



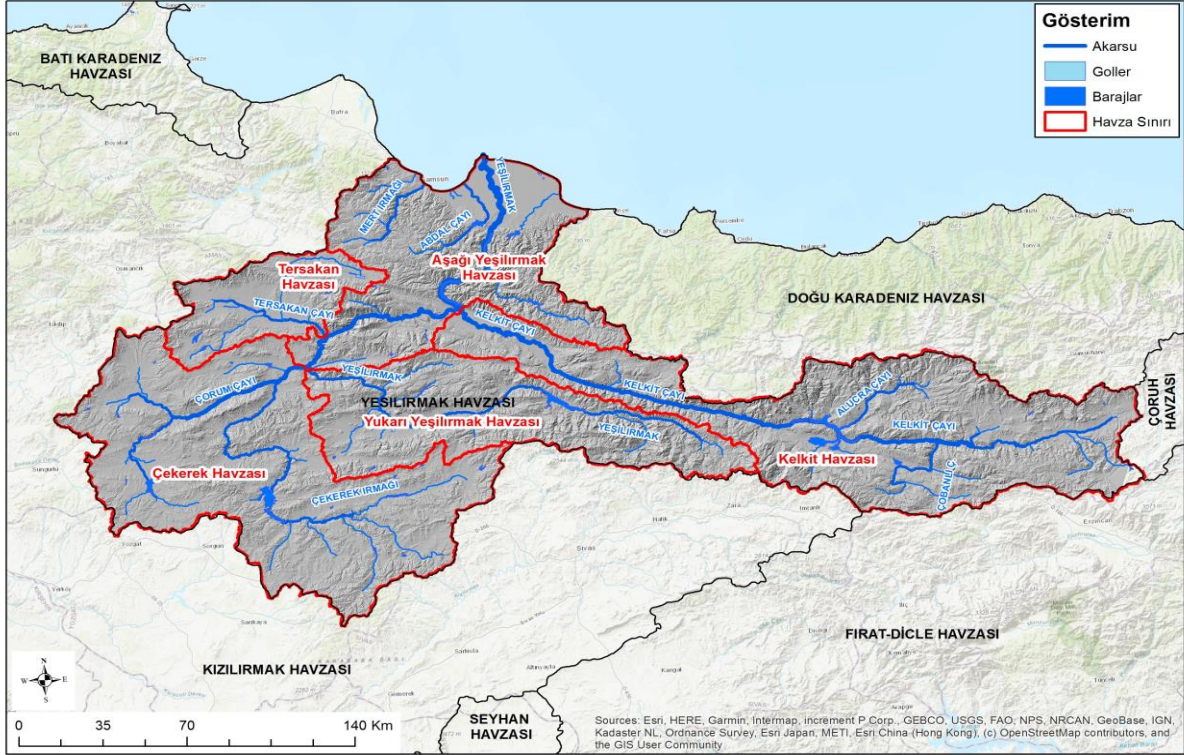
T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ HAZIRLANMASI PROJESİ



YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME TASLAK RAPORU



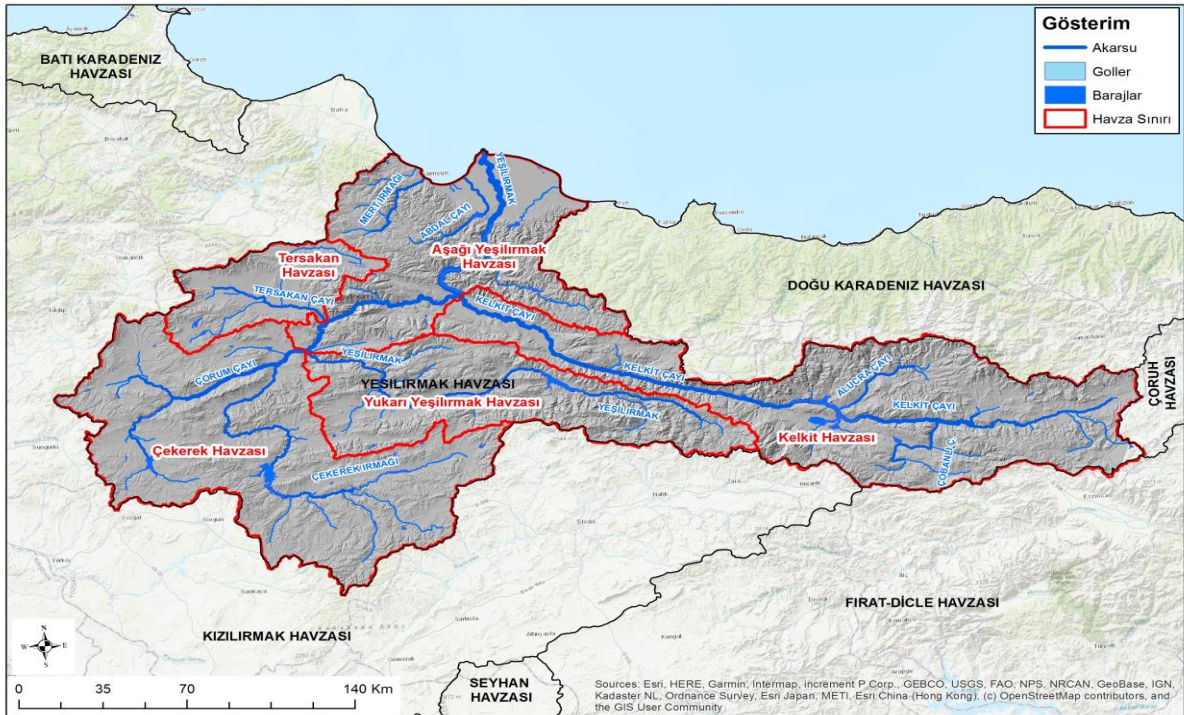
ANKARA

OCAK 2023



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ HAZIRLANMASI PROJESİ



YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME TASLAK RAPORU



ANKARA

OCAK 2023

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici
BAR-SU & NFB Adi Ortaklığına hazırlattırılmıştır.

Her hakkı saklıdır.

Bu doküman ve içeriği Su Yönetimi Genel Müdürlüğünün izni alınmadan kullanılamaz ve
çoğaltılamaz.

SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

GENEL MÜDÜR

Afire SEVER

GENEL MÜDÜR YARDIMCISI

Maruf ARAS Dr. Yakup KARAASLAN Mustafa UZUN

TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANI

Satuk Buğra FINDIK

KURAKLIK YÖNETİM ÇALIŞMA GRUBU

Ahmet Murat ÖZALTIN	Çalışma Grubu Sorumlusu
Yeliz SARICAN	Uzman
Elif SÜRÜCÜ	Mühendis

PROJE GRUBU

BAR-SU & NFB ADI ORTAKLIĞI

Dr. Burak Turan	İnşaat Yüksek Mühendisi/Proje Müdürü
Bora TURAN	Makina Mühendisi
Nedret GÜREL ÜNEL	İnşaat Mühendisi
Kenan BAYTAŞ	İnşaat Yüksek Mühendisi
Hikmet AKKAYA	Ziraat Yüksek Mühendisi
Leyla BÜYÜKTANIR ÖZDEMİR	Çevre Mühendisi
Hamza ÖZGÜLER	Meteoroloji Mühendisi
Fevzi METE	Jeoloji Mühendisi
Arzu BOĞA	İnşaat Mühendisi
Memduh Burak ARDIÇ	İnşaat Mühendisi
Volkan KEPOĞLU	CBS Uzmanı

DANIŞMAN

Prof. Dr. Kasım YENİGÜN	Danışman
-------------------------	----------

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	x
1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET	1
2 YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ KAPSAMI, HEDEFLERİ, ALTERNATİFLERİ (PLANDA VERİLMİŞSE) VE İLGİLİ DİĞER PLANLAR/PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ	4
2.1 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planının Kapsamı, Hedefleri, Alternatifleri (Planda Verilmişse)	7
2.2 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planının Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi.	10
3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM.....	21
3.1 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı İle İlgili Mevcut Çevresel Durumun Tespiti İle Planın Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu)	23
3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti	23
3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler	23
3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı	29
3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar.....	34
3.1.1.4 İklim	42
3.1.1.5 Su Kaynakları	53
3.1.1.6 Su Kullanımları	61
3.1.2. Plan Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu).....	65
3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları.....	65

3.1.2.2. Su Kullanımları	68
3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler	71
3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları	81
3.1.2.5. Halk Sağlığı.....	84
3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri	88
3.3 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5’te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi	92
4 ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI İLE İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER İLE BUNLARIN NASIL BELİRLENDİĞİNE DAİR AÇIKLAMA.....	96
5 KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ DE İÇEREN KAPSAM.....	104
6 YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, SAĞLIK, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, MADDİ VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS (MİMARİ VE ARKEOLOJİK MİRAS DAHİL), PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİLER DAHİL ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ İLE SOSYAL VE EKONOMİK ETKİLERİ (BU ETKİLER İKİNCİL, KÜMÜLATİF, BİRBİRİNİ GÜÇLENDİREN, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEM KALICI VE GEÇİCİ, OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ KAPSAYACAKTIR)	106
6.1 Önerilen Tedbirler	106
6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler	116
6.3 Toprak Üzerine Etkiler.....	117
6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler	117
6.5 Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler.....	117
6.6 İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler.....	118

6.7	Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler.....	118
7	YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI NEDENİYLE ÇEVRE ÜZERİNDE OLUŞABİLECEK ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ, AZALTILMASI, MÜMKÜN OLDUĞUNCA TELAFİ EDİLMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN VE PLANDA DİKKATE ALINACAK OLAN ALTERNATİF SEÇENEKLERİ DE İÇEREN TEDBİRLER	119
8	PLAN ALTERNATİFLERİNİN, ÇEVRESEL ETKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KIYASLANMASI (PLANDA VERİLMİŞSE). ELE ALINAN ALTERNATİFLERİN SEÇİLME GEREKÇELERİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİ	121
8.1	Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.....	121
8.2	Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif	121
9	DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE (TEKNİK YETERSİZLİKLER YA DA TEKNİK UZMANLIK YETERSİZLİĞİ GİBİ) İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA; VERİ VE BİLGİ EKSİKLİKLERİNE VE BUNLARIN DEĞERLENDİRMEDE NASIL ELE ALINDIĞINA DAİR BİR AÇIKLAMA	122
10	İSTİŞARE TOPLANTISININ ANA HATLARI (YERİ, TARİHİ, KATILIMCILARI), TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINACAĞI.....	124
11	YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI	125
12	SONUÇ - YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZETİ	127
13	KAYNAKLAR	130

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması.....	17
Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler	23
Tablo 3. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....	24
Tablo 4. Yeşilirmak Havzası'nın İl Bazında Nüfusu (TÜİK)	25
Tablo 5. Yeşilirmak Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı.....	32
Tablo 6. Yeşilirmak Havzası Korunan Alanlar	36
Tablo 7. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Toplam Yağış Değerleri.....	42
Tablo 8. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Sıcaklık Değerleri.....	45
Tablo 9. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Rüzgar Hızı Değerleri	47
Tablo 10. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Bağıl Nem Değerleri	49
Tablo 11. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Buharlaştırma Değerleri.....	51
Tablo 12. Yeşilirmak Havzası Yeşilirmak Nehri Ana Kolları	54
Tablo 13. Mevcut Yerüstü Potansiyeli	56
Tablo 14. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli	59
Tablo 15 . Yeşilirmak Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm ³)	63
Tablo 16. Yeşilirmak Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri	66
Tablo 17. Yeşilirmak Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	66
Tablo 18. Yeşilirmak Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları	67
Tablo 19. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenim Değerlerinin Karşılaştırması	68
Tablo 20. Yeşilirmak Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri	68

Tablo 21. Yeşilırmak Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri.....	69
Tablo 22. Yeşilırmak Havzası Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri	69
Tablo 23. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	71
Tablo 24. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	74
Tablo 25. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	75
Tablo 26. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	77
Tablo 27. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması.....	80
Tablo 28. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	84
Tablo 29. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	87
Tablo 30. Kuraklıktan Önemli Ölçüde Etkilenecek Alanlar ve Kuraklık Etkisi.....	90
Tablo 31. Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi.....	93
Tablo 32. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri.....	97
Tablo 33. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler	104
Tablo 34. Farklı Hedef Grupları Altında Tanımlanan Tedbirler.....	107
Tablo 35. Yeşilırmak Havzası İçin Belirlenen Özel Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler.....	109
Tablo 36. Yeşilırmak Havzası Kuraklığın Olumsuz Etkilerinin Azaltılmasında Önerilen Genel Eylemler	111
Tablo 37. Göstergeler ve Muhtemel Veri Kaynakları.....	125

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri (Türkeş M. , 2014); (Wilhite D. , 2014)	5
Şekil 2. Kuraklık Yönetim Planının Unsurları (GWP, 2015).....	6
Şekil 3. Yeşilirmak Havzası'nın Türkiye'deki Konumu	21
Şekil 4. Yeşilirmak Havzası Alt Havzaları	22
Şekil 5. Yeşilirmak Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler	24
Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı	25
Şekil 7. Yeşilirmak Havzası Fiziki Haritası	29
Şekil 8. Yeşilirmak Havzası CORINE 2018 Birinci Seviye Dağılımları.....	33
Şekil 9. Yeşilirmak Havzası Arazi Kullanımı	33
Şekil 10. Yeşilirmak Havzası Korunan Alanlar	36
Şekil 11. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri	44
Şekil 12. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı.....	44
Şekil 13. Yeşilirmak Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri	46
Şekil 14. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı	47
Şekil 15. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri.....	48
Şekil 16. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı	49
Şekil 17. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri.....	50
Şekil 18. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağıl Nem Dağılımı	51
Şekil 19. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri	52
Şekil 20. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı	53
Şekil 21. Yeşilirmak Havzası Yeşilirmak Nehri Ana Kolları Haritası.....	54

Şekil 22. Mevcut Yerüstü Potansiyeli	57
Şekil 23. Yeşilirmak Havzası Depolama Tesisleri	58
Şekil 24. Yeşilirmak Havzası Hidroelektrik Santralleri	59
Şekil 25. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli	60
Şekil 26. Yeşilirmak Havzası’nda Ruhsatlı Kuyuların Yoğunluk Haritası (DSİ, 2016).....	61
Şekil 27. Yeşilirmak Havzası Sektörel Su Kullanım Payları	70
Şekil 28. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri	71
Şekil 29. Yeşilirmak Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	74
Şekil 30. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri	76
Şekil 31. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri	78
Şekil 32. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013)	79
Şekil 33. Yeşilirmak Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri.....	81
Şekil 34. Yeşilirmak Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri .	84
Şekil 35. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA,2010) .	85
Şekil 36. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri	87
Şekil 37. Kuraklığın Etkileri	88
Şekil 38. İklim Değişikliğinin Doğal Kaynaklar ve Geçim Kaynakları Üzerine Zincir Etkisi	89
Şekil 39.Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler.....	122

KISALTMALAR

AGİ	:Akım Gözlem İstasyonu
BM	:Birleşmiş Milletler
BOİ	:Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	:Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi
DSİ	:Devlet Su İşleri
DKMP	:Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
EC	:Avrupa Komisyonu
GWP	:Küresel Su Ortaklığı
HES	:Hidroelektrik Santrali
HKEP	:Havza Koruma Eylem Planı
IDW	:Inverse Distance Weighting (Ters Ağırlıklı Mesafe)
İBBS	:İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
İÇDR	:İl Çevre Durum Raporu
İÖİ	:İl Özel İdare
KHGM	:Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOI	:Kimyasal Oksijen İhtiyacı
KSS	:Küçük Sanayi Sitesi
KTB	:Kültür ve Turizm Bakanlığı
KYP	:Kuraklık Yönetim Planı
MGİ	:Meteoroloji Gözlem İstasyonu
MGM	:Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MTA	:Maden Tetkik Arama
NDVI	:Normalized Difference Water Index
OMGİ	:Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
OSB	:Organize Sanayi Bölgesi
ÖDA	:Önemli Doğa Alanları
PDSI	:Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi
PNI	:Normalin Yüzdesi İndeksi
SÇD	:Stratejik Çevresel Değerlendirme
SEGE	:Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik
SEI	:Stockholm Environment Institute
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amacı
SKGİ	:Su Kalitesi Gözlem İstasyonu
SKKY	:Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SPI	:Standart Yağış İndeksi
SRI	:Standart Akım İndeksi
STB	:Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
SYGM	:Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	:Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TKN	:Toplam Kjeldahl Azotu
TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
TUBITAK MAM	:Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TUİK	:Türkiye İstatistik Kurumu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

TÜBİVES	:Türkiye Bitkileri Veri Servisi
UNCDD	:BM Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi
UNDP	:Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNESCO	:Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
WEI	:Su Kullanım İndisi
WMO	:Dünya Meteoroloji Örgütü
YAS	:Yeraltı Suyu
YHGS	:Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları
YSKYY	:Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği
YÜS	:Yüzeysel Su İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması

1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET

Yeşilirmak Havzası yaklaşık 39.595 km²'lik yağış alanı ile Türkiye'nin toplam alanının %5'ini oluşturmaktadır. Havza, Türkiye'nin kuzey kesiminde yer almakta olup Kızılırmak, Fırat, Doğu Karadeniz ve Çoruh havzalarına komşudur. Havzada Tokat, Samsun, Amasya, Çorum, Sivas, Yozgat, Gümüşhane, Giresun, Erzincan, Ordu ve Bayburt illeri yer almaktadır.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Plan kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konulmaktadır.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD); 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği” Tanımlar kısmında aşağıda verilen şekliyle tanımlanmıştır.

“Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD): Bu Yönetmeliğin kapsamında yer alan sektörler için kamu kurum/kuruluşlarınca hazırlanacak onaya/kabule tabi plan/programların planlama/programlama sürecinin başlangıcından itibaren, çevresel değerlerin plan/programa onayından/kabulünden önce entegre edilmesini sağlamak, plan/programın olası olumsuz çevresel etkilerini en aza indirmek, olumlu etkilerini de en üst düzeye çıkarmak ve karar vericilere yardımcı olmak üzere katılımcı bir yaklaşımla sürdürülen ve yazılı bir raporu da içeren çevresel değerlendirme çalışmalarını, ifade eder”

Aynı yönetmeliğin 6. Maddesinde SÇD raporu hazırlama yükümlülüğü getirilmiş olup ilgi madde aşağıda verilmiştir.

“Yetkili kurum; Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında yer alan bir planlama/programlama sürecinin başlatılmasına karar verildiği aşamadan itibaren, söz konusu planlama/programlama sürecinin başladığını Bakanlığa bildirmek, planlama/programlama süreci ile eşzamanlı olarak SÇD sürecini yürütmek, SÇD Raporunu hazırlamak/hazırlatmak ve plan/programın onayı için yasal prosedür başlatılmadan bu raporu Bakanlığa sunmakla yükümlüdür.”

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanması planlanan **Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı**; 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “**Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği**” EK-1 Stratejik Çevresel Değerlendirme Uygulanacak Plan/Program Listesi kapsamında yer almaktadır.

Bu bağlamda Stratejik Çevresel Değerlendirme çalışmaları başlatılmış ve SÇD Taslak Raporunun hazırlanması ile devam etmektedir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme amacı; çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen planın hazırlanması ve onayı sürecine, çevresel unsurların entegre edilmesi için Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir.

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD), planın olası negatif etkilerinin sınanması için kullanılan bir yöntemdir. Sürdürülebilir gelişmenin hedeflerine ulaşmayı öngören SÇD, plan ile alternatiflerin çevresel etkilerinin kapsamlı ve sistematik bir şekilde değerlendirilmesini, ortaya çıkan bulguların raporlanmasını ve bu bulguların halka açık bir karar mekanizmasıyla sunulmasını öngören bir süreçtir.

Bu SÇD çalışmasının temel amacı, Kuraklık Yönetim Planı ile çevresel değerlendirmenin bir bütün olarak ele alınması suretiyle, kuraklığın çevre üzerindeki olası negatif etkilerinin önlenmesi için gereken tedbirlerin alınmasıdır.

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında kuraklığın azaltılması için belirlenen özel tedbirlerin ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen genel eylemlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Ancak kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak için alınacak tedbirlerin gerçekleştirilmesi, yönetim planında belirlenen uyum stratejilerinin yerine getirilmesine yönelik kaydedilen başarının izlemesi, tedbirlere bağlı oluşabilecek çevresel etkilerin takibi ve Kuraklık Yönetim Planı’nın onaylanmasından sonra meydana gelecek değişikliklerin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Bu bilgiler ışığında işbu SÇD kapsamında, Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin, çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin azaltılması ve Kuraklık Yönetim Planının verimliliğinin artırılması için uyulması gereken hususlar tespit edilmiş olup Kuraklık Yönetim Planı kapsamında dikkate alınacaktır.

SÇD Raporu, Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği EK 4’de belirtilen hususlar dikkate alınarak aşağıda sıralanan içerikleri kapsamaktadır.

- Kuraklık Yönetim Planı kapsamı, hedefleri, ilgili diğer plan/programlarla ilişkisi,
- Mevcut çevre ve sağlığa ilişkin durum,
 - o Mevcut Çevresel Durum,
 - o Planın uygulanmaması halinde mevcut çevrenin nasıl gelişeceği,
- Kuraklık Yönetim Planının çevresel hedef ve göstergeleri,
- Kapsam belirleme aşamasında havzaya özgü olarak tespit edilen kilit sorunlar ve ilgili problemler açısından değerlendirme,
- Kuraklık Yönetim Planının uygulanması sırasında çevre ve sağlık üzerine olabilecek tüm etkilerinin tanımlanması,
- Kuraklık Yönetim Planının uygulanması sırasında çevre ve sağlık üzerine olabilecek olumsuz etkilerin azaltılması ve planının verimliliğini arttıran tedbirlerin belirlenmesi,
- Plan alternatiflerinin, planın yapılmaması ve çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif olarak değerlendirilmesi,
- Değerlendirmelerin nasıl yapıldığı ve gerekli verilerin nasıl toplandığına dair açıklamaların eklenmesi,
- İstişare Toplantısının yapılması hususunda açıklamanın eklenmesi,
- Çevresel değerlerin izlenmesine yönelik açıklama,
- Sonuç ve özet değerlendirme.

2 YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ KAPSAMI, HEDEFLERİ, ALTERNATİFLERİ (PLANDA VERİLMİŞSE) VE İLGİLİ DİĞER PLANLAR/PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ

Kuraklık diğer doğal afetler arasında canlı yaşamı ve ekonomisi için en büyük etkiye sahip, farklı meteorolojik ve çevresel şartlar altında gelişen en önemli afettir. Dünyada etkili olan 31 çeşit doğal afet arasında kuraklık ilk sırada yer almaktadır (Bryant, 1993).

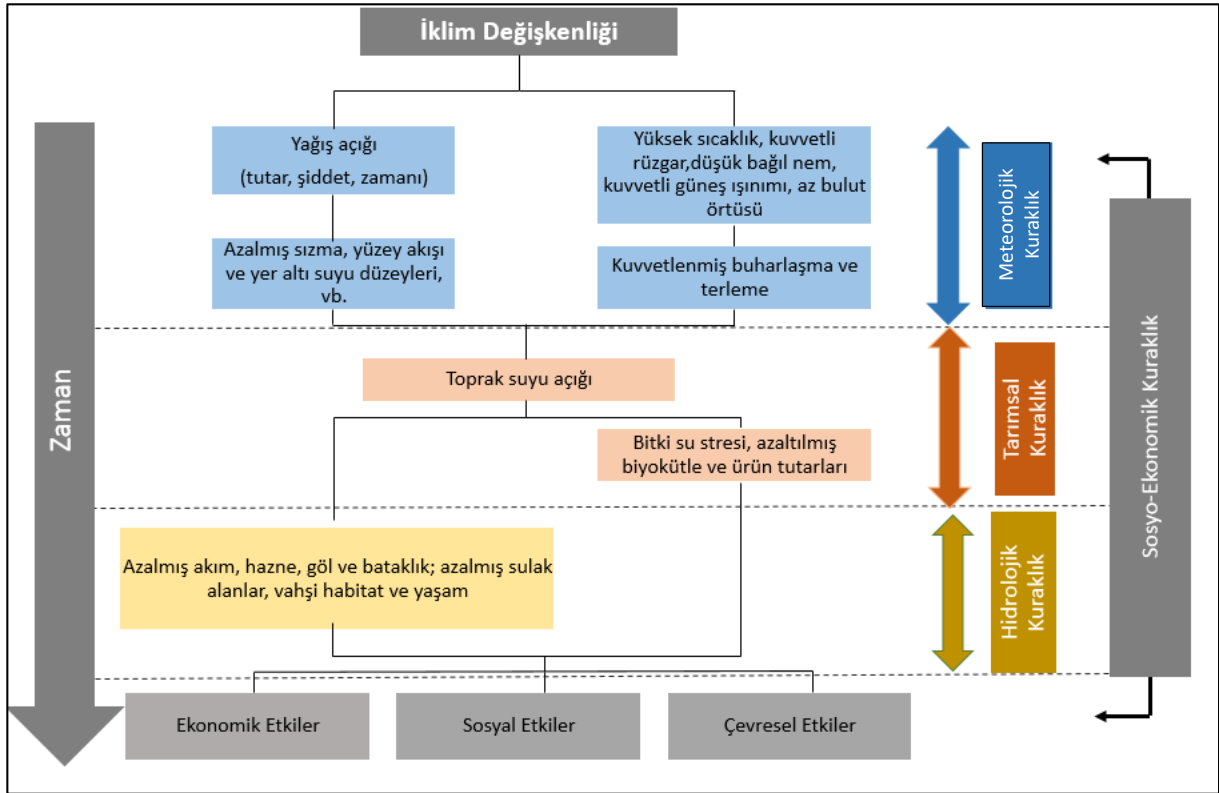
Kuraklık, yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal bir olaydır (UNCCD, 1994).

Türkiye'nin büyük çoğunluğu yarı kurak iklim şartlarının etkisi altındadır. Türkiye'de kurak ve yarı kurak alan miktarı 51 milyon hektardır. Yani, Türkiye'nin %37,3'ünde yarı kurak iklim şartları hüküm sürmektedir. Bu nedenle hem su kaynakları hem de genelde yağışa bağımlı olan kuru tarım nedeniyle yağışın miktar ve dağılımında meydana gelebilecek değişiklikler ciddi bir şekilde etkilerini hissettirebilmektedir (UNDP, 2012).

Kuraklık kavramının birçok türü olup devam etme süresine bağlı olarak birbirini tetikleyecek şekilde aşamaları bulunmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak etkileri gözlenen kuraklık olayı oluşum mekanizmaları bakımından dört farklı şekilde ele alınabilir (Tate & Gustard A, 2000):

1. Meteorolojik Kuraklık; Yağış miktarının uzun süre boyunca o bölgeye ait ortalama yağış miktarının altında kalması,
2. Tarımsal Kuraklık; Bitkinin büyüüp gelişmesi için gerekli olan topraktaki nem değerinin yeterli olan değerden düşük olması,
3. Hidrolojik Kuraklık; Uzun süren yağışsız ya da ortalamanın altındaki yağışlı dönemin sonucunda yer üstü ve yeraltı su kaynaklarındaki su miktarının azalması,
4. Sosyoekonomik Kuraklık; Sosyo-ekonomik kuraklık ise yukarıda belirtilen her üç kuraklık çeşidinin etkileriyle ilişkilidir. Kuraklığın canlılar, ekosistem hizmetleri, tarım vb. üzerine etkileri, olarak tanımlanabilir.

Kuraklık türleri ve birbirleri arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin geçen zaman boyunca gelişimi **Şekil 1**'de verilmektedir.



Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri (Türkeş M. , 2014); (Wilhite D. , 2014)

Kuraklık, doğa ile ilişkili bir afettir ve etkisi altında bulundurduğu alanlarda, şiddetine göre, çok büyük zararlara yol açabilir. Türkiye’de kuraklık, tabii afetler içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak en fazla alanı etkilemekte olan ve ekonomik anlamda çok ciddi kayıplara yol açabilen bir afettir. Kuraklıklar her yıl ülkemizin farklı bölgelerinde etkisini göstermekte, bu bölgelerde başta içme suyu olmak üzere su kullanan sektörleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuraklığın doğal süreçteki oluşumunun engellenmesi mümkün değildir. Ancak, kuraklığın doğru yönetilmesi ile muhtemel kuraklığın olumsuz etkileri azaltılabilir ve kuraklık sonucunda ortaya çıkması muhtemel problemlere ilişkin önceden gerekli tedbirlerin alınması sağlanabilir.

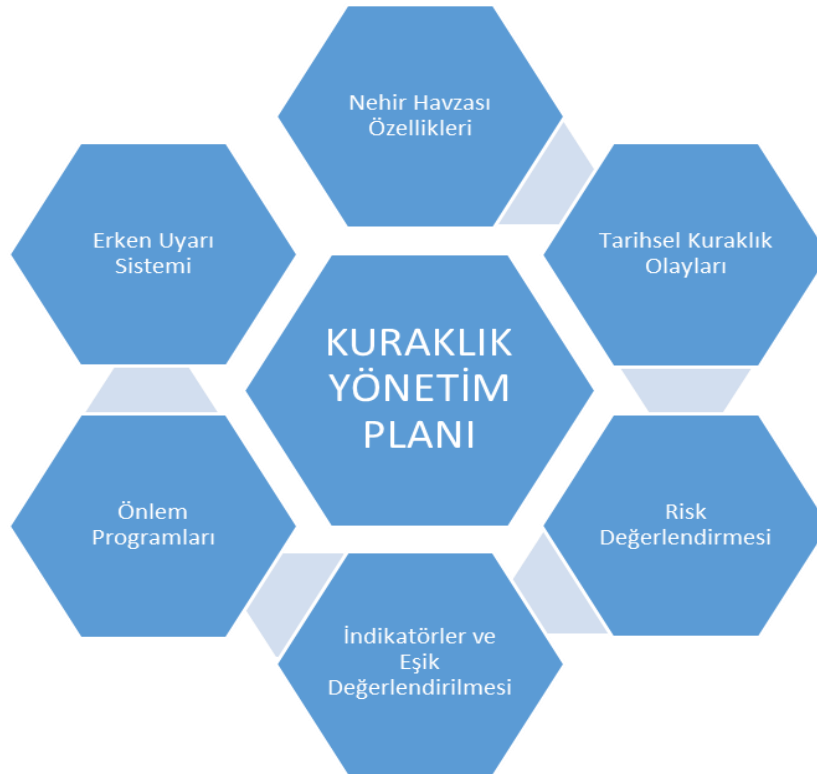
Artan kuraklık riskinin yönetilmesi ve bu riske uyum (adaptasyon) sağlanması; ancak bütüncül ve entegre yaklaşımları benimseyen sürdürülebilir ve etkili kuraklık risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ile olur.

Kuraklık Risk Yönetimi; korunma, zarar azaltma ve hazırlıklı olma amaçlı faaliyetler ve önlemler yoluyla kuraklık tehlikesinin olumsuz sonuçlarını ve potansiyel afet etkilerini engelleme ve azaltma kavramı ve çalışmasıdır (UNDP, 2016).

Kuraklık risk yönetimi su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturur. Ulusal kuraklık politikaları kuraklık riskinin yönetilmesinde büyük bir role sahiptir (Wilhite vd., 2014) ve bu bağlamda havzaların Kuraklık Yönetim Planlarının oluşturulması önem taşımaktadır.

Kuraklıktan kaynaklanan etkilerin azaltılabilmesi için havzanın bulunduğu ülkeye özgü mevzuatlara dayalı olarak ve havzanın kendine özgü kuraklık özellikleri ve etkileri dikkate alınarak Kuraklık Yönetimi Planlarının hazırlanması gereklidir. Bu planların önceden ve havza yönetim planının bir parçası olarak hazırlanması oldukça önemlidir (EC, 2007). Ayrıca tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının Kuraklık Yönetim Planlarının başarısına büyük katkısı vardır.

Kuraklık Yönetimi Planının unsurları arasında nehir havzası özellikleri, tarihsel kuraklık olayları, risk değerlendirilmesi, indikatörler ve eşik değerleri, önlem programları, erken uyarı sistemi ve organizasyonel yapı yer almaktadır (GWP, 2015). Bu unsurların Kuraklık Yönetim Planının bir parçası olarak birbirleriyle ilişkisi **Şekil 2**'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Kuraklık Yönetim Planının Unsurları (GWP, 2015)

2.1 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planının Kapsamı, Hedefleri, Alternatifleri (Planda Verilmişse)

Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Yeşilirmak Havzası, sahip olduğu tarımsal, ekonomik ve doğal özelliği gereği kuraklık riskinden fazlasıyla etkilenebilecek havzalar arasında yer almaktadır.

09.06.2011 tarihli ve 645 sayılı Mülga "Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"nin 2 nci, 9 uncu ve 26 ncı maddeleri ve 10.07.2018 tarih 304741 sayılı 1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 410. Madde (e) bendi, 421. Madde (f) bendi hükümleri gereğince Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından havza ölçeğinde "Kuraklık Yönetim Planları"nın hazırlanması çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda havza sınırları esas alınarak Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Yeşilirmak Havzası için Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmaktadır.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, Yeşilirmak Havzası'nın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti göz önünde bulundurularak, entegre havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın ve su kıtlığının üretim kaynaklarına ve sosyoekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için kuraklık ve su kıtlığı indikatörlerinin ve eşik değerlerinin belirlendiği, buna göre kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin ortaya konduğu bir Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmıştır.

Plan kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konulmuştur.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi işi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar şunlardır:

1. Kuraklığın derecelerini (normal durum, hafif, orta ve şiddetli kuraklık) belirlemek için ulusal ve uluslararası platformda kullanılan indis/indisler ve indikatörler değerlendirilerek havza şartlarına uygun olanların belirlenmesi.
2. Havza şartlarında kullanılması uygun olan kuraklık indisleri kullanılarak havzaya ait kuraklık analizinin yapılması, havzanın kuraklık hassasiyetinin belirlenmesi.

