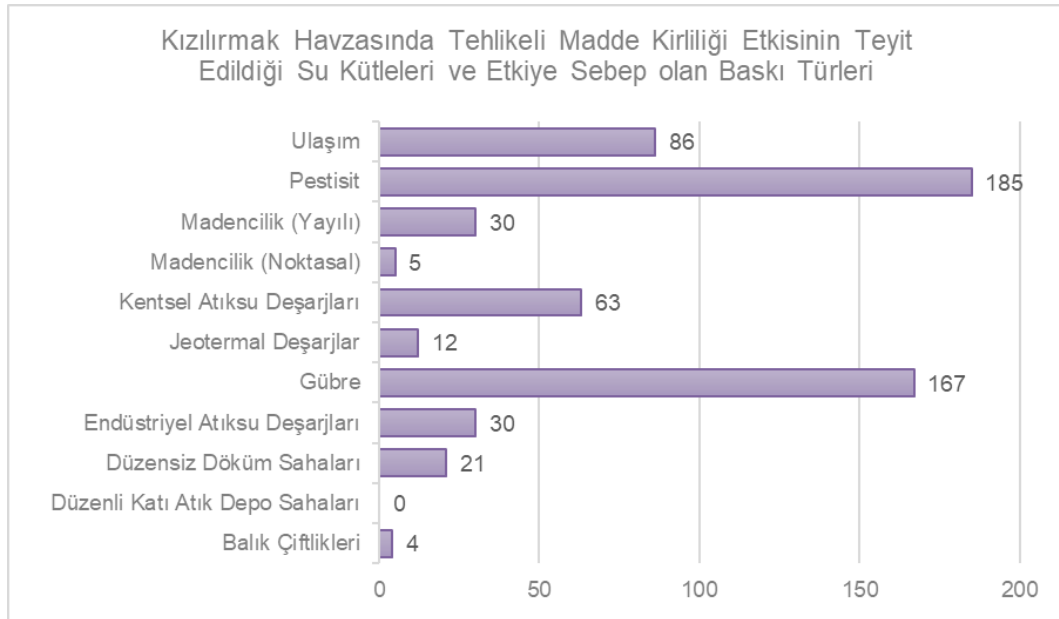
Baskı	Deşarj Eden Tesislerin Toplam Sayısı	Önemli Baskı Unsuru Olarak Kabul Edilen Tesislerin Toplam Sayısı	Önemli Baskı Altındaki Su Kütlesi Sayısı
Kentsel Atık Su	6664	279	93
Endüstriyel Atık Su	2529	61	45
Jeotermal Deşarjlar	121	78	19
Düzenli Depolama Sahaları	28	0	0
Madencilik (Noktasal)	15	13	10
Gübre	-	-	359
Pestisit	-	-	395
Düzensiz Döküm Sahaları	40	27	26
Madencilik (Yayılı)	124	117	69
Ulaşım	-	-	340

Tehlikeli madde kirliliği etkisinin teyit edildiği su kütleleri aşağıdaki haritada gösterilmektedir.



Şekil 7 Kızılırmak Havzasında tehlikeli madde kirliliği etkisi altındaki su kütlelerinin alansal temsili

Tehlikeli madde kirliliği etkisinin teyit edildiği ve çok sayıda önemli baskının etkisinin birleştirildiği şekil aşağıda verilmektedir.



Şekil 8 Kızılırmak Havzasında baskı-etki eşleştirmesi: Tehlikeli madde kirliliği etkisinin teyit edildiği su kütlelerinde tehlikeli madde kirliliğine sebep olması beklenen önemli baskıların durumu

Havzada yürütülen farklı izleme programlarından elde edilen KOİ, BOİ, ÇO parametreleri YÜS Kalite Yönetmeliğindeki eşik değerleri ile kıyaslanarak tehlikeli madde kirlilik etkisi teyit edilmiştir. **Kızılırmak Havzasındaki 462 su kütlesinin 215'inde tehlikeli madde kirliliğinin etkisi teyit edilmiştir.**

Vizyon

Tehlikeli madde kirliliğine ilişkin amaç, Kızılırmak Havzasındaki suların ve Kızılırmak Havzasından etkilenen Karadeniz sularının insan sağlığı ve sucul ekosistem için herhangi bir risk veya tehdit oluşturmasını önlemektir.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Kızılırmak Havzasına giren toplam tehlikeli madde miktarının iyi kimyasal ve ekolojik duruma ulaşmaya uygun seviyelere gelecek şekilde azaltılması/yok edilmesi amaçlanmaktadır.
- Arıtma verimliliği, arıtma seviyesinin iyileştirilmesi ve/veya türünün değiştirilmesi de dahil olmak üzere Mevcut En İyi Teknikler ve En İyi Çevresel Uygulamalar yürütülmelidir.
- Tehlikeli madde kirliliğine yönelik olarak, atık su arıtma teknolojileri ve endüstriyel teknolojiler iyileştirilmeli, piyasa ürünleri düzenlenmeli ve ayrıca tarımda kimyasal salım ve arıtma çamuru kullanımı kontrol altına alınmalıdır. AB Üye Devletlerinde bu faaliyetler Su Çerçeve Direktifi, Kentsel Atıksu Arıtma Direktifi, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi, Avrupa-KSTK Tüzüğü, Çevresel Kalite Standartları Direktifi, REACH Tüzüğü, Biyosidal Ürünler Tüzüğü, Bitki Koruma Ürünleri Tüzüğü, IPARD Programı, Pestisitlerin Sürdürülebilir Kullanımı Direktifi, Arıtma Çamuru Direktifi, SEVESO Direktifi, Maden Atıkları Direktifi ve en son Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından 25 Mayıs 2020 tarihinde kabul edilmiş olan suyun yeniden kullanımına (AÇA metnine uygun) ilişkin asgari gereklilikler hakkındaki 2020/741 (EU) sayılı Tüzük çerçevesinde belirtilen hükümler ile uyumlu olarak yürütülmektedir.
- Sorunun uygun bir şekilde yönetilebilmesi için, gelecek dönemde, elde edilen son bilgilerin iyileştirilmesi ve tedbirlerin uygulanmasına dair tasarım çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Öncelikli madde deşarjlarının azaltılması ve öncelikli tehlikeli maddelerin tamamen ortadan kaldırılması (AB düzeyinde yasaklanması da dahil) amacıyla bazı tedbirler alınmış olsa da, bu kirleticiler sucul ortamda halen bulunmaktadır; bu maddeler yaygın olarak kalıcı, biyo-birikimli ve toksik özelliklerini korumakta olup, yerüstü suyu kütlelerinde iyi kimyasal duruma ulaşamamaya sebep olmaktadır.
- Yerüstü sularındaki tehlikeli maddelerin izlenmesine dair bilgi boşluklarını gidermek, ve ayrıca hangi öncelikli maddelerin ve diğer kimyasalların havza geneli için önem arz ettiğini belirlemek amacıyla daha fazla çalışma yapılmalıdır. Nehir Havzasına Özgü Kirleticiler listesi detaylandırılmalıdır; bu kirleticilerin ve ÇKS'lerinin belirli periyotlarda güncellenmesine yönelik için ÇKS oluşturulması amacıyla araştırma programları oluşturulmalıdır.
- Havza genelinde deşarjlar, emisyonlar ve tehlikeli madde kayıplarına ilişkin envanter oluşturulmalıdır. Kızılırmak Havzasındaki tehlikeli madde girdilerinin ve akışının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla tehlikeli madde emisyonlarının kaynak ve dağılım yollarının

belirlenmesinde ve su emisyonlarının/yüklerinin miktar olarak ifade edilmesinde bölgeselleştirilmiş dağılım yolu modellenmesi kullanılmalıdır. Kızılırmak Havzasında eczacılık ürünlerinin gelecek dönemde yönetimi için, Çevredeki Eczacılık Ürünleri Avrupa Birliği Stratejik Yaklaşımının (COM (2019) 128, 11.03.2019 itibarıyla nihai şeklini almıştır) çıktıları göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, özellikle ÇKS Direktifi kapsamında düzenlenmeyen tehlikeli kimyasalların belirlenmesi ve kontrolü açısından Pestisitlerin Sürdürülebilir Kullanımı Direktifinin hedeflerine ulaşmak için havza bazında entegre eylemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

- Havza genelindeki tehlikeli endüstriyel sahalar, terk edilmiş sahalar ve maden sahalarını gösteren envanter düzenli olarak güncellenmelidir.
- Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği (26.11.2005 tarih ve 26005 sayılı Resmi Gazete) hükümleri eksiksiz olarak uygulanmalıdır. Yönetmelik, su ve çevresinde tehlikeli maddelerin neden olduğu kirliliğin tespit edilmesini, önlenmesini ve kademeli olarak azaltılmasını amaçlamaktadır.
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete No. 256877, 31.12.2004 (son değişiklik: Resmi Gazete No. 29589, 10.01.2016) sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının korunması ve su kirliliğinin önlenmesi için gerekli hukuki ve teknik esasların belirlenmesini amaçlamaktadır.
- Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği yerüstü suları ile kıyı ve geçiş sularının biyolojik, kimyasal, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalitelerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, su kalitesinin ve miktarının izlenmesi, bu suların kullanım maksatlarının sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde koruma kullanma dengesi de gözetilerek ortaya konulması, korunması ve iyi su durumuna ulaşılması için alınacak tedbirlere yönelik usul ve esasların belirlenmesini amaçlamaktadır.

4.1.2 Yeraltı suyu kütleleri

4.1.2.1 Yeraltı Suyu Miktarı

Yeraltı suları, içme suyu temin etmenin yanı sıra endüstri, sulama ve hayvancılık gibi diğer alanlarda da kullanılmaktadır. Yeraltı suyu çekimi, yeraltı suyu kaynaklarının kullanma-koruma dengesinin gözetilmesi için gerekli olan miktarları aşmamalıdır. Ayrıca, yeraltı suyuna bağımlı karasal ekosistemler ile yeraltı suyu ile ilişkili sucul ekosistemler için yeraltı suyunun yalnızca kalitesi değil miktarı da çok önemlidir. Bu nedenle, yeraltı suyunun kullanımı uygun şekilde dengelenmeli ve yeraltı suyu emniyetli çekim rezervi aşılmamalıdır. Aşırı yeraltı suyu çekimi engellenmeli ve çevresel hedeflere ulaşamama riski ortadan kaldırılmalıdır.

Yeraltı sularında miktar üzerindeki etkilerin belirlenmesinde kullanılan en geçerli yöntem yeraltı suyu seviyelerinin izlenmesidir. Yeterli izleme faaliyetlerinin yapıldığı yeraltı suyu kütlelerinde zamana bağlı seviye grafiklerinin çizilmesi sonucunda yeraltı suyu seviyelerinin yükselme ya da düşüm eğilimleri belirlenebilmektedir. Zaman içinde genel olarak düşüm eğiliminde olan ve yıllar içinde yüzeyden daha derinlere inen seviyeler söz konusu kütle için beslenme değerinin çekim değerini karşılayamama durumuna işaret etmektedir. Bu durumda kütle miktar açısından olumsuz etkilendiği sonucu çıkartılmaktadır.

Hidrojeolojik etütler kapsamında yürütülen izleme çalışmaları sonucu elde edilen yeraltı suyu seviyeleri, Kızılırmak Havzasındaki baskıların etkisinin ortaya konmasında kullanılmıştır. Kızılırmak Havzası Baskı ve Etkilerin Belirlenmesi (DSİ, 2020) raporunda diğer havzalardan

farklı bir metodoloji izlenerek yapılan çalışmada yeraltısuyu seviyesinin uzun dönem trendlerini analiz etmek amacıyla Mann-Kendall ve Sen metodlarını kullanan ve Finlandiya Meteoroloji Enstitüsü tarafından geliştirilmiş olan MAKESENS (Salmi, vd., 2002) yazılımı kullanılmıştır. Kızılırmak Havzası Yeraltısuyu Planlama (hidrojeolojik etüt) Raporu bütçe çalışmalarında yağış ve rasat verileri güncellenmekte olup rapor onaylandığında bu veriler üzerinden rehber metodolojideki adımlar izlenerek miktar etkisi revize edilecektir.

Kızılırmak havzasında yapılan öncel çalışmalarda 866 noktada dönemsel miktar izlemesi yapılmış ve bu noktalardan 94 adet yeraltısuyu kütlesine denk gelen toplam 601 noktada 23944 adet seviye ölçümünün mevcut olduğu görülmüştür. Havzadaki bu seviye ölçümleri kullanarak trend analizleri Kızılırmak Havzası Baskı Etkilerin Belirlenmesi raporunda gerçekleştirilmiş ve yeraltısuyu kütlesine miktar yönünden bir etkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Kütlede etkinin olup olmadığı değerlendirilirken trend grafiklerinin güven aralığı dikkate alınmıştır. %90 güven aralığı üstündeki grafikler kullanılarak kütlede en az bir kuyunun negatif eğilimde olduğu durumda etkinin olduğu, tüm kuyuların nötr ya da pozitif olduğu durumda etkinin olmadığı yorumu yapılmıştır.

Bu analizlere göre 37 yeraltı suyu kütlesine ilişkin olarak “Etki Var”, 7 kütleyle ilişkin “Etki Yok” ve 166 kütleyle ilişkin olarak ise “Veri Yok” şeklinde değerlendirme yapılmıştır.

Vizyon

Amaç, iklim değişikliğinin gelecekteki etkileri göz önünde bulundurularak, Kızılırmak Havzasındaki su kullanımının uygun şekilde dengelenmesi ve mevcut yeraltı suyu emniyetli çekim rezervinin aşılmasıdır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- 167 Sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun (23.12.1960 tarihli, 10688 sayılı Resmi Gazete), DSİ Yeraltı Suları Tüzüğü (08.08.1961 tarihli ve 10875 Sayılı Resmi Gazete) ve DSİ Yeraltı Suları Teknik Yönetmeliği (23.06.1972 tarihli, 14224 sayılı Resmi Gazete; Son Değişiklik: 11.04.2010 tarih ve 27549 sayılı Resmi Gazete) hükümlerine tam olarak uyulmalıdır.
- Yeraltı sularının dengeli bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla, yeraltı suyu çekim kayıtları oluşturulmalıdır. Miktar açısından zayıf durumu iyileştirmeye yönelik tedbirler, kuyuların ruhsatlandırılmasını, inşaat ve ıslah projelerini, talep yönetimi tedbirlerini, suyu tasarruflu kullanan tarımsal üretimin teşvik edilmesini ve yeraltı suyu kaynaklarının kullanımının optimizasyonunu içermelidir.
- Tatlı yerüstü ve yeraltı sularının çekilmesi, ve yerüstü suyu tutma yapıları üzerinde (su çekim kayıtlarının kullanımı da dahil) kontroller sağlanmalıdır.
- Yeraltı sularının dengeli kullanılmasına yönelik doğru planlama yapılabilmesi için yeraltı suyu sistemlerinin daha iyi anlaşılması gerekmektedir. Bunun için ise yeraltı suyu kütlelerinde uyumlu kavramsal modellerin geliştirilmesi gerekmektedir.
- Gelecekteki su talebinin beklenen gelişimi ve iklim değişikliğinin etkileri, su kullanımı ve koruma stratejileri belirlenirken dikkate alınmalıdır.

4.1.2.2 Yeraltı Suyu Kalitesi

Yeraltı suyu Kızılırmak Havzasında önemli bir içme suyu kaynağı olup genellikle komşu karasal ekosistemlerle bağlantılıdır ve bu nedenle de yeraltı sularının iyi kalitede olması beklenmektedir.

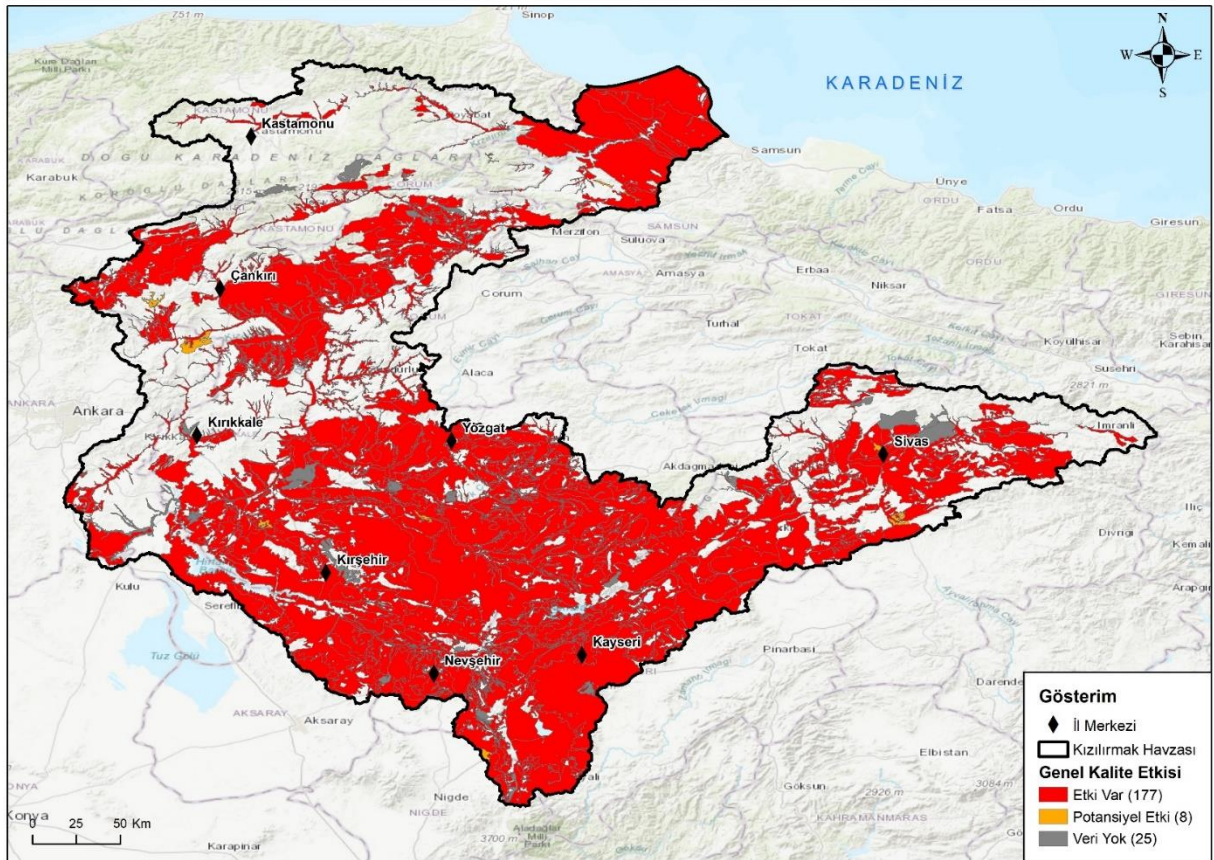
Kızılırmak Havzasında noktasal kirlilik kaynaklarından gelen yeraltı suyu kalitesi üzerindeki baskılar, kentsel ve endüstriyel atık su deşarjları, jeotermal deşarjlar, madencilik faaliyetleri ve akaryakıt istasyonlarından kaynaklanmaktadır. Yayılı kirlilik kaynaklarından gelen baskılar ise tarım, hayvancılık ve katı atık depolama faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır.

Buna göre, ulusal ve uluslararası çalışmalarda, insani tüketim amaçlı sular, sulama suyu ve yerüstü suyu kalitesine yönelik oluşturulmuş yönetmeliklerin standart değerleri kullanılarak yeraltı suyu kütlelerindeki baskılar sebebiyle oluşmuş olabilecek etkiler, kütle üzerindeki kimyasal analizlerin sonuçlarının değerlendirilmesi ile yapılmıştır.

Kızılırmak Havzası Yeraltısu Planlama (Hidrojeolojik Etüt) Raporu kapsamında yapılan 4 Dönem (2 kurak, 2 yağışlı) izlemeleri ve daha önceki projelerde yapılan geçmiş dönem izlemeleri kalite etkisi değerlendirmelerinde kullanılmıştır.

Kalite açısından yapılan etki değerlendirmesinde, 4 Dönem ve geçmiş dönem kalite izleme analiz sonuçlarına göre 8 kütlede "Potansiyel Etki" ve 177 kütlede "Etki Var" sonucuna ulaşılmıştır. 25 kütlede ise veri olmadığından değerlendirme yapılamamıştır.

Kızılırmak Havzasındaki yeraltı suyu kütleleri üzerindeki kalite açısından etkilerin dağılım haritası aşağıdaki gösterilmektedir.



Şekil 9 Kızılırmak Havzasındaki YAS kütleleri üzerinde kalite açısından etkiler

Vizyon

Amaç, kirlenici madde emisyonlarının Kızılırmak Havzasında yeraltı suyu kalitesinde herhangi bir bozulmaya neden olmamasıdır. Yeraltı suyunun halihazırda kirli olduğu yerlerde amaç iyi su kalitesine ulaşmaktır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Zayıf kimyasal durumdaki yeraltı suyu kütleleri için, atık su toplama sistemlerine bağlantı oranının artırılması, yeni atık su toplama sistemlerinin inşası gibi KASAD tedbirleri ile nitrat eylem programlarının uygulanması gibi Nitrat Direktifi tedbirleri uygulanmalıdır.
- Yukarıda da bahsedildiği üzere, organik maddeler, nütrientler ve tehlikeli maddelerin yerüstü suyu kütlelerinde sebep olduğu kirliliğe yönelik tedbirlerin alınması, yeraltı sularının kalitesinin iyileştirilmesi açısından da olumlu bir etkiye sahip olacaktır.
- Nitrat kirliliğinin azaltılması için ayrıca atık su yönetimi iyileştirilmeli (örneğin KAAT ve atık su toplama sistemlerinin inşa edilmesi/iyileştirilmesi/yeniden düzenlenmesi yoluyla) ve nitrat eylem programları uygulanmalıdır.
- Bununla birlikte, yeraltı suyunun dinamikleri ve tedbirlerin etkili olması için gereken süre göz önünde bulundurulduğunda (yeraltı suyundaki uzun bekleme süreleri nedeniyle), insan kaynaklı baskılardaki değişikliklerin su kalitesi üzerinde sebep olacağı etkinin hemen değil, birkaç yıl hatta onlarca yıl sonra ortaya çıkacağı unutulmamalıdır.
- Tesislerden kaynaklanan önemli kirlenici kayıplarını önlemek ve uygun güvenlik tedbirleri alarak kaza sonucu oluşan kirlilik olaylarının etkisini azaltmak için daha fazla eyleme ihtiyaç duyulmaktadır.

4.2 Hidromorfolojik baskılar

Kızılırmak Havzasındaki önemli sayıda yerüstü suyu kütlesi, morfolojik baskılar nedeniyle SÇD hedeflerine ulaşamamaktadır. Nehir sürekliliğinin kesintiye uğraması, morfolojik değişiklik, sediment dengesinin bozulması veya ciddi şekilde değişmesi, bitişik sulak alan/taşkın yatakları ile bağlantının kesilmesi, hidrolojik değişiklikler ve gelecek altyapı projeleri suyun durumunu etkileyebileceğinden dolayı, bu konular bu raporda ele alınmaktadır. Hidromorfolojik değişiklikler ayrıca yeraltı suyu kütlelerinin miktarsal ve kimyasal durumu üzerinde de olumsuz bir etkiye sahip olabilir.

Bu baskıların birçoğunun nedeni taşkın koruma tedbirleri, hidroelektrik projeleri ve su teminidir. Bu nedenle, ilgili sektör politikalarıyla entegrasyona yönelik çabalar büyük önem taşımaktadır ve bunlar "Hidromorfolojik değişiklikler" ile doğrudan bağlantılıdır.

4.2.1 Hidrolojik değişiklikler

Akış hızlarındaki değişiklikler (artış veya azalma), akış rejimindeki değişiklikler, nehirlerin su miktarındaki ve akış dinamiklerindeki değişiklikler gibi hidrolojik değişiklikler su kütlelerinin durumunu etkileyebilir. Su tutma yapıları (Su tutma yapıları, enine yerleştirilen yapay yapılarla göllenme oluşturularak nehrin doğal akış hızının azaltıldığı bölümlerdir), su çekimleri ve akış dalgalanması (hidroelektrik santrallerin depolamalarından kaynaklı su seviyelerindeki yapay dalgalanmalar) gibi su seviyelerindeki yapay ve hızlı dalgalanmalar, ilgili tedbirlerin alınmasını

gerektiren kilit baskıdır. İklim değişikliği, su kıtlığı ve kuraklık su talebini etkilemektedir. Su talebi arttıkça hidrolojik değişiklikler de artmaktadır.

Kızılırmak Havzasında 462 yerüstü suyu kütlelerinin 219'u (su kütlelerinin %47'si) hidrolojik değişikliklerden etkilenmektedir.

Vizyon

Hidrolojik değişikliklerin, Kızılırmak Havzasındaki sucul ekosistemin doğal gelişim ve dağılım açısından olumsuz etkilenmeyecek şekilde yönetilmesi amaçlanmaktadır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Hidrolojik değişikliklere yönelik restorasyon ve hafifletme tedbirleri, BÖDSK ve YSK ile ilgili koordineli çalışmalar vasıtasıyla uygulanmalıdır.
- Hidropiklerin etkisini hafifletmek için ekolojik açıdan etkili tedbirlerin belirlenmesi amacıyla araştırma projeleri yapılmalıdır.

4.2.1.1 Nehir sürekliliğinin kesintiye uğraması

Taşkın koruma, hidroelektrik üretimi ve su temini gibi amaçlara hizmet etmek üzere nehrin üstüne enine yönde inşa edilen yapılar (baraj veya regülatör vb.) ve balıkların göçünü ve ilgili habitatlara/yumurtlama alanlarına girişini engelleyen diğer altyapı projeleri, nehrin sürekliliğini balık göçünü engelleyecek şekilde kesintiye uğratır. Balık göçüne imkan tanıyan işlevsel yapılar inşa edilerek baraj ve regülatörler balık geçişine uygun hale getirilebilir. Yapısal değişiklikler, morfo-dinamik yapıların ve habitatların kaybına yol açmakta, bu da sucul türlerin/popülasyonların kompozisyonunu ve yerüstü suyu kütlelerinin durumunu etkilemektedir.

Kızılırmak Havzasında 462 yerüstü suyu kütlelerinin 219'u (su kütlelerinin %47'si) akış sürekliliğinin bozulmasından etkilenmektedir.