3. Kuraklık şartlarında havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için havza su bütçesi, iklim değişikliği projeksiyonları, nüfus projeksiyonları, planlanan içme suyu, sanayi, tarım ve turizm yatırımları dikkate alınarak su bütçesindeki değişimin tespit edilmesi.
4. Üretim payı/ekonomik değeri yüksek ve havza için önemli olan sektörler için kuraklık etkilenebilirlik analizinin gerçekleştirilmesi.
5. Sektörel su ihtiyacının ve kuraklık zaafiyeti yüksek sektörlerin belirlenerek bu sektörlerin uyum kapasitelerinin ve yaşanması muhtemel kuraklıkların üzerlerinde oluşturacağı potansiyel risklerin tüm alt havzalar için ayrı ayrı tespit edilmesi.
6. Kuraklık durum tespitlerinin yapılmasının ardından, olası kuraklık durumlarının havzada oluşturduğu ve oluşturacağı ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerin belirlenmesi.
7. Havzada tespit edilen kuraklık ve su kıtlığı kaynaklı sorunlar ve etkilerinin çözüm önerileriyle beraber belirtilmesi.
8. İlgili projeksiyonlar (iklim, nüfus, vb.) dikkate alınarak, kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak veya önlemek için; kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında suyun optimum kullanımını ve tasarrufunu sağlayacak, çevresel hedefleri de dikkate alan tedbirlerin belirlenerek eylem planı hazırlanması.
9. Elde edilen veriler yardımıyla, havzada yaşanması muhtemel kurak dönemlerde yapılması gereken çalışmaların ve kuraklık göstergelerinin (Normal Durum, Ön Alarm Durumu, Alarm Durumu ve Acil Durum) yer aldığı Acil Durum Eylem Planı hazırlanması.
10. Sektörel analiz sonuçları göz önüne alınarak, suyun mevcut şartlarda ve değişik derecelerdeki kuraklık ve su kıtlığı şartlarında sürdürülebilir kullanımı hususunda önerilerde bulunulması.
11. Atıksuyun yeniden kullanımı hususu analiz edilerek kuraklık yönetimine etkilerinin ortaya konması.
12. CBS ortamında katmanlar şeklinde, havzaya ait meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklık haritalarının hazırlanması.
13. Kurumsal ve yasal çerçeve göz önüne alınarak, belirlenen tedbirleri uygulayacak ve denetleyecek model yönetim şeklinin ortaya konması.
14. Proje kapsamında elde edilen çıktıların gösterildiği web-tabanlı Yeşilırmak Havzası kuraklık veri tabanı hazırlanması.
15. Havzada yaşanması muhtemel kuraklıkların sosyo-ekonomik olumsuz etkilerinin azaltılması maksadıyla idareye tavsiyelerde bulunulması.
16. Havzada etkin bir kuraklık yönetiminin hazırlanması amacıyla belirlenen tedbirlerin fayda-maliyet analizi önceliklendirilmesi.

Kuraklık yönetiminin ilkeleri:

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

Kuraklık Yönetim Planı hedefleri aşağıda açıklanmıştır.

- Muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, kuraklık problemlerinin çözüme kavuşturulması,
- Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların izlenmesi ve değerlendirilmesinin belli periyotlarda yapılabilmesi için bir sistematığın ortaya konması,
- Kuraklık yönetiminde kapasite geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması,
- Kuraklığın etkin yönetiminin sağlanması,
- Yeşilirmak Havzası'nda kuraklık farkındalığının arttırılması,
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir.

2.2 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planının Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi

Kuraklık riskinin yönetilmesi ve bu riske uyum (adaptasyon) sağlanması; ancak bütüncül ve entegre yaklaşımları benimseyen sürdürülebilir ve etkili kuraklık risk yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ile olur. Kuraklık Yönetim Planlarının başarısına tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının büyük katkısı vardır.

Bu bağlamda Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planının ulusal bazda, diğer havzalar bazında veya bölgesel olarak hazırlanmış diğer plan ve programlarla uyumlaştırılması entegre bir kuraklık yönetimi yaklaşımı açısından önem taşımaktadır.

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında Yeşilirmak Havzası'na ait aşağıdaki veriler derlenerek tüm bu unsurlar değerlendirmeye alınmıştır.

- Coğrafya, topografik durum, jeolojik yapı, fiziksel drenaj özellikleri, yerleşim yerleri vb. verileri,
- Yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının miktarları, kaliteleri ve seviyelerine ait rasat verileri, mevcut ve planlanan depolama tesislerine ilişkin baraj işletme, hacim-satış diyagramı vb. veriler, akarsu-kaynak, göl, kuyu, bataklık vb. verileri,
- Su arz ve talebi, su kullanım durumu (su kullanan mevcut sektörler ve kullanım miktarları) verileri,
- Arazi kullanımı (yerleşim, tarım, sanayi alanları vb.) verileri,
- Tarımsal (toprak yapısı, bitki deseni, sulama uygulamaları, su kullanımı vb.) veriler,
- Hidrometeorolojik gözlem istasyonlarına ait karakteristik bilgiler, lokasyon (koordinatları, bulundukları alt havzalar ve haritaları), ölçüm aralığı, vb. veriler ile ölçülen verileri,
- Ekolojik veriler, erozyon durumu, ormanlar, korunan alanlar, kültürel varlıklar, vb. verileri,
- Sosyo-ekonomik durum, nüfus verileri,
- Tarihte yaşanmış kuraklık olaylarının, kuraklık ve su kıtlığına etkilerine ait veriler,
- Kuraklık Yönetim Planının hazırlanması için gerekli olan diğer veriler.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı hazırlanması aşamasında, aşağıda verilen ulusal dokümanlarda yer alan verilerden yararlanılmış ve ilgili hedeflerde esas alınmıştır.

- **Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı, Kocaeli, TÜBİTAK MAM, 2010**
- AB su direktiflerinin çerçevesini oluşturan ve 2000 yılında yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi'nin gereklerinin yerine getirilmesine katkı sağlanması için havzadaki yüzey ve yeraltı sularının özelliklerinin ve kirlilik durumu ile kentsel, endüstriyel, tarımsal, ekonomik vb. faaliyetlere bağlı olarak oluşan baskı ve etkilerin tespit edilmesi, havza bazında tespit edilen kirlilik kaynaklarının ve yüklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, havzanın çevresel altyapı durumunun tespit edilmesi, havzada meydana gelen kirliliğin önlenmesi, havzanın korunması ve iyileştirilmesi için havzadaki tüm paydaşların katılımı ile kısa, orta ve uzun vadede alınacak tedbirlere yönelik çalışmaların ve planlamaların yapılması amacıyla Havza Koruma Eylem Planları'nın hazırlanması.
- Yeşilirmak Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.
- Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.

- **Yeşilirmak Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015**

Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütlelerinin kentsel hassas alanları ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütlelerinde su kalite hedeflerine ulaşmak maksadıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

- **Yeşilirmak Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018**

Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

- **Yeşilirmak Nehir Havzası Yönetim Planı, 2021, SYGM**

Doğal, coğrafi ve hidrolojik özellikleri dikkate alarak yeraltı ve yerüstü sularını ve bunlara bağımlı ekosistemleri korumayı amaçlamaktadır.

- **Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.**
 - Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek.
 - Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.
- **Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM**
 - Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması.
 - Kuraklığın etkin yönetimini sağlamak.
 - Toplumun kuraklık konusunda farkındalığının artırılması.
 - İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi.
- **Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, DKMP Genel Müdürlüğü**
 - Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması.
 - Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi.
 - İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi.
 - İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması.
- **T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı**
 - Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması.

- Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek.
- **On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019**
- Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planlarının tamamlanması.
- Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi.
- Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi.
- Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması.
- **İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 16 – Yeşilirmak Havzası, SYGM, 2016**

Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.

- **Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı**
- İklim değişikliğinin etkilerine uyumun su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi.
- İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi.
- İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının tarım sektörü ve gıda güvencesi politikalarına entegre edilmesi.

- Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması.
- Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi.
- Tarımsal su kullanımının sürdürülebilir bir şekilde planlanması.
- Toprak ve tarımsal biyolojik çeşitliliğin iklim değişikliğinin etkilerine karşı korunması.
- İklim değişikliğine uyum yaklaşımının ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık politikalarına entegre edilmesi.
- İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerin belirlenmesi.
- **İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı**
 - Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması.
 - İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi
 - İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi.
 - Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi.
 - İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi.
 - Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi.
 - Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi.
 - İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi.

- Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı

Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için;

- Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması,
- İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması,
- Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi,
- Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması,
- Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır.

- Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü

- Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması.
- İl bazında kuru ve sulu koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması.

- Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030, Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

- Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi.
- Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi.
- Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması.

- Sürdürülebilir arazi yönetimi.
- **Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019**
- Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi.
- Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi.
- Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması.
- Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması.
- İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması.
- Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.

Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan/programların konulara göre gruplandırılması **Tablo 1**'de verilmektedir.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 1. Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
Su Kaynakları	Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM	- Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması, - Kuraklığın etkin yönetiminin sağlanması, - Toplumun kuraklık konusunda farkındalığının artırılması, - İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi.
	Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019	- Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi, - Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi, - Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması, - Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması, - İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması, - Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanılmasının sağlanması.
	Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli, 2010. TÜBİTAK MAM.	Yeşilirmak Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.
	Yeşilirmak Nehir Havzası Yönetim Planı, 2021, SYGM	Doğal, coğrafi ve hidrolojik özellikleri dikkate alarak yeraltı ve yerüstü sularını ve bunlara bağımlı ekosistemlerinin korunması.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
	Yeşilirmak Havzası Master Plan Raporu, 2018 DSİ	Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabilirliğinin incelenmesi.
	Yeşilirmak Havzası Hassas Su Kütelleri İyileştirme Eylem Planı, 2015 SYGM	Türkiye’deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sulara hassas su kütellerinin kentsel hassas alanları ile nitrate hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütellerinde su kalite hedeflerine ulaşmak maksadıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi.
	Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.	- Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek, - Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.
Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028 T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı	- Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması, - Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi, - İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, - İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması.
Nüfus ve Halk Sağlığı	Stratejik Planı, 2019-2023 T.C. Sağlık Bakanlığı	- Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması, - Acil durum ve afetlerde, sağlık hizmetlerinin daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirilmesi.
Geçim	On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019	- Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla, 25 havza için nehir havzası yönetim planlarının, sektörel su tahsis planlarının, havza master planlarının, kuraklık yönetim planlarının, taşkın yönetim planlarının, içme suyu havzaları koruma eylem planlarının tamamlanması, - Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
		kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi, • Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemlerinin hızlandırılarak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahının sağlanması ve yem bitkileri üretiminin desteklenmesi, • Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısının artırılması.
İklim değişikliği	İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 16 – Yeşilirmak Havzası, SYGM, 2016	• Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespiti ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesi.
	İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	• Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması, • İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi. • İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi, • Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi, • İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi, • Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi, • Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi, • İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahale de taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi.
	Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	• İklim değişikliğinin etkilerine uyumun su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi, • İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi. • İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının tarım sektörü ve gıda güvencesi politikalarına entegre edilmesi, • Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin ar-ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, • Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi, • Tarımsal su kullanımının sürdürülebilir bir şekilde planlaması, • Toprak ve tarımsal biyolojik çeşitliliğin iklim değişikliğinin etkilerine karşı korunması,

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
		- İklim değişikliğine uyum yaklaşımının ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık politikalarına entegre edilmesi, - İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde mevcut ve gelecekteki etkilerinin ve risklerin belirlenmesi.
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)	Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı	Kırsal çevrenin iyileştirilmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması için; - Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması, - İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması, - Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi, - Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması, - Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması.
	Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü	- Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması, - İl bazında kuru ve sulu koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması.
	Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030), Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	- Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi, - Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi, - Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması, - Sürdürülebilir arazi yönetimi.
Arkeolojik ve kültürel miras, Peyzaj	Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010.	Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.

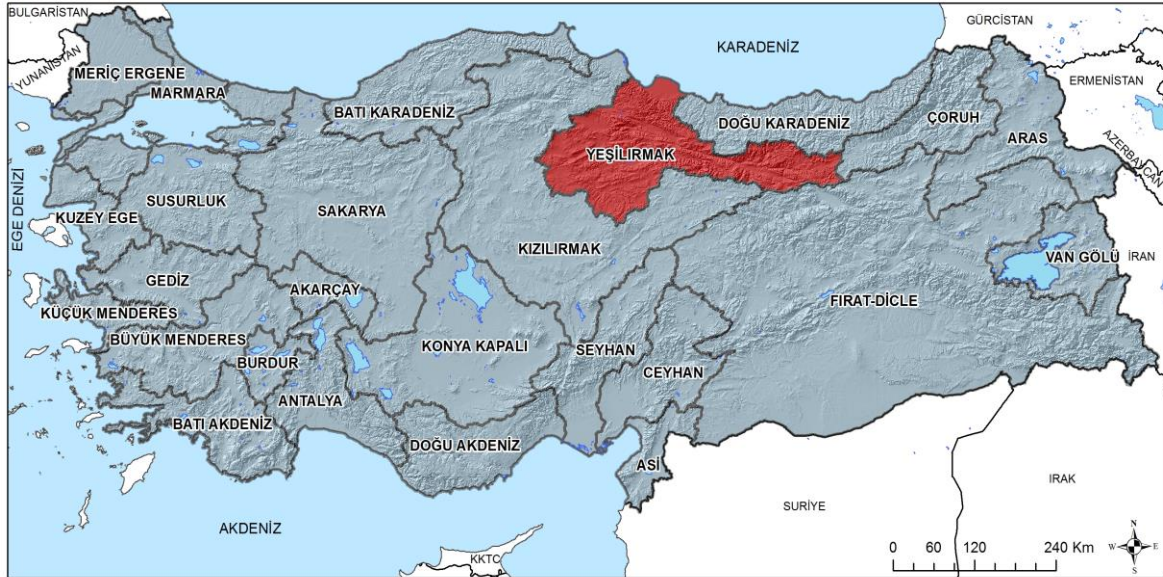
3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM

Yeşilırmak havzası yaklaşık 39.595 km²'lik yağış alanı ile Türkiye'nin toplam alanının %5'ini oluşturmaktadır. Havza, Türkiye'nin kuzey kesiminde yer alıp Kızılırmak, Fırat, Doğu Karadeniz ve Çoruh havzalarına komşudur.

Havzaya ismini veren Yeşilırmak Nehri, Sivas ili Suşehri ilçesinin güneybatısında yer alan Köse Dağları'ndan doğup, Tokat ve Turhal ovalarından geçerek Amasya Ovası'na kadar batıya doğru akmaktadır.

Havzada Tokat, Samsun, Amasya, Çorum, Sivas, Yozgat, Gümüşhane, Giresun, Erzincan, Ordu ve Bayburt illeri yer almaktadır.

Yeşilırmak Havzasının Türkiye'deki konumu **Şekil 3**'de verilmektedir.



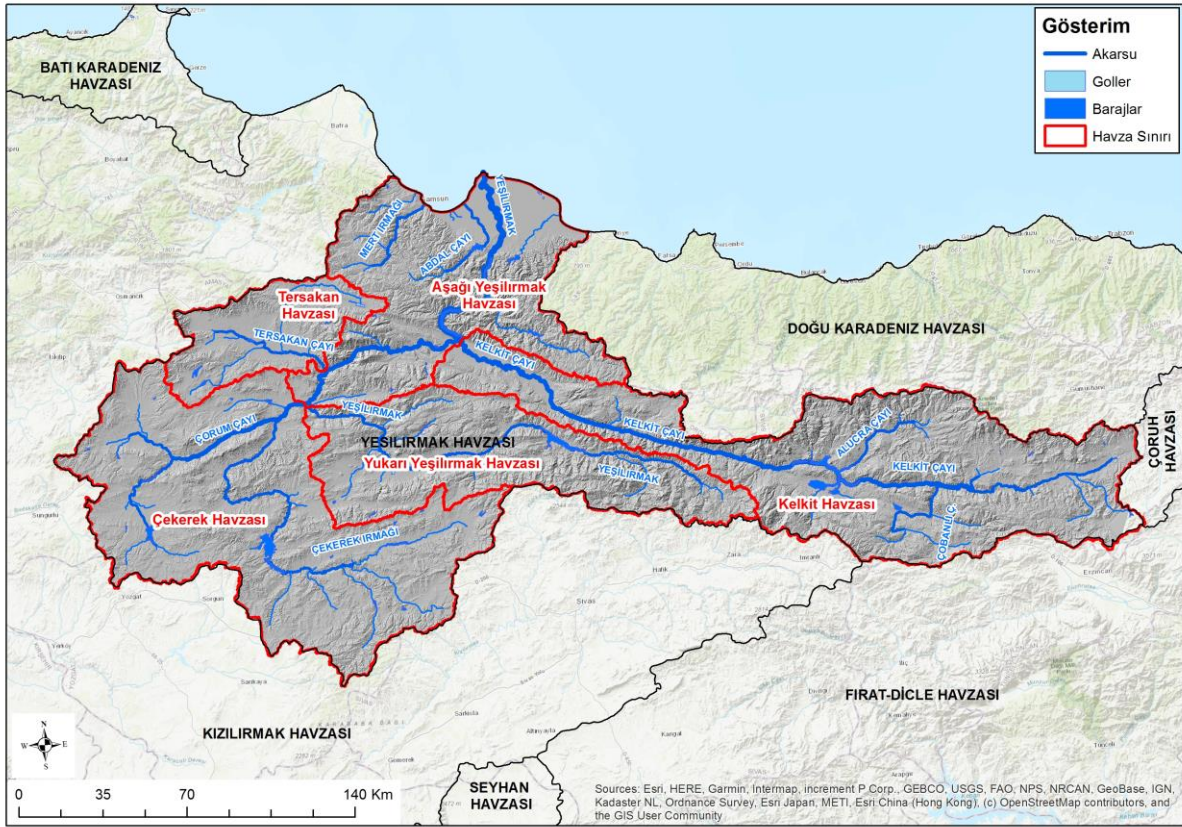
Şekil 3. Yeşilırmak Havzası'nın Türkiye'deki Konumu

Yaklaşık 519 km uzunluğuna sahip Yeşilırmak Nehri, Yeşilırmak Nehri Ana Kolu ve ana kola bağlanan; Kelkit Çayı, Çekerek Irmağı ve Tersakan Çayı gibi başlıca nehir kollardan oluşmaktadır. Ayrıca, Yeşilırmak Nehri'nin denize döküldüğü yerin batı ve doğusunda yer alan Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Terme Çayı, Abdal Irmağı gibi dere ve çaylar havza içerisinde yer almaktadır.

Yeşilırmak Havzası;

- Kelkit Alt Havzası,
- Yukarı Yeşilırmak Alt Havzası,
- Çekerek Alt Havzası,
- Tersakan Alt Havzası
- Aşağı Yeşilırmak Alt Havzası olmak üzere 5 adet alt havzadan oluşmaktadır.

Alt havzalar detaylı bir şekilde **Şekil 4**'de gösterilmektedir.



Şekil 4. Yeşilırmak Havzası Alt Havzaları

3.1 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı İle İlgili Mevcut Çevresel Durumun Tespiti İle Planın Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu)

3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti

3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler

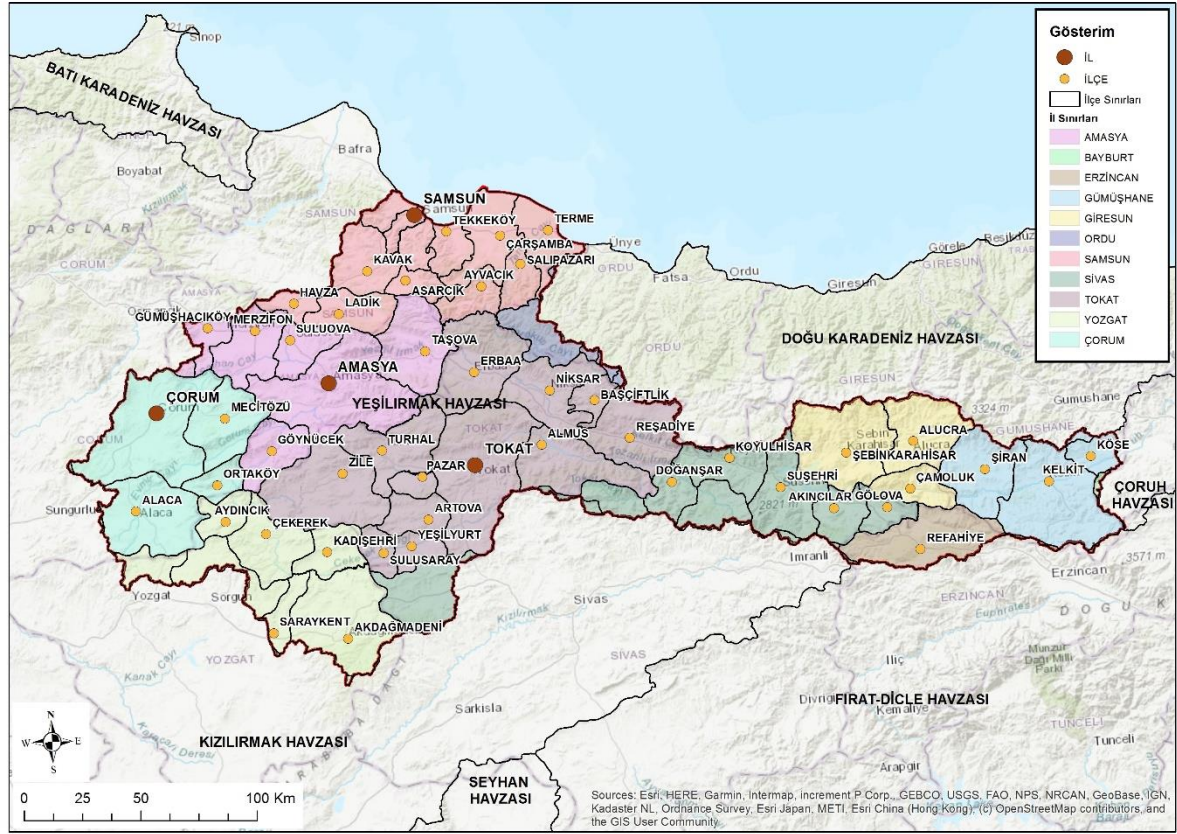
Yerleşim Yerleri

Havzada Tokat, Samsun, Amasya, Çorum, Sivas, Yozgat, Gümüşhane, Giresun, Erzincan, Ordu ve Bayburt illeri yer almaktadır. Tokat iline bağlı olan Almus, Artova, Başçiftlik, Erbaa, Merkez, Niksar, Pazar, Reşadiye, Sulusaray, Turhal, Yeşilyurt ve Zile, Samsun ili Büyükşehir Belediyesine bağlı Atakum, İlkadım ve Canik, Samsun iline bağlı olan Asarcık, Ayvacık, Çarşamba, Havza, Kavak, Ladik, Salıpazarı, Tekkeköy ve Terme, Amasya iline bağlı Göynücek, Gümüşhacıköy, Merzifon, Suluova ve Taşova, Çorum iline bağlı olan Alaca, Merkez, Mecitözü ve Ortaköy, Sivas iline bağlı olan Akıncılar, Doğanşar, Gölova, Koyulhisar ve Suşehri, Yozgat iline bağlı olan Akdağmadeni, Aydıncık, Çekerek, Kadışehri ve Saraykent, Gümüşhane iline bağlı olan Kelkit, Köse ve Şiran, Erzincan iline bağlı olan Refahiye, Ordu iline bağlı olan Akkuş ilçe merkezleri ve Bayburt ili Demirözü ilçesine bağlı olan Kavaklı Köyü Yeşilirmak Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. Havzada yer alan iller ve ilçeler **Tablo 2** ve **Şekil 5**'de verilmektedir.

Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler

İller (11 adet)	Samsun	İlkadım, Atakum, Çarşamba, Canik, Tekkeköy, Havza, Kavak, Ayvacık, Asarcık, Ladik, Salıpazarı, Terme	12 ilçe.	İlçeler (62 ilçe)
	Tokat	Reşadiye, Merkez, Erbaa, Turhal, Niksar, Zile, Pazar, Yeşilyurt, Sulusaray, Artova, Başçiftlik, Almus	12 ilçe.	
	Sivas	Yıldızeli, Suşehri, Akıncılar, Gölova, Doğanşar, Koyulhisar, Zara, Hafik, Merkez	9 ilçe.	
	Amasya	Merkez, Merzifon, Suluova, Taşova, Gümüşhacıköy, Hamamözü, Göynücek,	8 ilçe.	
	Yozgat	Akdağmadeni, Çekerek, Saraykent, Kadışehri, Aydıncık, Sorgun, Merkez	7 ilçe	
	Çorum	Ortaköy, Alaca, Merkez, Mecitözü	4 ilçe	
	Gümüşhane	Kelkit, Şiran, Köse	3 ilçe	
	Giresun	Şebinkarahisar, Alucra, Çamoluk	3 ilçe	
	Ordu	Akkuş ve İkizce	2 ilçe	
	Erzincan	Refahiye	1 ilçe	
	Bayburt	Demirözü	1 ilçe	

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

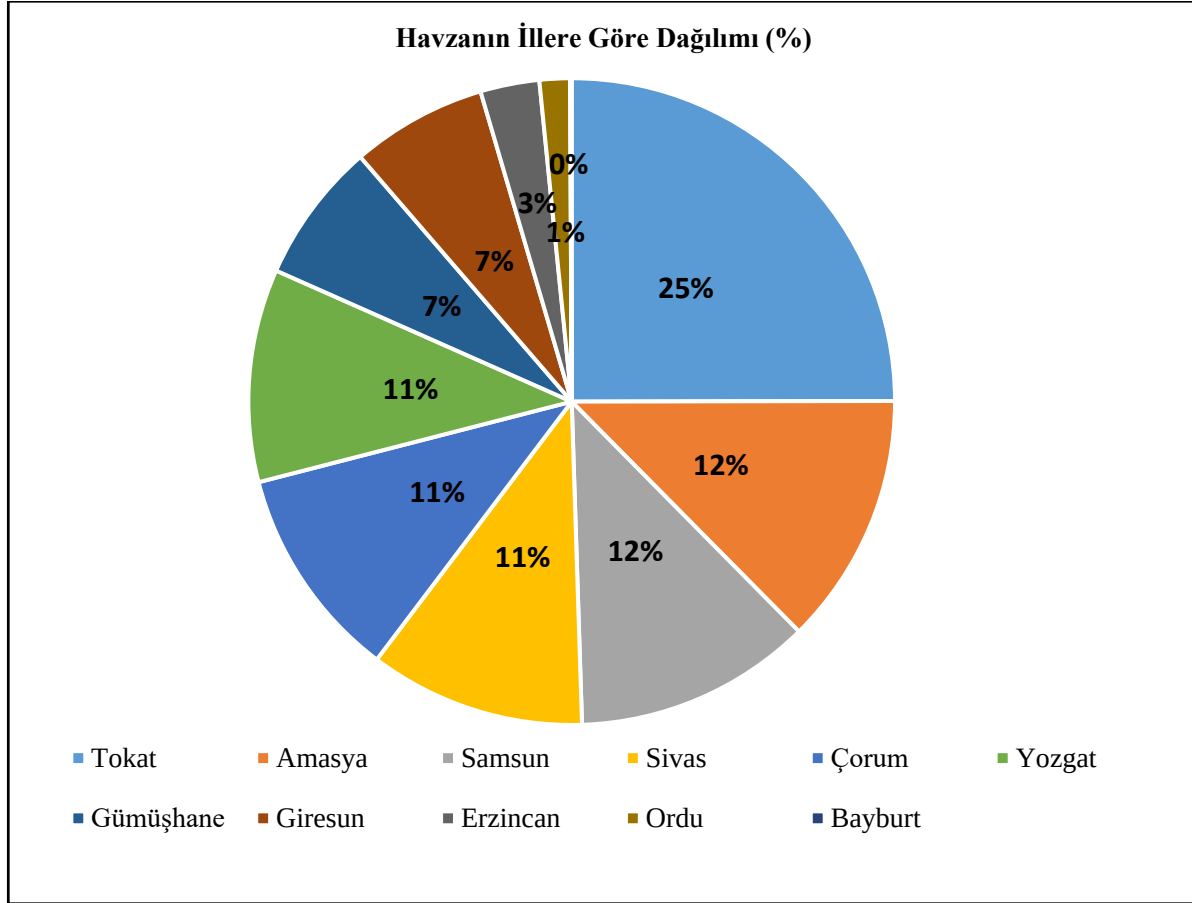


Şekil 5. Yeşilirmak Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler

Havzanın illere göre dağılımı **Tablo 3** ve **Şekil 6**'da verilmektedir.

Tablo 3. Havzanın illere Göre Dağılımı

İl	İlin Havzaya Giren Alanı (%)	Havzanın illere Göre Dağılımı (%)
Tokat	%98,62	24,97%
Amasya	%88,71	12,62%
Samsun	%48,43	11,90%
Sivas	%15,23	10,81%
Çorum	%34,08	10,69%
Yozgat	%30,88	10,65%
Gümüşhane	%41,74	7,02%
Giresun	%38,29	6,79%
Erzincan	%9,90	2,95%
Ordu	%10,25	1,52%
Bayburt	%0,88	0,08%
TOPLAM		100,00%



Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı

Nüfus

Yeşilırmak Havzası içerisinde yer alan tüm yerleşimleri için TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi üzerinde nüfus verileri temin edilmiştir. Bu verilere göre havzanın toplam nüfusu 2.590.103'tür. Bu rakam Türkiye nüfusunun %3,1'ine denk gelmektedir. Havzanın il bazında nüfusu **Tablo 4**'de verilmiştir.

Tablo 4. Yeşilırmak Havzası'nın İl Bazında Nüfusu (TÜİK)

İl	İlin Havza Sınırları İçerisine Giren Nüfusu (TÜİK)	İlin Toplam Nüfusu (TÜİK)	İlin Havzaya Giren Nüfus Yüzdesi	Havza Nüfusunun İllere Göre Dağılımı (%)
Samsun	1.033.102	1.356.079	%76,18	%39,89
Tokat	597.543	597.861	%99,95	%23,07
Çorum	346.260	530.126	%65,32	%13,37
Amasya	327.552	335.494	%97,63	%12,65
Yozgat	97.791	419.095	%23,33	%3,78

İl	İlin Havza Sınırları İçerisine Giren Nüfusu (TÜİK)	İlin Toplam Nüfusu (TÜİK)	İlin Havzaya Giren Nüfus Yüzdesi	Havza Nüfusunun İllere Göre Dağılımı (%)
Gümüşhane	65.298	141.702	%46,08	%2,52
Sivas	55.983	635.889	%8,80	%2,16
Giresun	36.342	448.721	%8,10	%1,40
Ordu	20.387	761.400	%2,68	%0,79
Erzincan	9.798	234.431	%4,18	%0,38
Bayburt	47	81.910	%0,06	%0,00
TOPLAM	2.590.103	5.542.708		%100,00

Tablo 4 incelendiğinde, havza sınırları içerisindeki nüfusun büyük bir kısmını Samsun ve Tokat illeri oluşturduğu gözükmemektedir. Samsun İli havza nüfusunun %40,17’lik payını oluştururken, bu ildeki nüfusun %76,18’lik kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Tokat ise havza nüfusunun %22,52’lik payına sahipken, bu ildeki nüfusun %96,86’lık kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır.

Ekonomik Özellikler

Sanayi: Yeşilirmak Havzası’nda sanayi sektörü il bazlı incelenmiştir. Havzayı daha doğru bir şekilde yansıtabilmek için havza sınırları içerisindeki nüfus %10’dan daha fazla olan Samsun, Tokat, Çorum ve Amasya illeri değerlendirilmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın yayınladığı 2019 yılı;

- Samsun İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %29,73 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %15,25 ile mobilya, üçüncü sırada ise %7,22 ile metal ürünleri sektörleri,
- Tokat İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %23,19 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %13,04 ile metalik olmayan mineral ürünler, üçüncü sırada ise %9,422 ile giyim eşyaları sektörleri,
- Çorum İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %20,68 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %15,65 ile makine ve ekipmanlar, üçüncü sırada ise %11,50 ile mobilya sektörleri,
- Amasya İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %21,95 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %20,21 ile mobilya, üçüncü sırada ise %10,28 ile metal ürünleri sektörleri yer almaktadır.

Turizm: Havzada yer alan illerin ve yerleşim yerlerinin sahip oldukları kültürel varlıklar; arkeolojik sit, sivil mimarlık, doğal varlık, dinsel yapılar, kültürel varlıklar, idari yapılar, askeri yapılar, endüstriyel ve ticari yapılar, mezarlıklar, şehitlikler, anıt ve abideler ve kalıntılar ile korunan alanlar statüsünde yer alan milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları bölgeye çeşitlilik açısından önem kazandırmıştır.

Samsun ilinde turizmin il ekonomisindeki payı az olmakla birlikte gezip görülmeye değer çok sayıda tarihi ve turistik yer mevcuttur. Yaz aylarında denizden ve kumdan yararlanılabildiği gibi kış aylarında da av turizmi yapılabilmektedir.

Tokat sahip olduğu tarihi miras, doğal güzellikleri, tahta baskı ürünleri, el dokuma kumaşları ve kaplıcaları ile turizm potansiyeli yüksek bir ildir. Tarihi eserler arasında en önemlileri Gökmedrese, Latifoğlu Konağı, Beysokağı, Esentimur Türbesi, Taşhan, Ali Paşa, Meydan Camileri ve Hıdırlık Köprüsü'dür. Doğal güzelliklere gelince; Ballica Mağarası, Kaz Gölü, Reşadiye Zinav Gölü, Almus Baraj Gölü, Topçam, Gürlevik ve Çamiçi gibi doğal mesire yerleri ilin önemli cazibe merkezlerindendir.

Karadeniz Bölgesi'nin İç Anadolu'ya açılan kapısı olan Çorum, Anadolu kültür mozaigi içerisinde özgün bir konuma sahiptir. Günümüzden 7 bin yıl öncesine ait kültürel verilere rastlanan Çorum'da, ilk organize devleti kuran Hititlerin ilk başkenti Hattuşa bulunmaktadır. Hitit uygarlığının yanı sıra, Çorum Kalesi, Saat Kulesi, İskilip Kalesi, Osmancık Kalesi ve Sungurlu Saat Kulesi gibi Selçuklu ve Osmanlı dönemine ait; cami, köprü ve kalelerle süslü Çorum, yaylaları ve İncesu Kanyonu gibi doğal güzellikleri ile de görülmeye değer bir yerdir.