Vizyon

Hidromorfolojik değişiklikler konusunda amaç, Kızılırmak Havzasındaki sucul ekosistemlerin işlevlerini bütüncül bir şekilde yerine getirebilmesi ve tipe özgü tüm yerli türlerin korunabilmesi amacıyla, nehir ortamında eski, mevcut ve gelecekteki yapısal değişikliklerin dengeli bir şekilde yönetilmesidir.

Bu nedenle, antropojenik engellerin ve habitatlardaki eksikliklerin balık göçünü ve yumurtlamayı engellememesi gerekmektedir.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Balık göçüne yardımcı olan yapılar inşa edilmelidir.
- Göçmen balık türlerinin üremelerini ve kendilerini idame ettirebilmelerini sağlamak amacıyla Kızılırmak Havzasında nehir sürekliliğinin sağlanması ve habitatların iyileştirilmesi için çaba gösterilmelidir.

4.2.1.2 Sediment dengesinde değişiklik

Enine inşa edilen yapılar (örneğin hidroelektrik üretimi, su temini veya taşkın koruma amacıyla inşa edilen regülatörler ve barajlar) sediment taşınımını engellediğinde sediment dengesi sekteye uğramaktadır. Taşkın koruma amacıyla yapılan nehir düzenleme çalışmaları (kıyı güçlendirme ve seddelerin inşası esnasında genellikle nehir kıvrımları kesilir ve nehir kısılır),

ticari amaçlı tarama çalışmaları, su toplama alanında arazi kullanımı ve diğer altyapı projeleri de sediment dengesini etkilemektedir. Bu tedbirler nehri daraltıp nehir yatağının eğimini artırırken, kıyı koruma tedbirleri yan erozyonu önlemektedir. Bu da sediment eksikliğine, akışın serbest olduğu bölgelerde sediment taşınım kapasitesinin artmasına ve kıyı erozyonuna neden olmaktadır. Su tutulan kısımlarda, taşkın yataklarında ve set alanlarında sediment fazlası bulunmaktadır. Morfo-dinamiklerdeki değişiklikler, tipe özgü habitatların bozulmasına ve ayrıca yeraltı suyu seviyelerinin düşmesine neden olabilmektedir. Bu durum, genel itibarıyla bakıldığında, tipe özgü sucul topluluklar, yeraltı suyuna bağımlı karasal ekosistemler ve dolayısıyla suyun durumu üzerinde ciddi etkilere yol açabilmektedir.

Kızılırmak Havzasında 462 yerüstü suyu kütlelerinin 346'sı (su kütlelerinin %75'i) sediment dengesindeki değişikliklerden etkilenmektedir.

Vizyon

Amaç, sediment rejiminin dengeli olması ve sürekliliğinin bozulmamasıdır. Tipe özgü doğal yatak formları ve materyali korunmalı, sedimentasyon ve erozyon arasında dinamik bir denge sağlanmalıdır. Dengeli sediment rejimi, uzun vadede tipe özgü sucul topluluklar ve yeraltı suyuna bağımlı karasal ekosistemler için uygun habitatları sağlar.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Sediment miktarıyla ilgili problemlerin daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla sediment miktarı izleme programı oluşturulmalıdır.
- Kızılırmak Havzasının sediment dengesi hazırlanmalıdır.
- Sediment dengesi ve sürekliliği üzerindeki olumsuz etkileri hafifletmek amacıyla bir tedbirler listesi hazırlanmalıdır.

4.2.2 Morfolojik değişiklikler

4.2.2.1 Nehir morfolojisindeki değişiklikler

Nehir derinliğinin ve genişliğinin değişmesi, nehir yatağı yapısının ve alt katmanının değişmesi ve ayrıca kıyı bölgesinin yapısının değişmesi gibi morfolojik değişiklikler, su kütlelerinin durumunu etkileyebilir. Nehir düzleştirme, kıyı güçlendirme ve nehir yatağı stabilizasyon çalışmaları ile kıyı bölgesinin yoğun kullanımı, havza genelinde tedbir alınmasını gerektirebilecek kilit baskılardır. Morfolojik değişiklikler, sucul türler/popülasyonlar açısından önemli olan habitatları ifade eden hidromorfolojik yapılarda (örneğin hızlı akışlı nehir kısımlarında, çarpıntılı akışlı nehir kısımlarında, göllenen alanlarda, sığıklıklarda) değişikliklere yol açabilmektedir.

Kızılırmak Havzasında 462 yerüstü suyu kütlelerinin 337'si (su kütlelerinin %73'ü) nehir morfolojisindeki değişikliklerden etkilenmektedir.

Vizyon

Kızılırmak Havzasındaki morfolojik değişikliklere yönelik amaç, nehirlerin, sucul türlerin/popülasyonların olumsuz yönde etkilenmeyeceği şekilde yeniden canlandırılması/restore edilmesi ve korunması, ayrıca nehirlerde yapılan restorasyon çalışmaları ile yeraltı suyu kütleleriyle olan bağlantının iyileştirilmesidir.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Morfolojik koşulların ve sucul ekosistemlerin iyileştirilmesi amacıyla çalışmalar yapılmalı ve tedbirler belirlenmelidir.

4.2.2.2 Komşu taşkın yataklarının/sulak alanların bağlantısının kesilmesi

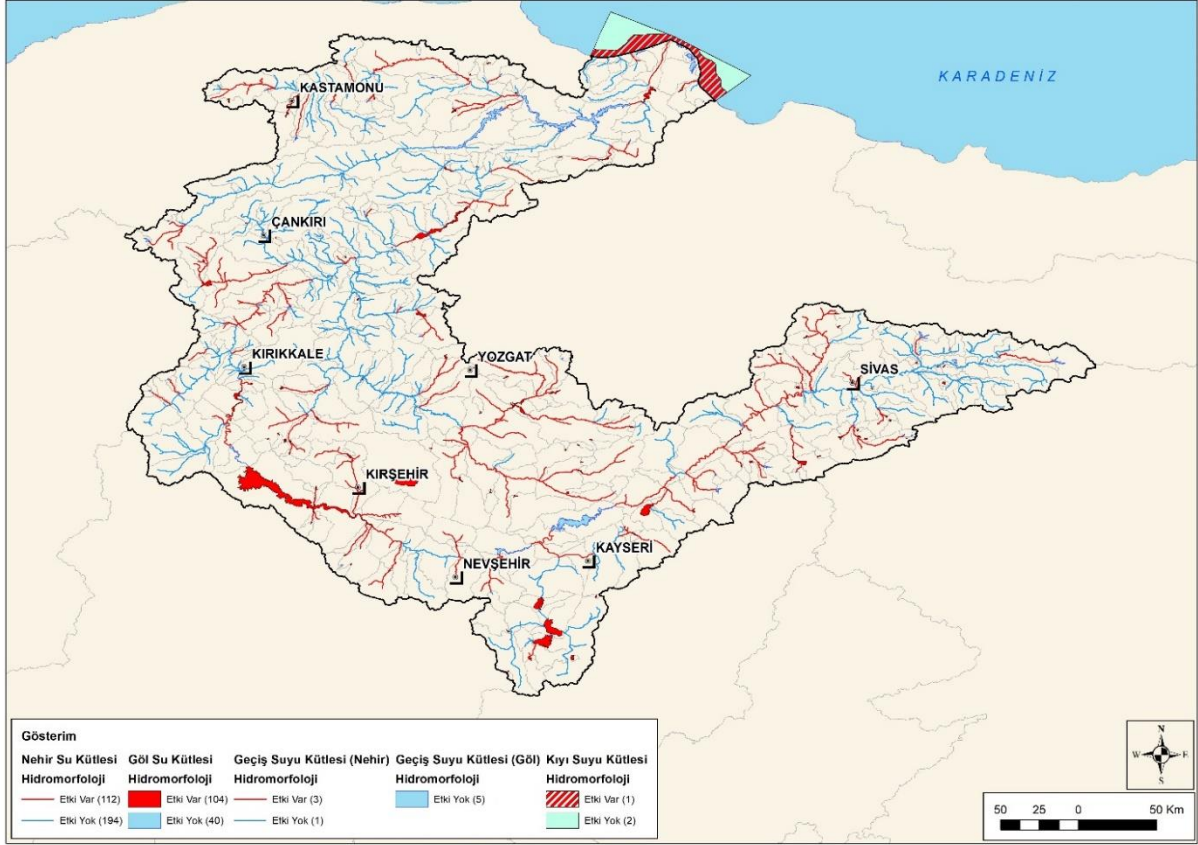
Sulak alanlar/taşkın yatakları ve bunların komşu nehir suyu kütleleriyle olan bağlantıları, ekosisteme birçok farklı şekilde hizmet etmenin yanı sıra balıklara ve diğer faunaya önemli habitatlar temin ederek sucul ekosistemlerin işleyişinde önemli bir rol oynamakta, yerüstü ve yeraltı sularını olumlu yönde etkilemektedir. Taşkın olaylarında su tutma alanları olarak işlev gören bağlı sulak alanlar/taşkın yataklarının rolü çok önemlidir; bunlar aynı zamanda nütrientlerin azaltılması ve nehir yataklarındaki siltlenme açısından da olumlu etkilere yol açar. Sulak alanlar üzerindeki baskıların önemli olduğu kabul edilmeli, sulak alanların komşu su kütlelerinin su durumunu olumsuz yönde etkiledikleri hallerde tedbir alınmalıdır.

Vizyon

Amaç, Kızılırmak Havzasının tamamındaki taşkın yataklarının/sulak alanların yeniden birbirine bağlanması ve restore edilmesidir. Bu nehir sistemlerinin entegre işlevi, Kızılırmak Havzasında kendi kendine yetebilen sucul popülasyonların gelişimine, taşkın korumaya, iklim değişikliğine uyma ve kirliliğin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Kızılırmak Havzasındaki sulak alanların/taşkın yataklarının yeniden birbirlerine bağlanmaları için restorasyon çalışmaları yapılmalı ve tedbir alınmalıdır.
- Mevcut sulak alanların/taşkın yataklarının korunması ve muhafazasına, ayrıca yeniden birbirine bağlanma potansiyeli bulunan sulak alanların/taşkın yataklarının restorasyonuna yönelik tedbirler belirlenmelidir. Bu sayede biyolojik çeşitlilik temin edilebilir, bağlı nehirlerde iyi duruma ulaşılabilir, taşkından korunma sağlanabilir ve kirlilik azaltılabilir. Bu alanlardan, yumurtlama, üreme ve beslenme amacına hizmet eden balık habitatlarının sağlanması da dahil olmak üzere birçok olumlu etki elde edilmesi beklenmektedir.



Şekil 10 Kızılırmak Havzasında Hidromorfolojik Etki Haritası

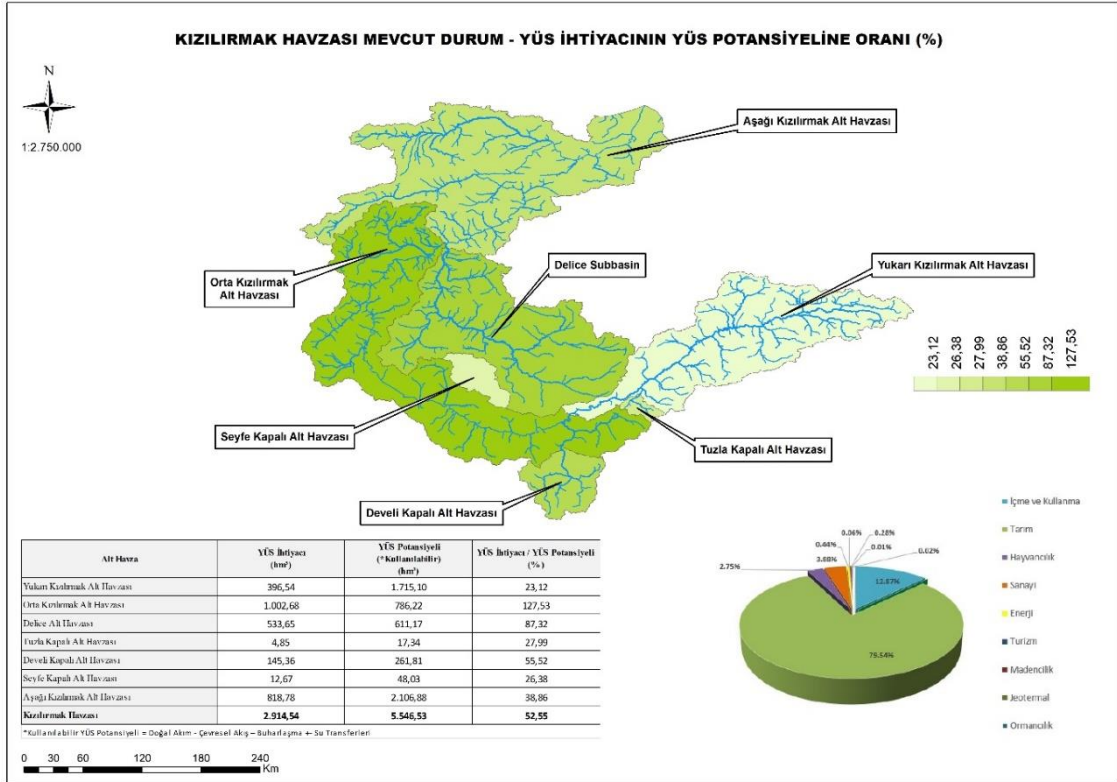
Kızılırmak Havzasındaki 462 su kütlesinin 220'sinde hidromorfolojik etki teyit edilmiştir.

4.3 Mevcut kaynaklar ve su talebinin karşılanması

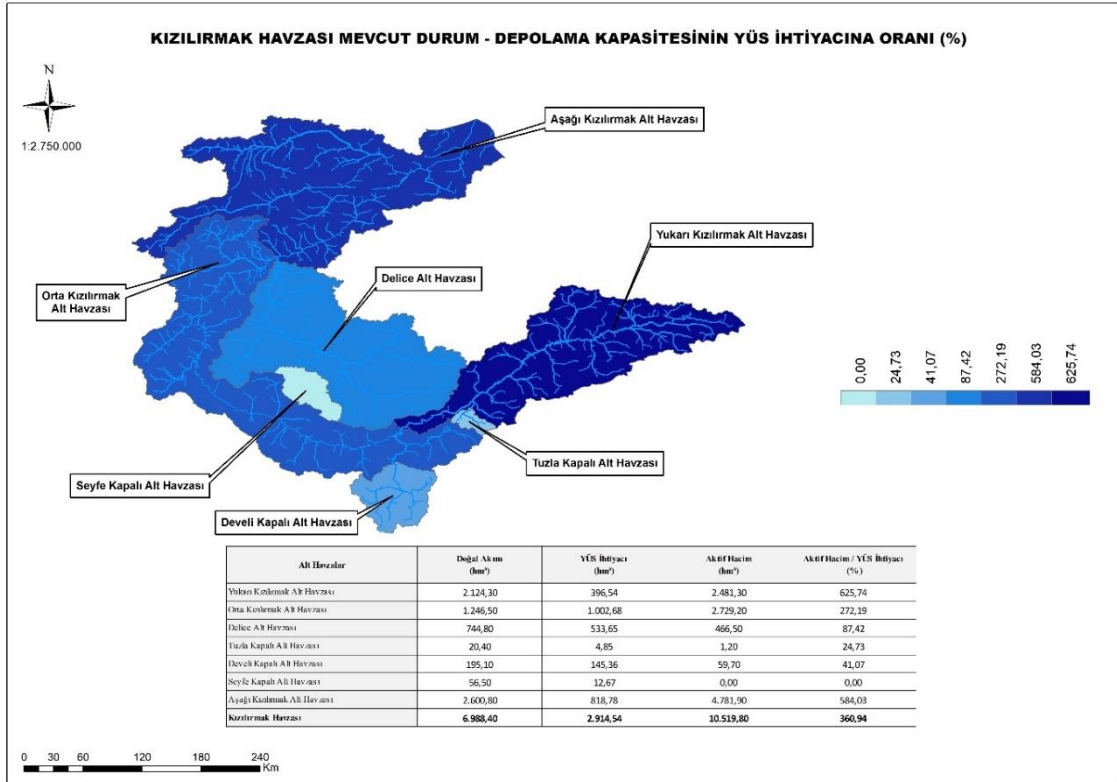
AB Su Çerçeve Direktifi (SÇD), Avrupa'daki sularını korumak, sularda iyi ekolojik duruma ulaşmak ve sürdürülebilir kullanımı sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu hedeflere ulaşmak için su yönetiminin de dikkate alınması gerekmektedir. Tedbirler programı açısından bakılacak olduğunda, SÇD'nin ilgili hedeflerine ulaşılabilmesi için her türlü su talebini karşılamaya yetecek miktarda tatlı su bulunması ve suyun tahsisine ilgili iyi uygulamalar geliştirilmesi gerekmektedir.

Karakterizasyon Raporu ve SSTP Mevcut Durum Raporuyla ilgili ön çalışmalar, Kızılırmak Havzasında yıllık 1705,50 hm³ tüketim ile suyun en fazla sulama amacıyla kullanıldığını ve bu sayının havzadaki toplam su talebinin %73'üne tekabül ettiğini göstermektedir.

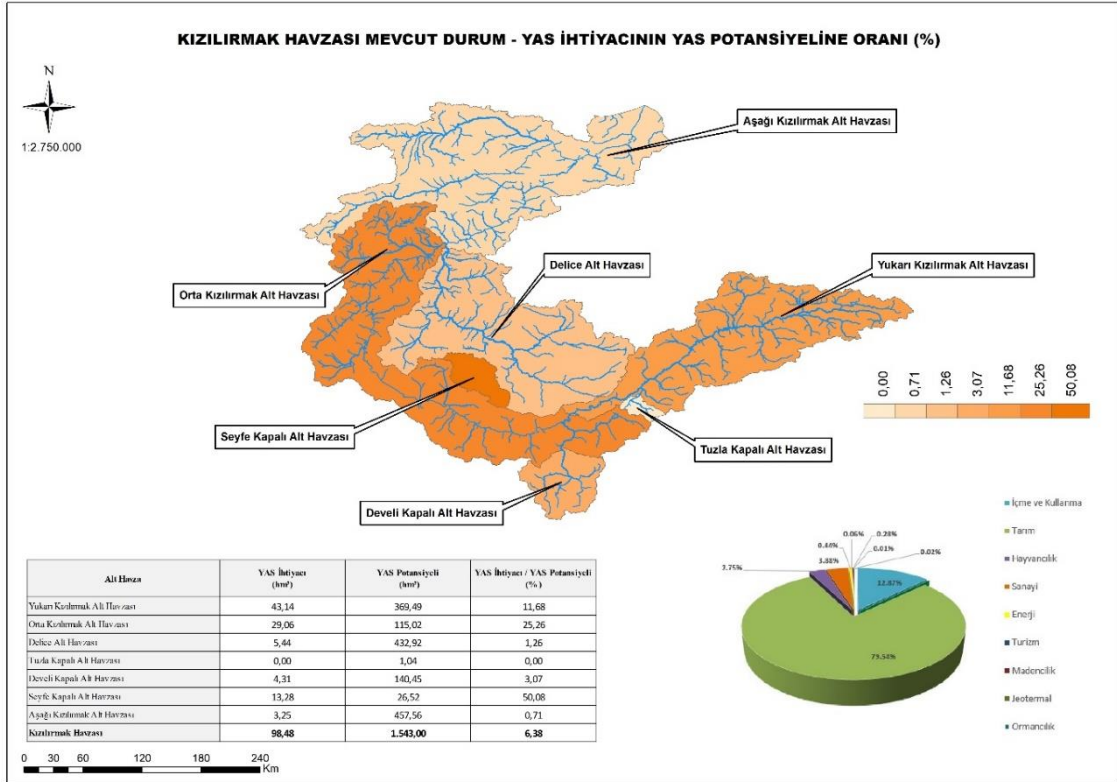
Toplam kullanımlar ve toplam potansiyel ile ilgili olarak halihazırda devam eden çalışmalar, gelecek dönemde ve iklim değişikliği koşulları altında talepler karşılanırken ortaya çıkabilecek başlıca sorunları göstermektedir.



Şekil 11 Kizilirmak Havzasında yerüstü suyu talepleri ile yerüstü suyu potansiyeli arasındaki oran



Şekil 12 Kizilirmak Havzasında yerüstü suyu talepleri ile su mevcudiyeti arasındaki oran



Şekil 13 Kızılırmak Havzasında yeraltı suyu talepleri ile yeraltı suyu potansiyeli arasındaki oran

Vizyon

Amaç, SÇD'nin çevresel hedeflerine uygunluğu da sağlayarak havzadaki nüfus ve ekonomik faaliyetler için yeterli su temin edebilmektir.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Kızılırmak Havzasındaki su potansiyelinin havza ve alt havza düzeyinde ilk karakterizasyonu yapılmalıdır.
- Su ihtiyaçları ve potansiyeli belirlenmeli ve sonuçlar NHYP'ye entegre edilmelidir
 - Kızılırmak Havzası için iklim değişikliği-kuraklık senaryoları ile modelleme yapılmalıdır.
- Su taleplerinin karşılanmasına ilişkin havza ve alt havza düzeyindeki sorunlar belirlenmelidir.
- Mansaptaki su kütlelerinin hidrolojik değişiklikleri ve su kalitesiyle ilgili gelecek dönemde ortaya çıkacak olası sorunlar da ele alınarak su transferleri, tuzdan arındırma ve suyun yeniden kullanımı gibi alternatif su kaynakları önerilmelidir.
- Korunan alanların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak ekolojik akış tüm çalışmaları yapılmalıdır.
- İçme suyu koruma alanları ve içme suyu kullanımına ilişkin koordinasyon çalışmaları yapılmalıdır.

- Su taleplerinin karşılanması, hidromorfoloji değerlendirmesi ve olağanüstü durumlarla ilgili koordinasyon yapılmalıdır.
- Taşkın koruma, hidroelektrik üretimi, su temini ve sulama konularına yönelik koordinasyon politikaları hazırlanmalıdır.

4.4 İklim değişikliği, kuraklık ve taşkınlar

5'inci IPCC Değerlendirme Raporu'nun yayınlanmasıyla birlikte, insanların iklim sistemine etkisi ve son iklim değişikliklerinin insan ve doğal sistemler üzerindeki etkileri bilimsel olarak doğrulanmıştır. Ekonomik büyüme ve nüfus artışıyla birlikte, iklim değişikliğinin sebepleri olan antropojenik (insan kaynaklı) emisyonlar, atmosferik CO₂ ve diğer sera gazı konsantrasyonları sanayi öncesi döneme kıyasla artmıştır. Sonuç olarak, atmosfer ve okyanus sıcaklıkları artmış, küresel ortalama deniz seviyesi yükselmiş, buz ve kar örtüsü ise küçülmüştür. Ortalama sıcaklık ve yağış da yavaş yavaş değişim göstermektedir. Buna ek olarak, birçok bölgede belirsizlik artmaktadır, zira olağanüstü hava olayları daha sık ve daha belirgin bir şekilde yaşanmaktadır. Örneğin hava sıcaklığının aşırı artması ve yoğun yağışların görülmesi, kuraklık ve taşkınlar gibi olağanüstü hidrolojik olaylara neden olmaktadır.

Kızılırmak Havzası NHYP'sinde ilgili tedbirler ve yönetim seçenekleri tasarlanırken bu etkiler göz önünde bulundurulacaktır.

İklim değişikliğinin sebep olduğu riskleri azaltmak ve yönetmek için hem uyum tedbirlerine hem de hafifletici tedbirlere ihtiyaç duyulmaktadır. Uyum, halihazırda yaşanan veya yaşanması beklenen iklime ve iklimin etkilerine adaptasyon sürecini ifade ederken; hafifletme, gelecekteki iklim değişikliğini sınırlandırmak amacıyla emisyonları azaltma sürecini belirtir. Bu tür tedbirlerin etkili bir şekilde uygulanması, tutarlı politikalara ve işbirliğine bağlı olup, hafifletme ve uyum çalışmalarını diğer toplumsal hedeflerle ilişkilendiren entegre uygulamaların yapılmasını gerektirir. İklim değişikliğiyle birlikte artabilecek olan ekstrem hidrolojik olayların hafifletilmesi ve bu tür olaylara karşı dirençli olunması için Su Çerçeve Direktifi ve Taşkın Direktifinin koordineli bir şekilde uygulanması gerekir. Suya bağımlı karasal ekosistemler uzun vadede zarar görebilir; artan su sıcaklıkları, kirletici konsantrasyonlarının yükselmesi ve oksijen seviyelerinin düşmesi, özellikle alternatif habitatlara doğal erişimin bulunmadığı hallerde, hassas sucul türler için ciddi bir tehdit oluşturabilir. Kuraklık ve su kıtlığı, tarım, su temini (içme suyu), enerji (hidroelektrik), sanayi (soğutma suyu), ulaşım ve rekreasyon gibi suya bağımlı sektörler üzerinde büyük ölçekli etkiler doğurabilir.

Tablo 6 İklim Değişikliği Projeksiyonları: Kızılırmak Havzasındaki yağış, brüt su potansiyeli ve su fazlası veya açığındaki değişiklikler

Parametre	Mevcut Durum	2015-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
Yağış (%)		-1,41	0,76	-1,2	-2,45	-6,88	-9,14	-3,92	0,28	-15,25
Brüt Su Potansiyeli	8011	4435	4473	3856	3975	3422	2804	3375	4083	3150
Su Fazlası ve Açığı	1624	-942	-1108	-1719	-1864	-2130	-2490	-2188	-1739	-2280

Vizyon

Amaç, iklim değişikliğinin (kuraklık, su kıtlığı, olağanüstü hidrolojik olaylar) suyla ilgili etkilerine uyum sağlayıp bu etkileri hafifletmek ve iklim değişikliğinin yol açtığı zorlukların üstesinden gelmek için SSTP ve NHYP'nin birlikte uygulanarak, Kızılırmak Havzasının sucul ortamının doğal ekolojik ve kültürel değerinin korunmasıdır. İklim değişikliğinin etkilerini hafifletmek, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve ilgili zararları en aza indirmek için önleyici tedbirler alınacak olup, bu sayede sucul ve suyla ilgili ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı hassasiyeti azaltılacaktır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- SÇD hedeflerine ulaşılabilmesi için iklim değişikliğinin kuraklık ve su kıtlığı gibi etkilerinin ele alınması gerekmektedir. Uyum sağlamaya yönelik tedbirler, genellikle Kızılırmak Havzası için hazırlanan diğer ÖSYK'lerle yakından ilgilidir. Örneğin, hidromorfolojik değişiklikleri hafifletmek veya çevresel akışları sağlamak amacıyla tedbir alınırken, su kıtlığı veya diğer olağanüstü hidrolojik olayların meydana gelme olasılığının arttığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tedbirler ile doğal/kentsel su tutma tedbirleri, iklim değişikliğinin etkilerine karşı ekosistem dayanıklılığını artırmada etkilidir.