Amasya, tarihi ve kültürel zenginliklerinin yanı sıra, özellikle Yeşilırmak kıyısına yapılmış Yalıboyu evleri ile de dikkat çekmektedir. Hazeranlar Konağı, Amasya Kalesi, Kral Kaya Mezarları, Aynalı Mağara, Kaya Mezarı ve Ferhat Su Kanalı ilin tarih zenginliğini gösteren örneklerden bazılarıdır.

Yozgat ilinin en önemli doğal güzellikleri Çamlık Milli Parkı ve Kazankaya Kanyonu'dur. Yozgat'ın sahip olduğu islami eserler arasında Çapanoğlu Camii, Başçavuş Camii, Osmanpaşa Emirci Sultan Türbesi, Çandır-Şah Sultan Hatun Türbesi ve Çayıralan Çerkez Bey Türbesi kayda değer olanlardır. Bunların yanında, Boğazlıyan, Sarıkaya ve Yerköy ilçeleriyle birlikte Sorgun, Kültür ve Turizm Bakanlığı'na termal turizm merkezi ilan edilmiş olup bu ilçelerde turizme hizmet veren Bakanlık ve Belediye belgeli termal ve konaklama tesisleri bulunmaktadır.

Hayvancılık: Havza sınırları içerisinde toplam 1.084.975 adet büyükbaş, 1.125.106 adet küçükbaş ve 6.699.382 adet kümes hayvanı bulunmaktadır. En fazla büyükbaş hayvan sayısı 66.840 adet ile Amasya ili Merkez ilçesinde olduğu görülmektedir. En fazla küçükbaş hayvan sayısı yine Amasya ili Merkez ilçesindedir.

Süt üretimi incelendiğinde, 2019 yılında büyükbaş hayvanlarından elde edilen süt üretiminin 1.079.906 ton olduğu görülmektedir. Bu rakam Türkiye’de büyükbaş hayvanlarından elde edilen süt miktarını %5,18’ine denk gelmektedir. 2019 yılında küçükbaş hayvanlarından elde edilen süt üretiminin ise 38.531 ton olduğu görülmektedir. Bu rakam da Türkiye’de küçükbaş hayvanlarından elde edilen süt miktarını %1,84’üne denk gelmektedir.

Tarım: Yeşilirmak Havzası’nda tarım faaliyetlerinin gerçekleştiği alanlar incelendiğinde 354.184 ha ile sürekli sulanan alan ve 465.956 ha ile sulanmayan ekilebilir alan olduğu görülmektedir.

Havza sınırları içerisinde 2020 yılında, tahıllar ve diğer bitkisel ürünler kategorisinde 5.991.194 ton, sebzeler kategorisinde 1.745.529 ton ve meyveler, içecek ve baharat bitkiler kategorisinde de 441.948 ton bitkisel üretim yapılmıştır.

Madencilik: Havza sınırları içerisinde madenciliğin durumu incelendiğinde;

Çorum’da işletilmekte olan çok sayıda linyit kömür işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmeler; İskilip, Dodurga ve Bayat ilçelerindedir. Son zamanlarda Mecitözü ilçesi civarında yüksek rezervli linyit kömür sahaları bulunmuştur. Bu rezervlerden Bayat ve Dodurga’da bulunanlar en zengin rezervlerdir. Ayrıca ilçede tuz ve kireçtaşı da mevcuttur. İl genelinde; bakır, manganez, çinko, antimon, demir, kurşun, asbest, linyit, grafit yatakları ile jeotermal kaynaklar olduğu tespit edilmiştir.

Samsun ili maden çeşitliliği ve rezervi bakımından sınırlı potansiyele sahiptir. İlde belirlenmiş metalik maden ve endüstriyel hammadde kaynakları kurşun-çinko ve manganez zuhurları ile tuğla-kiremit ve çimento hammaddeleridir. Kurşun-çinko zuhurları Havza ve Terme ilçelerinde yer almakta olup ekonomik öneme sahip değildir. Manganez zuhurları Kavak, Ladik ve Vezirköprü ilçelerinde bulunmaktadır.

Amasya ili ve yakın çevresinde MTA tarafından yapılan çalışmalarda endüstriyel hammadde ve metalik maden yatağı ve zuhurları ortaya çıkarılmıştır. Bunların en önemlileri bakır kurşun çinko, manganez, bentonit ve refrakter killeri olarak sayılabilir.

Tokat ilindeki önemli madenler başta antimon olmak üzere, bakır, krom, demir ve manganez olarak sayılabilir. Turhal ilçesi antimon yatakları bakımından önem arz etmektedir.

Jeoloji

Çok farklı jeolojik dönemlerde birbirinden çok farklı ortamlarda gelişmiş kaya toplulukları ile zengin ve oldukça karmaşık bir jeolojik yapıya sahip olan Amasya ve çevresinde gözlenen kaya birimleri, günümüzden yaklaşık olarak 430 milyon yıl önce oluşmuş ve başkalaşıma uğramış kayalardan günümüzde ovalarda çökelen alüvyona kadar uzanmaktadır.

Amasya, Sakarya kıtası olarak isimlendirilmiş eski bir kıtanın doğu uzantısını oluşturan Tokat masifinin içerisinde yer alır. Tokat masifi, batıda Çankırı Havzası, güneyde Neotetis Okyanusu'nun sınırı, kuzeyde ise Kuzey Anadolu Fayı ile sınırlanır. Bölge, Pontidler olarak adlandırılan ve tüm Karadeniz şeridi boyunca izlenen dağ kuşağının bir parçasıdır. Günümüzden yaklaşık 29 milyon yıl önce Karadeniz dağ kuşağı (Pontidler) yükselmeye başlamış ve devamında Kuzey Anadolu Fayının (~11 milyon yıl) ve onun yan kollarının oluşmasıyla birlikte bölgenin güncel coğrafyası (akarsular, ovalar ve dağlar) belirginleşmiştir. Bu durumun morfolojik ifadesi havzaların açılması ile havza sınırlarının yükselmesidir. Havzaların zaman içerisinde genişlemesi ve derinleşmesi ile birlikte havza içlerinde kalın bir çökel örtü oluştururken, havza kenarlarında ise eskiden günümüze akarsu ve vadi sistemlerinin ürünü olan alüvyal yelpazeler oluşur. Amasya çevresinde büyük bir alan kaplayan genç havzalar (Suluova, Geldingen, Taşova ve Aydınca ovaları) bu dönemde oluşmuştur ve bunların içlerinde alüvyon çökmesi hala sürmektedir. Bölge jeolojisi Paleozoyik yaşlı dayanıklı metamorfik (başkalaşım) kayalardan havza içlerinde ve akarsu yataklarında oluşmuş güncel zayıf birimlere kadar uzanan geniş bir yelpazede kaya topluluklarına sahiptir. Bu kaya toplulukları arasındaki sınırlar çoğunlukla eski tektonizmaya bağlı olan yapısal hatlar kontrolündedir. Güncel çökeller ise aktif faylarla kesilir.

Samsun ilinde genç delta ovalarında alüvyonlar bulunmaktadır. Bunun yanında dik yamaçlarla ayrılmış taraçalarda eski alüvyonlar görülmektedir. Güneydeki dağlık kesimin geçiş alanı neojen yaşlı, killi-kireçli tortularla kaplıdır. Kıyı dağları Kretase lavlarından oluşmuştur. Aynı dağların iç kesimlerinde ise killi, çakıllı tortular bulunmaktadır. İç kesimlerde neojen tortular ve yer yer alüvyonlarla kaplı ovaların güneyinde de birinci ve ikinci zaman yaşlı ve kıvrımlı kayalar Kretase ve Eosen Flişlerine rastlanmaktadır. Geniş alanlarda ise volkanik oluşumlar görülmektedir. Samsun il sınırları içerisinde Eosen, Kretase ve Neojen dönemli oluşumlara sıkça rastlanmaktadır.

Çorum ili, çevresi küçük boyutlu faylarla çevrilmiş bir tektonik çöküntü olan Çorum Ovası üzerinde kurulmuştur. Çorum Ovası neojen jeolojik devrine ait altta konglomera, kum taşı seviyeleri, üstte içinde kumtaşı, jips ve tuz yatakları olan marn ve killerden oluşmaktadır.

İlin batı ve kuzeydoğusundaki ovanın tabanında yeni alüvyonlar bulunmaktadır. Kale tarafında 1,5-2 metre kalınlığında bir toprak örtüsü altında sertleşmiş kil, marn ve çakıllı zeminler vardır. Bu zeminler nispeten daha sağlam ve daha yüksek emniyet gerilmelerine sahip kabul edilmektedir. Çorum ilinin alçak bölümleri, yaklaşık batı ve güney taraflardaki zeminler kuzeydoğu ve doğu tarafındaki zeminlere göre daha zayıftır. Alçak bölümlerde yeraltı su seviyesi 2,5-3 m derinliğindedir. Çorum ili yakınındaki Çorum Şeker İnşaatı öncesi, inşaat sahasında 1987 yılında yapılan sondajlardan elde edilen litolojik verilere göre, sahada üst miyosen yaşlı jips ve kil taşı ardalanmasından oluşmuş karasal kökenli bir istif görülmektedir.

Çorum ili ve çevresinin genel jeolojisi, formasyonlara ayrılarak şu şekilde belirlenmiştir: Çorum ili ve çevresinde Permo-Triyastan başlayıp Kuvaterner'e kadar uzanan tortul, magmatik ve metamorfik kayalardan oluşan bir istif yer almaktadır.

Sivas il sınırları içinde üç önemli tektonik birlik yer almaktadır. Bu tektonik birlikler kuzeyden güneye doğru sıra ile Pontid Tektonik Kuşağı, Kuzey Anadolu Ofiyolit Kuşağı ve Toros Tektonik Kuşağı ile temsil edilmektedir. Yöredeki metamorfik masifler ise olasılıkla Toros Tektonik Kuşağı'nda yer alan Platform türü karbonatların metamorfizmaya uğramış eşdeğerleridir. Tektonik birliklerin üzerinde ise Maestrihtiyen-Kuvaterner yaşlı bir kaya türü topluluğu ile temsil edilen örtü, açılı uyumsuzlukla yer almaktadır.

Yozgat il sınırları içinde yüzeyleyen kayaların yaşlıdan genç birimlere doğru şu şekilde sıralanmaktadır. En altta Kretase yaşlı ofiyolitler ve ofiyolitik kayalar gözlenmektedir. Bunların üzerinde Üst Kretase yaşlı bazalt ve spilit gibi volkanitler bulunmaktadır. Üst Kretase-Paleosen yaşlı granitoidler ve granodiyoritler ise bu birimlerin üzerinde yer almaktadır. Bunların üzerinde ise sırayla Eosen yaşlı asidik volkanik kayalar, Orta-Üst Eosen yaşlı kırıntılı ve karbonatlı sedimentler kayalar, Oligosen yaşlı karasal kırıntılar ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı ayrılmamış karasal kırıntılı kayalar gözlenmektedir. En üstte ise Kuvaterner yaşlı alüvyon, yamaç molozu, alüvyon yelpazesi ve travertenler yer almaktadır. Yozgat ili jeolojik olarak Üçüncü zamanda oluşmuştur. Bulunan fosillerin Üçüncü zamana ait olduğu tespit edilmiştir. Çoğu yerde kırılma ve kıvrımlara uğramış metamorfik taş kütleleri görülmektedir. Çevrede mermer nitelikli, kalkerlerin bulunması bunu doğrulamaktadır. Değişik tortular arasında kireçtaşı, jips kil ve marn bulunur. İl sınırları içerisinde mezozoik yaşlı kayalar oldukça yaygındır. Bu seriler ince taneli kireçtaşı ve serpantin gibi oluşmuştur. Yerköy, Sorgun ve Boğazlıyan yöreleri kireçtaşı ve marndan oluşmuştur. Orta ilçesi eosen serilerle kaplıdır. İlçede kırık çizgiler oldukça azdır.

Gümüşhane inceleme alanı, Doğu Pontid tektonik kuşağının güney zonunda yer almaktadır. Bölgede Paleozoyik'ten Eosen'e kadar değişik yaşta ve farklı litolojide kayaç birimleri görülmektedir. Bölgenin en yaşlı birimini Permokarbonifer veya öncesi yaşlı metamorfikler ile granitoid kayalar oluşturmaktadır. (TÜBİTAK MAM, 2010)

Arazi Kullanımı

Arazi kullanımına ait sayısal haritalar, Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan elde edilen CORINE Arazi Sınıflandırma Sistemi baz alınarak hazırlanmıştır. 1990 yılından itibaren tüm AB'ye üye ülkelerde kullanılan CORINE Sınıflandırma Sistemi, Coordination of Information on The Environment (Çevresel Bilginin Koordinasyonu) Projesi kapsamında oluşturulmuştur. Ülkemizde ise projenin uygulanmasına 1998 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından başlanmış, 2006 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk çalışma 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır. Daha sonra 2012 verileri ile güncellenmiştir. Son olarak en güncel olan 2018 verileri kullanılmıştır.

CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi, Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen üç hiyerarşik seviyeden oluşmaktadır. Birinci seviyede;

- Yapay Bölgeler,
- Tarım Alanları,
- Orman ve Yarı Doğal Alanlar,
- Islak Alanlar,
- Su Yapıları,

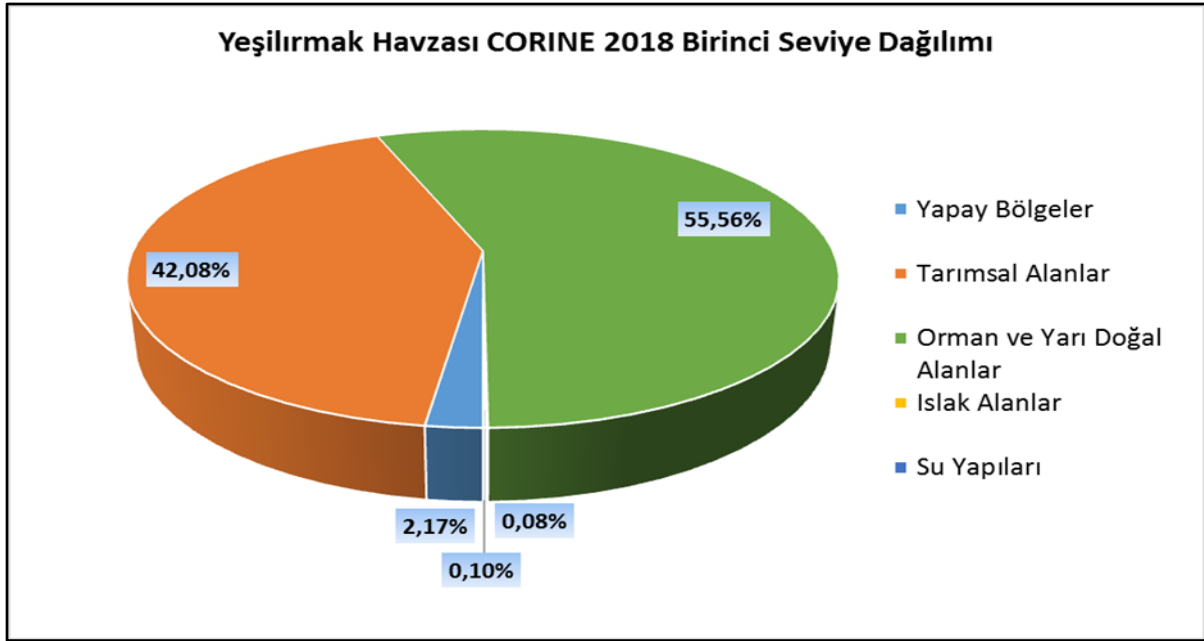
olmak üzere 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede kullanılması zorunlu olan 44 alt sınıf mevcuttur. Arazi kullanımı CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi birinci seviye ayırımına göre incelenmiş olup aşağıda verilmektedir.

Tablo 5. Yeşilirmak Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı

Sınıf Kodu	Sınıf Adı	Alanı (ha)	Oranı (%)
1	Yapay Bölgeler	87.008	%2,16
2	Tarımsal Alanlar	1.690.055	%42,04
3	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	2.231.468	%55,51
4	Islak Alanlar	3.340	%0,08
5	Su Yapıları	8.140	%0,20

Bu verilere göre Yeşilirmak Havzası'nın çoğunluğunu %55,51'lik pay ile Orman ve Yarı Doğal Alanlar oluşturmaktadır. Tarımsal Alanlar ise %42,04'lük pay ile arkasından gelmektedir.

Yapay Bölgeler havzanın %2,16'lık, Su Yapıları %0,20'lik ve Islak Alanlar ise %0,08 payını oluşturmaktadır. Yeşilirmak Havzası'nın CORINE 2018 birinci seviye dağılımı **Şekil 8**'de ve Arazi Kullanımı **Şekil 9**'da verilmektedir.



Şekil 8. Yeşilirmak Havzası CORINE 2018 Birinci Seviye Dağılımları



Şekil 9. Yeşilirmak Havzası Arazi Kullanımı

3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar

Yeşilirmak Havzası'nda 916 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bunlardan bazıları bir, bazıları ise birkaç lokaliteden kaydedilmiştir. Literatürden kaydedilen havza sınırları içinde bulunan toplam takson sayısı ise 1703'tür. Astaraceae, Fabaceae, Lamiaceae ve Poaceae familyaları alanda en çok tür ve tür altı taksonla temsil edilmektedir. Türkiye florasında da, bu familyalar en çok taksonla temsil edilmektedir.

Tespit edilen 916 türün, 174'ü İran-Turan, 97'si Avrupa-Sibirya, 52'si Akdeniz Bitki Coğrafyası elementidir. Diğer taksonlar ise ya geniş yayılışlı ya da çok bölgelidir.

Alanda 66 endemik bitki türü tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 4 takson CR (kritik), 5 takson EN (tehlikede) kategorisinde olup koruma tedbirlerinin alınması ve popülasyonlarının takip edilmesi gerekmektedir. 7 takson VU (duyarlı) kategorisinde, geriye kalan 50 takson ise LC (düşük riskli) ve NT (tehdide yakın) kategorisinde yer almaktadır. Yeşilirmak Havzası'nda tespit edilen taksonlardan 50 takson tıbbi, 57 takson peyzaj tasarımlarında süs bitkisi amaçlı kullanılabilecek potansiyele sahiptir.

Kuşlar: Son kayıtlara göre Türkiye'de 481 kuş türü yaşamaktadır. Yeşilirmak Deltası'nda ise 323 kuş türü (kuş türlerinin yaklaşık 2/3'ü) yayılış göstermektedir. Bu oran havzanın kuşlar bakımından ne denli önemli ve zengin olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu genel zenginliğin yanında Yeşilirmak havza bütünü içinde kuşlar açısından öne çıkan alanlar; Yeşilirmak Deltası, Yedikır Barajı, Ladik Gölü, Şahinkaya Kanyonu, Kazankaya Vadisi, Kaz Gölü ve Kelkit Vadisi'dir.

Memeliler: Türkiye'de memelilerin yaklaşık 160 türü bulunmaktadır. Bu türlerden 6 tanesi (Anadolu tarla faresi, Doğramacı tarla faresi, Silifke dikenlifaresi, Toros böcekçili, Toros yer sincabı ve Kayalık uyuru) endemik olup dünya üzerinde sadece Türkiye'de yaşamaktadır. Havzada 78 memeli türü belirlenmiş olup Türkiye'deki memeli türlerinin yarısından çoğu bu bölgede yaşamaktadır.

Sürüngenler: Havzada kuyruklu kurbağalardan (Urodela) 2 tür, kuyruksuz kurbağalardan (Anura) 7 tür, kaplumbağalardan (Testudines) 2 tür, kertenkele grubundan (Squamata-Lacertilia) 12 tür ve yılan grubundan (Squamata-Ophidia) 11 tür olmak üzere toplam 34 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden IUCN-Uluslararası Doğa Koruma Birliği kriterlerine göre Gece kurbağası DD (yetersiz verili), Şeritli Karadeniz Semenderi, Benekli kaplumbağa ve Kafkas Boynuzlu Engereği NT (tehdide yakın), Tosbağa VU (duyarlı) statüsündedir. Diğer türler LC (düşük riskli) konumundadır.

Böcekler: Havzada 297 böcek türü belirlenmiştir. Belirlenen bu türlerden 7 tanesi Türkiye için endemik türdür. Bu türler; *Lydus anatolicus* (Muche, 1962), *Micromerus dersinensis* (Kaszab, 1968), *Lytta vesicatoria heydeni* (Haag-Rutenberg, 1880), *Cortodera uniformis* (Ganglbauer, 1881), *Vadonia bolognai* (Sama, 1982), *Pedostrangalia tokatensis* (Sama, 1996), *Polyommatus poseidon* (Herrich-Schaffer, 1851)'dur. IUCN kategorileri açısından değerlendirildiğinde 1 tür; *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) NT (tehlikeye yakın) kategorisindedir. Diğer türler ise geniş yayılışlı, LC (Düşük risk) kategorisindedir. Türkiye'deki Kelebeklerin Kırmızı Kitabı'na göre ise havzada bulunan 1 tür EN (tehlikede); *Pieris napi* (L., 1758) Yalancı Beyaz Melek, 1 tür; *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) NT (tehlikeye yakın) kategorisinde bulunan türlerdir.

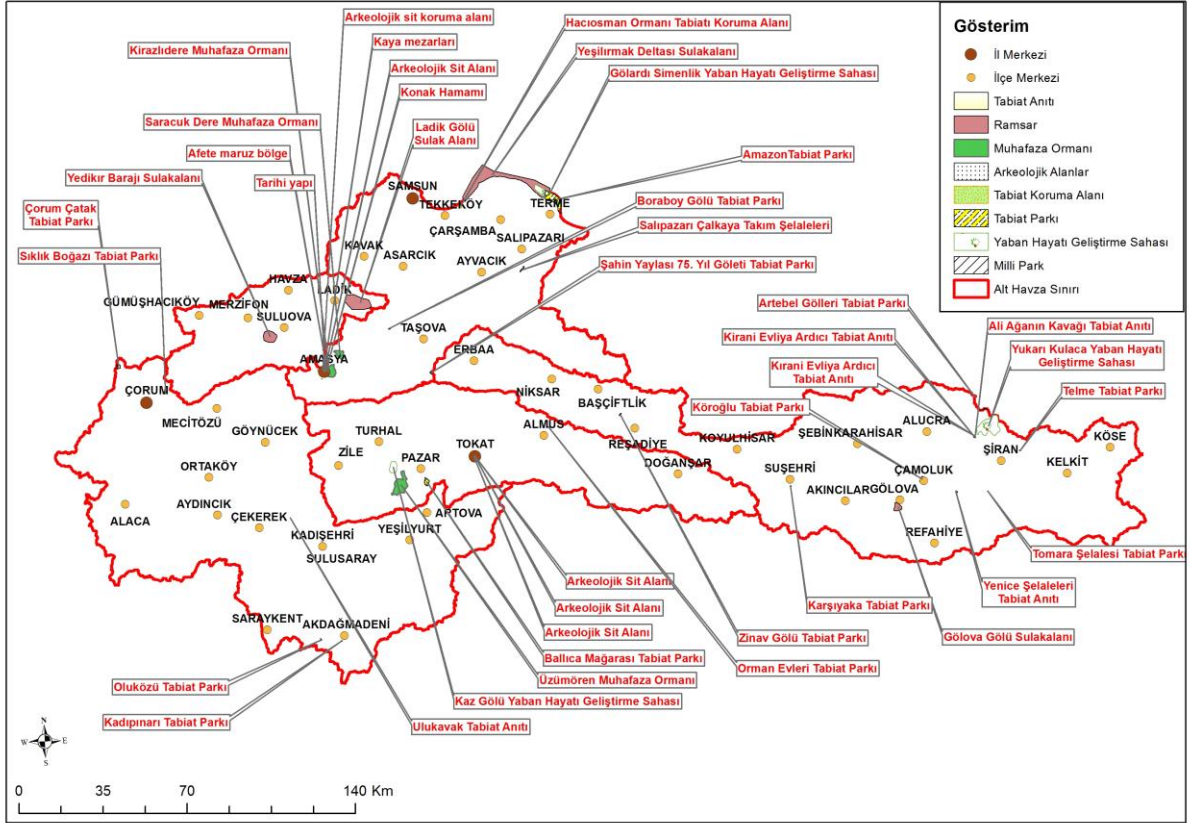
Hidrobiyoloji: Yeşilırmak Havzası'nın çoğu hafif alkali olup alglerin yayılışı açısından olumlu bir etki yaratmaktadır. Nötr seviyelere yakın bir pH değerinin mevcudiyetinden dolayı sucul canlılar için sınırlayıcı bir etki yaratmamaktadır.

Havzada en baskın grup Cyprinidae (Sazangiller) familyasına ait türler olarak görülmüştür. Ayrıca tatlı su kefali (*Squalius cephalus*), acı balık (*Rhodeus amarus*), capoeta (*Capoeta banarescui*, *Capoeta sieboldii*) türleri de havzada yaygındır. (DKMP, Yeşilırmak Havzası Peyzaj Atlası, 2015)

Korunan Alanlar

Yeşilırmak Havzası içerisinde yer alan Korunan Alanlar **Tablo 6**'da verilmektedir. Havza sınırları içerisinde 2 adet ulusal öneme haiz sulak alan, 5 adet Tabiat Anıtı, 1 adet Tabiat Koruma Alanı, 15 adet Tabiat Parkı ve 3 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır. Havza sınırları içerisinde Milli Park mevcut değildir. Korunan alanların havza içerisinde dağılımı **Şekil 10**'da verilmektedir.

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 10. Yeşilirmak Havzası Korunan Alanlar

Tablo 6. Yeşilirmak Havzası Korunan Alanlar

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Yeşilirmak Deltası Sulak Alanı	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	Samsun	Terme ve Çarşamba	34.340
Ladik Gölü Sulak Alanı	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	Samsun	Ladik	1.836
Salıpazarı Çalkaya Takım Şelaleleri Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Samsun	Salıpazarı	13
Ali Ağanın Kavağı Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Gümüşhane	Şiran	0,10
Ulukavak Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Yozgat	Çekerek	0,15
Kırani Evliya Ardıcı Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Gümüşhane	Şiran	0,25
Yenice Şelaleleri Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Giresun	Çamoluk	13
Hacıosman Ormanı Tabiatı Koruma Alanı	Tabiat Koruma Alanı	Samsun	Çarşamba	127,78
Amazon Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Samsun	Terme	563
Bayraktepe Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Samsun	Tekkeköy	132
Canköy Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Sivas	Gölova	32,20
Tomara Şelalesi Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Gümüşhane	Şiran	6,63
Telme Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Gümüşhane	Şiran	74,90

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Artebel Gölleri Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Gümüşhane	Şiran-Torul	5.819,86
Köroğlu Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Giresun	Çamoluk	6,6
Karşıyaka Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Sivas	Suşehri	23,22
Kadınpınarı Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Yozgat	Akdağmaden i	9
Oluközü Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Yozgat	Akdağmaden i	31,25
Balıca Mağarası Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Tokat	Pazar	484,86
Sıklık Boğazı Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Çorum	Merkez	272
Çatak Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Çorum	Merkez	294,64
Boraboy Gölü Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Amasya	Taşova	255,34
Zinav Gölü Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Tokat	Reşadiye	401,20
Yukarı Kulaca Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Gümüşhane	Şiran	5.230,05
Gölordı Simenlik Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Samsun	Terme	3.259,86
Kaz Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	Tokat	Pazar ve Turhal	1.215,99

Kaynak: DKMP Verileri ve İl Çevre Durum Raporları

Sulak Alanlar

Yeşilirmak Deltası 19.03.2020 tarihinde Ulusal Öneme Haiz Sulak Alanı olarak tescil edilmiş olup Yeşilirmak Nehri'nin Karadeniz'e döküldüğü kıyı şeridi boyunca sulak alan sistemlerini ve subasar ormanlarını içine almaktadır. Alanda irili ufaklı birçok göl bulunmaktadır. Akgöl ve Simenet Gölü bu göllerin en büyükleri olup alanın doğu kesiminde yer almaktadır.

Alan, tatlı su gölleri, sulak çayırlar, sazlık alanlar, tatlı ve tuzlu bataklıklar, kıyı kumulları ve tarım alanlarından oluşmaktadır. Simenet Gölü ve Akgöl Yeşilirmak Deltası'nda doğal özelliklerini koruyabilen sulak alanlar olup bu alanlarda *Cladium* toplulukları ve geniş bir ağaçlandırma sahası yer almaktadır.

Yeşilirmak Deltası kuşlar ve içsu balıkları için oldukça önemli bir alandır. Delta başta su kuşları olmak üzere birçok kuş türü için önemli bir üreme ve kışlama alanıdır. Alanda üreyen önemli kuş türleri arasında alaca balıkçıl (*Ardeola ralloides*), pasbaş patka (*Aythya nyroca*), balaban (*Botaurus stellaris*) ve gece balıkçılı (*Nycticorax nycticorax*) gibi türler yer almaktadır. *Bölgede Acipenser gueldenstaedtii, Acipenser stellatus, Acipenser sturio ve Huso huso* gibi nesli küresel ölçekte tehlikede altında olan içsu balıkları yaşamaktadır.

Ladik Gölü, 09.04.2015 tarihinde Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak tescil edilmiştir. Ekolojik zenginlik kaynağı olarak varlığını idame ettirmekte olan Ladik Gölü, doğal bir göl olup bünyesinde Turna, Tatlı Su Levreği, Tahta Balığı, Sazan ve Kızıl Kanat gibi balık türlerini barındırmaktadır.

Kuş gözlemlerinde tespit edilen, Alabalıkçıl, Küçük Ak Balıkçıl, Gece Balıkçılı, Kara Leylek, Yeşilbaş, Uzun Bacak, Kız Kuşu, Yeşil Döğükün, Karabaş Martı, Gümüş Martı, Sumru, Küçük Sumru, Ak Kanatlı Sumru, Kaya güvencini, Tepeli Koygar, Tarla Kuşu, Kızıl Sırtlı Öömcek Kuşu, Boğmaklı Ardıç Kuşu ve Turna türleri vardır. Göl, barındırdığı balıkların ve kuşların yanısıra dünyada eşine az rastlanır üzerinde yüzen adaları ile (torf) son derece ilgi çekicidir.

Tabiat Anıtları

Havza sınırları içerisinde, Gümüşhane ili Şiran ilçesinde yer alan 539 yaşında kara kavak ağacına (*Populus nigra*) ev sahipliği yapan Ali Ağanın Kavağı Tabiat Anıtı, Yozgat ili Çekerek ilçesinde yer alan yaklaşık 200 yaşında ak kavak ağacına (*Populus alba*) ev sahipliği Ulukavak Tabiat Anıtı ve Gümüşhane ili Şiran ilçesinde yer alan 739 yaşında ardıç ağacına (*Juniperus*) ev sahipliği yapan Kirani Evliya Ardıcı Tabiat Anıtı, Samsun Salıpazarı ilçesinde yer alan ve 28.10.2021 tarihinde tescillenen Salıpazarı Çalkaya Takım Şelaleleri Tabiat Anıtı, Giresun İli Çamoluk İlçesi, Yenice Köyü sınırlarında yer alan 21.04.2019 tarihinde ilan edilen Yenice Şelaleleri Tabiat Anıtı olmak üzere 5 adet tabiat anıtı bulunmaktadır.

Tabiat Koruma Alanları

Hacıosman Orman Tabiatı Koruma Alanı, Avrupa çapında çok sınırlı yayılışa ve hızlıca ortadan kalkma tehlikesi altında bulunan bir alüvyal orman ekosistemine sahiptir. Alanda Dişbudak (*Fraxinus excelsior*), Meşe (*Quercus hartwissiana*), Dişbudak Yapraklı Kant Ceviz (*Pterocarya fraxinifolia*), Kayacık (*Ostrya calpigoliya*), Kayacılar (*Ulmus glabra*), Doğu Gürgeni (*Carpinus orientalis*), Akçaağaç (*Acer canpestre*) önemli türler yer almaktadır.

Tabiat Parkı

Samsun ilinin Terme ilçesinde yer alan Amazon Tabiat Parkı, Karadeniz sahilinde; denizin ibreli ağaçlarla buluştuğu ender noktalardan biridir. Tabiat Parkında yer alan kuş gözlem kulesinden alanda bulunan kuş türleri izlenebilmektedir.

Yeşilırmak Deltası'nda yayılış gösteren 96 familyaya ait 433 tür ve tür altı takson vardır. Alanda en zengin familya Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Liliaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Cyperaceae ve Ranunculaceae'dir. En zengin 11 familyanın toplam türlere oranı %54'tür. Geri kalan 79 familyaya dağılmış türlerin oranı ise % 46'dır.

Yeşilırmak Deltası'nda sayıca en fazla olan balıkçıl kuş türü Küçük Akbalıkçıl (*Egretta garzetta*) deltanın hemen hemen her yerinde görülebilir.

En nadir görülen balıkçıl türü ise Erguvani Balıkçıl (*Ardea purpurea*)’dır. Martı türleri ise Karabataklar ile birlikte deltanın denize yakın kısımlarında yoğunlaşmaktadır.

Bayrakepe Tabiat Parkı: 2015 yılında tescil edilen Bayrakepe Tabiat Parkı, Samsun ilinin Tekkeköy ilçesinde yer almaktadır. Bayrakepe Tabiat Parkı, Samsun il merkezine 10 km, Tekkeköy ilçe merkezine ise 4 km mesafededir. Tabiat Parkı içinde, ziyaretçilerin kullanımına yönelik kır lokantası, kameriye, piknik masaları, basketbol sahası, mescit, büfe, spor aletleri, çocuk oyun alanı, bisiklet ve yürüyüş yolları bulunmaktadır. Tabiat Parkı içerisinde bitki örtüsü olarak Kayın, Gürgen ve Meşe ağaçları yer almaktadır.

Canköy Tabiat Parkı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, IV. Bölge Müdürlüğü, Sivas Şube Müdürlüğü’ne bağlı olup Sivas İli, Gölova İlçesinde yer almaktadır. Gölova-Refahiye Karayolu’nun 4.5 kilometresinden güneybatı yönünde ayrılan 7 km güneybatı yönünde devam eden yol ile ulaşım sağlanan Canköy Tabiat Parkı; Gölova İlçe merkezine 34 km, Sivas İl merkezine 187 km, Erzincan İl merkezine 100 km uzaklıktadır. Tabiat Parkı 2018 yılına kadar B tipi mesire yeri olarak işletilmiş olup 29.05.2018 tarih ve 1074/1075 sayılı Bakanlık olurları ile tabiat parkı olarak tescil edilmiştir. Canköy Tabiat Parkı 32,20 ha büyüklüğündedir.