4.5 Su hizmetlerinde maliyetin karşılanması

Maliyetin karşılanması seviyesi, yıllık gelirlerin yıllık olarak hesaplanmış maliyetlere bölünmesiyle ölçülmektedir. Su hizmetleri maliyetleri üç kısımdan oluşmaktadır, bunlar finansal maliyetler, çevresel maliyetler ve kaynak maliyetleridir. Birçok Avrupa ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de kullanıcılar su hizmetlerinin sağlanması için ödeme yapmaktadır (bunlar finansal maliyetlerdir), ancak halihazırda çevresel maliyetler ve kaynak maliyetleriyle ilgili herhangi bir ödeme yapılmamaktadır. İşletme maliyetlerinin karşılanması oranı veya oranları, işletme giderlerinin işletme gelirleri tarafından ne ölçüde karşılandığını tanımlamaktadır. Uluslararası Kıyaslama Ağı (IBNET) rehber belgelerine göre 1,4'lük oranın en iyi uygulama olduğu değerlendirilmektedir.

Kızılırmak Havzasındaki mevcut analiz, finansal maliyetlerin yalnızca %65'ünün içme-kullanma suyu hizmetlerinden elde edilen gelirlerle karşılandığını, ve yalnızca %1'inin sulama suyu kullanımından karşılandığını ortaya koymaktadır.

Ortalama olarak Türkiye'deki maliyetin karşılanması oranları uluslararası gösterge oranlarının çok altındadır. Ancak Kızılırmak Havzası'nda bu oran Türkiye ortalamasına kıyasla bile düşüktür. Bu farklılığın nedeni daha detaylı şekilde araştırılmalıdır.

Kızılırmak Havzasında ödemeler aylık olarak tahsil edilmekte olup, yapılacak ödemeler ilgili tarifeye ve alınan su hizmetlerine göre hesaplanmaktadır. Her hizmet sağlayıcı, müşteri gruplarına göre, farklı su ve atık su tarifesi uygulamaktadır. Konutlar için uygulanan fiyatlar, hizmet alanına ve/veya tüketim düzeyine göre farklılık gösterebilmektedir. Kanunen, engelli abonelere ve hane halkında şehit veya gazi bulunan abonelere %50'ye varan indirimli hane tarifesi uygulanmaktadır. Bir hizmet sağlayıcının yeni hizmet bölgesinde veya eski bir kırsal alanda bulunan abonelerinden, haneler için normal su temini ve arıtma tarifesinin %25'i alınır.

Türkiye'de belediyeler tarafından uygulanan su ve atık su tarifeleri belirli bir metodolojiye göre belirlenmemektedir. Türkiye'de su hizmetlerinin fiyatını belirleme amaçlı su temini ve arıtma hizmetlerini düzenleyen bir kurum bulunmamaktadır. Tarifeler, tüketici tipine göre farklılık göstermektedir. Sanayi, konutlarla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek bir tarife

ödemekte olup, bu durum su hizmeti sağlayan kurum ve kuruluşlar arasında çapraz sübvansiyon olduğuna işaret etmektedir. Su hizmetleri yoluyla kullanıcılara verilen su miktarları çoğu durumda ölçülmektedir. Tüm tarifeler AB Üye Devletlerindeki hizmet fiyatlarından önemli ölçüde daha düşük olup, tarifelerin genellikle komşu ülkelerin tariflerinin de altında olduğu görülmektedir.

Vizyon

Su hizmetlerinde tam maliyet kaşılama, suyun yeterli fiyatlandırılması politikaları yoluyla, tüm su kullanımlarını ve kirleten öder prensibini dikkate alarak gerçekleştirilmelidir. Bu husus tüm vatandaşların suya sürdürülebilir şekilde erişimini temin edecektir.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

Ekonomik analiz ve maliyetin karşılanması ile ilgili olarak aşağıdaki eylemler teklif edilebilir:

- Yetkili kurumların çoğunda su ücretlerinden elde edilen gelirlerin yönetim modeli şeffaflaştırılmalı ve standardize edilmelidir.
- Su tarifelerinin ve ücretlerinin yapısının yeniden tanımlaması ile tarife ve ücret tiplerinin sayısının artırılması seçenekleri değerlendirilmelidir.
- Ödenebilirlik her geçen gün büyüyen bir endişedir. Su fiyatları (su ve drenaj maliyeti) ve ücretleri artırılmalıdır, ancak bu durumda kullanıcıların satın alma gücü aşılabilir.
- Uygun muhasebe belgeleriyle desteklenecek şekilde, maliyetlerin doğru ve güvenilir bir şekilde kaydedilmesi maliyetin karşılanmasının doğru şekilde hesaplanması için bir ön koşuldur. Su hizmeti sağlayan kurum ve kuruluşlar söz konusu olduğunda, maliyetler, içme suyu temini, atık su toplama, drenaj ve atık su arıtma gibi belirli hizmet türlerine (maliyet merkezleri) tahsis edilmelidir. Birden fazla hizmet türüne (merkezi maliyete) giren ortak maliyetler, önceden tanımlanmış oranlara göre dağıtılmalıdır. Şebekeler, binalar ve makineler gibi sabit varlıkların amortismanı ile maddi olmayan varlıklar da dahil olmak üzere tüm finansal maliyetler su hizmeti sağlayan kurum ve kuruluşların kayıtlarına geçmelidir.

4.6 Yeni ortaya çıkan sorunlar

4.6.1 İstilacı yabancı türler

İstilacı tür, "incelenmekte olan ekosisteme özgü olmayan (veya yabancı olan) ve girişi ekonomik veya çevresel zarara sebep olan veya insan sağlığına zarar veren veya vermesi muhtemel olan" tür olarak tanımlanmaktadır. (USDA. 2015. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı verilerine göre, istilacı türler, dünyanın birçok yerinde yerli türler, yerli topluluklar ve ilgili ekosistem hizmetleri üzerinde zararlı etkilere sebep olmaktadır. Bununla birlikte, orman arazileri, sulak alanlar ve tarımsal yaşam alanlarında bozulmaya sebep olarak ilgili ekosistem işlevlerine zarar vermektedir. Yerli bitki örtüsünün ve biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olurken orman üretkenliğini düşürmekte ve yaban hayatı habitatlarının da bozulmasına yol açmaktadır.

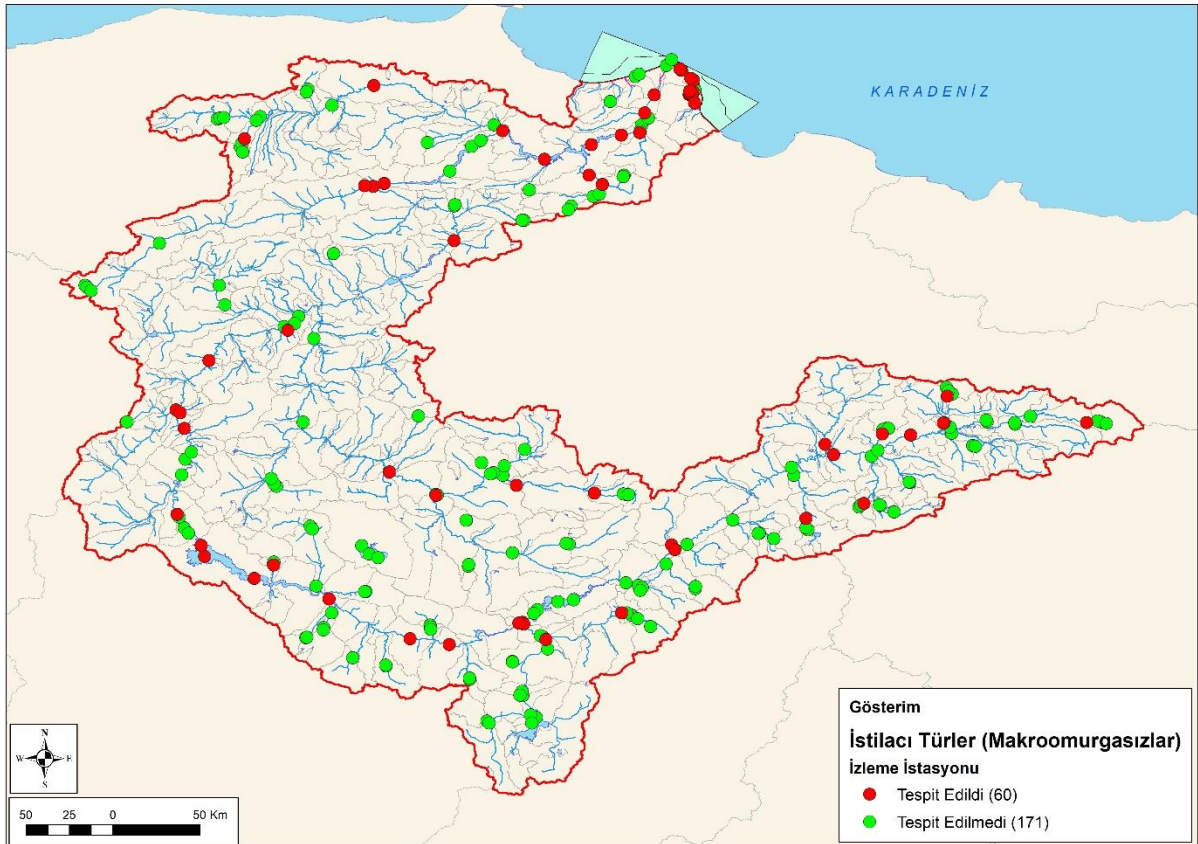
Bir ekosistemin istilacı türler tarafından istila edilmesi, çeşitli etmenlerin bir bileşimidir: yeni bir yere giren propagül sayısı, yerli olmayan türlerin hızlı büyüme oranı gibi özellikleri, zorlu koşullara uyumu ve çevrenin yerli olmayan bitki istilasına karşı savunmasızlığı (Davis ve diğerleri). Bir alanın görünmezliği, bölgenin iklimi, çevrede meydana gelen mevcut bozulma ve yerli bitkilerin rekabete duyarlılığı gibi birçok faktöre bağlı olan bir özelliktir (Lonsdale ve

diğerleri). Kimi durumlarda, yerli olmayan tek bir bitki türü bir topluluğun tüm alanını istila edebilir.

İstilacı bitki türlerinin dağılımının, yerleşiminin ve hayatta kalma durumunun belirlenmesi, potansiyel istila boyutunu değerlendirilmesi açısından önemlidir. Burada, istilacı türlerin yaşam öyküsü özellikleri de dikkate alınmalıdır. Türkiye’de istilacı türlerin listesi sınırlı olup bu durum söz konusu türlerin kontrolünü ve yönetimini zorlaştırmaktadır. Bu durum, SÇD’nin çevresel hedeflerine ulaşılmasında kayda değer bir yük teşkil edebilir (Murat ve diğerleri).

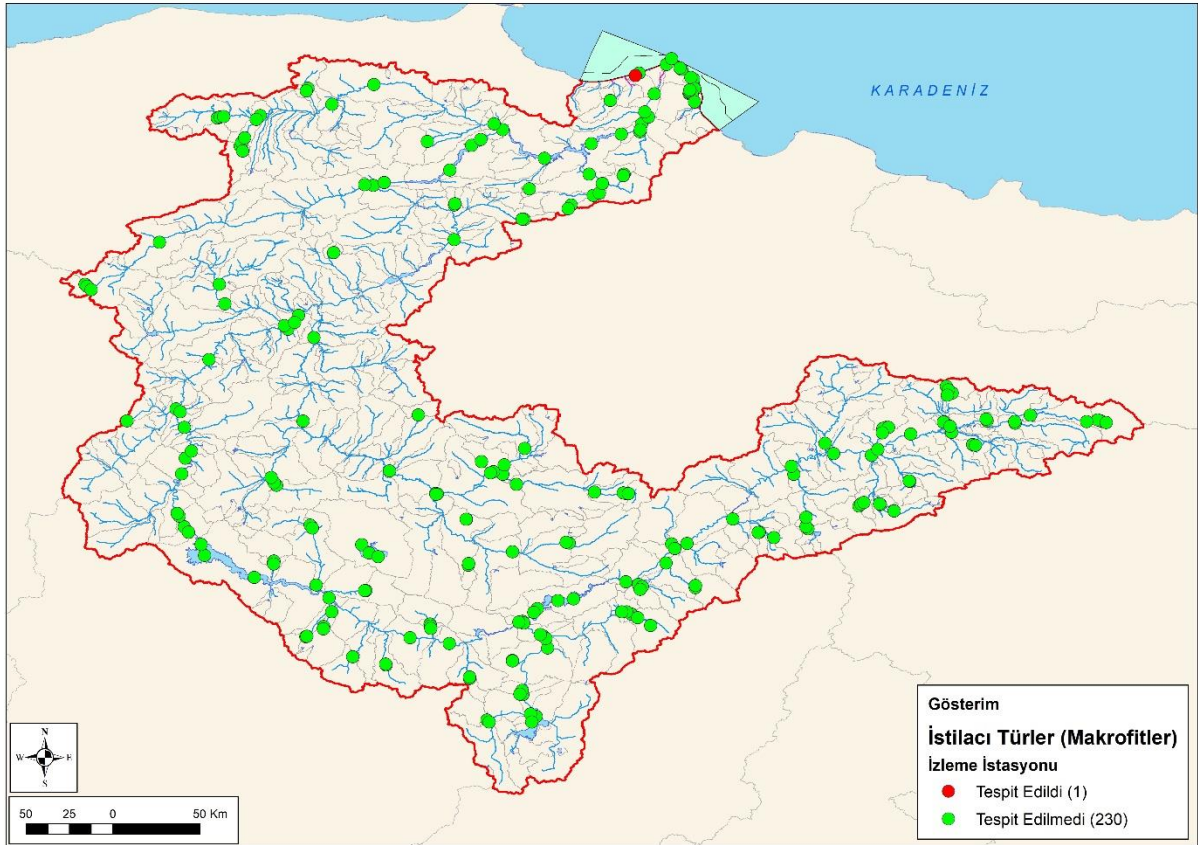
Bununla birlikte, 6NHYP projesi kapsamında, genel su durumu değerlendirmesi için kullanılan istilacı türler ve biyolojik indekslerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır: makroomurgasızlar, makrofitler, balıklar, angiospermiler ve makroalgler.

Marmara Havzasındaki **makroomurgasızlar** değerlendirilirken, 212 izleme istasyonundan 60’ında, istilacı türler tespit edilmiş olup izleme istasyonlarında en çok tespit edilen türler *Pontogammarus robustoides*, *Radix labiate*, *Physella acuta*, ve *Asellus aquaticus* olmuştur. (DSİ, 2021). Bu makro omurgasızlar, yerli türlere göre rekabet avantajları sebebiyle potansiyel zararlı olarak kabul edilmektedir. Örneğin, *Pontogammarus robustoides*, yüksek üreme kapasitesi ve hızlı büyüme oranıyla bilinmektedir; bu da, besin ve yaşam alanı gibi kaynaklar için yerli türleri rekabette geride bıraktığı anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, popülasyonun kontrolsüz bir şekilde artmasına yol açabilmektedir. Popülasyonu düzenleyecek doğal avcılar olmadan, popülasyon büyüklüğünün artmasına sebep olabilir ve böylece daha kolay yayılabilirler. Farklı çevre koşullarına karşı yüksek toleranslı olan bu tür, kolay bir şekilde kolonileşebilmektedir.



Şekil 14 İstilacı türler olarak makroomurgasızların tespit edildiği izleme istasyonları

Makrofitler değerlendirmesi esnasında, Karaboğaz Gölünde *Azolla filiculoides* gözlemlenmiştir. *Azolla filiculoides*, eğreltiotu veya sucul eğreltiotu olarak bilinmektedir. Bu tür, istilacı olarak kabul edilmektedir. Zira, hızlı büyümesi ve hızlı bir şekilde çoğalma ve yayılma kabiliyeti, ayrıca besin maddelerini verimli bir şekilde yakalama ve kullanma yeteneği sebebiyle rekabette yerli bitkileri geride bırakma özelliğine sahiptir. Söz konusu tür sudaki oksijen seviyesinin düşmesine sebep olabileceği gibi diğer sucul organizmaların hayatta kalmasını zorlaştırabilir ve yerel ekosistemlerin dengesini bozabilmektedir. Suyun kimyasının değişmesine sebep olabilir. Bunun yanında, pH seviyelerini azaltabilmekte ve besin döngülerini değiştirebilmektedir. Bu değişiklikler, belirli çevresel koşullara bağlı olan balıklar, amfibiler ve omurgasızlar dahil olmak üzere yerli türlerin yaşam alanlarını ve hayatta kalmalarını olumsuz etkileyebilmektedir.



Şekil 15 Makrofitlerin istilacı türler olarak tespit edildiği izleme istasyonları

Balıklar ele alındığında; istilacı balıklar akarsular, göller ve hatta okyanuslar dahil olmak üzere su kütlelerindeki sucul yaşam için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. İstilacı balıklar, besin ağı yapılarını önemli ölçüde değiştirebilmekle kalmayıp mevcut besin ve barınaklar için doğal balık faunasındaki unsurlarla da rekabet edebilmektedir (Chadderton, 2003; Çetinkaya, 2006). Doğrudan rekabetin bir sonucu olarak yerli balık popülasyonları azalmakta ve bu da biyolojik çeşitliliğin net bir şekilde kaybına veya endemik türlerin yok olmasına yol açmaktadır. İstilacı balık türlerinin su kanalları, sulama kanalları, kasıtlı veya kasıtsız salıverme veya stoklama programları yoluyla dağılımında insan faaliyetinin önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Ekmekçi ve Kırankaya, 2006; Polat ve diğerleri, 2011).

Bu sebeple, yabancı veya istilacı balık türlerinin varlığı veya göreceli bolluğu, su kütlelerinde artan insan etkisinin iyi bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Su kalitesinin değerlendirilmesi için mevcut biyolojik endekslerin hiçbiri yalnızca istilacı balık türlerini esas almasa da, balık

temelli endekslerin neredeyse tamamı "istilacı balıkları" aday ölçüt olarak ele almaktadır. Balıkların yaşadığı yerleri esas alan aday metriklerin listesi ve artan bozulmalara karşı tahmin edilen reaksiyonları (yukarı veya aşağı oklar) aşağıda verilmiştir (Ergönül ve diğerleri, 2018).

Tablo 7 Balığın yaşadığı yere ve artan bozulmalara karşı tahmin edilen reaksiyonlarına (yukarı veya aşağı oklar) dayalı aday metriklerin listesi

Ekolojik İşlev	Birlikler ve Potansiyel Metrikler	Açıklama	Tepki	Referans
Yaşadığı yer durumu	Yerli	Doğal olarak oluşan ve kendi kendini idame ettiren popülasyon türleri	↓	Schinegger ve diğ. 2013
	İstilacı	Yerli türler üzerinde olumsuz etkiye sahip yabancı türler	↑	Lodge 1993
	Egzotik	Yabancı türler	↑	Schinegger ve diğ. 2013.

Türkiye'de su kalitesini değerlendirmeye yönelik balık indeksinde (EAFI; Çiçek ve diğerleri, 2018), Avrupa tatlı sularında su kalitesini değerlendirmek için kullanılan EFI+'yı esas alınmaktadır. Aşağıdaki tabloda EAFI'ye entegre edilen (türlerin kökenine dayalı) metrikler ve bunların artan çevresel bozulmalara yönelik tahmin edilen reaksiyonları gösterilmektedir. Ancak, EAFI web tabanlı bir ara yüze sahip olduğundan ve metriklerin seçimi ve puanlanması hakkında herhangi bir bilgi verilmediğinden, değerlendirmede istilacı balık türlerinin önemini ve rolünün ele alınması mümkün değildir.

Tablo 8 EAFI'de kullanılan metrikler (türlerin kökenine göre) (orijinal metinden çevrilmiştir; Çiçek ve diğerleri, 2018).

İşlevsel Birimler	Değişkenler	Çevresel bozulmalara ilişkin öngörülen reaksiyon
Köken	Endemik türlerin nispi bolluğu	↓
	Yerli türlerin nispi bolluğu	↓
	Egzotik türlerin nispi bolluğu	↑
	İstilacı türlerin nispi bolluğu	↑

Kızılımak Havzasında *Carassius gibelio* ve *Pseudorasbora parva* tespit edilmiştir. Her ne kadar ham veriler *Gambusia holbrooki*'ye rastlanmadığını gösterse de, bu balık türünün Türkiye'deki hemen hemen tüm tatlı su kaynaklarında bulunduğu dair net ve sağlam kanıtlar bulunmaktadır (Kurtul ve Sarı, 2019; Ergönül vd., 2020).

Vizyon

Amaç, istilacı türlerin tespit edilmesi, anlaşılması, listelenmesi ve bunların sebep olduğu tehditlerin önlenmesidir. İstilacı yabancı türlerin biyoçeşitlilik ve ilgili ekosistem hizmetlerine yönelik tehdidi farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Habitatların değişmesi, avlanma, rekabet, hastalıkların bulaşması, yayılma alanının büyük bir kısmında ve hibritleşme sonucu genetik etkiler yoluyla yerli türlerin yerini alması şeklinde, yerli türler ile ekosistemlerin yapısı ve işleyişi üzerinde ciddi etkiler oluşmaktadır.

Havza bazında eylemlerin temeli ve ek seçenekler:

- Gerekli bilginin toplanması için Kızılırmak Havzasındaki istilacı yabancı türlerin düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir.
- SÇD ile uyumlu ekolojik durum değerlendirmesi yapabilmek için, ilgili baskıları değerlendirmek amacıyla istilacı yabancı tür değerlendirme metodolojisi geliştirilmeli ve/veya iyileştirilmelidir. Bu bağlamda, biyolojik istilaların sebep olduğu baskıyı değerlendirmek için uygun metrikler (ölçütler) de geliştirilmelidir.
- Bir nehir su kütlesinde istilacı yabancı türlerin var olması, ekolojik durum açısından her zaman olumsuz bir etki oluşacağı anlamına gelmemektedir. İstilacı yabancı türler, mevcut baskıların etkisinin bir göstergesi olarak yerli türlerle birlikte kullanılmalıdır.

4.6.2 Antimikrobiyal Direnç

Antibiyotikler, yaygın hastalıkların iyileştirilmesi ve ameliyat sırasında enfeksiyonları önlenmesi amacıyla her gün kullanılan değerli kaynaklardır. Bununla birlikte, aşırı kullanım nedeniyle bakteriler dirençli hale gelir ve bu da antimikrobiyal dirence (AMD) yol açar. Sonuç olarak, antibiyotikler giderek daha az etkili ve nihayetinde işe yaramaz hale gelmektedirler. AMD'nin insan ve hayvan sağlığı üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır; antimikrobiyal direnç yüksek tedavi maliyetleri ve hastalıklar sebebiyle azalan üretkenlik nedeniyle ekonomi üzerinde ciddi bir yük oluşturmaktadır. AMD'nin her yıl Avrupa Birliğinde 25.000 ila 33.000 arasında ölüme sebep olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca AMD'nin tedavi maliyetleri ve üretkenlik kaybı nedeniyle yıllık olarak 1,5 milyar Euroluk maddi kayba sebep olduğu da tahmin edilmektedir.

Antibiyotikler ve antibiyotiğe dirençli bakteriler hastanelerden, sanayiden ve tarımdan kaynaklanmakta ve kalıntıları su ortamına deşarj edilmektedir. Antibiyotikler, kanalizasyondan arıtma tesislerine aktarılmakta ve en son yerüstü sularına karışmaktadır. Özellikle nehirler olmak üzere yerüstü suları, mikroorganizmalar için bir yaşam alanı ve bir taşınım ortamı görevi gördükleri için antibiyotiğe dirençli bakterilerin yayılmasında önemli bir etkendir.

Antibiyotik kullanımının dünya çapında artışı durmamıştır; tüm dünyada antibiyotik kullanımında 2000 - 2015 yılları arasında %65'e varan bir artış gözlemlenmiştir. Türkiye'de antibiyotik tüketimi yüksektir. 4 yıllık Akılcı İlaç Kullanımı Ulusal Eylem Planı sonucunda, yazılan antibiyotik reçeteleri 2011'de %34,9 iken 2018'de %24,6'ya düşmüştür; ancak reçetesiz antibiyotiklerle bireysel tedavi yaygın olup bu durum resmi istatistiklere yansımamaktadır. Diğer AB ülkeleri ve dünya ile karşılaştırıldığında, Türkiye'de 2015 yılı için antibiyotik tüketimi günde 38,18 DDD/1000 kişi olmuştur. (DDD, Tanımlı Günlük Doz), bu da 1195,69 tona tekabül etmektedir. DSÖ 2016-2018 Antibiyotik Tüketim Raporuna göre, benzer nüfusa sahip bir ülke olan Almanya'nın değerleri günde 11,49 DDD/1000 kişi ve 290,85 tondur.

En büyük uluslararası nehir izleme çalışması olan, 2019 yılında yürütülen 4. Ortak Tuna Nehri Araştırması kapsamında, *Escherichia coli* (Koli Basili), Tuna Nehrinde 36 lokasyondan numunelerin alındığı ve antibiyotiğe karşı yabancı direnç tipi (çoklu) açısından incelenen yerüstü suyu örneklerinden kantitatif bir yaklaşımla izole edilmiştir. Sonuçlar, çoklu direnç (test edilen üç veya daha fazla antibiyotik sınıfından antibiyotiklere karşı kazanılmış direnç) ve genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz (ESBL) fenotipi açısından önemli bir artış ortaya koymuştur. Bu durum, Tuna Nehri *E. coli* popülasyonundaki direnç mekanizmaları birikiminin, 2013 yılında yürütülen bir önceki Ortak Tuna Araştırmasından sonra son altı yıl boyunca devam ettiğini ortaya koymuştur. En yaygın dirençler sırasıyla ampisiline (198 izolat, %24,8) ve tetrasikline (192 izolat, %24,1) karşı olanlardır. Tuna Nehrinden kaynaklanan nütrient kirliliği

ve kimyasal kirlilik, Karadeniz'in ve potansiyel olarak Marmara Denizinin kalitesini etkilemektedir.