2007 yılında tescil edilen Ballica Mağarası Tabiat Parkı, Tokat ilinin Pazar ilçesinde yer almaktadır. Alanı 485 ha olan Tabiat Parkı, Tokat il merkezine 38 km, Pazar ilçe merkezine 8 km mesafededir. Tabiat Parkı içerisinde yer alan Damlatış Mağarası II. Derece Doğal Sit Alanı olma özelliği taşımaktadır. Ballica Mağarası Tabiat Parkı 2019 yılında UNESCO “Dünya Geçici Miras Listesi” ne kabul edilmiştir.

Türkiye’de jeomorfolojik açıdan en zengin mağaralardan biri olan Ballica Mağarası 5 kat 8 salondan meydana gelmektedir. Mağara, birbirinden farklı yapılara sahip 2 galeriden oluşmaktadır.

I. Galeride: sarkıtlar, dikitler, sütunlar, akma yapılar, damlalık sarkıtlar, makarna biçimli sarkıtlar, pırasa biçimli sarkıtlar, sancak sarkıtlar, havuzlar ve mağara incileri bulunmaktadır.

II. Galeride ise bu mağara oluşumlarının yanında Ballica mağarasını diğer mağaralardan farklı kılan değişik mağara yapıları görülür. Bunlar dikitsiz sarkıtlar ve soğan biçimli sarkıtlardır.

Çorum ili Merkez ilçesi, Çatak ve Çalyayla Köyü sınırları içerisinde yer alan Çatak Tabiat Parkı 1984 yılında tescil edilmiştir. Alanda flora açısından baskın tür Karaçam’dır. Fauna açısından da tilki, tavşan, kurt, ötücü kuşlar ve keklik türleri gözlemlenmektedir.

Karşıyaka Tabiat Parkı, Sivas ili, Suşehri İlçesi sınırlarında yer almakta olup saha sarıçam orman ekosistemine sahiptir.

Saha içerisinde yaban tavşanı, tilki, kınalı keklik, kaya güvercini, kumru, üveyik, sarıasma, saksağan, ekin kargası, sığırcık, dağ serçesi, saka gibi hayvanlar bulunmaktadır.

Tomara Şelalesi Tabiat Parkı Alanı, 11.07.2011 tarih ve 904 sayılı Bakanlık Makamının Olur'larıyla Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir. Alan 6,63 hektar büyüklüğünde ve 1380 rakımlıdır. Gürgen, yabani fındık, meşe, alt bitki örtüsü olarak; böğürtlen, ayı üzümü, kuşburnu, ahlut, kekik, yüksük otu, kuzu kulağı, kuş üvezi, orman çileği bulunmaktadır.

Artebel Gölleri Tabiat Parkı, 22.12.1998 tarih ve 271 sayılı Bakanlık Makamının olurlarıyla ilan edilmiştir. Gümüşhane ili Şiran ve Torul İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Alan, yörenin en yüksek zirvesine sahip olup (Abdal Musa Tepesi) 3.331 rakıma sahiptir. Flora olarak ayı pençesi, akçağaç, sumak, hırhındilik, incirop, çakşır, kışkış, halvan, cezayir menekşesi, eğrelti otu, duvar baldırıkarisi, civanperçemi, papatya, boğa diken, peygamber çiçeği, köygöçüren, kör kenger, arı çiçeği, ölmez çiçek, andız otu dede gülü, kanarya otu tosbağa otu, boncuk otu karamuk bal çiçeği, germişek, hanımeli karanfil çöven, gıcıcıcı, givişgan, kır pazısı, it üzümü, adi ardıç, sabın ardıcı ve topuz gibi bitkiler bulunmaktadır. Parkta, karkas semenderi, uludağ kurbağası, ova kurbağası, tosbağa, cüce kertenkele, kırmızı yılan, sarı yılan, uysal yılan, kirpi, yabani tavşan, sincap, cüce avurtlak, kar faresi, arı türleri, kelebek türleri, kurt çakal tilki, ayı, gelincik, kaya sansarı, porsuk, yaban keçisi, kara tavuk, leş kargası, kanarya, saka vb. türler bulunmaktadır.

Sıklık Boğazı Tabiat Parkı, 2009 yılında tescil edilmiş olup Çorum il merkezinde yer almaktadır. Alan, ziyaretçilerin piknik, doğa yürüyüşü, fotoğraf çekimi, bitki ve yaban hayatı gözlemi gibi birçok farklı etkinliği yapmasına elverişlidir. Memeli hayvanlardan; tavşan, sincap, tilki, yaban domuzu, kurt, porsuk ve köstebek ile kızıl şahin, atmaca, karga, bülbül ve kınalı keklik, gelincik ve sansar Tabiat Parkı ve yakın çevresinde yayılış gösteren belli başlı türlerdir.

Boraboy Gölü Tabiat Parkı'nın kuzey yamaçlarında ağırlıklı olarak doğu kayını, karaçam, sarıçam ve meşe ağaçları yer almakta olup alanın güney yamaçlarında ise sarıçam, karaçam ve karışık çalı toplulukları yer almaktadır. Doğal heyelan set gölü karakterindeki Boraboy Gölü, alana sucul yaşam anlamında en önemli katkıyı sunmaktadır.

Telme Tabiat Parkı, Gümüşhane Şiran İlçesi sınırlarında yer almakta olup 74,90 hektar alanı kapsamaktadır.

Köroğlu Tabiat Parkı, Giresun İli Çamoluk İlçesi sınırlarında 21.07.2017 tarihinde ilan edilmiş ve 6,6 ha alana sahiptir.

Yozgat ili Akdağmadeni ilçesi sınırları içerisinde yer alan Kadıpınarı Tabiat Parkı, 11.07.2011 tarihinde Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir.

Yozgat Akdağmadeni sınırları içerisinde yer almaktadır. Kadıpınarı Tabiat Parkı, genel olarak sarıçam ormanından ibaret olup başlıca iştirakçiler olarak meşe türleri, yer yer karaçam, katran ardıcı, akçaağaç, üvez, laden, geven yer almaktadır.

Bu ekosistem tipi, içerdiği karakteristik ve iştirakçi bitki türleri bakımından olduğu kadar, bünyesinde barındırdığı faunistik unsurlar yönünden de önem taşımaktadır. Bu alan İç Anadolu'da başka bir yerde görülmesi zor olan Bozayı, Vaşak, Kızıl geyik gibi ormana bağımlı türler için korunaklı alanlardır. Ayrıca orman içinde görülebilecek kuşlar doğa fotoğrafçılığı açısından oldukça önemlidir.

Oluközü Tabiat Parkı, Yozgat İli Akdağmadeni ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup 11.07.2011 tarihinde ilan edilmiştir. 11.07.2011 tarihinde ilan edilmiştir. Yozgat İli Akdağmadeni ilçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Oluközü Tabiat Parkı, genel olarak sarıçam ve meşe karışık ormanlarıyla birlikte iç kesimlerde çayırılık alan ekosistemini de bünyesinde barındırmaktadır.

Sarıçam ve meşe türlerinden başka, başlıca iştirakçiler olarak meşe türleri, yer yer katran ardıcı, akçaağaç, üvez, alıç türleri, tavşan elması, hanım tuzluğu, yabancı gül, geven yer almaktadır. Bu ekosistem tipi, içerdiği karakteristik ve iştirakçi bitki türleri bakımından olduğu kadar, bünyesinde barındırdığı faunistik unsurlar yönünden de önem taşımaktadır.

Zinav Gölü Tabiat Parkı, 2011 yılında tescil edilmiş olup Tokat ilinin Reşadiye ilçesinde yer almaktadır. Reşadiye ilçe merkezine uzaklığı 17 km'dir. Tokat Havalimanı'ndan Tabiat Parkına olan mesafe ise 117 km'dir. Zinav Gölü Tabiat Parkı içinde yer alan Zinav Gölü heyelan sonrası oluşmuş bir göl olup kuzeyinde Zinav Kanyonu bulunmaktadır.

Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları

Gümüşhane ilinin Şiran ilçesinde yer alan 5230,05 ha alana sahip Yukarı Kulaca Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, hedef tür Yaban Keçisi (*Capra aegagrus*) olup popülasyonu 28 adettir.

Samsun ilinin Terme ilçesinde yer alan 3.260 ha alana sahip Gölardı Simenlik Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, 2005 yılında açılmıştır. Hedef tür Sülün (*Phasianus colchicus*) olup popülasyonu 10.044 adettir.

Tokat ilinin Pazar ve Turhal ilçelerinin arasında yer alan 3.260 ha alana sahip Kaz Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, 2006 yılında açılmıştır. Hedef tür su kuşları olup popülasyonu 1.123 adettir.

3.1.1.4 İklim

Havzanın yağış, sıcaklık, rüzgar, bağıl nem, buharlaşma gibi meteorolojik parametreleri havzada mevcut olan MGİ'lerden yararlanılarak aşağıda açıklanmıştır.

Yağış

Havzada yağış parametresi için havza içinde ve havza dışında yağış ölçümü yapan 90 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 25 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 38 adet istasyon, iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Yağış değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalarına göre, uzun dönem ortalama yıllık toplam yağış miktarları ve gözlem periyotları ile **Tablo 7**'de verilmektedir.

Tablo 7. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Toplam Yağış Değerleri

Alt Havza	İstasyon No	MGİ	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Gözlem Periyodu	
				Başlangıç	Bitiş
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	17030	Samsun	716,68	1929	2020
	17085	Amasya	439,72	1929	2020
	18538	Çarşamba	991,33	1935	1991
	14-018	Kızılot	898,60	1963	2014
	22-008	Terme	927,07	1963	1996
	18131	Akkuş	1.057,21	1965	1991
	22-002	Düzdağ	1.767,95	1973	1998
	901	Taflan	834,41	1970	1995
	18138	Taşova	446,60	1957	2008
Çekerek Alt Havzası	17084	Çorum	430,50	1929	2020
	18124	Alaca	393,36	1958	2007
	18125	Mecitözü	446,41	1950	1995
	18208	Çekerek	428,83	1950	1989
	3580	Belcik (Yavu)	427,06	1966	1993
	1915	Doğantepe	401,15	1970	1995
	18143	Artova	456,57	1938	2020
Kelkit Alt Havzası	17682	Şebinkarahisar	567,71	1929	2020
	17684	Suşehri	415,03	1950	2020
	18565	Şiran	504,66	1950	1995
	18224	Alucra	488,88	1952	1993
	18470	İmranlı	515,08	1960	1993
	14-009	Çambaşı	381,41	1963	2013
	18220	Çamoluk	504,96	1968	1998
	18564	Köse	355,26	1967	1993
	18141	Niksar	524,74	1935	2001
	18142	Erbaa	453,73	1937	1994
Tersakan Alt Havzası	17083	Merzifon	411,59	1929	2020

Alt Havza	İstasyon No	MGİ	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Gözlem Periyodu	
				Başlangıç	Bitiş
	18135	Ladik	727,94	1937	1998
	14-017	Mazlumoğlu	649,30	1959	2012
	18137	Suluova	386,73	1964	2020
	18505	Gümüshacıköy	449,63	1951	1993
	1692	Sarıbuğday	365,49	1964	1990
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	17086	Tokat	445,98	1929	2020
	17683	Turhal	432,85	1936	2020
	17681	Zile	446,31	1959	2020
	14-007	Almus Barajı	534,39	1961	2013
	18467	Doğanşar	609,94	1965	1993
	14-019	Dökmetepe	429,13	1963	2013

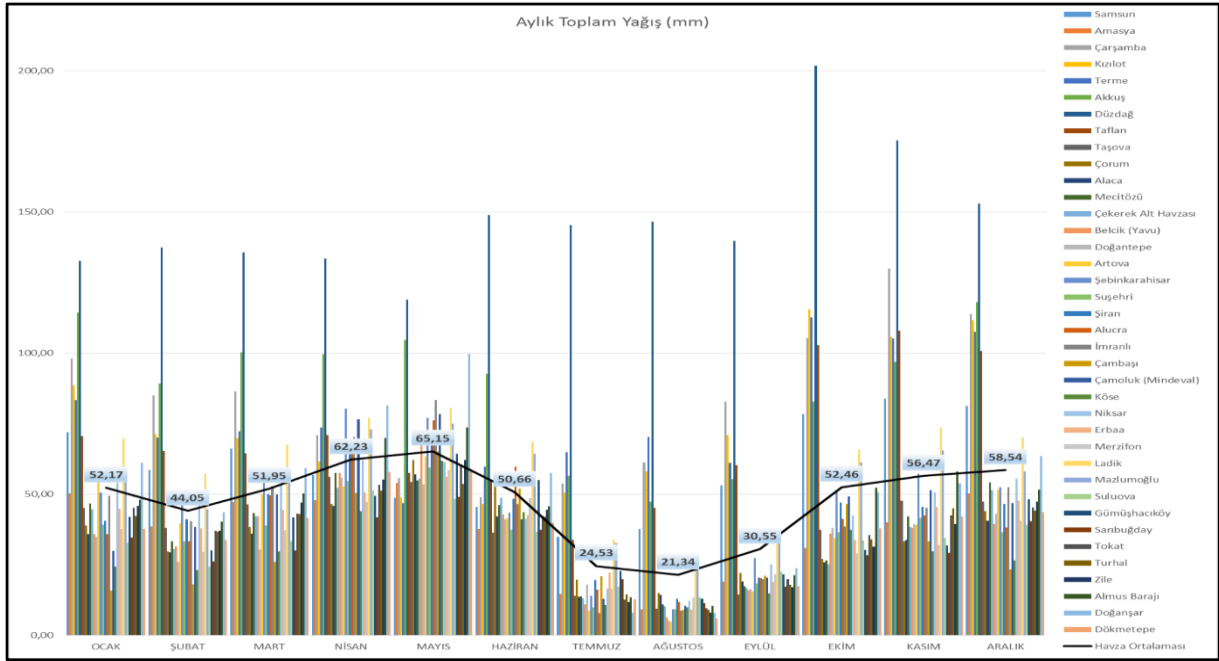
Seçilen istasyonların ve havza ortalamasının, aylık ortalama değerlerinin yer aldığı grafik **Şekil 11**'de verilmiştir.

İstasyon değerlerinin havza içerisinde alansal olarak dağıtılması, interpolasyon temelli bir yöntem olan Ters Ağırlıklı Mesafe (Inverse Distance Weighting-IDW) yöntemi (Ly vd., 2012) kullanılarak yapılmıştır. Bilinen örnek noktalara ait değerlerin yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait hücre değerlerinin belirlenmesi için kullanılan IDW interpolasyon tekniği; örneklem nokta verilerinden interpolasyonla grid üretmede tercih edilen ortak bir yöntemdir. IDW interpolate edilecek yüzeyde yakındaki noktaların uzaktaki noktalarda daha fazla ağırlığa sahip olması esasına dayanmaktadır. Bu teknik ile interpolate edilecek noktadan uzaklaştıkça ağırlığı da azalan, örneklem noktalarının ağırlıklı ortalamasına göre bir yüzey interpolasyonu yapılmaktadır. IDW yöntemi kullanılarak elde edilen toplam yağış haritası **Şekil 12**'de verilmiştir.

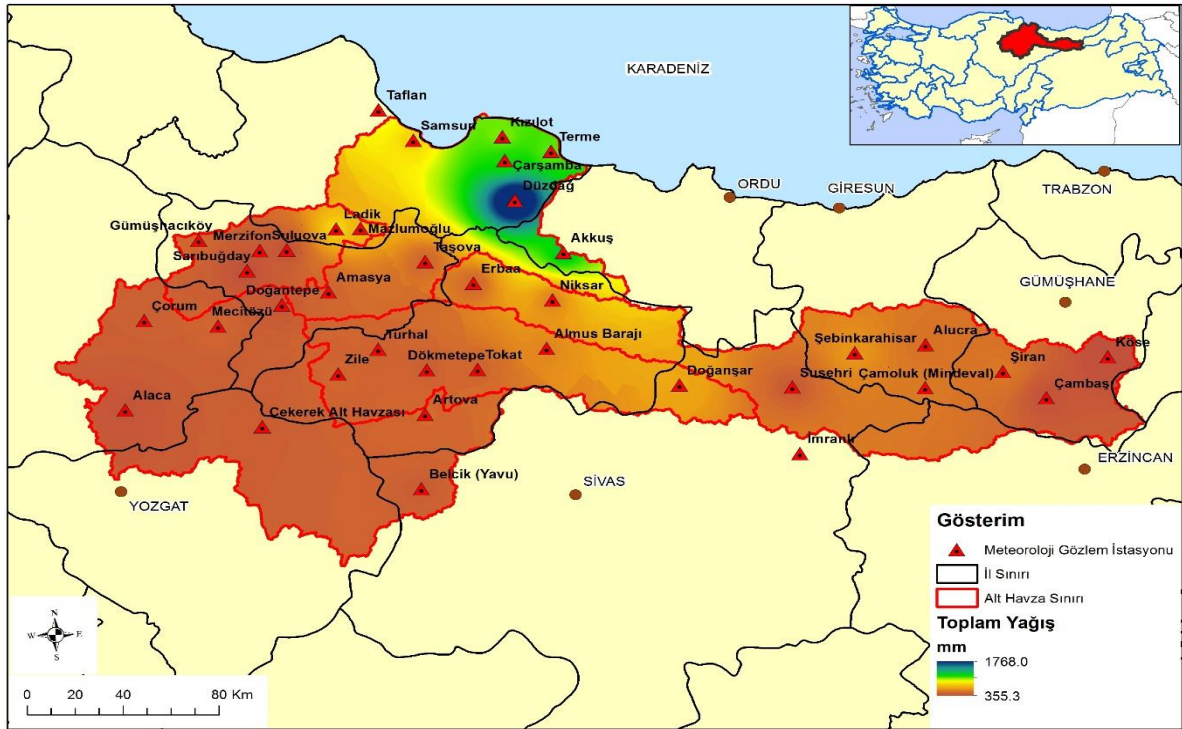
Havza genelinde istasyonların aritmetik ortalamasına göre ortalama yıllık toplam yağış 570,11 mm'dir. En kurak ay 21,34 mm ile Ağustos, en yağışlı ay ise 65,15 mm ile Mayıs ayı olduğu görülmektedir. İstasyonların yağış değerlendirilmesi alt havza bazında yapıp, sonrasında ise alt havzalar birbirleri arasında karşılaştırılmıştır.

Aşağı Yeşilirmak ve Kelkit alt havzalarında ortalama yıllık toplam yağış 500 mm civarında ve üzerindedir. İç kesimlere gidildikçe yağış azalmaları belirginleşmektedir. Havzanın topografyasının yağışlardaki değişimler üzerinde oldukça etkili olduğu düşünülmektedir. Çekerek, Tersakan ve Yukarı Yeşilirmak alt havzalarında ise ortalama yıllık toplam yağış 500 mm altında kalmaktadır. Bu da havza ortalamasında azalma yaratmaktadır.

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 11. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri



Şekil 12. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı

Sıcaklık

Havzada sıcaklık parametresi için havza sınırları içinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde sıcaklık ölçümü yapan 52 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 21 adet istasyon, iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır.

Söz konusu istasyonlar şunlardır: Samsun, Amasya, Çarşamba, Ortaköy, Akdağmadeni, Çorum, Alaca, Reşadiye, Aydıncık, Artova, Şebinkarahisar, Suşehri, Kelkit, Niksar, Erbaa, Merzifon, Ladik, Suluova, Tokat, Turhal ve Zile MGİ'ler. Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havza bazında aşağıda verilen şekilde gruplandırılmıştır:

- Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası: Samsun, Amasya, Çarşamba
- Çekerek Alt Havzası: Ortaköy, Akdağmadeni, Çorum, Alaca, Reşadiye, Aydıncık, Artova
- Kelkit Alt Havzası: Şebinkarahisar, Suşehri, Kelkit, Niksar, Erbaa
- Tersakan Alt Havzası: Merzifon, Ladik, Suluova
- Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası: Tokat, Turhal, Zile

Sıcaklık parametresi ile ilgili değerlendirmeye alınan istasyonlardan hepsi havza içinde kalmaktadır. Bu istasyonlar için ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık değişimlerinin uzun dönem aylık ortalama değerleri alt havza bazında her bir istasyon için ayrı ayrı hesaplanmıştır. İklimsel durumu yansıtmaları bakımından, minimum ve maksimum sıcaklıkların da uç değerleri değil ortalaması alınmıştır.

Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalarına göre, uzun dönem yıllık ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık değerleri ve gözlem periyotları ile **Tablo 8**'de verilmiştir.

Tablo 8. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Sıcaklık Değerleri

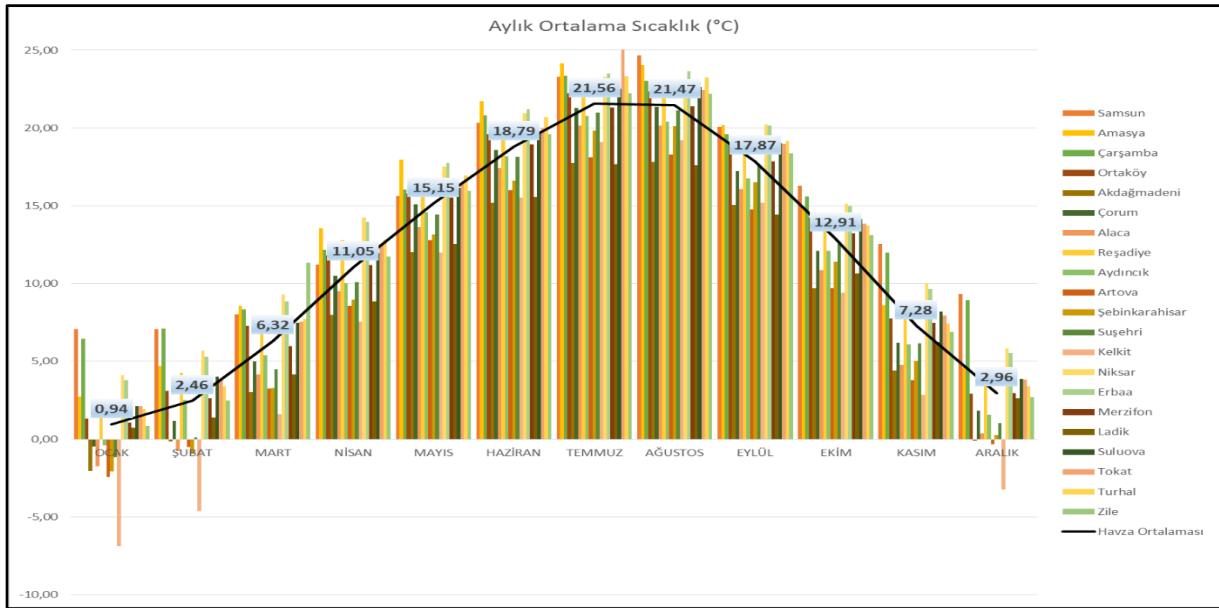
Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Gözlem Periyodu	
					Başlangıç	Bitiş
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	Samsun	14,62	6,24	26,21	1929	2020
	Amasya	13,81	1,82	28,26	1961	2020
	Çarşamba	14,45	5,62	26,92	1965	1992
Çekerek Alt Havzası	Ortaköy	12,29	1,26	25,80	1989	2020
	Akdağmadeni	8,39	-4,37	22,55	1965	2020
	Çorum	10,82	-2,63	25,16	1929	2020
	Alaca	9,55	-4,99	24,26	1967	2008

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

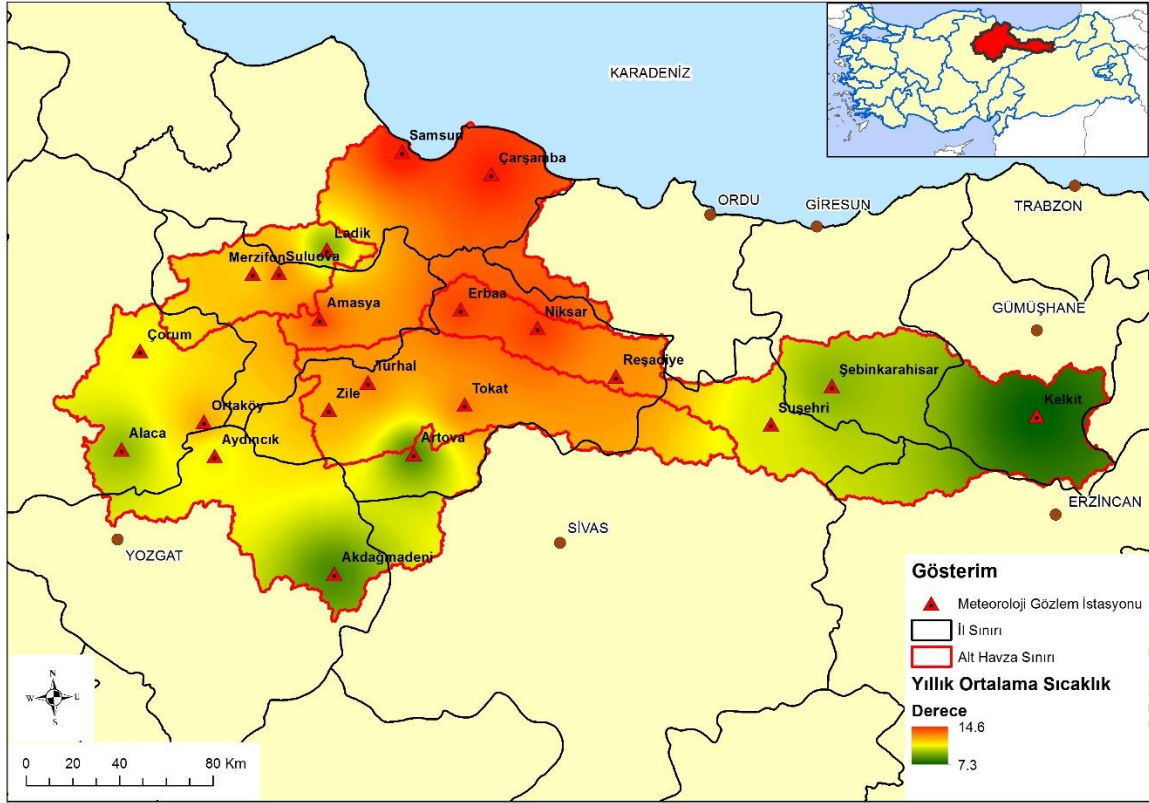
Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Gözlem Periyodu	
					Başlangıç	Bitiş
	Reşadiye	12,80	1,10	27,58	1964	1992
	Aydıncık	10,67	0,41	25,02	1969	2020
	Artova	8,50	-6,37	23,26	1970	2020
Kelkit Alt Havzası	Şebinkarahisar	9,35	-2,15	22,41	1964	2020
	Suşehri	10,47	-0,62	23,46	1969	2020
	Kelkit	7,30	-6,87	21,28	1968	2020
	Niksar	14,12	3,25	28,02	1965	2002
	Erbaa	14,03	2,49	28,52	1965	1995
Tersakan Alt Havzası	Merzifon	11,63	0,16	25,22	1940	2020
	Ladik	9,37	-3,18	24,16	1976	1999
	Suluova	12,65	0,70	26,54	1986	2010
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	Tokat	12,91	0,57	26,92	1950	2020
	Turhal	12,82	0,82	27,34	1974	2020
	Zile	12,29	-0,41	26,70	1964	2020

Havza genelinde yıllık ortalama sıcaklık 11,6 °C’dir. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay 0,9 °C ile Ocak, en yüksek olduğu ay ise 21,6 °C ile Temmuz olduğu görülmektedir.

Yeşilirmak Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri **Şekil 13**, Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı **Şekil 14**’de verilmektedir.



Şekil 13. Yeşilirmak Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri



Şekil 14. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı

Rüzgar

Havzada ortalama rüzgar hızı parametresi için havza içerisinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde rüzgar hızı ölçümü yapan 51 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 21 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Seçilen MGİ'lerin yıllık ortalama rüzgar hızı değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 9**'da verilmiştir.

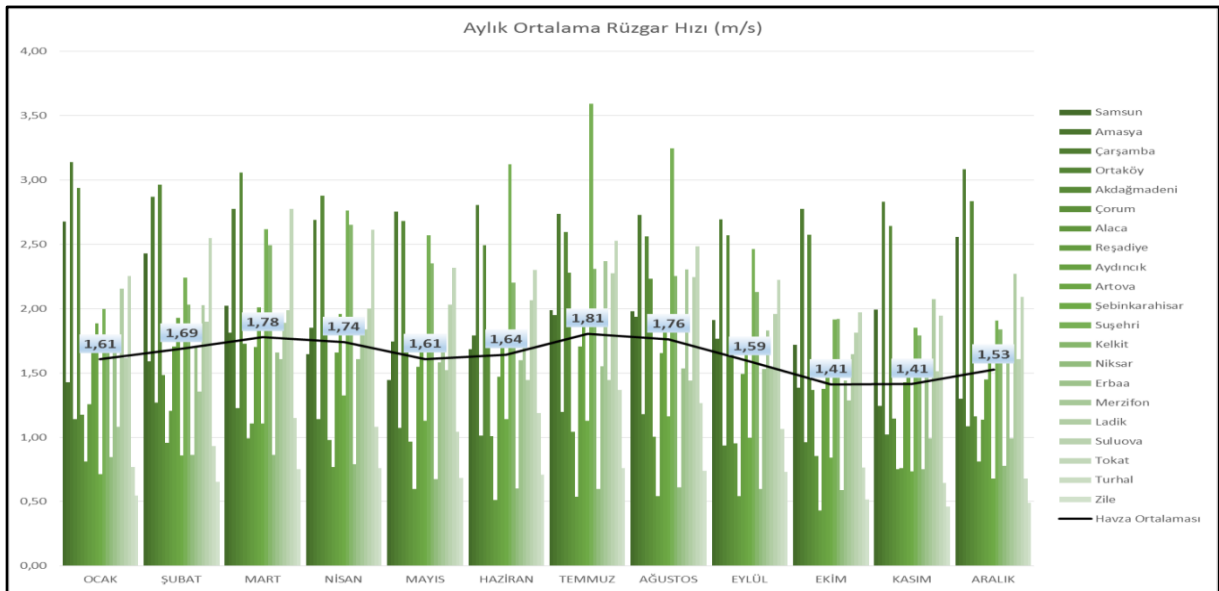
Tablo 9. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Rüzgar Hızı Değerleri

Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	Samsun	2,01	1933	2020
	Amasya	1,65	1969	2020
	Çarşamba	2,82	1975	1992
Çekerek Alt Havzası	Ortaköy	1,10	1989	2020
	Akdağmadeni	2,73	1975	2020
	Çorum	1,64	1971	2020

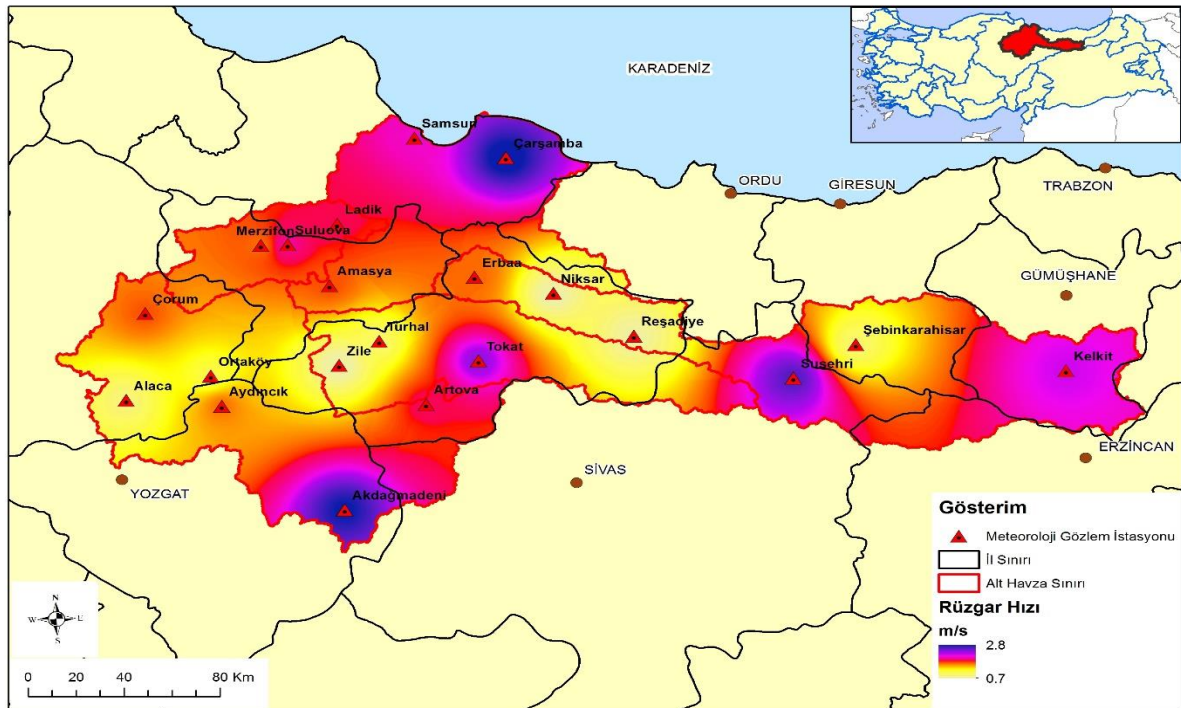
Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
	Alaca	0,93	1975	2005
	Reşadiye	0,78	1965	1992
	Aydıncık	1,58	1975	2020
	Artova	1,79	1975	2020
Kelkit Alt Havzası	Şebinkarahisar	0,98	1976	2020
	Suşehri	2,52	1976	2020
	Kelkit	2,15	1968	2020
	Niksar	0,71	1975	2002
	Erbaa	1,60	1975	1995
Tersakan Alt Havzası	Merzifon	1,59	1940	2020
	Ladik	1,77	1976	1999
	Suluova	1,92	1986	2007
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	Tokat	2,34	1953	2020
	Turhal	1,00	1974	2020
	Zile	0,65	1975	2020

Tablo 9'da belirtilen istasyonların aylık ortalama rüzgar hızı değerleri **Şekil 15**'de verilmektedir. Bu istasyonları yıllık ortalama değerlerine göre IDW yöntemiyle hazırlanmış alansal ortalama rüzgar hızı dağılım haritası ise **Şekil 16**'da gösterilmektedir.

Havza genelinde yıllık ortalama rüzgar hızı 1,63 m/s'dir. Ortalama rüzgar hızının en düşük olduğu ay 1,41 m/s ile Ekim, en yüksek olduğu ay ise 1,81 m/s ile Temmuz olduğu görülmektedir.



Şekil 15. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri



Şekil 16. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı

Alt havza bazında karşılaştırmaya göre yıllık ortalama rüzgar hızının en yüksek olduğu alt havza 2,2 m/s değeri ile Aşağı Yeşilırmak Alt Havzası, yıllık ortalama rüzgar hızının en düşük olduğu alt havza ise 1,3 m/s değeri ile Yukarı Yeşilırmak Alt Havzası'dır.

Bağlı Nem

Havzada ortalama bağıl nem parametresi için havza içerisinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde nem ölçümü yapan 51 adet MGI olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGI'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 21 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Nem değerlendirmesine alınan MGI sayısı 18'dir. Seçilen MGI'ler aylık ortalama bağıl nem değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 10**'da verilmiştir

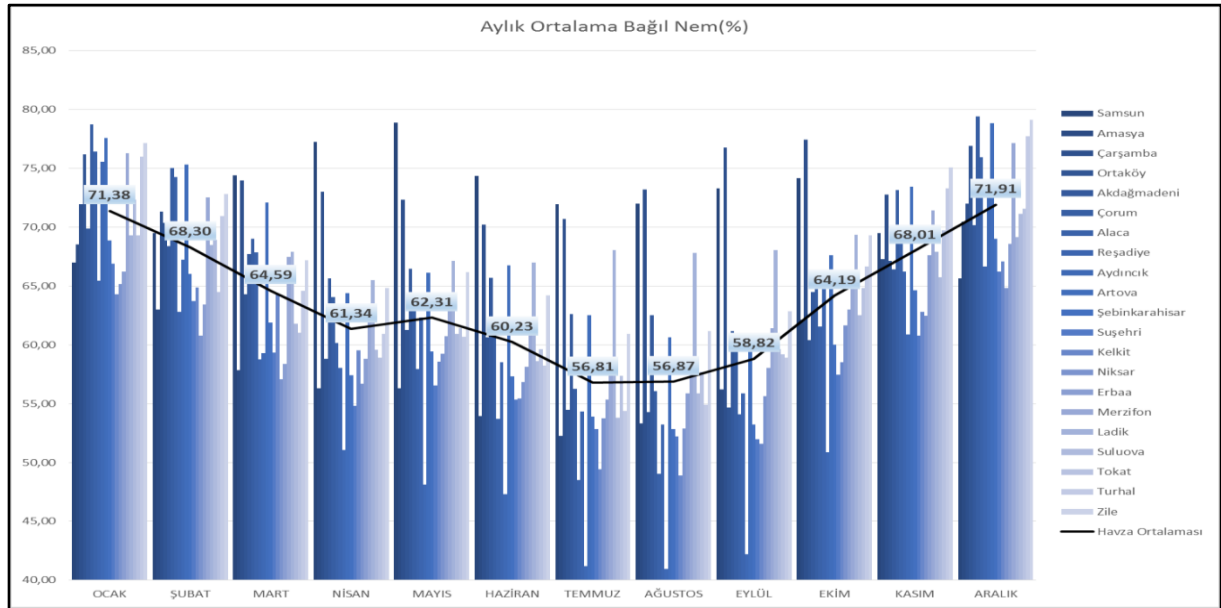
Tablo 10. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGI'lerin Bağlı Nem Değerleri

Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Bağlı Nem (%)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	Samsun	72,33	1929	2020
	Amasya	59,80	1961	2020
	Çarşamba	72,97	1965	1992
Çekerek Alt Havzası	Ortaköy	63,28	1989	2020
	Akdağmadeni	65,93	1964	2020

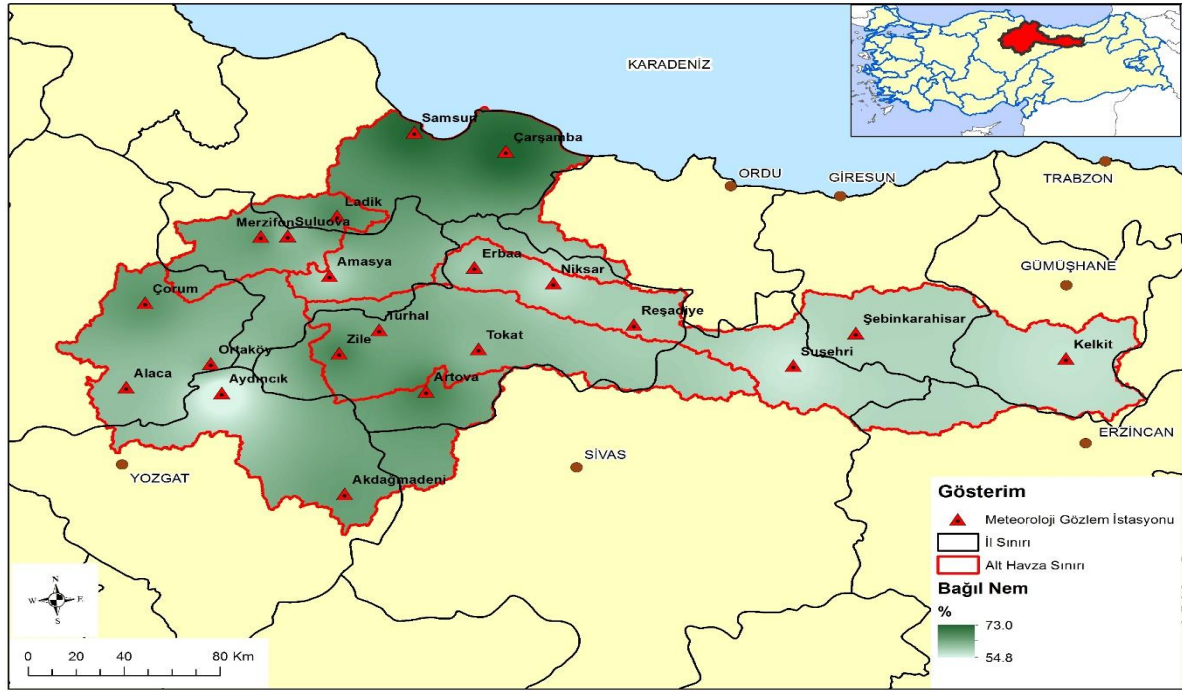
YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Bağıl Nem (%)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
	Çorum	66,88	1929	2020
	Alaca	62,45	1975	2005
	Reşadiye	60,63	1965	1992
	Aydıncık	54,76	1975	2020
	Artova	68,84	1975	2020
Kelkit Alt Havzası	Şebinkarahisar	60,38	1975	2020
	Suşehri	58,18	1969	2020
	Kelkit	58,78	1964	2020
	Niksar	58,93	1965	2002
	Erbaa	61,18	1965	1995
Tersakan Alt Havzası	Merzifon	66,36	1930	2020
	Ladik	67,97	1976	1999
	Suluova	62,58	1986	2007
Yukarı Yeşilırmak Alt Havzası	Tokat	62,93	1950	2020
	Turhal	64,77	1974	2020
	Zile	68,39	1975	2020

Havza genelinde yıllık ortalama bağıl nem değeri % 63,7'dir. Ortalama bağıl nem değerinin en düşük olduğu ay %56,8 ile Temmuz, en yüksek olduğu ay ise % 71,9 ile Aralık ayı olduğu görülmektedir. Havzada bağıl nem ortalaması genel olarak %70'in altında olup en düşük olduğu aylar Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarıdır.



Şekil 17. Yeşilırmak Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri



Şekil 18. Yeşilirmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağlı Nem Dağılımı

Buharlaşma

Havzada buharlaşma parametresinin değerlendirilmesi için havza sınırları içerisinde yer alan tüm istasyonlar arasında buharlaşma ölçümü yapan 17 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Havza sınırları içerisinde buharlaşma ölçümü yapan istasyon sayısının diğer parametrelere göre daha az olması nedeniyle buharlaşma ölçümü istasyonları için herhangi bir şart belirlenmemiş olup buharlaşma parametresinin hesabında, buharlaşma ölçümü yapan bütün istasyonlar kullanılmıştır. Ayrıca havza genelinde buharlaşma ölçümü yapan istasyonların sayısı diğer havzalara da göre nispeten düşüktür.

Buharlaşma gözlemleri değerlendirilen MGİ'lerin isimleri ve yıllık toplam buharlaşma değerleri aşağıda **Tablo 11'**de verilmiştir.

Tablo 11. Yeşilirmak Havzası Seçilen MGİ'lerin Buharlaşma Değerleri

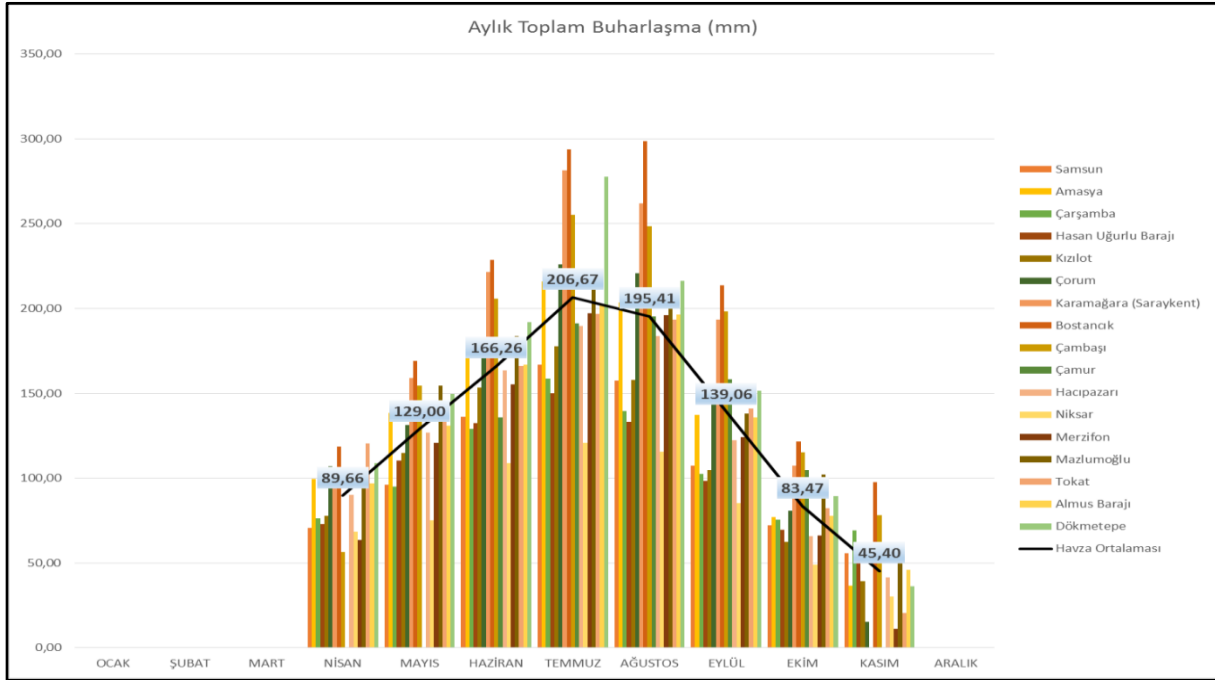
Alt Havza	MGİ	Yıllık Toplam Buharlaşma (mm)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	Samsun	862,85	1962	2020
	Amasya	1.085,13	1962	2020
	Çarşamba	845,58	1962	1990
	Hasan Uğurlu Barajı	816,52	1973	1999

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

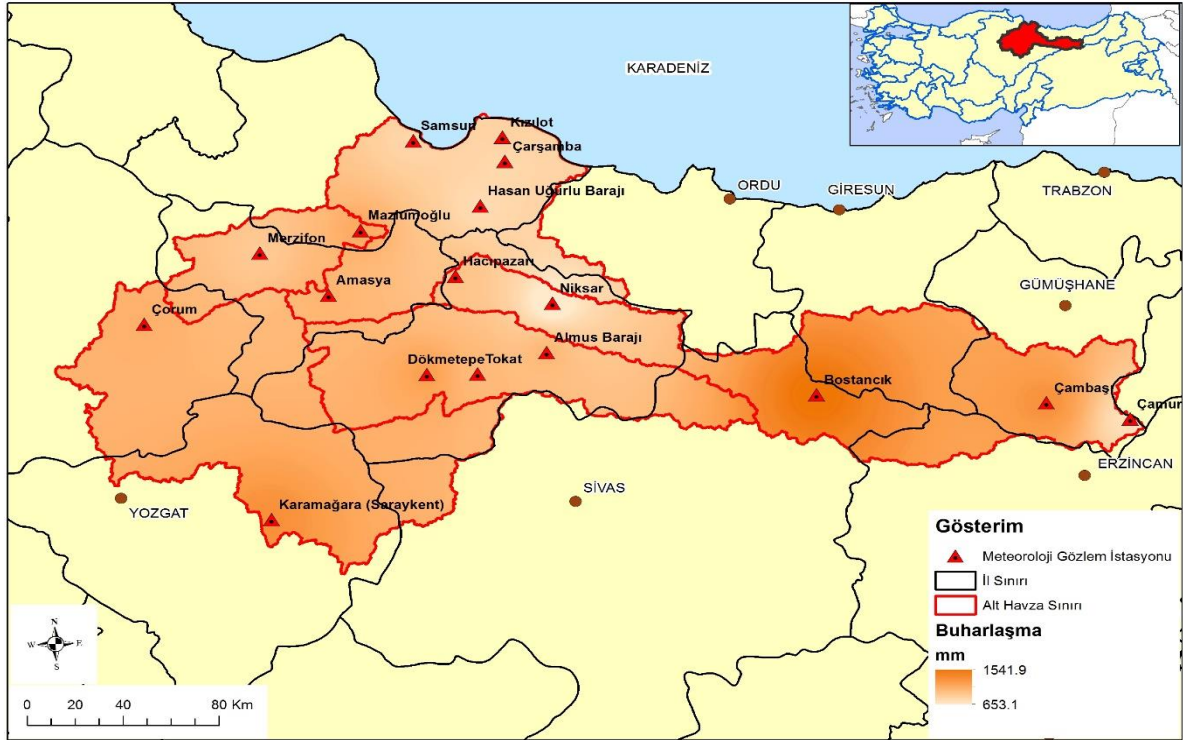
Alt Havza	MGİ	Yıllık Toplam Buharlaşma (mm)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Çekerek Alt Havzası	Kızılot	887,69	1962	2009
	Çorum	1.104,34	1961	2020
	Karamağara (Saraykent)	1.329,36	1965	1994
Kelkit Alt Havzası	Bostancık	1.541,94	1966	1986
	Çambaşı	1.312,20	1972	2003
	Çamur	785,30	1985	2001
	Hacıpazarı	983,66	1973	2004
	Niksar	653,10	1975	1986
Tersakan Alt Havzası	Merzifon	934,45	1992	2011
	Mazlumoğlu	1.150,45	1961	2009
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	Tokat	1.057,33	1986	2020
	Almus Barajı	1.052,97	1961	2008
	Dökmetepe	1.221,36	1962	2009

Toplam buharlaşma değerlendirmesinde değerlendirmeye alınan istasyonlardan hepsi havza içinde kalmaktadır.

Havza genelinde ortalama yıllık toplam buharlaşma değeri 1.054,92 mm'dir. Aylık buharlaşmanın en düşük olduğu ay 45,40 mm ile Kasım, en yüksek olduğu ay ise 206,67 mm ile Temmuz olduğu görülmektedir.



Şekil 19. Yeşilirmak Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri



Şekil 20. Yeşilırmak Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı

3.1.1.5 Su Kaynakları

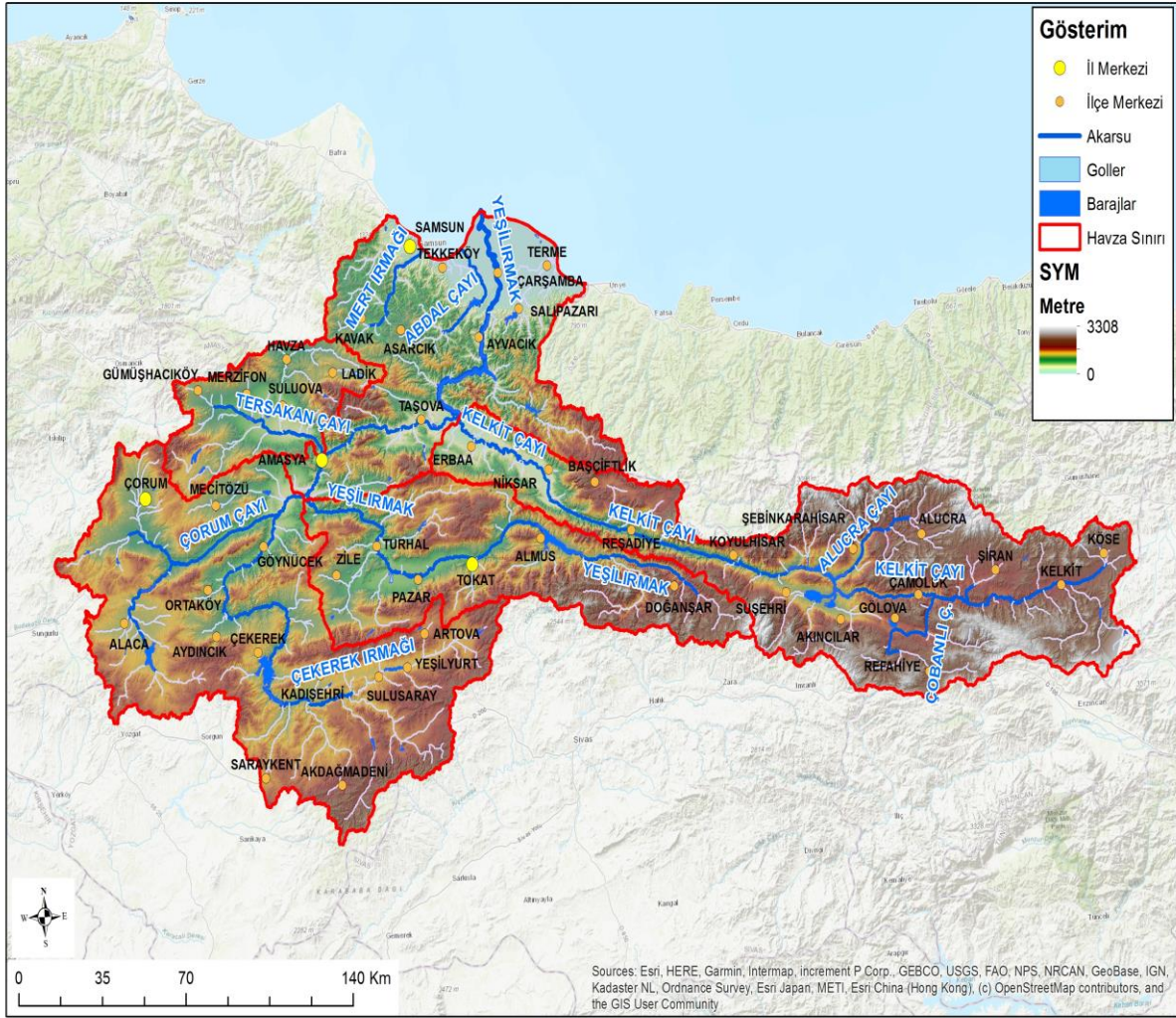
A. Yerüstü Su Kaynakları, Depolama Tesisleri ve HES'ler

Havza sınırları içerisindeki yerüstü su kaynakları akarsu ve göller ve depolama tesisleri başlıkları altında incelenmiştir.

Akarsular ve Göller

Yeşilırmak Havzası'ndaki önemli akarsular Yeşilırmak Nehri, Tersakan Çayı, Kelkit Çayı ve Çekerek Irmağı'dır. Ayrıca havza içerisinde Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Terme Çayı, Abdal Irmağı gibi dere ve çaylar bulunmaktadır (Şekil 21, Tablo 12).

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 21. Yeşilırmak Havzası Yeşilırmak Nehri Ana Kolları Haritası

Tablo 12. Yeşilırmak Havzası Yeşilırmak Nehri Ana Kolları

Akarsu Adı	Uzunluğu (km)	Akarsu Adı	Uzunluğu (km)
Yeşilırmak	432,53	Çaydere	29,26
Kelkit Çayı	313,02	Sağmalcıözü Deresi	27,75
Çekerek Irmağı	239,04	Dağboğazı Deresi	27,52
Tersakan Çayı	92,95	İğdeli Dere	27,29
Çorum Çayı	91,83	Özdere	26,97
Abdal Çayı	64,82	Salman Deresi	26,88
Deliçay	46,62	Araplı Deresi	26,53
Göndelen Deresi	45,39	Dilekyolu Deresi	25,56
Alacarmak Deresi	42,35	Elma Deresi	25,38
Kızılensis Çayı	37,67	Saray Deresi	25,16

YEŞİLIRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Akarsu Adı	Uzunluğu (km)	Akarsu Adı	Uzunluğu (km)
Mert Irmağı	34,8	Karatas Deresi	23,63
Gümüşsuyu Çayı	34	Elgazı Deresi	23,55
Değirmen Deresi	33,01	Meden Deresi	23,2
Destek Çayı	32,66	Kızlar Çayı	23,04
Sıran Çayı	32,63	Moran Çayı	22,88
Bağırsak Deresi	32,49	Aksar Çayı	22,58
Alucra Çayı	32,07	Carkoz Deresi	21,6
Çatak Dere	30,93	Ağabayır Deresi	20,95
Akdağmadeni Deresi	30,84	Oluşur Deresi	20,47
Demiröz Deresi	30,09	Değirmenözü Deresi	20,42
Terme Çayı	29,97	Koşmaşat Çayı	20,15
Salhan Çayı	29,33	Karacalar Deresi	20,08

Koyulhisar ile Zara ilçeleri arasında Köse, Tekeli, Asma, Dumanlı dağlarından doğan derelerle beslenen Yeşilırmak Nehri yaklaşık 519 km uzunluğundadır. Yeşilırmak Nehri, ilk olarak batı yönüne doğru akarak Tokat ilinden geçer. Pazar ilçesi yakınında bulunan Kozova düzlüğü boyunca ilerler ve kuzey yönüne doğru yönelir. Turhal ilçesini geçtikten sonra tekrar batı yönüne doğru akmaya başlar. Yeşilırmak Nehri, Amasya İline varmadan Çekerek Irmağı ile birleşip tekrardan kuzeye doğru yönelir ve Amasya ilini geçtikten sonra Tersakan Çayı ile birleşir. Daha sonra, doğu yönünde ilerleyerek Taşova ilçesini geçtikten sonra Kelkit Çayı ile birleşir. Kelkit Çayı ile birleştikten sonra kuzey doğru yönelip Canik Dağlarını aşar. Son olarak Karadeniz’e dökülmeden önce kıyı kesimlerde delta oluşturur. Delta alanında Simenit, Dumanlı, Semenlik, Akarcık, Kocagöl gibi alüvyon set gölleri yer almaktadır. Ayrıca, Yeşilırmak Nehri’nin denize döküldüğü yerin batı ve doğusunda yer alan Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Terme Çayı, Abdal Irmağı gibi dere ve çaylar havza içerisinde yer almaktadır. Yeşilırmak Nehri, Tersakan Çayı, Kelkit Çayı ve Çekerek Irmağı olmak üzere 3 ana koldan oluşmaktadır.

Ladik ilçesinde yer alan Akdağ’dan doğan Tersakan Çayı, Yeşilırmak Nehri’nin aksine güneye doğru bir yay çizer. Ladik Gölünü geçerek, Amasya ilinde Yeşilırmak Nehri ile birleşir.

Gümüşhane-Erzincan illeri arasında yer alan dağlardan beslenen derelerin birleşmesiyle doğan Kelkit Çayı ilk olarak Gümüşhane dağları arasından batı yönüne akmaya başlar. Kelkit ilçesinden çıkarak Şebinhisar, Koyulhisar ve Niksar ilçelerinden geçerek, Erbaa Ovasında Yeşilırmak Nehri ile birleşir. Üzerinde Kılıçkaya Barajı, Çamlıgöze Barajları, Koyulhisar HES, Reşadiye HES, Akıncı HES ve Köklüce HES gibi önemli su yapıları bulunmaktadır.

Çamlıbel Dağları’ndan doğan Çekerek Irmağı, Artova ilçesini geçerek önce güneybatı yönüne daha sonra kuzeydoğu yönüne doğru akar. Mecitözü Deresi ile birleşip Amasya ilinin güneyinde Yeşilırmak Nehri’ne katılır.

Dikbıyık Kasabası ve Irmaksırtı mevkiinde yağış alanı 502 km² olan Abdal Irmağı, Asarcık ilçesinin 1.200 m kotlarından doğup, Samsun-Ordu karayolunu geçtikten sonra Karadeniz'e dökülmektedir. Yağış alanı sınırları Kavak İlçesinin 1.100 m kotları başlayan Kürtün Çayı, Samsun il merkezi içerisinde Karadeniz'e dökülmektedir. Uzunluğu 47 km'dir.

Havza sınırları içerisinde, Zinav, Göllüköy ve Kaz gölleri gibi Tokat ilinde yer alan önemli göller bulunmaktadır. Reşadiye ilçesinde bulan Zinav Gölü, 1,5 km² alana sahip olup ortalama derinliği 10-15 m arasındadır. Gölden boşalan sular Kelkit Çayı'na bağlanmaktadır. Reşadiye ilçesinde yer alan diğer bir göl olan Göllüköy Gölü, 165.000 m² alanı kaplamaktadır.

Samsun ilinde ise değişen akarsu yatakları sonucunda oluşan göller göze çarpmaktadır. Bu göllerin başında Ladik ve Simenet gölleri gelmektedir. Ladik Gölü, 1933 yılında DSİ tarafından ıslah çalışmaları için inceleme çalışmaları yapılmış ve inceleme sonucu 1951 yılında Tersakan Çayına bağlanan bir regülatör yapılarak göl suyunun devamlı olarak akması sağlanmıştır. 1986 yılında ise regülatör yenilenmiştir. Göl suları sulama amaçlı kullanılmaktadır. Simenet Gölü ise Yeşilirmak Deltası'nda yer almaktadır. Ekolojik açıdan önemli bir nokta olup birçok kuş ve balık türüne ev sahipliği yapmaktadır.

Küçük bir akarsuyun meydana gelen heyelan ve toprak kaymaları ile tıkanması sonucu oluşan doğal bir set gölü olan Borabay Gölü, Amasya ilinin Taşova İlçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Deniz seviyesinden 1.050 m yükseklikte bulunan gölün derinliği ortalama 25 m'dir.

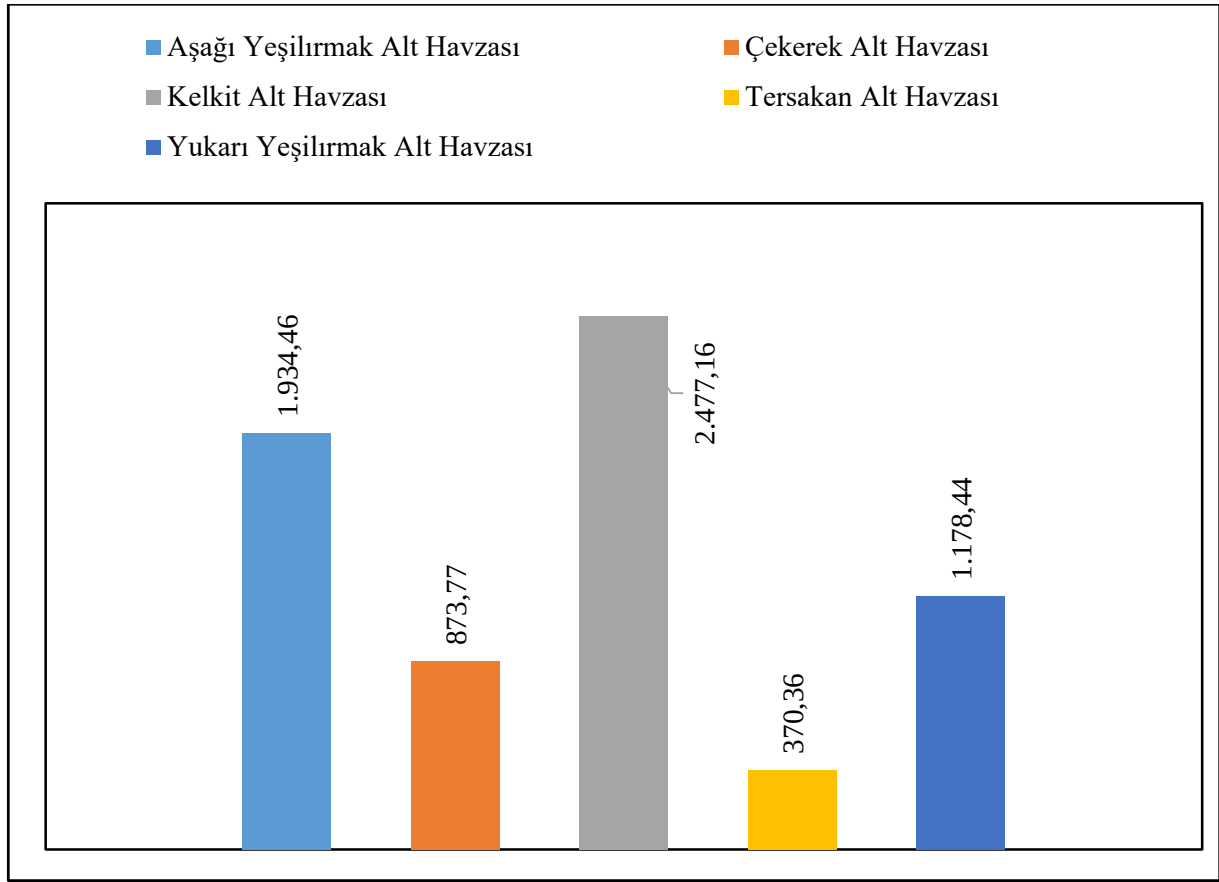
Ayrıca Sivas il sınırları içerisinde yer alan Kuru Göl, Giresun il sınırları içerisinde yer alan Çorak Gölü, Kanlı Gölü ve Süt Gölü havza sınırları içerisinde diğer önemli göllerdendir (DSİ, 2018).

Mevcut Yerüstü Su Potansiyeli

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında GR2M Modeli kullanılarak mevcut yerüstü suyu potansiyeli hesaplanmıştır.

Tablo 13. Mevcut Yerüstü Potansiyeli

Alt Havza Adı	Brüt YÜS Potansiyeli (hm³)
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	1.934,46
Çekerek Alt Havzası	873,77
Kelkit Alt Havzası	2.477,16
Tersakan Alt Havzası	370,36
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	1.178,44
YEŞİLİRMAK HAVZASI	6.834,19



Şekil 22. Mevcut Yerüstü Potansiyeli

Depolama Tesisleri

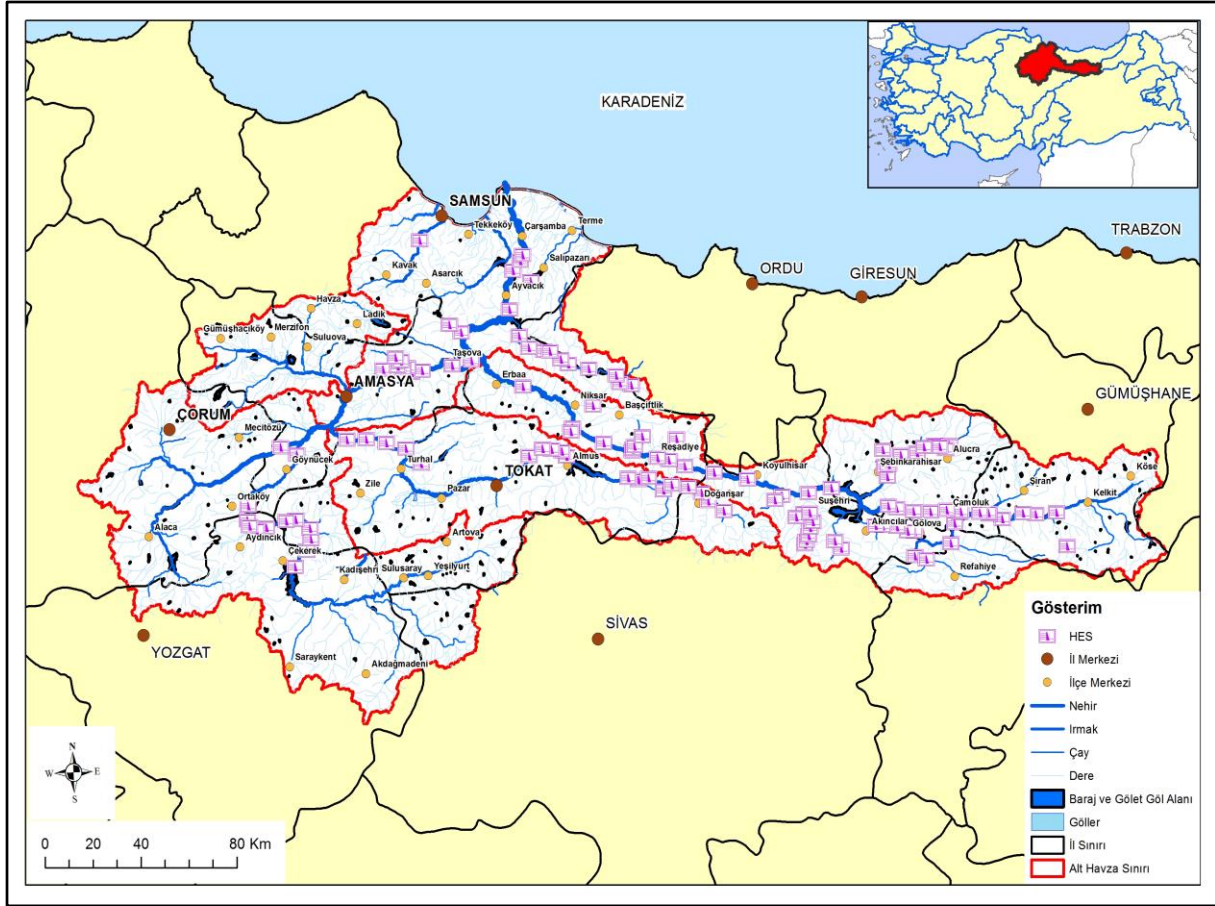
Yeşilirmak Havzası'nda işletme halinde; 34'ü baraj ve 60'ı gölet olmak üzere toplam 94 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Depolama tesislerinin havza içerisinde dağılımı Şekil 23'de gösterilmiştir.