Karadeniz'in mikrobiyal toplulukları, fekal kirlilik ve antibiyotik direnç genleri dahil olmak üzere Avrupa Birliği/Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı EMBLAS projeleri kapsamında incelenmiştir. Yüzeiden alınan deniz suyu örnekleri, 2019 yılında Köstence – Odessa – Batum kesitlerinde (hem kıyı hem de açık deniz) toplanmış ve ekstraksiyondan sonra kantitatif gerçek zamanlı PCR ile analiz edilmiştir. Tüm numuneler beta-laktam, kolistin, makrolidler ve iki son çare antibiyotiğe (kolistin ve vankomisin) karşı antibiyotik direnç genleri göstermiş olup Karadeniz'in açık deniz alanına göre kıyı bölgelerinde antibiyotik direnç genlerinin bolluğu önemli ölçüde daha yüksektir. Karadeniz'de antibiyotik direnç genlerinin oluşumunda rol oynayan faktörler arasında atıksular, arıtılmamış kanalizasyon suyu ve su ürünleri yetiştiriciliği vardır.

Avrupa Birliği, AMD ile mücadelenin önemini tanımış ve 2001 yılında AMD'ye Karşı Topluluk Stratejisi kabul edilmiştir. Bu politika, hem insanlarda hem de hayvanlarda AMD'yi ele alan Tek Sağlık Yaklaşımıyla dikkat çeken 2011 Komisyon Eylem Planıyla desteklenmiştir. 17 Haziran 2016 tarihli Konsey kararlarında Üye Devletler tarafından AMD'ye ilişkin yeni ve kapsamlı bir Avrupa Birliği Eylem Planı talep edilmiştir. Haziran 2017'de Avrupa Komisyonu, AMD'ye karşı Avrupa Birliği Tek Sağlık Eylem Planını kabul etmiş olup bu plan, 2011 eylem planına ve bu planın değerlendirmesine, Avrupa Komisyonunun AMD yol haritası hakkında alınan geri bildirim ve açık bir halka danışma sürecine dayanmaktadır.

AMD'ye karşı bu yeni Tek Sağlık Eylem Planı, Avrupa Birliği Üye Devletlerini AMD'ye yenilikçi, etkili ve sürdürülebilir yanıtlar verilmesi hususunda destekleyecek, AMD araştırma gündemini stratejik olarak güçlendirecek ve Avrupa Birliğinin küresel eylemi aktif olarak teşvik etmesini ve AMD'ye karşı mücadelede lider rolünü üstlenmesini sağlayacaktır. Bu Eylem Planının kapsamlı hedefi, insanlarda ve hayvanlarda enfeksiyonların etkili bir şekilde tedavi edilme olasılığını korumaktır. AMD'nin ortaya çıkmasını ve yayılmasını azaltmak ve Avrupa Birliğinde ve Birlik dışında yeni etkili antimikrobiyallerin geliştirilmesini ve mevcudiyetini artırmak için sürekli ve daha kapsamlı eylem için bir çerçeve sağlar. Bu yeni planın ana hedefleri üç ana husus üzerine inşa edilmiştir:

1. Avrupa Birliğini en iyi uygulama bölgesi haline getirmek,
2. Araştırma, geliştirme ve yenilikçiliği artırmak,
3. Küresel gündemi şekillendirmek.

Vizyon

Antimikrobiyal direnç vizyonu, Kızılırmak Havzası sularında bulunan antimikrobiyal dirençli mikroorganizmaların insan sağlığına yönelik herhangi bir risk veya tehdit oluşturmamasıdır.

Havza bazında eylemlerin ve koordinasyon gerekliliklerinin ön tanımlaması

- Kızılırmak Havzası yerüstü sularında antimikrobiyal dirençli mikroorganizmaların en son teknolojiyle izlenmesinin sağlanması.
- Kızılırmak Havzasındaki atıksulardan antimikrobiyal dirençli mikroorganizmaların giderilmesi için uygun arıtma teknolojileriyle (örn. düşük enerjili anaerobik-aerobik arıtma reaktörleri, yapay sulak alanlar ve dezenfeksiyon işlemleri) atıksu arıtma tesislerinin inşa edilmesi.
- AMD'ye karşı Avrupa Birliği Tek Sağlık Eylem Planının ulusal düzeyde uygulanması.

5 ÖNEMLİ SU YÖNETİMİ KONULARININ ÖNCELİKLENDİRİLMESİ

Bu rapor kapsamında Önemli Su Yönetimi Konuları belirlenirken, konuların önceliklendirmesi daha önce bahsedilen konuların çevre üzerindeki etkileri, sosyo-ekonomik etkileri ve alansal boyutuna göre puanlanması ve hesaplanan puanların sıralanmasına göre yapılmıştır.

Puanlama ve sıralamada kullanılan metodoloji şu şekildedir:

- **Çevresel etki:** Su kütleleri, araştırılan etki teyit edilmişse 1 puan, etki teyit edilmemişse 0,5 puan ve etki yoksa 0 puan ile değerlendirilmiştir. Su kütlesi puanları toplanmış ve puanlar havzadaki toplam su kütlesi sayısına bölünmüştür. Hesaplanan puan, havzadaki su kütlelerinin ne kadarının (Organik, nütrient veya tehlikeli madde etkileri açısından) teyit edilmiş etki veya teyit edilmemiş etki altında olduğunu yansıtmaktadır.
- **Sosyo-ekonomik Etki:** Çevresel etki nedeniyle her su kütlesi için atanan puanlar, su kütlesinin drenaj alanında yaşayan nüfus ile çarpılmıştır. Teyit edilmiş veya edilmemiş etki altındaki toplam nüfus, havzanın toplam nüfusuna bölünmüştür. Hesaplanan puan, havzadaki nüfusun ne kadarının (Organik, nütrient veya tehlikeli madde etkileri açısından) teyit edilmiş etki veya teyit edilmemiş etki altında olduğunu yansıtmaktadır.
- **Alansal Boyut (Alansal Etki):** Çevresel etki nedeniyle her su kütlesi için atanan puanlar, su kütlesinin drenaj alanı ile çarpılmıştır. Teyit edilmiş veya edilmemiş etki altındaki toplam alan, havzanın toplam drenaj alanına bölünmüştür. Hesaplanan puan, havzadaki drenaj alanının ne kadarının (Organik, nütrient veya tehlikeli madde etkileri açısından) teyit edilmiş etki veya teyit edilmemiş etki altında olduğunu yansıtmaktadır.

İlgili su yönetimi konusunun önemini belirleyebilmek için, bu rapor kapsamında Su Kullanım Endeksinden (SKE) faydalanılmıştır. Bu endeks toplam su talebinin su kaynakları üzerinde nasıl bir baskıya sebep olduğunun bir göstergesidir. Su Kullanım Endeksi alt-havza seviyesinde hesaplanmıştır. Su yönetiminin sosyo-ekonomik etkisini temsil etmek üzere Ortalama SKE kullanılmıştır. Alt-havza seviyesinde hesaplanan SKE'nin standart sapması, su yönetiminin alansal boyutunu temsil etmektedir. Elde edilen nihai puan ortalama SKE ve standart sapmasının toplamı ile hesaplanmıştır.

ÖSYKlerde iklim değişikliğinin etkilerinin dikkate alınabilmesi için, havzadaki uzun dönem ortalamaya göre son 5 yılda kullanılabilir su potansiyelindeki değişiklik değerlendirilmiştir. Hesaplanan indeks daha sonra 1'den çıkarılmış ve iklim değişikliği sebebiyle ne kadar su kaybedildiği gösterilmiştir. Endeks değeri 1 ise, iklim değişikliği havzayı çok önemli ölçüde etkilemiş, tüm su kaynakları kurumuş demektir; endeks değeri 0 ise, iklim değişikliği havzayı hiç etkilememiş demektir. Bu değerlendirme havzadaki kullanılabilir su potansiyeline dayanarak yapılmıştır; kullanılabilir su potansiyelinin azalması hem su açığı koşullarında su kullanıcılarının kırılganlığını hem de su kirliliğinin artması riskini beraberinde getirmektedir (su kütlesindeki su hacmi azaldıkça, o kütledeki herhangi bir kirleticinin konsantrasyonunun artacağı unutulmamalıdır). Bahsedilen metodolojinin uygulanması için İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesinin (SYGM, 2016) sonuçları kullanılmıştır.

ÖSYK raporu çerçevesinde su yönetiminin (SSTP) önemini ele almak için su kullanım indeksi (SKİ) kullanılarak önceliklendirme sürecine dahil edilmiştir. Maliyetin karşılanması endeksi, içme-kullanma suyu temini ve tarımsal su temini hizmetlerinin maliyetlerini, havzada içme-kullanma suyu temini hizmetleri için hesaplanan en değerli maliyetler ve tarımsal su temini hizmetleri için AB ortalaması ile karşılaştırarak, maliyet karşılama oranı ile hesaplanmıştır. Bu endeks havzanın maliyet karşılama durumunu içme-kullanma suyu temini maliyetleri için

Avrupa'daki en iyi uygulamaların maliyetleriyle, ve tarımsal su temini hizmetleri maliyetlerini AB ortalamasıyla karşılaştırmaktadır. Endeks değeri 1 ise, su hizmetlerinin maliyetleri Avrupa'daki ile aynı şekilde karşılanmakta; endeks değeri 0 ise su hizmetlerinde hiçbir maliyet karşılanmamakta demektir. Bu endeksler öncelikle içme-kullanma suyu temini hizmetleri ve tarımsal su temini hizmetleri için ayrı ayrı hesaplanmış, daha sonra havzanın genel maliyet karşılama endeksini hesaplamak için su kullanım hizmetlerinin paylarına göre ağırlıklandırılmıştır. İçme-kullanma suyu kullanımı ve tarımsal su kullanımı paylarının toplamı havzadaki toplam su kullanımına eşit olmadığından, hesaplanan endeks değeri içme-kullanma suyu ve tarımsal su kullanım paylarının toplamına bölünerek ayarlama yapılmıştır. ÖSYK'de maliyetin karşılanmasının önemini puanlamak için hesaplanan endeks 1'den çıkarılmıştır.

Etki türüne göre puanların medyan değeri nihai puan olarak atanmış olup, etki türleri nihai puanlara göre sıralanmıştır. Kızılırmak Havzasındaki ÖSYKlerin puanları ve sıralamaları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Yeni ortaya çıkan sorunlar, yetersiz veri nedeniyle havza ölçeğinde ele alınamamış ve önceliklendirme değerlendirmesinden çıkarılmıştır. Ancak, yeni ortaya çıkan sorunlar için daha fazla çalışma yapılmalıdır.

Tablo 9 Kızılırmak Havzasındaki ÖSYKlerin puanları ve sıralama sonuçları

KIZILIRMAK HAVZASINDA ÖNEMLİ SU YÖNETİMİ KONULARI	Çevresel etki	Sosyo-ekonomik etki	Alansal boyut	Nihai Puan	Sıralama
Kirlilik					
Yerüstü suyu kütleleri					
Organik kirlilik	0,09	0,39	0,12	0,39	11
Nütrient kirliliği	0,40	0,75	0,47	0,75	4
Tehlikeli madde kirliliği	0,52	0,84	0,62	0,84	3
Yeraltı suyu kütleleri					
Su çekimleri ve miktar açısından değerlendirme	0,18	0,68	0,34	0,68	6
Kalite açısından değerlendirme	0,86	0,99	0,97	0,99	1
Hidromorfolojik baskılar					
Hidrolojik değişiklikler	0,44	0,27	0,38	0,44	9
Nehir sürekliliğinin kesintiye uğraması	0,44	0,27	0,38	0,44	9
Sediment dengesinde değişiklik	0,60	0,56	0,56	0,60	7
Morfolojik değişiklikler					
Nehir morfolojisindeki değişiklikler	0,57	0,56	0,54	0,57	8
Komşu taşkın yataklarının/sulak alanların bağlantısının kesilmesi					
Mevcut kaynaklar ve taleplerin karşılanması		0,38	0,34	0,73	5
İklim değişikliği, kuraklık ve taşkınlar				0,23	12
Su hizmetleri maliyetinin karşılanması				0,87	2
Ortaya çıkan konular					
İstilacı yabancı türler					
Ortaya çıkan kirlenmeler: antibiyotikler					

Kızılırmak Havzasında önceliklendirilen önemli su yönetimi konuları sırasıyla;

1. Yeraltı suyu kalitesi,
2. Su hizmetleri maliyetinin karşılanması,
3. Tehlikeli madde kirliliği,
4. Nütrient kirliliği,
5. Mevcut su kaynakları ve su taleplerinin karşılanması,

NHYP sürecindeki diğer adımlar, Kızılırmak Havzasındaki bu 5 öncelikli konuyu dikkate almalı ve ilgili tedbirler yukarıdaki sıralamaya göre önceliklendirilmelidir.

1) Yeraltı suyu kalitesi

Yeraltısuyunun kalitesi üzerindeki baskılar; kentsel, endüstriyel, madencilik, jeotermal ve akaryakıt istasyonları, zeytinyağı üretimi ve jeotermal gibi noktasal ve tarım, hayvancılık, katı atık depolama gibi yayılı kirletici kaynaklar üzerinden değerlendirilmektedir. Buna göre, uluslar ve uluslararası çalışmalarda, insani tüketim amaçlı sular, sulama suyu ve yüzey suyu kalitesine yönelik oluşturulmuş yönetmeliklerin standart değerleri kullanılarak yeraltı suyu kütlelerindeki baskılar sebebiyle oluşmuş olabilecek etkiler, kütle üzerindeki kimyasal analizlerin sonuçlarının değerlendirilmesi ile yapılmıştır.