Hidroelektrik Santralleri

Havza sınırları içerisinde yıllık toplam enerji üretimi 6.165 GWh olan 58 adet hidroelektrik santrali (HES) yer almaktadır. HES'lerin havza içerisinde dağılımı Şekil 24'de görselleştirilmiştir.



Şekil 23. Yeşilirmak Havzası Depolama Tesisleri



Şekil 24. Yeşilırmak Havzası Hidroelektrik Santralleri

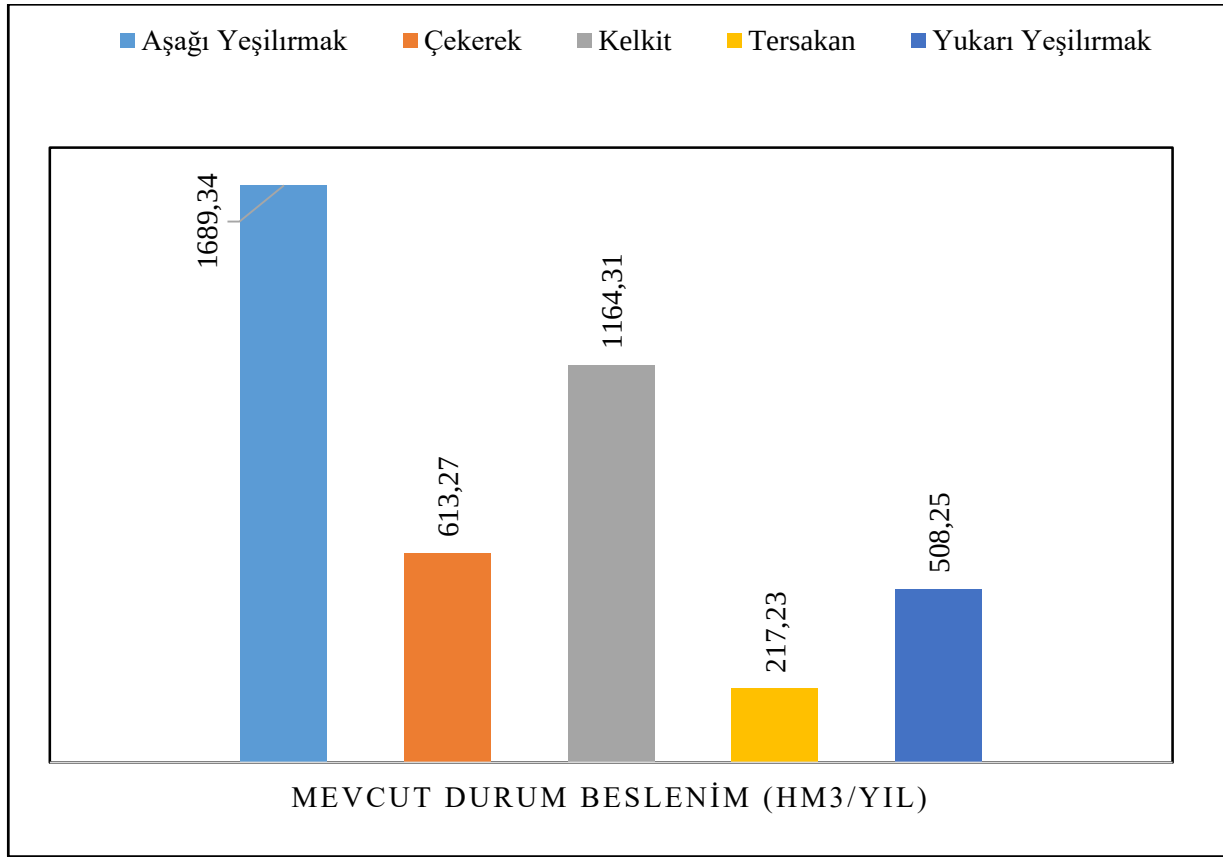
B. Yeraltı Su Kaynakları

Mevcut Yeraltı Su Potansiyeli

Yeşilırmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında abcd Modeli kullanılarak yeraltı suyu beslenme hesapları yapılmıştır.

Tablo 14. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli

Alt Havza Adı	Mevcut Durum Beslenme hm ³ /yıl)
Aşağı Yeşilırmak	1689,34
Çekerek	613,27
Kelkit	1164,31
Tersakan	217,23
Yukarı Yeşilırmak	508,25
YEŞİLIRMAK HAVZASI	4.192,4



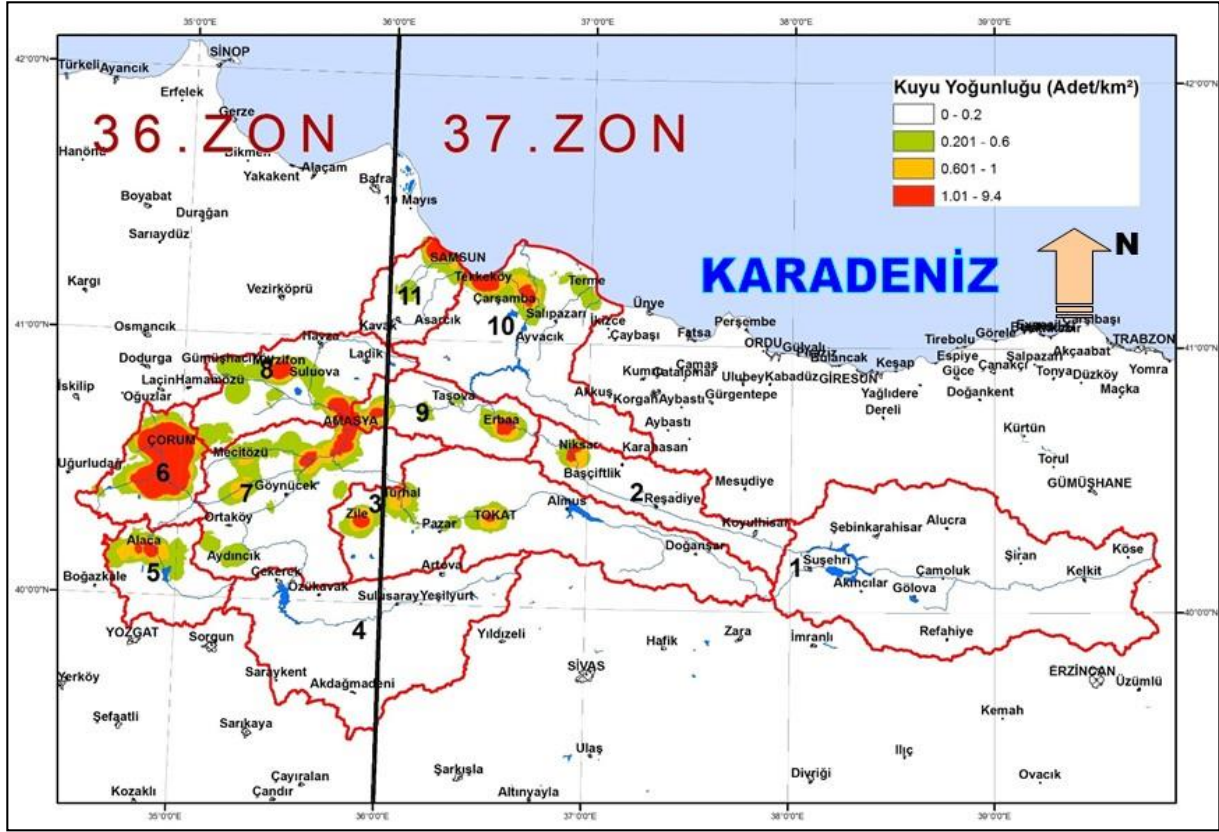
Şekil 25. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli

Su Kuyuları ve Mevcut Yas Sulamaları

Yeşilırmak Havzası'nda genel olarak akarsuların yataklarının genişlediği ve bu kesimlerde ovalık düz alanları oluşturan, daha çok orta – ince çakıl, kum gibi malzemeleri içeren alüvyon ve Plio-Kuvaterner yaşlı birikimlerin yüzeylendiği kesimlerde açılan kuyulardan su alınmaktadır.

Yeşilırmak Havzası'nda ruhsatlandırma yapılan kuyuların değerlendirmesi, Yeşilırmak Havzası sınırları içinde hidrojeolojik çalışmalarını yürüten DSİ 5. Bölge (Ankara), 7. Bölge (Samsun), 8. Bölge (Erzurum), 12. Bölge (Kayseri), 19. Bölge (Sivas), 22. Bölge (Trabzon) Müdürlükleri'nin DSİ Genel Müdürlüğü Su Veri Tabanı'na girmiş olduğu veriler üzerinden yapılmıştır.

Kuyularda yapılan ruhsatlandırma çalışmasında kuyu yoğunluğu analizi gerçekleştirilmiştir (Şekil 26). Buna göre en yoğun bölge Çorum – Merkez, Alaca, Amasya – Merkez, Merzifon, Suluova, Tokat – Merkez, Niksar, Erbaa, Zile ve Samsun – Merkez, Çarşamba, Tekkeköy olarak görülmektedir.



Şekil 26. Yeşilirmak Havzası'nda Ruhsatlı Kuyuların Yoğunluk Haritası (DSİ, 2016)

3.1.1.6 Su Kullanımları

Mevcut Durumda Su Kullanımları

Tarımsal Su Kullanımı

Yeşilirmak Havzası'nda mevcut durumda işletmede olan toplam 284.421 ha sulama bulunmaktadır. Bu sulamaların 186.112 ha alanını DSİ sulamaları, 39.296 ha alanını İl Özel İdaresi sulamaları, 48.620 ha alanını halk sulamaları ve 10.393 ha alanı YAS kooperatif sulamaları oluşturmaktadır. Havzada bitki sulama suyu ihtiyacı hesaplamalarında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından kabul edilen Blaney Criddle yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut tarımsal su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Hayvancılık Su Kullanımı

Mevcut dönem hayvan su ihtiyacı hesaplamalarında, İLBANK (2013) tarafından yayımlanan İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi'nde yer alan hayvan su ihtiyaçları baz alınmıştır.

Bu doğrultuda büyükbaş hayvanlar için 50 lt/adet/gün, küçükbaş hayvanlar için 15 lt/adet/gün ve kümes hayvanları için 0,25 lt/adet/gün kabulü yapılmıştır.. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut hayvancılık su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

İçme Ve Kullanma Suyu

Bu bölümde ilçe bazında mevcut durumda içme ve kullanma suyu tüketimleri incelenmiştir. Nüfus bilgileri TÜİK-Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi veri tabanı üzerinden temin edilmiştir. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut içme kullanma suyu kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Sanayi Su Kullanımı

Sanayi su kullanımı hesaplamaları Organize Sanayi Bölgeleri, Sanayi Siteleri ve tekil sanayi tesisleri olmak üzere 3 başlıkta yapılmıştır. Organize Sanayi Bölgeleri sanayi su tüketimlerinin hesaplamalarında anket kullanılarak OSB'lerdeki NACE koduna göre çalışan sayıları ve dağılımları, OSB'lerde yer alan tesis bilgileri, NACE koduna göre su tüketimleri, su temin noktaları ve atık deşarj noktaları elde edilmeye çalışılmıştır. OSB'lerdeki su tüketimi hesaplamalarında ayrıca T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan Etüt-Proje Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesindeki Organize Sanayi Bölgeleri için 0,5 lt/sn/ha içme-kullanma suyu tüketimi kabulü ile su tüketimi hesaplanmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut sanayi suyu kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Turizm Su Kullanımı

Yeşilırmak Havzası turizm su ihtiyaç tahminleri hesaplarında İLBANK (2013) tarafından yayımlanan İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi'nde yer alan turizm su ihtiyaçları baz alınmıştır. Mevcut duruma dair konaklama bilgileriyle alakalı tüm veriler T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan Turizm ve Belediye; İşletme Belgeli ve Yatırım Belgeli olarak temin edilmiştir. Turizm su ihtiyaçları, tesislerdeki geceleme sayıları ile şartnamede belirtilen günlük su ihtiyacının çarpılması ile hesaplanmıştır. Şartnamede 250-600 l/gün olarak belirtilen günlük yatak başı su ihtiyacı, turizm açısından gelişmişliklerine göre değişmektedir. Yeşilırmak Havzası için havzanın turizm gelişmişliği göz önünde bulundurularak 300 l/gün olarak kabul edilmiştir. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut turizm su kullanımları **Tablo 15**'de verilmiştir.

Tablo 15. Yeşilirmak Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm³)

Alt Havza	Tarım	Hayvancılık	İçme Kullanma	Sanayi	Turizm	Havzalar Arası Su Transferi (Giden)	Toplam
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	289,69	6,45	106,62	2,99	0,22	0,00	405,97
Çekerek Alt Havzası	499,59	7,66	38,94	2,15	0,14	0,00	548,47
Kelkit Alt Havzası	214,52	4,86	24,39	0,57	0,07	11,50	255,91
Tersakan Alt Havzası	189,43	2,68	23,77	1,48	0,04	0,00	217,40
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	157,02	4,93	34,43	0,82	0,1	0,00	197,30
Yeşilirmak Havzası	1.350,25	26,57	228,15	8,01	0,57	11,50	1.625,05

Yeşilirmak Havzası Mevcut Su Kullanımları Genel Değerlendirme

Mevcut durum akımı 6.834,19 hm³ olan havzada tarımsal su tüketimi 1.350,25 hm³, hayvancılık su tüketimi 26,57 hm³, içme-kullanma su tüketimi 228,15 hm³, sanayi su tüketimi 8,01 hm³ ve turizm su tüketimi 0,57 hm³, havzalar arası su transferi (giden) 11,50 hm³ ile toplam 1.625,05 hm³ sektörel su ihtiyacı hesaplanmıştır.

Yeşilirmak Havzası'nda mevcut su tüketim değerleri incelendiğinde tarım sektörü dikkat çekmektedir. Net sulama alanları Aşağı Yeşilirmak Havzası'nda 48.336 ha, Çekerek Alt Havzası'nda 119.967 ha, Kelkit Alt Havzası'nda 43.990 ha, Tersakan Alt Havzası'nda 38.530 ha ve Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası'nda 33.598 ha olmak üzere Yeşilirmak Havzası'nda toplam 284.421 ha net sulama alanı mevcuttur. Bu sebeple, Aşağı Yeşilirmak ve Çekerek alt havzalarında tarımsal su tüketimi fazladır.

Hayvancılık su tüketimine bakıldığında, havza içerisinde kalan büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanların sayısı Aşağı Yeşilirmak ve Çekerek alt havzalarında daha fazladır.

Bu sebeple bu alt havzalarda hayvancılık su tüketimi diğer alt havzalardan daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca bu alt havzalarda hayvancılığın fazla olması sebebi ile mısır, buğday, yulaf gibi hayvan yemlerinin üretimi ön plana çıkmaktadır.

İçme-kullanma suyu tüketimi havza içerisinde nüfusun yoğun olarak toplandığı alt havza olan Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda daha fazladır. Nüfusun artması ile içme kullanma suyu tüketimi de doğru orantılı bir şekilde artmaktadır.

Sanayi sektöründe havza içerisinde kalan OSB, KSS ve tekil sanayi sitesi mevcut çalışan kişi sayısı, doluluk oranları ve firma sayısı üzerinden yapılan hesaplamalarda Aşağı Yeşilirmak Havzası'nda sanayi sektöründe tüketilen suyun daha fazla olduğu görülmüştür.

Turizm sektöründe, Yeşilirmak Havzası içerisinde kalan Samsun, Amasya, Tokat, Çorum, Yozgat, Gümüşhane illeri gezilmeye değer çok sayıda tarihi ve turistik yerler, doğal güzellikler, kaplıcalar ve el dokuma kumaşları ile turizm açısından önemli potansiyele sahiptir. Ayrıca, turizm sektöründe tüketilen suyun en çok Aşağı Yeşilirmak ve Çekerek alt havzasında olduğu görülmektedir.

3.1.2. Plan Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu)

SÇD mevzuatı, Planının uygulanmaması halinde, mevcut durumun olası değişiminin dikkate alınmasını gerektirmektedir. SÇD, kapsam belirleme sürecinde belirlenen temel sorunlara odaklanır ve Kuraklık Yönetim Planının olmaması durumunda havzadaki olası değişimi değerlendirmek için mevcut durumu tanımlamayı amaçlar.

Yeşilirmak Havzasında, kuraklığa bağlı öngörülen olası etkiler, mevcut çevre ve sağlığın nasıl gelişeceği ile ilgili olarak yapılan modelleme çalışmaları, kuraklık maruziyet değerlendirmeleri temel hatlarıyla bu bölümde değerlendirilmiştir.

3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, Yeşilirmak Havzasında meydana gelecek iklim değişiklikleri, su kaynaklarının gelecek dönemlerdeki durum tespitinin yapılabilmesi amacıyla modelleme çalışmaları yapılmıştır.

Modelleme çalışmalarının özeti aşağıda verilmektedir. Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde gelecek dönemlerde yağış azalması, sıcaklığın artması gibi iklim değişikliklerine bağlı olarak su kaynaklarında azalma yaşanacağı tespit edilmiştir.

Yüzey suyu modelleme çalışmalarında GR2M modeli ve HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center- Hydrologic Modelling System) kullanılmıştır. Her iki hidrolojik model ile yapılan simülasyonların model test parametreleri incelendiğinde; çalışma kapsamında havzayı daha çok temsil ettiği için GR2M modelinin kullanılmasına karar verilmiştir.

İklim değişikliği projeksiyonlarında HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-5.1 küresel iklim modelleri kullanılarak 2100 yılına akım hesaplamaları yapılmıştır.

Yeşilirmak Havzası beş farklı alt havzadan oluşmaktadır. Bu çalışmada alt havza bazında seçilen akım gözlem istasyonlarına ait doğallaştırılmış akım verileri ve meteorolojik veriler (yağış, sıcaklık, evapotranspirasyon) girdi olarak kullanılmıştır.

Hidrolojik modelleme için seçilen Aşağı Yeşilirmak, Çekerek, Kelkit, Tersakan ve Yukarı Yeşilirmak Alt Havzaları'nda modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Modelden elde edilen sonuçlar yakın dönem, orta dönem ve uzak dönem olmak üzere üç bölümde değerlendirilmiştir. Yakın dönem 2020-2049, orta dönem 2050-2074, uzak dönem 2075-2099 olarak belirlenmiştir.

MPI, CNRM ve HadGEM iklim modelleri kullanılarak elde edilen ortalama yıllık yağış değerleri **Tablo 16**'da verilmektedir. Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama yıllık yağış değeri 448,72 mm ile HadGEM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 515,38 mm ile MPI modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama yağış değerlerinde ise en düşük değer 448,86 mm ile HadGEM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 507,77 mm ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 16. Yeşilirmak Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri

Dönem	Periyot	HADGEM RCP4.5 Yağış (mm)	HADGEM RCP8.5 Yağış (mm)	MPI RCP4.5 Yağış (mm)	MPI RCP8.5 Yağış (mm)	CNRM RCP4.5 Yağış (mm)	CNRM RCP8.5 Yağış (mm)
Yakın Dönem	2020-2049	445,98	465,18	507,81	515,38	513,73	503,22
Orta Dönem	2050-2074	452,47	453,08	511,72	479,33	499,40	494,48
Uzak Dönem	2075-2099	448,72	461,02	500,34	521,37	508,97	508,55
Tüm Dönem	2020-2099	448,86	460,10	506,70	505,98	507,77	502,15

Benzer şekilde iklim projeksiyonlarının ortalama sıcaklık değerleri **Tablo 17**'de yer almaktadır. Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama sıcaklık değeri 11,50 °C ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 15,96 °C ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir.

Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama sıcaklık değerlerinde ise en düşük değer 12,16 °C ile MPI modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 14,31 °C ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 17. Yeşilirmak Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri

Dönem	Periyot	HADGEM RCP4.5 Sıcaklık (°C)	HADGEM RCP8.5 Sıcaklık (°C)	MPI RCP4.5 Sıcaklık (°C)	MPI RCP8.5 Sıcaklık (°C)	CNRM RCP4.5 Sıcaklık (°C)	CNRM RCP8.5 Sıcaklık (°C)
Yakın Dönem	2020-2049	12,65	12,85	11,72	11,80	11,50	11,85
Orta Dönem	2050-2074	13,37	14,40	12,18	13,29	12,27	13,34
Uzak Dönem	2075-2099	13,80	15,96	12,66	14,40	12,86	14,48
Tüm Dönem	2020-2099	13,23	14,31	12,16	13,08	12,16	13,14

İklim projeksiyonlarından elde edilen veriler kullanılarak hazırlanan GR2M hidrolik modeli akım çıktılarının ortalamaları ise **Tablo 18**'de verilmektedir.

Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama akım değeri 3.655,14 hm³/yıl ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 6.497,24 hm³/yıl ile MPI modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama akım değerlerinde ise en düşük değer 4.206,35 hm³/yıl ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 5.814,83 hm³/yıl ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 18. Yeşilirmak Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları

Dönem	Periyot	GR2M HADGEM RCP4.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M HADGEM RCP8.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M MPI RCP4.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M MPI RCP8.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M CNRM RCP4.5 Akım (hm ³ /yıl)	GR2M CNRM RCP8.5 Akım (hm ³ /yıl)
Yakın Dönem	2020-2049	4.416,09	4.977,05	6.080,49	6.497,24	6.324,39	6.126,17
Orta Dönem	2050-2074	4.186,40	3.832,73	5.865,44	4.860,02	5.606,01	4.879,30
Uzak Dönem	2075-2099	4.167,59	3.655,14	5.416,04	5.149,03	5.412,19	4.686,63
Tüm Dönem	2020-2099	4.266,65	4.206,35	5.805,65	5.564,29	5.814,83	5.286,67

Elde edilen sonuçlara göre tüm senaryoların arasında en karamsar senaryonun HadGEM modeli RCP8.5 senaryosu olduğu görülmektedir. RCP 4.5 iklim senaryosuna göre Yeşilirmak Havzası genelinde yağış parametresinde CNRM modeli 507,77 mm ve MPI modeli 506,70 mm değerinde sonuç verirken HadGEM modeli 448,86 mm değerinde sonuç vermektedir.

Yine RCP 4.5 iklim senaryosuna göre Yeşilirmak Havzası genelinde sıcaklık parametresinde CNRM ve MPI modelleri 12,16 °C değerinde sonuç verirken HadGEM modeli 13,23 °C değerinde sonuç vermektedir.

Yeraltısuyu Potansiyeli; Yeşilirmak Havzası alt havzaları bazında yapılan mevcut durum ve gelecek projeksiyon değerlendirmeleri sonucunda IPCC'nin geliştirdiği yeni nesil senaryo ailesinden küresel ölçekte de en çok tercih edilen senaryolar olan RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına göre düzenlenen MPI ve HadGEM iklim modellerinin çıktıları olan yağış, ETP ve akım değerleri ile oluşturulan abcd modellerinin RMSE yöntemi ile kalibrasyonu ile gelecek projeksiyon yeraltısuyu potansiyeli belirlenmeye çalışılmış olup **Tablo 19'**da verilmektedir.

Tablo 19. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenim Değerlerinin Karşılaştırması

Alt Havza Adı	MD Beslenim (hm ³ /yıl)	MPI RCP 4.5 Beslenim (hm ³ /yıl)	MD'a Göre MPI % Değişim	MPI RCP 8.5 Beslenim (hm ³ /yıl)	MD'a Göre MPI % Değişim	HadGem RCP 4.5 Beslenim (hm ³ /yıl)	MD'a Göre HadGem % Değişim	HadGem RCP 8.5 Beslenim (hm ³ /yıl)	MD'a Göre HadGem % Değişim
Aşağı Yeşilirmak	1689.34	1652.45	-2.18%	1606.86	-4.88%	1409.77	-16.55%	1407.21	-16.70%
Çekerek	613.27	613.06	-0.03%	580.17	-5.40%	466.66	-23.91%	470.00	-23.36%
Kelkit	1164.31	1066.01	-8.44%	1072.52	-7.88%	912.00	-21.67%	911.72	-21.69%
Tersakan	217.23	213.29	-1.81%	194.76	-10.34%	163.95	-24.53%	162.95	-24.99%
Yukarı Yeşilirmak	508.25	503.70	-0.90%	494.76	-2.65%	398.39	-21.62%	401.71	-20.96%

3.1.2.2.Su Kullanımları

Sektörel etkilenebilirlik çalışmalarında bütün sektörlerde kullanılan su kullanım indeksi parametresi değerleri HadGEM iklim modeli çıktıları kullanılarak su tüketimi ve su potansiyeli değerleri yakın, orta ve uzak dönemler için hesaplanmıştır. WEI değerlerinin hesaplanması için kullanılan GR2M ve abcd modelleri çıktıları ile yakın (2020-2049), orta (2050-2074) ve uzak (2075-2099) dönemleri için yeraltı ve yerüstü su potansiyeli belirlenerek hesaplanmıştır.

Yakın (2020-2049), orta (2050-2074) ve uzak (2075-2099) dönem içi sektörel su kullanım değerleri aşağıda tablolarda verilmiştir. Tablolar incelendiğinde yakın dönem için toplam su kullanımı 1.841,16 hm³, orta dönem için 2.182,06 hm³, uzak dönem için 2.340,49 hm³ olduğu görülmektedir. Projeksiyon dönemleri için sektörel su kullanım payları **Şekil 27** ile verilmektedir.

Tablo 20. Yeşilirmak Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	323,31	116,20	8,33	8,47	0,29	0,00	456,60
Çekerek Alt Havzası	570,93	38,24	2,58	9,91	0,19	0,00	621,85
Kelkit Alt Havzası	255,03	25,69	0,68	6,26	0,09	11,50	299,26
Tersakan Alt Havzası	227,17	25,19	1,77	3,58	0,05	0,00	257,76
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	165,03	32,68	0,99	6,83	0,15	0,00	205,68
Yeşilirmak Havzası	1.541,47	238,01	14,35	35,05	0,77	11,50	1.841,16

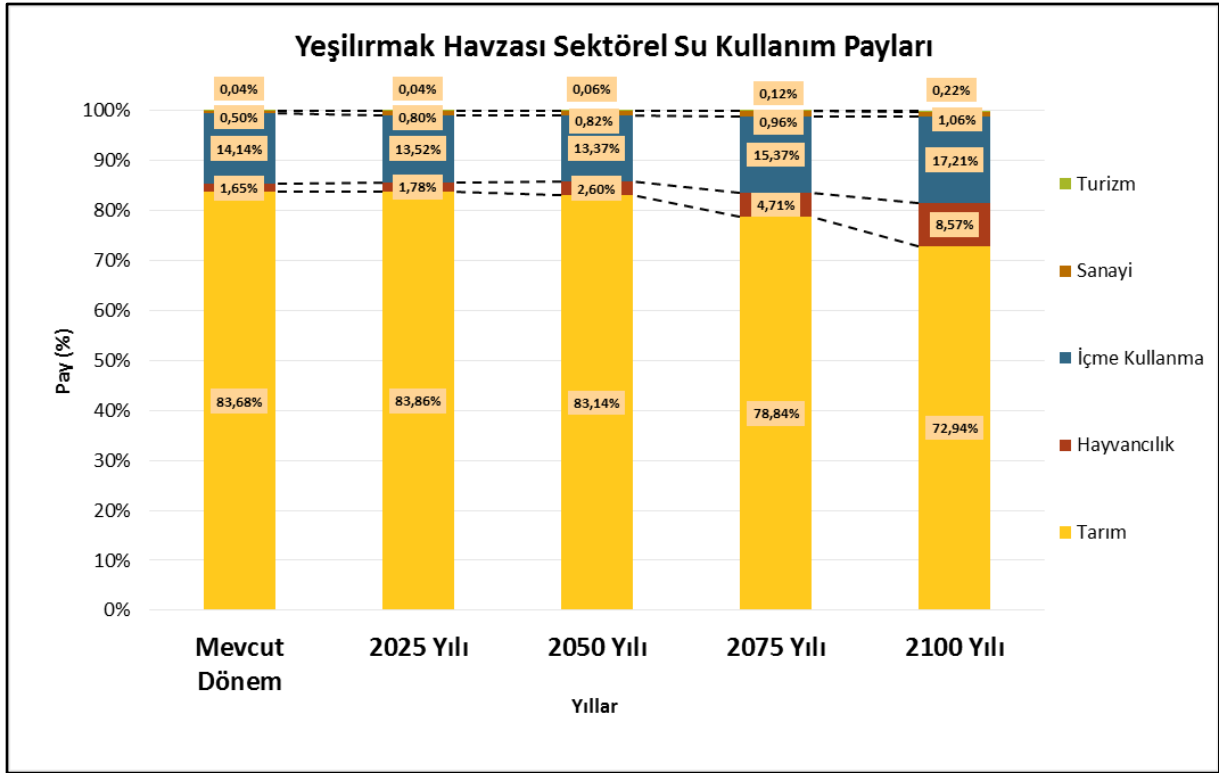
YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 21. Yeşilirmak Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	361,73	161,97	11,64	18,47	0,64	0,00	554,45
Çekerek Alt Havzası	652,47	48,16	3,32	21,01	0,48	0,00	725,43
Kelkit Alt Havzası	301,33	31,49	0,88	13,28	0,24	11,50	358,71
Tersakan Alt Havzası	270,30	33,56	2,29	7,96	0,12	0,00	314,22
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	174,19	36,83	1,27	16,58	0,37	0,00	229,25
Yeşilirmak Havzası	1.760,01	312,00	19,40	77,30	1,85	11,50	2.182,06

Tablo 22. Yeşilirmak Havzası Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm ³)	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm ³)	Toplam Su Kullanımı (hm ³)
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	361,73	204,46	14,10	37,47	1,32	0,00	619,08
Çekerek Alt Havzası	652,47	57,76	4,02	42,03	1,05	0,00	757,32
Kelkit Alt Havzası	301,33	35,96	1,06	26,82	0,52	11,50	377,19
Tersakan Alt Havzası	270,30	43,37	2,77	16,10	0,25	0,00	332,79
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	174,19	41,60	1,54	35,95	0,82	0,00	254,11
Yeşilirmak Havzası	1.760,01	383,15	23,48	158,38	3,96	11,50	2.340,49



Şekil 27. Yeşilırmak Havzası Sektörel Su Kullanım Payları

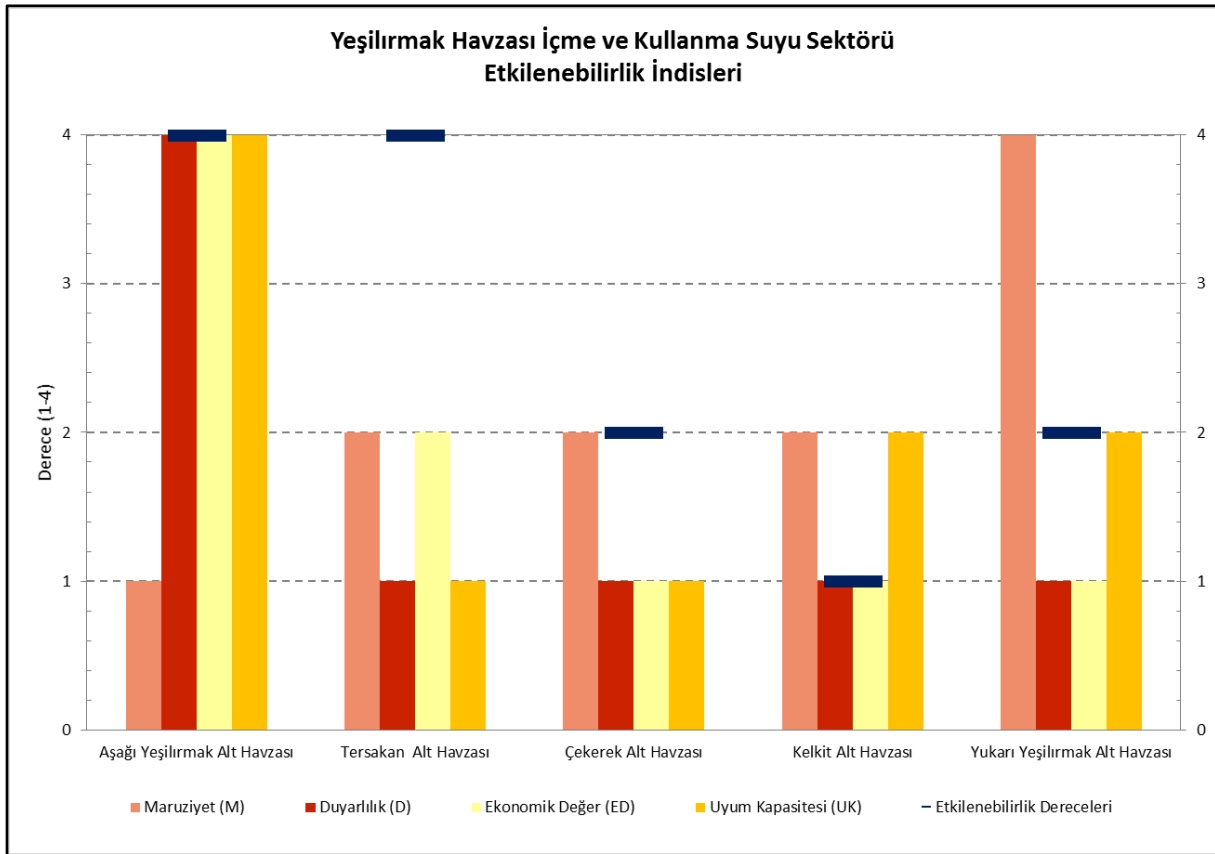
İçme ve Kullanma Suyu Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilırmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. İçme-kullanma suyu etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 23'**de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 28** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 23'de görüldüğü üzere Yeşilırmak Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havzaların Aşağı Yeşilırmak ve Tersakan alt havzaları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aşağı Yeşilırmak Alt Havzası'nda ekonomik değer ve duyarlılık indekslerinin değerleri diğer alt havzalara nazaran daha en yüksek (4) seviyededir.