Kızılırmak Havzası Hidrojeolojik Etüt Raporu (DSİ, 2023) çalışmalarından elde edilen 4 dönem su kalitesi analiz sonuçları ve bu proje kapsamında ortaya konmuş geçmiş dönem kalite sonuçları değerlendirildiğinde, 569 yeraltı suyu kütlesinden 8'inde potansiyel etki görülürken, 177'sinde etki olduğu tespit edilmiştir. Kızılırmak Havzası genelinde 4 dönem boyunca, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (SB, 2005) kıyaslamalarında, Mangan, pH, Kurşun, Bor, Sodyum, Nikel, Sülfat, Nitrat, Elektriksel İletkenlik, Klorür ve Amonyum parametrelerinin etkiye sebep olduğu görülmüştür. EPA Ağır Metal (Tablo 3-5) kıyaslamalarında da Arsenik, Bor ve Mangan parametresi etkiye sebep olurken, EPA'nın sulama suyu ve tekrar kullanım (Tablo 3-4) kıyaslamalarında, Nitrat, pH, SAR, Sodyum, Elektriksel İletkenlik, Klorür, Bikarbonat, TÇM ve Bor parametrelerinin genellikle limit değerleri aştığı görülmüştür.

Havzanın muhtelif kısımlarında geniş alanlar kaplayan Neojen yaşlı evaporitler jipsli olduklarından kötü kaliteli su taşıdıkları bilinmektedir. Ayrıca Bafra Ovasının denize açık ve yakın yerleri deniz suyu girişimi altında olduğu ve tuzluluk riski fazla olduğu bilinmektedir.

2) Su hizmetleri maliyetinin karşılanması

Kızılırmak Havzasında belediye su hizmetleri ile ilgili finansal maliyetlerin %65'inin ve sulama arzı ile ilgili finansal maliyetlerin yalnızca %1'inin gelirlerle karşılandığı görülmektedir.

Maliyet karşılama konusu, bir havza için önemli bir husustur, çünkü diğer hususların yanı sıra, SÇD'nin 9. Maddesi "kullanan öder", "kirleten öder" ve "tam maliyet karşılama" prensiplerinin uygulanması yoluyla kendi fiyat belirleme kuralını oluşturur.

Merkezi ve yerel yönetimlerden alınan maliyet ve gelir verileri, havza düzeyinde maliyet karşılama oranının hesaplanması için uygun olmakla birlikte, bu veriler nerede maliyet karşılama sorunlarının olduğunu belirlemek için yetersiz kalmıştır. Ancak nihayetinde maliyet karşılamasının hizmet sağlayıcısı seviyesinde gerçekleştirildiği unutulmamalıdır.

Sulama suyunun fiyatlandırılması konusu, tüm dünyada hayati önem taşımaktadır. Sulama suyunun fiyatlandırılmasında farklı yöntemler kullanılmakta ve sulama suyu fiyatının serbest piyasa koşullarında belirlenebilmesi olasılığı Türkiye'de olduğu gibi dünyada da çokça tartışılmaktadır.

Su hizmetlerinde maliyetin karşılanması ilkesi uygulanarak su tüketimini rasyonalize etmek (azaltmak) için teşvik edici bir fiyatlandırma politikası geliştirilmelidir; Türkiye'de içme-kullanma suyu ve sulama suyu kullanımları su hizmeti olarak beyan edilmektedir.

Türkiye'de suyun fiyatlandırılması kavramı aslında suyun bir meta olarak fiyatlandırılmasını öngörmemektedir. Ancak, su hizmeti veren kurum ve kuruluşlar tarafından su hizmetinin verilmesi karşılığında su hizmeti bedelinin kullanıcılardan tahsili amacıyla suyun parasal değerinin belirlenmesi, ve buna ek olarak Tedbirler Programında özel tedbirlerin önerilmesi maliyet karşılama oranının iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.

3) Yerüstü sularında tehlikeli madde kirliliği

Kızılırmak Havzasında tehlikeli madde kirliliğine sebep olan baskı türleri değerlendirildiğinde sırasıyla pestisit kullanımı, gübre kullanımı, akaryakıt istasyonları, kentsel atıksu deşarjlarının öne çıktığı görülmektedir.

Kızılırmak Havzasında toplam pestisit kullanımı 2.729.949 kg-L/yıl olup 140 tür pestisit kullanılmaktadır. Havzada tarım alanı başına ortalama aktif madde kullanım oranı 0,001-9,27 kg-L/ha aralığında değişmekte olup ortalama 1,0 kg-L/ha'dır. Havza ortalaması, TÜİK verilerine göre hesaplanan Türkiye pestisit kullanım miktarının (2,59 kg-L/ha) altındadır. Havzada tarım alanı bulunan 462 su kütlesinden 38 adedinde pestisit kullanım oranı Türkiye ortalamasını aşmıştır. Pestisit kullanımının en fazla olduğu iller ise Kırıkkale ve Nevşehir'in ilçeleridir. Havzada en çok kullanılan pestisitler Malathion, Azoxystrobin ve Captan'dır. Havzada 462 su kütlesinin 395 adetinde Bromopropylate, Chlorpropham, Dichlorvos, Fenamidone, Flusilazole, Fosforoz asit, Mancozeb, Maneb, Molinate, Novaluron, Propineb ve Thiacloprid gibi yasaklı pestisitlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.

615 akaryakıt istasyonu, su kütlelerinin 1 km'lik tampon bölgesi içinde yer aldığından önemli baskı olarak belirlenmiş ve toplamda 138 su kütlesinin akaryakıt istasyonları faaliyetleri nedeniyle önemli baskı altında olduğu tespit edilmiştir. Akaryakıt istasyonlarından kaynaklanan petrol hidrokarbonlar ve ağır metaller gibi kirleticilerin su kalitesi, su ekosistemleri ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olduğu görülmektedir.

Kentsel atık su deşarjları yoğun miktarda organik, nütrient ve tehlikeli madde kirlilik kaynağı olmaktadır. Kızılırmak Havzasında toplam 82 KAAT bulunmaktadır ve bunların 22'si azot-fosfor giderimi yapmakta olup 60'ı ise ikincil arıtmadır. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği'nin 6d maddesi gereğince belde ve ilçe merkezi vasfındaki 17 yerleşime ikincil arıtma ile sonlanan atıksu arıtma tesisi yapılması gerekmektedir. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği'nin 11a maddesi gereğince halihazırda ikincil arıtma ile sonlanan 13 atıksu arıtma tesisinin azot ve fosfor giderimli ileri biyolojik arıtmaya dönüştürülmesi ve halihazırda atıksu arıtma tesisi bulunmayan 5 ilçe merkezinde de azot ve fosfor giderimli ileri biyolojik arıtma tesisi yapılması gerekmektedir.

4) Yerüstü sularında nütrient kirliliği

Kızılırmak Havzasında nütrient kirliliğine sebep olan baskı türleri değerlendirildiğinde sırasıyla gübre kullanımı, pestisit kullanımı, kentsel ve endüstriyel atıksu deşarjlarının öne çıktığı görülmektedir.

Havzada 3.667.016 ha tarım alanı bulunmakta olup 131.434 ton/yıl azotlu gübre ve 56.132 ton/yıl fosforlu gübre kullanılmaktadır. Kullanılan gübredeki azot ve fosforun bir kısmı yüzey akışı, yağmur suyu veya diğer kaynaklar yoluyla suya karışması ve nütrient kirliliğine sebep olduğu tespit edilmiştir.

Havzada 2.189.056 büyükbaş, 3.987.539 küçükbaş ve 9.764.628 kanatlı hayvan bulunmakta olup bu hayvanların 140.361 ton/yıl azot ve 45.470 ton/yıl fosfor ürettiği hesaplanmıştır. Üretilen azot ve fosforun bir kısmı yüzey akışı, yağmur suyu veya diğer kaynaklar yoluyla suya karışması ve nütrient kirliliğine sebep olduğu tespit edilmiştir.

5) Mevcut su kaynakları ve su taleplerinin karşılanması

Kızılırmak Havzası, günümüze kadar başta DSİ olmak üzere, ilgili diğer kurum ve kuruluşlar tarafından inşaa edilerek hizmete alınmış ve gelecekte yapılması planlanan su yapıları açısından, ülkemizin en gelişmiş havzasıdır. Kızılırmak anakolu üzerinde Yamula, Hirfanlı, Altınkaya gibi kilit tesisler uzun yıllardır işletmededir.

Havzada özellikle son yıllarda yaşanan kuraklığın etkisiyle su temininde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu düşüş en fazla Orta Kızılırmak Alt Havzası'nda hissedilmekte olup maksimum değeri, Kültepe Barajı giriş akımlarında %55 mertebesinde gerçekleşmiştir. Diğer alt havzalarda dikkat çeken azalmaların da Orta Kızılırmak'a komşu olan bölgelerde gerçekleştiği görülmektedir. Delice Çayı Alt Havzası'ndaki Karaova Barajı (%25) ile Devres Çayı Bölümü'ndeki Güldürcek Barajı (%39) buna örnektir (DSİ, 2019).

Giriş akımlarının azalması nedeniyle, havzadaki sulama, içmesuyu ve enerji amaçlı birçok tesiste, mevcut durum akımlarıyla, planlanan amaçlara eksiksiz olarak hizmet edilemeyeceği ortaya konmuştur. Diğer nedenler ise aşağıda belirtilmiştir (DSİ, 2019):

- Klasik sistemle sulanan sahalarda sulama suyu ihtiyacının fazla olması,
- Regülatörlü sulamaların membasında, yeni geliştirilen projeler nedeniyle sulama mevsiminde regülatör yerine gelen akımların azalması ve sonuçta depolaması bulunmayan bu tesislerin yetersiz kalması, Kültepe Barajı örneğinde olduğu gibi bazı projelerde depolamalı tesislerin dahi yetersiz kalması,
- DSİ tarafından inşaa edilmiş sulama amaçlı baraj, gölet ve regülatörlerin membasında yer alan halk sulamaları ve İÖİ sulamalarındaki yoğun ve kontrolsüz su kullanımı,
- Rezervuar alanı büyük olan tesislerde yaşanan ciddi buharlaşma kayıpları,
- Sarıoğlan Barajı, Sıdıklı Barajı, Uzunlu Barajı ve Doyduk Barajı örneklerinde olduğu gibi bazı projelerde, sulama sahası büyüklüğünün gereğinden fazla seçilmesi veya Sarayözü Barajı örneğinde olduğu gibi sahanın zaman içerisinde sulama birliği veya yöre çiftçisi tarafından fiili olarak artırılmış olması,
- Bazı sulama projelerinde, su kaynağının, oluşan zaruriyetler nedeniyle daha acil ve öncelikli olan içmesuyu amacı için kullanılması (örneğin Hasköy Regülatörü sulamasında, su kaynağı olan Karaçomak Barajı'ndan Kastamonu içmesuyuna su çekilmesi),

Kızılırmak Havzası'ndan Sakarya ve Yeşilirmak Havzaları'na su aktarımı söz konusudur. Kızılırmak Havzası'ndan en çok su tahsisi Kesikköprü Barajı vasıtasıyla Ankara içmesuyuna gerçekleşmektedir. Mevcut durumda tahsis miktarı 167 hm³/yıl iken, gelecekte bu tahsisin 450 hm³/yıl değerine ulaşacağı belirlenmiştir.

Havzadaki enerji amaçlı mevcut ve mutasavver depolamalı santrallarda ve nehir tipi santrallarda da tesislerin planlandıkları tarihlerde öngörülen üretilere ulaşılmasının mümkün olmadığı ve ciddi oranda düşüş olduğu tespit edilmiştir. Depolamalı ve nehir tipi santrallarda mevcut durum akımlarıyla, planlanan enerji üretiminde toplam azalım 1.026,5 GWh/yıl'dır. Bu değer, tam gelişmeli durumda havzada artacak su tüketimleri nedeniyle 2.469,2 GWh/yıl'a ulaşacaktır.

6 GENEL BAKIŞ

Kızılırmak Havzasındaki Önemli Su Yönetimi Konularına İlişkin Bu Ara Değerlendirme, Temmuz 2023'te "Kızılırmak Havzası Halkın Katılımı Toplantısı"nda paydaşların ve halkın görüşlerine sunulacaktır.

EK – HALKA DANIŞMA VE ALINAN DÖNÜŞLERE İLİŞKİN GERİ BİLDİRİM

Kızılırmak Havzası halkın katılımı toplantılarından elde edilen sonuçlar:

Tablo 10 Kızılırmak Havzası için Nehir Havzası Yönetim Planının hazırlanmasına ilişkin yorumlar

Kurum	Yorumların özeti	Tartışmaların sonuçları ve yorumların değerlendirilmesi
	<ul style="list-style-type: none">•	<ul style="list-style-type: none">•
	<ul style="list-style-type: none">•	



Bu yayın Avrupa Birliği'nin ve Türkiye Cumhuriyeti'nin maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamıyla DAL liderliğindeki Konsorsiyumun sorumluluğu altındadır. Belge Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.