Tersakan Alt Havzası'nda maruziyet, duyarlılık ve ekonomik değer indekslerinin değerlerinin çok yüksek olmadığı görülmektedir. Uyum kapasitesi açısından bakıldığında ise Tersakan Alt Havzası'nın uyum kapasitesinin düşük olduğu görülmektedir. Bu sebeple bu alt havzaların etkilenebilirlik derecesi diğer havzalara göre daha yüksektir. En az etkilenebilirlik derecesine sahip alt havza ise Kelkit Alt Havzası'dır.

Tablo 23. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	4	1	4	4	4	4	1,00
Çekerek Alt Havzası	2	2	1	1	1	2	0,33
Kelkit Alt Havzası	1	2	1	1	2	1	0,00
Tersakan Alt Havzası	4	2	1	2	1	4	1,00
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	2	4	1	1	2	2	0,33



Şekil 28. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler

Yeşilirmak Havzası önemli geçim kaynakları olan ekonomik sektörlerin önümüzdeki yıllarda kuraklıktan etkilenme durumları aşağıda açıklanmıştır.

Tarım, Hayvancılık Sektörü: Tarım sektörü ülkeler için ekonomik olarak bir gelir kaynağı oluşturmalarının yanı sıra hem toplumun istihdam sağlaması hem de beslenme ihtiyacının karşılanabilmesi için önemli bir üretim alanını oluşturmaktadır. İklim, tarımsal üretimin gerçekleşmesini sağlayan en önemli faktördür. Bu sebeple iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek sektör de tarımdır. Su kaynakları üzerinde etkisinin yüksek olduğu gibi tarım arazilerinin verimi, bitkisel üretim miktarı, toprak yapısı, hayvansal üretim ve verim açısından da büyük önem taşımaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016). Tarım sektörü sadece bitkisel üretimlerden meydana gelmemektedir. Hayvancılık ve bitkisel üretim tarım sektörü için iki önemli bileşendir. Ancak, hayvansal üretimin yapılabilmesi için bitkisel üretimin devamlılığı da önem arz etmektedir. Kuraklık olayı hayvansal üretimi de etkilemektedir. Aşırı sıcaklık hayvan yemi üretiminde azalışlara sebep olmaktadır. Bu durum hayvan üreticilerinin yeme yüksek fiyatla ulaşmasına sebep olacağından üretim maliyeti artmaktadır.

Bu sebeple tarım sektörünün bu denli önemli olmasından dolayı kuraklık yönetim planlarının hazırlanmasında öncelik verilen sektör tarım sektörü iken bitkisel üretimin ise birinci derece önceliği vardır.

Tarımsal üretimin en büyük sorunlarından biri kuraklıktır. Yağış azlığı, düzensiz yağış rejimleri ve su kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda tarım sektörü kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bitkiler için yağın toplam yağıştan ziyade büyüme dönemlerinde bitki kök bölgesinde var olan su daha önemlidir. Bitkilerin büyüüp toprak çıkış ve gelişme döneminde ihtiyaç duydukları suyun toprakta bulunmamasıyla tarımsal üretim miktarında azalmaya ve ürünlerin büyümelerinde değişime sebep olurken hayvanlar için de tehlike yaratmaktadır. Bu sebeple yetersiz su kaynağı ve yağış azlığından doğan kuraklık soruna çözüm bulmak ve tarıma tekrar kazandırmak amacıyla sulama faaliyetleri geliştirilmekte ya da kuru tarım metodu uygulanmaya çalışılmaktadır.

Kuraklığın tarımda verimi düşürdüğü bilinen bir gerçektir. Değişen hava koşulları ve yağış miktarı bitkisel üretim verimini ve miktarını doğrudan etkilemektedir. Etkiler coğrafi ve kuraklığın şiddetine göre farklılık göstermektedir. Bitkisel üretimde bitkilerin maruz kaldığı çeşitli stres durumları büyüme ve gelişmeyi verimliliği düşürecek şekilde olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuraklık olayı da bitkisel üretimde bu olumsuz durumu tetikleyebilecek olayların başında yer almaktadır.

Kuraklık olayının uzun sürmesi halinde ise bitkinin maruz kaldığı stres bitkilerin ölmesi neden olmaktadır. Böylece bitkisel gıdaların yanı sıra hayvan yemlerinin azalmasına neden olduğu gibi talebin artmasıyla da maliyet artışlarına sebep olmaktadır. Su kaynaklarının azalması ve sulama suyunda yetersizlik sonucu tarımda yeşil bitkiler için stres koşulları artmaktadır.

Yeterli suyun bulunamaması ile bitkilerdeki hastalığın artması, meyvelerin küçük kalması ve tahıllarda tanelerinin yeterli olgunlaşmamasıyla ürün kalitesinde düşüşler meydana gelmektedir. Hayvansal üretim üzerine kuraklığın doğrudan bir etkisi bulunmayıp dolaylı bir etkiye sahiptir. Kuraklığın hayvan yemleri üzerinde olumsuz etki yaratmasıyla hayvansal üretim de böylece olumsuz olarak etkilenmektedir. Kurak iklimlerde büyüyen bitkiler kuraklık sebebiyle ihtiyacı olan suya her zaman ulaşamaz. Böylece bitki gelişimini ve üretimini sağlıklı bir şekilde devam ettiremez. Kuraklığa adapte olamayan bitkiler zaman içerisinde kuruyarak yok olmaktadır. Ayrıca tarımsal üretimin gerçekleştiği alanlarda hayvancılıkta yaygınlaşmıştır. Kuraklıktan etkilenen bitkiler sonucu hayvan yemlerinin azalması dolaylı olarak hayvancılığı kötü etkileyecektir.

Hayvanların yeterli besini alamaması, artan sıcaklıkla birlikte hastalıkların artması sonucu yeteri kadar büyüyüp gelişme gösteremediğinden kilo kayıplarına, süt üretiminde azalışlara ve gebelik oranlarında değişikliklerine neden olmaktadır. Hayvancılıkta sıcaklığın artışı ve yem alımının azalması süt verimini azaltmaktadır. Süt üretimindeki azalışın %65'i sıcaklık artışından kaynaklanıyor iken %35'i hayvanların az yem yemesinden kaynaklanmaktadır.

Kuraklık çevresel etki alanını toprak üzerinde başlatarak bitkilere zarar vermektedir. Suyun kalitesini etkileyerek hayvan sağlığını ve hayvanların doğal yaşam alanlarını tahrip ederek etkisine devam etmektedir. Tüm bu olumsuz etkiler gıda kıtlığına ve kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde gerilemeleri beraberinde getirmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).

Kuraklıkla birlikte balık popülasyonları, daha az akarsu akımı, daha düşük rezervuar ve göl seviyesi, çözülmüş oksijen miktarının azalması, yüksek su sıcaklıkları gibi nedenlerden dolayı düşebilir. Bu nedenle özellikle baraj, akarsu gibi alanlarda yapılan balıkçılık faaliyetleri olumsuz etkilenmesi söz konusudur.

Tarım Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilırmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Tarım sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 24'**de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 29** ile bu değerler görselleştirilmiştir.

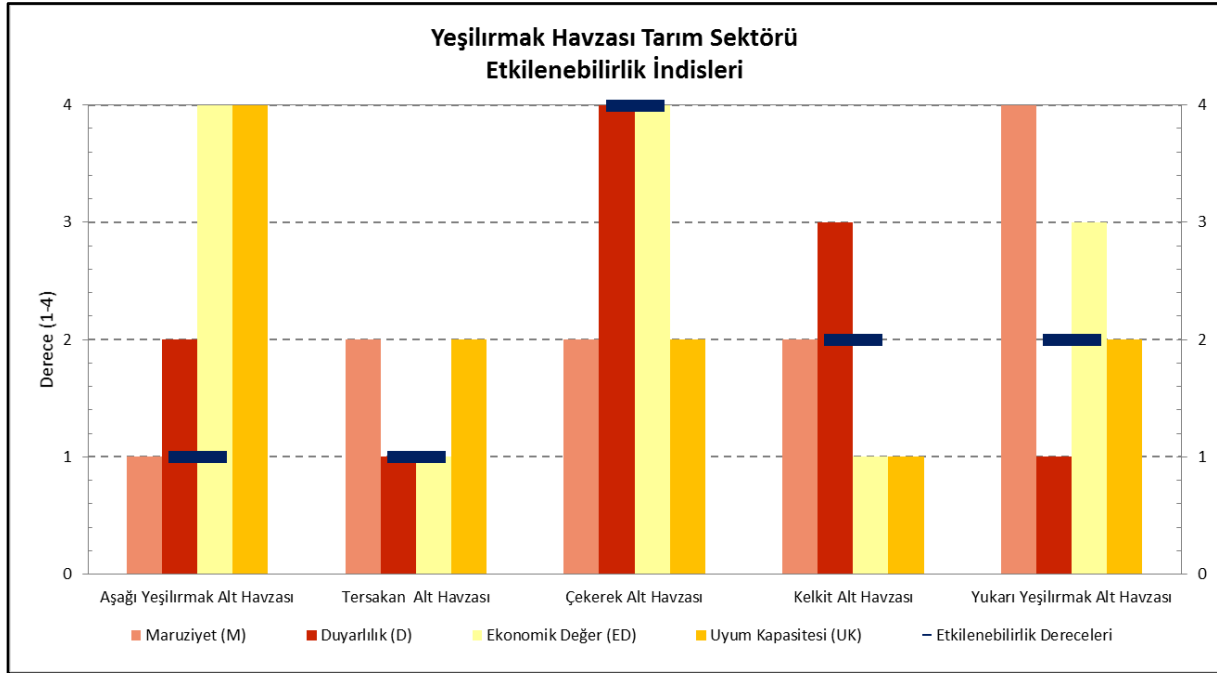
Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır. **Tablo 24'**de görüldüğü üzere Yeşilırmak Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havza Çekerek Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çekerek Alt Havzası'nda duyarlılık, ekonomik değer yüksek, uyum kapasitesinin düşük olması sebebiyle bu alt havza olası bir kuraklık durumunda en çok etkilenecek alt havzadır.

Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda Çekerek Alt Havzası'nda olduğu gibi duyarlılık ve ekonomik değer indislerinin değerleri yüksektir. Ancak Çekerek Alt Havzası'na nazaran daha az etkilenebilmesinin sebebi Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda uyum kapasitesi yüksektir. Uyum kapasitesinin yüksek olması etkilenebilirlik derecesinin az olmasını sağlamaktadır. Aşağı Yeşilirmak ve Tersakan alt havzalarında etkilenebilirlik derecelerinin yapılan hesaplamalar sonucunda en az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 24. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	1	1	2	4	4	2	0,07
Çekerek Alt Havzası	4	2	4	4	2	16	1,00
Kelkit Alt Havzası	2	2	3	1	1	6	0,33
Tersakan Alt Havzası	1	2	1	1	2	1	0,00
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	2	4	1	3	2	6	0,33



Şekil 29. Yeşilirmak Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri

Sanayi Sektörü: Sanayide kullanılan su miktarı düşünüldüğünde proseslerde kullanılan su miktarının azalması üretim miktarında düşüslere neden olmaktadır. Bu durumda sektörün çalışan kaybına ve beraberinde ekonomik kaybına neden olmaktadır.

Ülkemizde sanayide en çok su tüketen sektörlerin başında tekstil ve gıda gelmektedir. Bu sektörler Türkiye ithalat ve ihracatına büyük katkılar sağlamaktadır. Yeşilırmak Havzası'nda ise tekstil ve gıda ürünlerinin yanı sıra kauçuk ve plastik, ağaç ve mantar ürünleri, metal ürünleri, mobilya ve diğer madencilik ve taş ocaklığı sektörleri ön plana çıkmaktadır.

Havza bazında düşünüldüğünde bu sektörlerin su ihtiyacı diğer sektörlerle nazaran daha fazla olduğundan dolayı kurak dönemlerde bu alt sektörlerin en yüksek etkilenebilirlik değerlerine sahip olacağı öngörülmektedir.

Sanayi Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilırmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Sanayi sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 25**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 30** ile bu değerler görselleştirilmiştir.

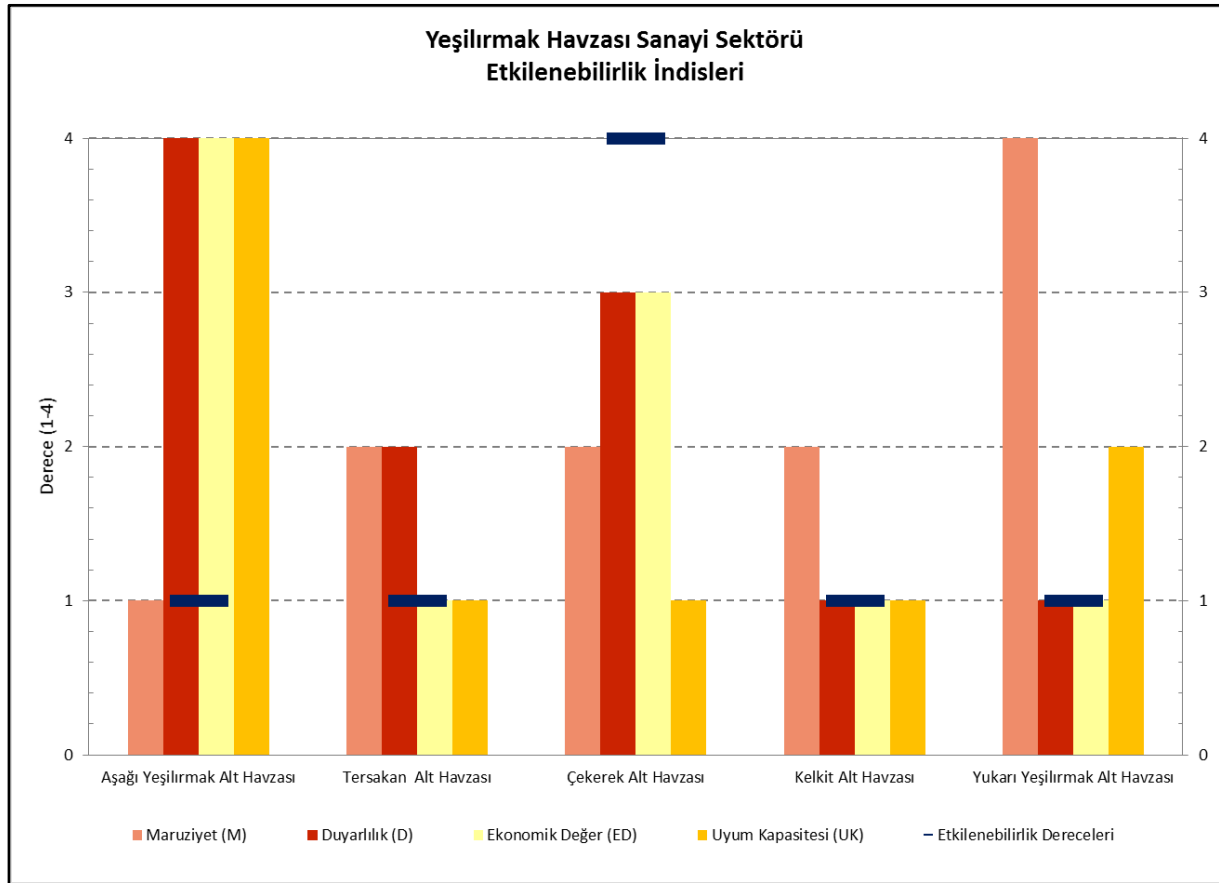
Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 25'de görüldüğü üzere Yeşilırmak Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havza Çekerek Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çekerek Alt Havzası'nda ekonomik değer ve duyarlılık indekslerinin değerleri uyum kapasitesi değerine göre yüksektir. Kurak dönemlerde uyum kapasitesinin düşük olması etkilenebilirlik açısından bu alt havzayı olumsuz olarak etkilemektedir.

Diğer alt havzalarda ise etkilenebilirlik derecesinin en az olduğu görülmektedir.

Tablo 25. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	1	1	4	4	4	4	0,13
Çekerek Alt Havzası	4	2	3	3	1	18	1,00
Kelkit Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0,00
Tersakan Alt Havzası	1	2	2	1	1	4	0,13
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	1	4	1	1	2	2	0,00



Şekil 30. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

Turizm Sektörü: Turizm bir ülkenin veya bölgenin sahip olduğu iklim, yer aldığı coğrafi konum ve barındırdığı doğal veya insani yapılar ile insanları bu bölgelere çekerek dinlenme, eğlenme, görme vb. amaçlarla yaptığı gezileri kapsayan ve ülkelere veya bölgelere ekonomik, toplumsal ve kültürel açıdan katkı sağlayan bir sektördür.

Turizm sektörü iklime ve hava olaylarına bağımlı ve duyarlı bir sektör olduğundan dolayı iklim değişikliği ve kuraklık olayından etkilenen sektörlerden biri olarak ön plana çıkmaktadır.

Turizm Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilirmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Turizm sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 26**'da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 31** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

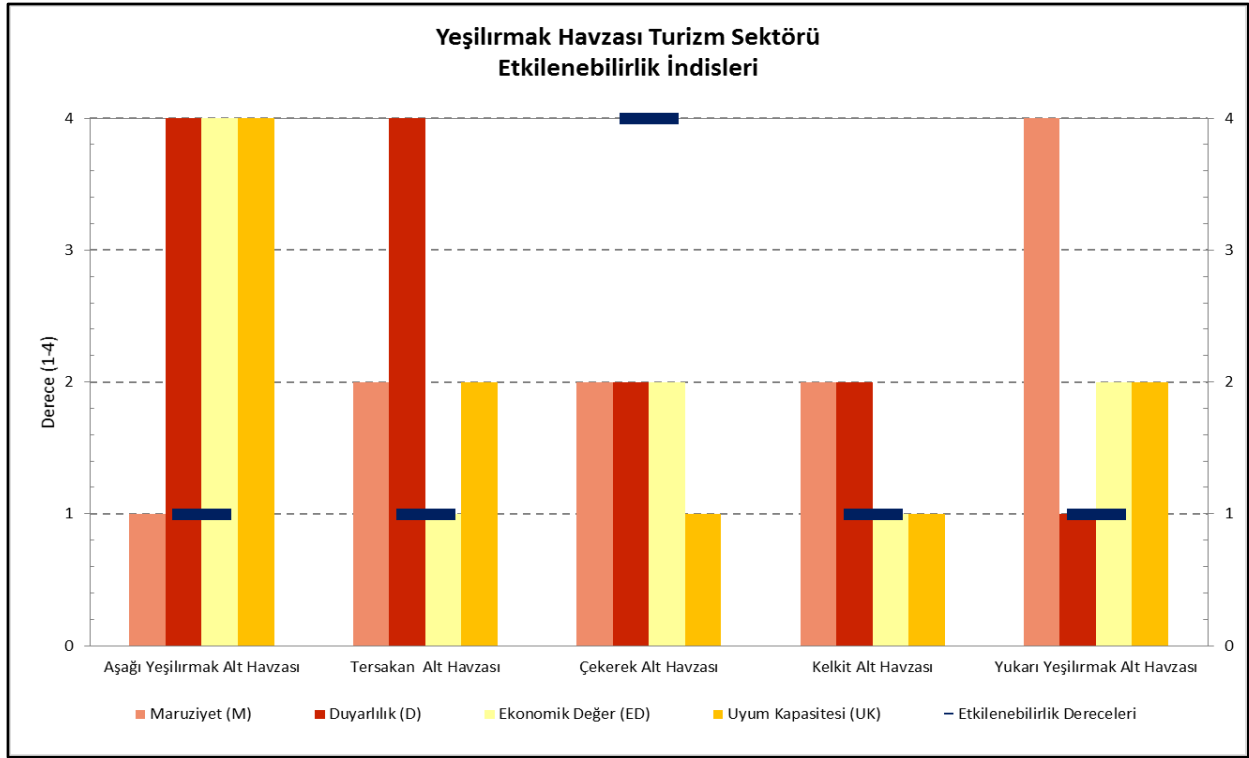
Tablo 26 incelendiğinde Çekerek Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Çekerek Alt Havzası'nda uyum kapasitesi düşük iken maruziyetinin, duyarlılığının ve ekonomik değerinin daha yüksek olması alt havzanın kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda ise duyarlılık, ekonomik değer ve uyum kapasitesi değeri fazla iken maruziyet değerinin düşük olması alt havzanın etkilenebilirlik derecesini azaltmıştır. Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası'nda ise maruziyet derecesi yüksek iken duyarlılık ve ekonomik değer daha düşüktür. Ayrıca uyum kapasitesinde düşük olması yine bu alt havzada etkilenebilirlik derecesini azaltmıştır.

Kelkit Alt Havzası'nda bütün değerlerin düşük olması ve Tersakan Alt Havzası'nda ise duyarlılık yüksek iken ve diğer değerlerin derecelerinin düşük seviyelerde olması sebebiyle etkilenebilirlik derecelerinin en düşük seviye olduğu görülmüştür.

Tablo 26. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	1	1	4	4	4	4	0,00
Çekerek Alt Havzası	4	2	2	2	1	8	1,00
Kelkit Alt Havzası	1	2	2	1	1	4	0,00
Tersakan Alt Havzası	1	2	4	1	2	4	0,00
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	1	4	1	2	2	4	0,00



Şekil 31. Yeşilırmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

Enerji Sektörü: Ülkelerin enerji talepleri gelişmişlik, sanayileşme, teknolojinin yaygınlaşması, nüfus artışına paralel olarak değişmektedir. Ekonomik gelişmelerin sürdürülebilmesi ve refah seviyesinin artırılması amacıyla ihtiyaç duyulan enerji sektörü vazgeçilmez bir kaynak halini almaktadır. Ülkeler arası rekabet gücünü belirleyen en önemli sektörlerden biri olan enerji üzerine birçok ülkede enerji politikalarının geliştirilmesi konusundaki önemini artırmaktadır.

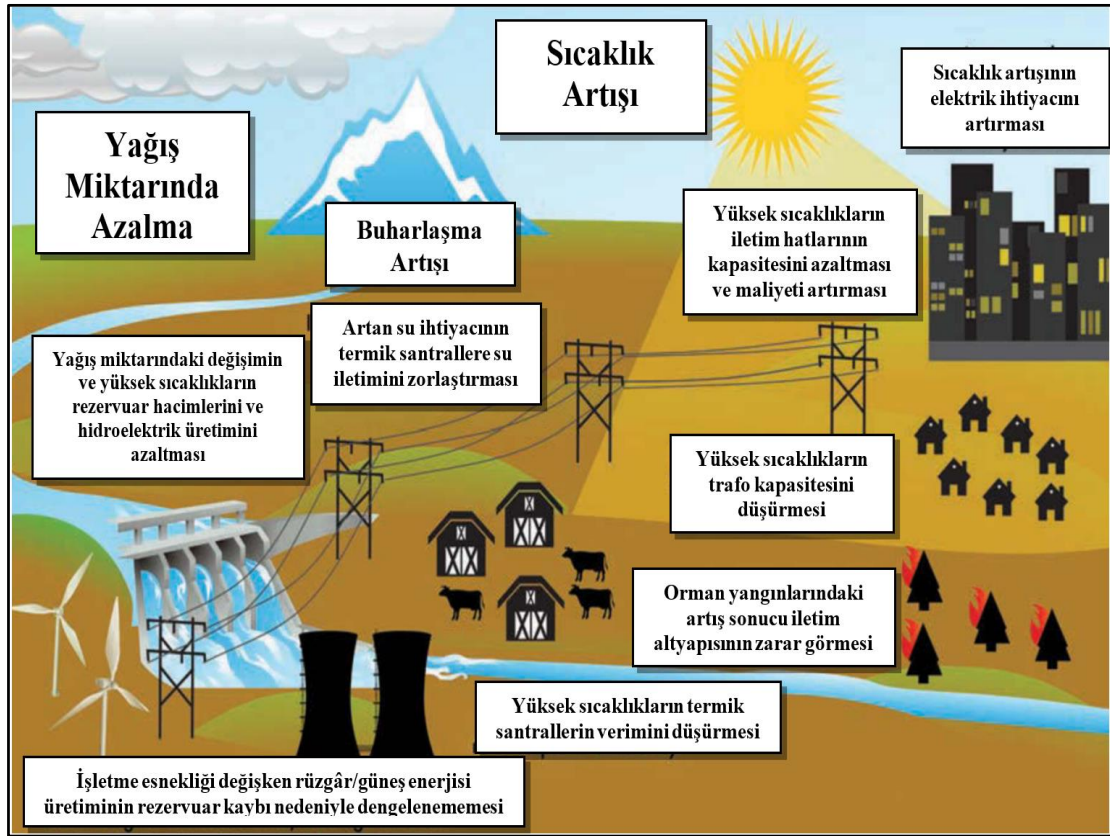
İnsan faaliyetleri sonucu değişen iklim koşulları sonucu yaşanan kuraklık olayları enerji sektörü açısından da bir tehdit oluşturmaktadır. Enerji sektörü suya bağımlı olup enerji üretiminde çok fazla su kullanmaktadır. Bu sebeple kuraklık olayı ve su kıtlığı durumunda üretim miktarında düşmeler yaşanmaktadır. Su kıtlığı yaşandığı durumlarda barajlardaki su seviyesinin düşmesi hidroelektrik santrallerinde enerji üretiminde düşmelere sebep olmaktadır. Bununla birlikte nehir ekosisteminde yaşayan sucul canlılar içinde olumsuz sonuçlara neden olmaktadır.

Enerji santrallerinde su, yakıt üretimi, gaz çıkarılması gibi pek çok işlemde kullanılmaktadır. Ayrıca kullanılan su miktarı enerji santrallerinin çeşidine göre değişmektedir. Kömürlü, nükleer, jeotermal ve doğalgaz santrallerinin çoğunu kapsayan termik enerji santralleri rüzgar ve hidroelektrik santrallerinden çok daha fazla su tüketmektedirler.

Bu santrallerde termal elektrik üretimi içinde soğutma suyuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple enerji üretiminin çoğu aşamasında kullanılan suyun kuraklık olayı ile birlikte azalmasıyla enerji sektörü açısından büyük risk oluşturmaktadır.

Enerji sektöründe su kullanımı analizlerinde endüstri sektörü içerisinde değerlendirilmektedir. Ancak bu çalışmada ayrı bir sektör olarak ele alınmıştır.

Suya bağımlılığı çok yüksek olan ve günlük yaşam içinde büyük öneme sahip olan enerji sektörünün su stresine maruz kalması durumunda toplumsal yaşamın sürdürülebilirliği açısından da olumsuz etkilere sebep olacaktır. Su ve enerji ilişkisi üzerinde durulduğunda tarımsal, evsel ve endüstriyel amaçlı su kullanımlarını da olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple kuraklık gibi su kıtlığı yaşıtan bir doğal bir olayın enerji sektörü üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve bu etkilere karşı uyum stratejilerinin geliştirilebilmesi büyük önem arz etmektedir. **Şekil 32**'de kuraklığın enerji üretimi ve dağıtımı üzerindeki etkileri özetlenmektedir.



Şekil 32. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013)

Enerji Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilirmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

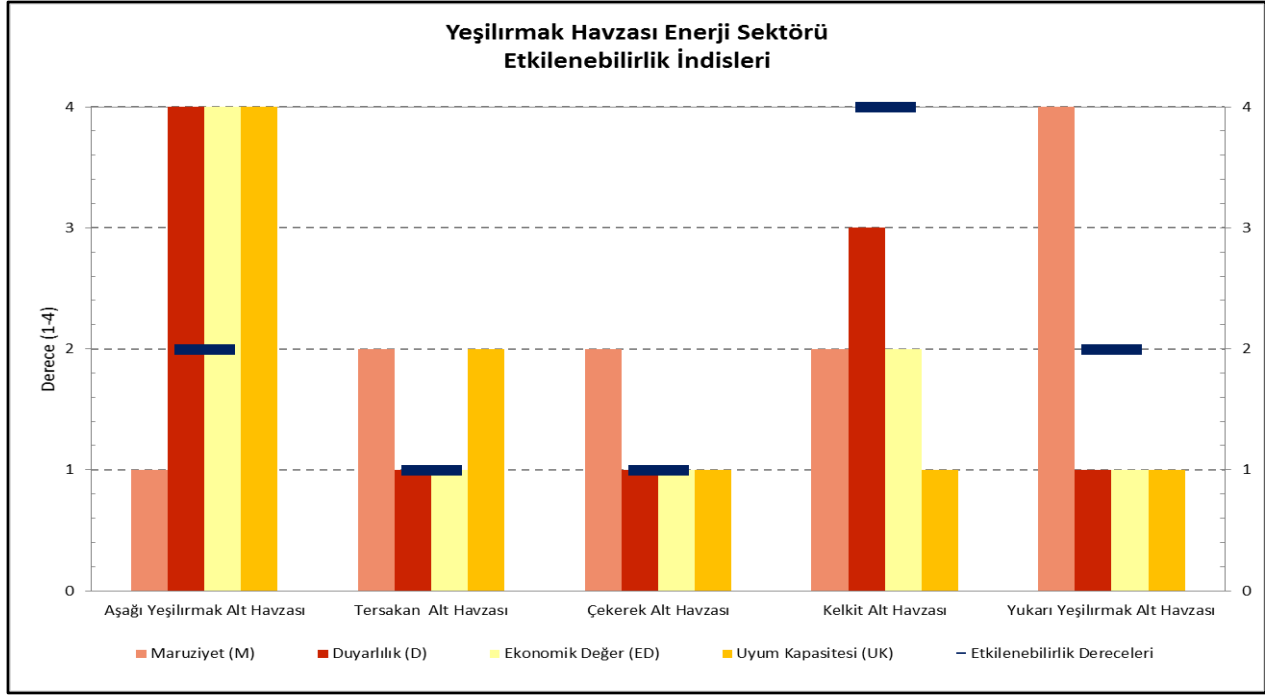
Enerji sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 27**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 33** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 27 incelendiğinde Kelkit Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Kelkit Alt Havzası'nda uyum kapasitesi düşük iken maruziyetinin, duyarlılığının ve ekonomik değerinin yüksek olması alt havzanın kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda ise duyarlılık ve ekonomik değer yüksek olmasına karşın maruziyet değerinin düşük olması ve uyum kapasitesi değerinin yüksek olması etkilenebilirlik derecesini düşürmüştür. Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası'nda ise maruziyet fazla iken diğer değerler düşüktür bu sebeple etkilenebilirliği daha düşüktür. Diğer alt havzalarda ise bütün değerler düşük olduğundan etkilenebilirlik en düşüktür.

Tablo 27. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Norm. Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	2	1	4	4	4	4	0,27
Çekerek Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0,09
Kelkit Alt Havzası	4	2	3	2	1	12	1,00
Tersakan Alt Havzası	1	2	1	1	2	1	0,00
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	2	4	1	1	1	4	0,27



Şekil 33. Yeşilırmak Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri

3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları

Ekosistem bir bölgedeki yaşayan canlı popülasyonlarının cansız varlıklarla olan ilişkisinden doğan sürdürülebilir ve süreklilik arz eden ekolojik bir sistemdir. Ekosistemden herhangi bir canlının eksilmesi ve kaybolması ekosistem içerisindeki başka bir canlı için tehlike arz etmektedir. Canlılığın devamı ve ekosistemin sürekliliği için canlıların birbirine ihtiyacı vardır. Ekosistemler kara ve su olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kara ekosistemleri ormanlar, vadiler, dağlar, ovalar, çöller olarak sıralanabilirken su ekosistemleri deniz, göl, ırmak, bataklık olarak sıralanabilir.

Su, insanların dışındaki canlıların ve organizmaların da yaşamlarını sürdürebilmeleri için önemlidir. Küresel ısınmayla birlikte yaşanan iklim değişikliği sonucunda ekolojik dengenin bozulması ekosistem ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. Kuraklık olayının su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri açık bir şekilde görülmektedir. Su ve kara ekosistemlerinde canlı çeşitliliği azalmakta hatta bazı türler neslinin tükenmesi tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Demir, 2009). Kuraklık olayının ekosistem üzerinde çok fazla olumsuz etkisi vardır. Bunlardan bazıları;

- Tarım arazilerinin ve ekosistemlerin üretkenliğinin azalması
- Kuraklığın en çok etkilediği alanlarda fakirlik ve açlığın artması
- Doğal bitki örtüsünün zamanla kaybolması

- Orman yangınlarının artması
- Zararlı ve yabancı türlerin ekosistem üzerinde baskı oluşturmaya başlaması
- Kuraklığa direnci düşük olan canlıların yok olması
- Doğal bitki örtüsünün kaybolmaya başlaması ve arazilerin verimliliğini kaybetmesi üzerine erozyonun artması
- Gıda ihtiyacının artması
- Hayvan yemlerinin ve su kaynaklarının azalması ile hayvan hastalıklarının artması
- Azalan yağışlarla birlikte su kıtlığının artması ve doğal su kaynaklarının azalmaya başlaması
- Su kalitesinin düşmesi olarak sıralanabilir (Türkeş, 2012).

Dünya üzerinde yaşanmış kuraklık olayları sonucu yukarıda sıralanan etkilerden birkaçı gözlemlenmiş ve literatürde yerini almıştır. Küresel ısınmanın beraberinde getirdiği sıcaklık artışları ile buharlaşmanın artması ve yağışların azalması sonucu orman yangınlarının artmasıyla ekosistemdeki bitki ve hayvan türlerinin azalması hatta yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması söz konusudur. (Zoray ve Pır, 2007).

İklim değişikliği ile artan sıcaklıklar sebebiyle orman yangınlarının arttığı bilinmektedir. Bu bilgi doğrultusunda ABD'nin batı kesimlerinde yapılan bir çalışmada 1980 yılının ortasından itibaren orman yangınlarının görülme sıklığının önceki yıllara nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin ise iklim değişikliği ile meydana gelen bahar aylarındaki ani sıcaklık artışları ve uzun süren kurak yaz aylarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Westerling vd., 2006).

Avrupa'da ise iklim değişikliği sebebiyle birçok bitki türünün kuzeye doğru ilerlediği, çok sayıda Kuzey Kutbu ve tundra topluluklarının çoğu yine iklim değişikliğinden etkilenerek yerini ağaçlara ve bodur çalılıklara bırakmıştır. Ayrıca dünya kuş türlerinin 1/8'ini oluşturan toplam 1211 kuş türü iklim değişikliği nedeniyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Demir, 2009).

Bahsedilen çalışmalar doğrultusunda iklim değişikliğinin ekosistemde yer alan canlı habitatı üzerinde ciddi etkisi bulunmaktadır. Bu olumsuz etkilerin ekosistem üzerinde oluşturduğu baskı ve kirlilik temiz su kaynaklarına ulaşımı zorlaştırmaktadır. Bu durum ise ekosistemdeki canlıların iklim değişikliğine karşı duyarlılığını artırmaktadır.

İklim değişikliğinin ekosistem sektörü üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulduğunda su kalitesinin önemi de ayrıca büyük bir öneme sahiptir. Temiz su kaynaklarına ulaşımın zorlaşması ve temiz suların denizlere karışması sebebiyle su kalitesi düşmektedir. Bu durum ekolojik döngüde özellikle insan ve sucul canlılar için büyük önem arz eden bir hale gelmektedir.

Kuraklığın ekosistem üzerine etkisinin çok bariz bir şekilde görüldüğü üretim dalı bal üretimidir. Çünkü, bal üretimi floradaki çiçeklenme döneminde gerçekleşmekte ve çiçeklenme oranı ile doğru orantılı olarak artma ve azalma eğilimi göstermektedir. Özellikle Mayıs 2013 ve Eylül 2014 arasında yaşanan kurak dönem ve sonraki dönemde bal üretiminde bariz bir azalma yaşandığı görülmektedir.

Bahsedilen çalışmalar doğrultusunda iklim değişikliğinin ekosistemde yer alan canlı habitatı üzerinde ciddi etkisi bulunmaktadır. Bu olumsuz etkilerin ekosistem üzerinde oluşturduğu baskı ve kirlilik temiz su kaynaklarına ulaşımı zorlaştırmaktadır. Bu durum ise ekosistemdeki canlıların iklim değişikliğine karşı duyarlılığını artırmaktadır.

Ekosistemin Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilirmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Ekosistem etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 28**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 34** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

Tablo 28 incelendiğinde Kelkit Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en yüksek olduğu görülmektedir. Kelkit Alt Havzası'nda kuraklık olayına maruziyetinin ve duyarlılığının yüksek iken uyum kapasitenin düşük olması alt havzaların etkilenebilirliğini artırmaktadır.

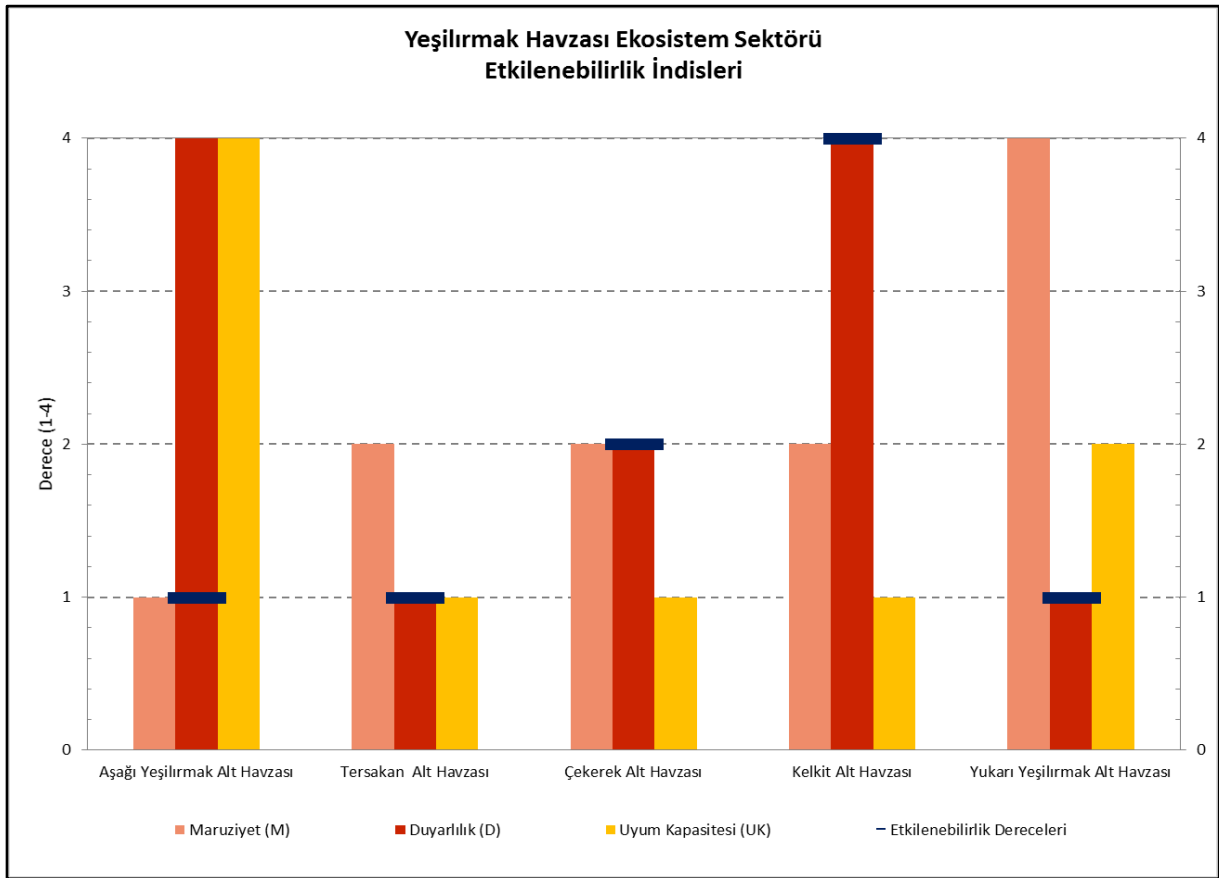
Aşağı Yeşilirmak, Tersakan ve Yukarı Yeşilirmak alt havzalarında ise etkilenebilirliğin en düşük seviyede (1) olduğu görülmektedir. Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nın duyarlılığın yüksek olmasına rağmen maruziyetin düşük olması ve uyum kapasitesinin yüksek olmasıyla birlikte etkilenebilirlik derecesi düşüktür.

Tersakan Alt Havzası'nda uyum kapasitesinin düşük olması ile birlikte maruziyet ve duyarlılık derecelerinde düşük olması etkilenebilirlik derecesini azaltmıştır.

Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası'nda ise maruziyet derecesi fazla iken duyarlılığın düşük olması ile birlikte etkilenebilirlik derecesinin düşük olmasını sağlamıştır.

Tablo 28. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxD/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	1	1	4	4	1	0,00
Çekerek Alt Havzası	2	2	2	1	4	0,43
Kelkit Alt Havzası	4	2	4	1	8,0	1,00
Tersakan Alt Havzası	1	2	1	1	2	0,14
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	1	4	1	2	2	0,14



Şekil 34. Yeşilirmak Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri

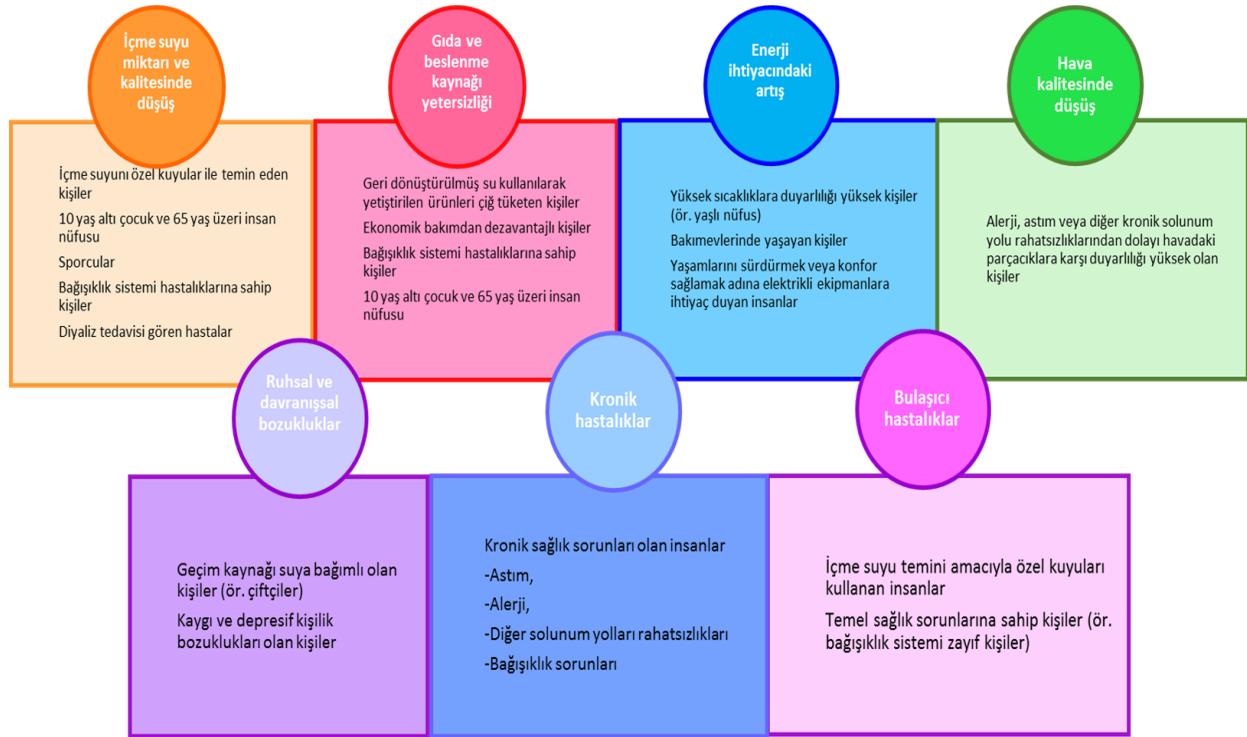
3.1.2.5. Halk Sağlığı

İklim değişikliği sosyal yaşantı üzerinde sıcak hava dalgaları, hava kirliliği, su kıtlığı ve göç gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Ayrıca yaşamak için ihtiyaç olan suyun azalması sonucu besin zinciri ve yaşam alanları bozularak insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır.

Temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyo-ekonomik yaşamın sürdürülebilmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği iklim değişikliği ile tehlike altına girmekte ve insan yaşamı için tehlike arz etmektedir.

Aşırı hava olayları ile meydana gelen afetler sonrası görülen salgın hastalıklar, yetersiz beslenme akıl sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Özellikle yaşlı nüfusunda sıcaklık artışları ile solunum sistemi ve böbrek hastalıkları, hipertansiyon ve inme gibi metabolik bozukluklara bağlı ölüm riski artırmaktadır. İklim değişikliğine karşı gereken adaptasyon çalışmaları yeterli olmazsa Güney Avrupa’da sıcaklık artışına bağlı ölüm oranlarının artması beklenmektedir (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14, 2019).

Hassas nüfus olan 65 yaş ve üzeri ile 10 yaş altı insan nüfusunun artması kuraklığın sağlık üzerindeki etkisini daha çok artırmaktadır. Hassas nüfusun artması sağlık sektörünün kuraklık olayına karşı duyarlılık indisini daha çok artırmaktadır.



Şekil 35. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA,2010)

Şekil 35’de kuraklığın beraberinde getirdiği etkide toplumun etkilenen kesimi verilmektedir. Etkilenen kesimlerin kuraklık karşısında duyarlılığı fazla olup kuraklık olayı insan sağlığı açısından bir tehdit oluşturmaktadır. İklim değişikliği ile sıcak hava dalgalarının artması sonucu;

- Sıcak çarpması,
- Yaşlı nüfusta solunum, kalp ve damar hastalıkları,
- Orman yangınlarının artması ve bunun sonucunda hava kirliliği,
- Patojenlerin üreme, yayılma ve direnç kabiliyetlerinin gelişmesi,
- Parazitlerin artması ve insan sağlığına zarar verme kabiliyetinin artması,
- Vektörlerle bulaşan kolera, kuş gribi, ebola, veba, sıtma, verem ve kene kaynaklı hastalıklarda bulaşmanın artması,
- Yetersiz beslenme ile bağışıklığın düşmesi,
- Su azlığı ile temiz suya ulaşımın hijyenin zorlaşması,
- Hassas yaş gruplarında ve kronik rahatsızlığı olan nüfusun ölüm oranlarında artma,

gibi birçok olumsuz etki meydana gelmektedir (İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14, 2019). Kuraklığın insan sağlığı üzerindeki etkileri birçok akademik çalışmalar ile ele alınmıştır.

Sıcak hava dalgalarının artması sonucu sivrisinek gibi hayvanlar ile taşınan bulaşıcı hastalıkların ve patojenik virüslerin yayılımının arttığı bilinmektedir. Bu sebeple sıcak iklimlerde bu hastalıkların yayılımının artması beklenmektedir. Bu sebeple bu hastalıklardan biri olan sıtmanın 2-3 °C sıcaklık artışının yaşandığı bölgelerde risk altında bulunan insan sayısının %3-5 oranında artacağı düşünülmektedir (Erdoğan vd., 2008).

2003 yılında etkili olan sıcak hava dalgaları sonucu Alp Dağları'ndaki buzul tabakasının %10'unu eritmiştir. Ayrıca su kaynaklarının azalmasıyla tarım ürünlerinin kururken temiz su, gıda ve beslenme yetersizliğinden dolayı Dang ateşi ve sıtma gibi hastalıkların artmasına neden olmuştur. Bu sebeple birçok insanın ölümüne de yol açmıştır (Nur ve Sümer, 2012).

Kuraklık ruhsal ve davranışsal bozukluklara da neden olmaktadır. Avustralya'da yapılan bir çalışmada kırsal bölgede yaşayan ve kuraklık olayına maruz kalan bir grup genç üzerinde gözlem yapılmıştır. Yapılan gözlem sonucu kuraklık olayına maruz kalan gençler daha fazla stres, kaygı bozukluğu ve davranışsal bozuklukların olduğu görülmektedir. Ayrıca bu etkilerin yanı sıra bu duruma ek olarak ailenin ekonomik durumunun da etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Dean ve Stain, 2010).

Sağlığın Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı: Yeşilirmak Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Sağlık sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 29**'da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 36** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

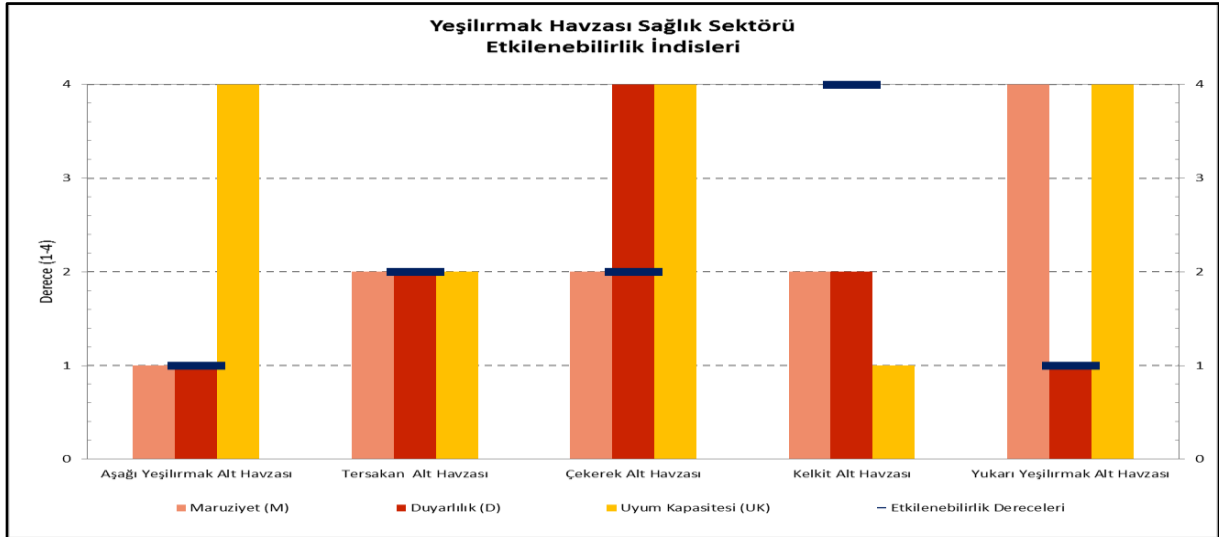
Tablo 29 incelendiğinde Kelkit Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en yüksek olduğu görülmektedir. Kuraklık olayına maruziyetinin ve duyarlılığının yüksek olmasının aksine uyum kapasitesinin de düşük olması alt havzanın etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Kelkit Alt Havzası'nın ardından Çekerek ve Tersakan alt havzaları gelmektedir. Çekerek Alt Havzası'nda maruziyet değeri düşük iken duyarlılık ve uyum kapasitesinin yüksek olması etkilenebilirlik derecesi Kelkit Alt Havzası'na göre daha az hesaplandığı görülmektedir. Tersakan Alt Havzası'nda ise maruziyet ve uyum kapasitesi değerleri yüksek iken duyarlılık değeri düşüktür. Aynı şekilde etkilenebilirlik derecesinin Kelkit Alt Havzası'na göre daha az olduğu görülmektedir.

Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda ise etkilenebilirlik derecesinin en az olduğu görülmektedir. Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası'nda maruziyet değeri ve duyarlılığın düşük olması ve uyum kapasitesinin yüksek olması etkilenebilirlik derecesini düşürmektedir.

Tablo 29. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası	1	1	1	4	0,25	0,00
Çekerek Alt Havzası	2	2	4	4	2	0,47
Kelkit Alt Havzası	4	2	2	1	4	1,00
Tersakan Alt Havzası	2	2	2	2	2	0,47
Yukarı Yeşilirmak Alt Havzası	1	4	1	4	1	0,20

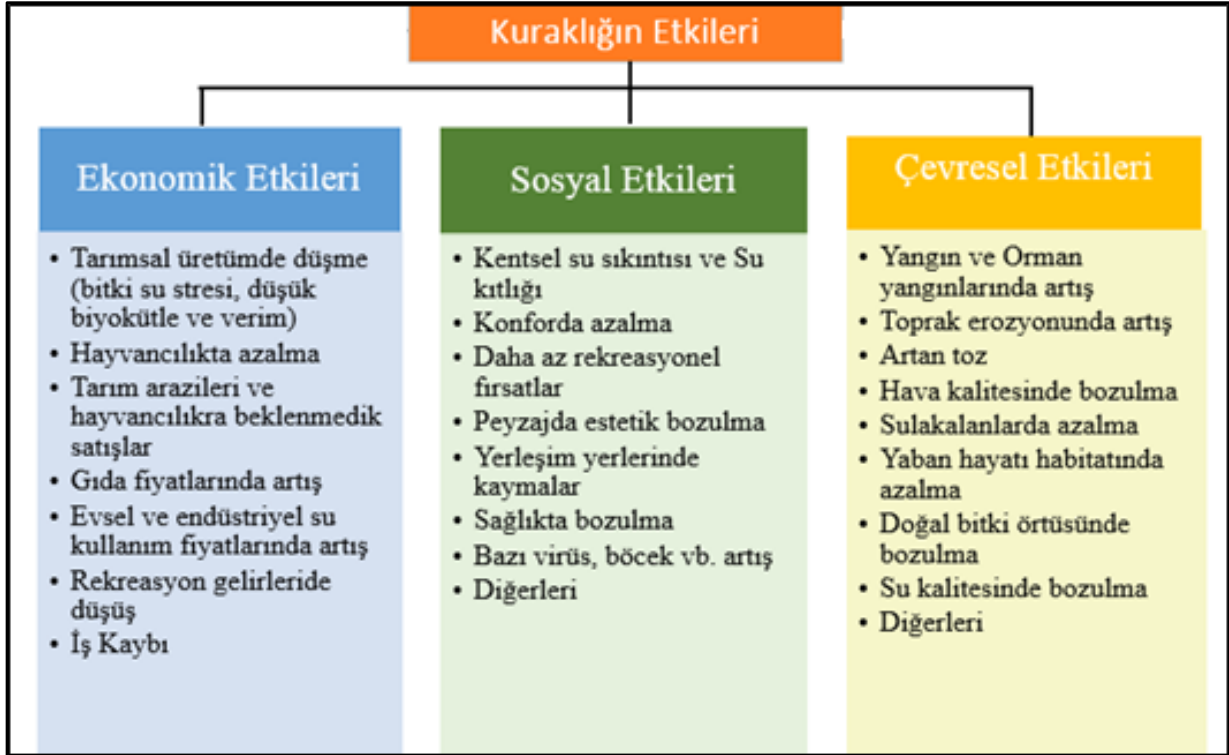


Şekil 36. Yeşilirmak Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri

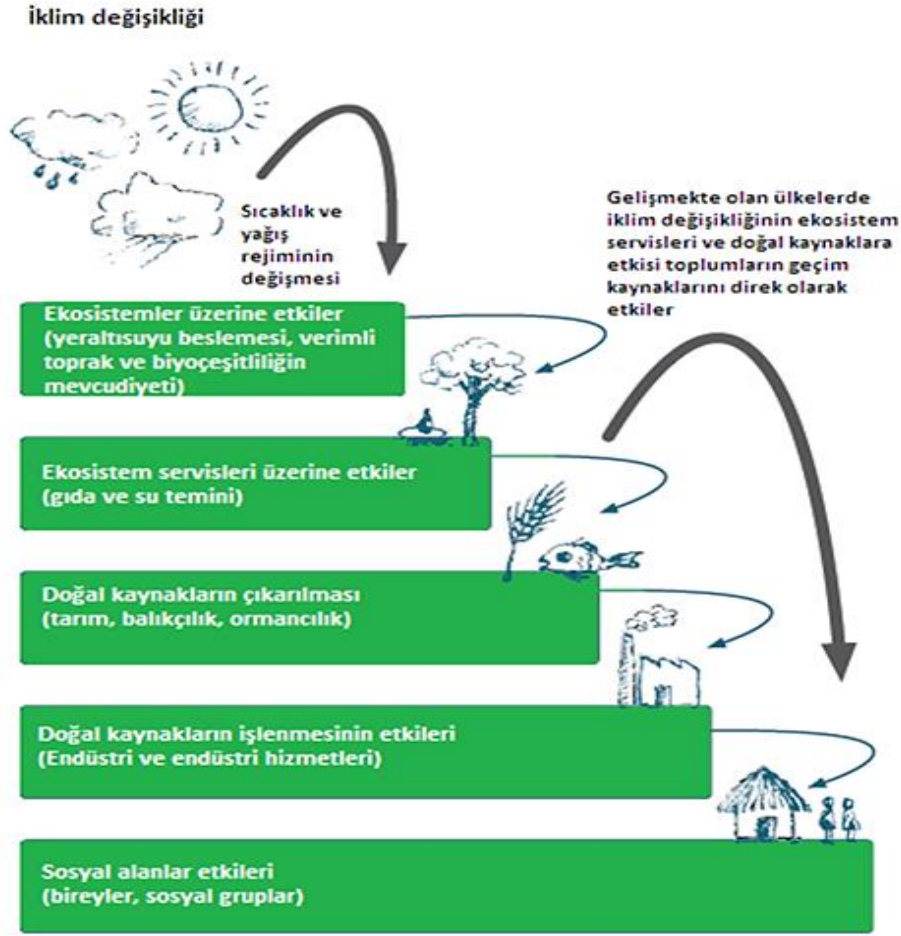
Kuraklık, doğa ile ilişkili bir afettir ve etkisi altında bulundurduğu alanlarda, şiddetine göre, çok büyük zararlara yol açabilir. Türkiye’de kuraklık, tabii afetler içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak en fazla alanı etkilemekte olan ve ekonomik anlamda çok ciddi kayıplara yol açabilen bir afettir. Kuraklıklar her yıl ülkemizin farklı bölgelerinde etkisini göstermekte, bu bölgelerde başta içme suyu olmak üzere su kullanan sektörleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Kuraklığın etkileri Şekil 37 ile özetlenmiştir.



Şekil 37. Kuraklığın Etkileri

Sistemdeki yağışların azalması ve sıcaklığın artması ile meydana gelen kuraklık (maruziyet) ve beraberinde getirdiği sınırlı su kaynağı kullanımı (duyarlılık) bir araya geldiğinde doğal kaynaklar (tarım alanları, orman alanları, mera alanları, biyoçeşitlilik, bitkisel ve hayvansal üretim vb.) üzerinde olumsuz etkisi olmakta ve bu durum zincirleme etki ile geçim kaynaklarına, halk sağlığına sirayet etmektedir. İklim değişikliğinin doğal kaynaklar ve geçim kaynakları üzerine zincir etkisi Şekil 38’de verilmektedir.



Şekil 38. İklim Değişikliğinin Doğal Kaynaklar ve Geçim Kaynakları Üzerine Zincir Etkisi

Kuraklıktan önemli ölçüde etkilenecek alanlar **Tablo 30**'da sıralanmış olup tabloda belirtilen alanların genel özellikleri **Bölüm 3.1.**'de açıklanmıştır.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 30. Kuraklıktan Önemli Ölçüde Etkilenecek Alanlar ve Kuraklık Etkisi

Etkilenebilecek Alanlar		Genel Etki
Arazi Kullanımları	Tarımsal alanlar: 1.690.055 ha Orman ve yarı doğal alanlar: 2.231.468 ha Islak alanlar: 3.340 ha Su yapıları: 8.140 ha Yapay Bölgeler: 87.008 ha	Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalması, Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması, Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması, Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi, Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.), Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi.
Su kaynakları	Yeşilırmak Havzası'ndaki önemli akarsular Yeşilırmak Nehri, Tersakan Çayı, Kelkit Çayı ve Çekerek Irmağı'dır. Ayrıca havza içerisinde Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Terme Çayı, Abdal Irmağı gibi dere ve çaylar bulunmaktadır. Yeşilırmak Havzası'nda işletme halinde; 34'ü baraj ve 60'ı gölet olmak üzere toplam 94 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Havza sınırları içerisinde yıllık toplam enerji üretimi 6.165 GWh olan 58 adet hidroelektrik santrali (HES) yer almaktadır.	Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu)

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Etkilenebilecek Alanlar		Genel Etki
Korunan (Milli Parklar, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları, Tabiat Parkları, Tabiat Anıtları, Tabiat Koruma Alanları, vb.) alanlar, biyoçeşitlilik	Havza sınırları içinde 2 adet ulusal öneme haiz sulak alan, 5 adet Tabiat Anıtı, 1 adet Tabiat Koruma Alanı, 15 adet Tabiat Parkı ve 3 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır. Havza sınırları içerisinde Milli Park mevcut değildir.	Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi.
Kentsel ve Kırsal Yerleşim Alanları	11 İl Tokat, Samsun, Amasya, Çorum, Sivas, Yozgat, Gümüşhane, Giresun, Erzincan, Ordu ve Bayburt 62 ilçe Tokat iline bağlı olan Almus, Artova, Başçiftlik, Erbaa, Merkez, Niksar, Pazar, Reşadiye, Sulusaray, Turhal, Yeşilyurt ve Zile, Samsun ili Büyükşehir Belediyesine bağlı Atakum, İlkadım ve Canik, Samsun iline bağlı olan Asarcık, Ayvacık, Çarşamba, Havza, Kavak, Ladik, Salıpazarı, Tekkeköy ve Terme, Amasya iline bağlı Göynücek, Gümüşhacıköy, Merzifon, Suluova ve Taşova, Çorum iline bağlı olan Alaca, Merkez, Mecitözü ve Ortaköy, Sivas iline bağlı olan Akıncılar, Doğanşar, Gölova, Koyulhisar ve Suşehri, Yozgat iline bağlı olan Akdağmadeni, Aydıncık, Çekerek, Kadışehri ve Saraykent, Gümüşhane iline bağlı olan Kelkit, Köse ve Şiran, Erzincan iline bağlı olan Refahiye, Ordu iline bağlı olan Akkuş ilçe merkezleri ve Bayburt ili Demirözü ilçesine bağlı olan Kavaklı Köyü Yeşilirmak Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır.	İçme ve kullanma suyu sıkıntısının yaşanması, Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, sağlık risklerinin meydana gelmesi, Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi, Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi, Kuraklığa bağlı nüfus azalması.

3.3 Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi

Kuraklık Risk Yönetimi; korunma, zarar azaltma ve hazırlıklı olma amaçlı faaliyetler ve önlemler yoluyla kuraklık tehlikesinin olumsuz sonuçlarını ve potansiyel afet etkilerini engelleme ve azaltma kavramı ve çalışmasıdır (UNDP, 2016).

Kuraklık risk yönetimi su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturur. Ulusal kuraklık politikaları kuraklık riskinin yönetilmesinde büyük bir role sahiptir (Wilhite vd., 2014) ve bu bağlamda havzaların kuraklık yönetim planlarının oluşturulması önem taşımaktadır.

Kuraklıktan kaynaklanan etkilerin azaltılabilmesi için havzanın bulunduğu ülkeye özgü mevzuatlara dayalı olarak ve havzanın kendine özgü kuraklık özellikleri ve etkileri dikkate alınarak kuraklık yönetimi planlarının hazırlanması gereklidir. Bu planların önceden ve havza yönetim planının bir parçası olarak hazırlanması oldukça önemlidir (EC, 2007). Ayrıca tüm paydaşların, etkilenen sektörlerin, karar vericilerin ve profesyonellerin katılımının kuraklık yönetim planlarının başarısına büyük katkısı vardır.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı bu amaçlar doğrultusunda hazırlanmaktadır.

Kuraklık Yönetimi Planının unsurları arasında nehir havzası özellikleri, tarihsel kuraklık olayları, risk değerlendirilmesi, indikatörler ve eşik değerleri, önlem programları, erken uyarı sistemi ve organizasyonel yapı yer almaktadır (GWP, 2015).

Bu bağlamda, Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen uyum stratejilerinin temel ve tamamlayıcı tedbirlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla, Kuraklık Yönetim Planının uygulanmasından kaynaklanabilecek olumsuz etkilerin azaltılmasından ziyade olumlu etkilerinin artırılmasına odaklanılmıştır.

Kuraklıktan kaynaklanacak çevresel problemler ya da planın; 29.07.2022 tarih ve 31907 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği EK-5'te belirtilen Duyarlı Yörelerle ilişkisi aşağıda **Tablo 31**'de verilmiştir.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 31.Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi

Duyarlı Yöreler	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
1.Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar		
a) Milli Parklar Kanununun 2 nci maddesinde tanımlanan ve anılan Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları"	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
b) Kara Avcılığı Kanunu uyarınca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları"	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinin (1), (2), (3) ve (5) numaralı alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar	Evet	Plan kapsamında yapılması önerilen tüm yeni uygulamalarda (baraj, bent, sulama alanları, su sistemleri yenileme çalışmaları vb.) bu alanların koruma statüleri devam ettirilecektir.
ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahalarına olumlu etkisi olacaktır.
d) Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin ilgili maddelerinde tanımlanan alanlar,	Evet	Kıta içi su kaynaklarının her türlü kullanım amacıyla korunması amaçlanmıştır.
e) Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde tanımlanan alanlar	Hayır	İlişkilendirilememiştir.
f) Çevre Kanununun 9 uncu maddesi uyarınca Cumhurbaşkanı tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
g) Boğaziçi Kanununa göre koruma altına alınan alanlar	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler	Evet	Orman alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında uygulayıcı kurumlarca Orman Kanunu kapsamında ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Duyarlı Yörelere	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar	Evet	Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı, yapılaşma kısıtlanması getirilen alanlar dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
1) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
i) Mera Kanununda belirtilen alanlar	Evet	Mera alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında uygulayıcı kurumlarca Mera Kanunu kapsamında ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen Sulak Alanlara olumlu etkisi olacaktır.
2.Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar		
a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanlarında belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları"	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
b) "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar; 1) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar. 2) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısız Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar. 3) Cenova Deklarasyonunun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısız alanlar.	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunmasına Dair Sözleşmesi'nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince, Dünya Miras Listesi'ne kaydedilen kültürel ve doğal miras varlıkları	Evet	Bu alanların koruma statüleri devam ettirilecek ve plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında, uygulayıcı kurumlarca ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Duyarlı Yörelere	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın peyzaj alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
3. Korunması gereken alanlar		
a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri).	Evet	Havzadaki su kaynaklarının kuraklık afetinden minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ile ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı.	Evet	Kuraklık Yönetim Planı kapsamında tarımsal su kullanımları, sulama yöntemleri ile ilgili olarak gerekli tedbirler belirlenecektir. Planın havza tarım alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın sulak alanlara olumlu etkisi olacaktır.
ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen su kaynaklarına olumlu etkisi olacaktır.
d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar	Evet	Havzadaki su kaynaklarının kuraklık afetinden minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ile habitatların ve ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.

4 ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK YEŞİLIRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI İLE İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER İLE BUNLARIN NASIL BELİRLENDİĞİNE DAİR AÇIKLAMA

Kuraklık Yönetim Planının ulusal ve uluslararası çevre ve sağlık koruma hedefleri açısından değerlendirmesi **Tablo 32**'de verilmektedir. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmıştır.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 32. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Su Kaynakları	Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması Kuraklığın etkin yönetimini sağlamak. Toplumun kuraklık konusunda farkındalığın artırılması. İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi	Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
	Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019 Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi. Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi. Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması. Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması. İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması. Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.	Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Su Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.

YEŞİLRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı, Kocaeli, 2010, TÜBİTAK MAM. Yeşilirmak Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.	Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
	Yeşilirmak Nehir Havzası Yönetim Planı, 2021, SYGM Doğal, coğrafi ve hidrolojik özellikleri dikkate alarak yeraltı ve yerüstü sularını ve bunlara bağımlı ekosistemleri korumayı amaçlamaktadır.	Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Yeşilirmak Nehir Havzası Yönetim Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
	Yeşilirmak Havzası Master Plan Raporu, 2018 DSİ Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.	Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile havzanın su potansiyelinin (yeraltı ve yerüstü); mevcut durumu ve ileriki yıllarda iklim değişikliğine bağlı nasıl değişim göstereceğinin tespit edilmesi ve bu değişime bağlı uyum stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Yeşilirmak Havzası Master Plan Raporu hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
	Yeşilirmak Havzası Hassas Su Kütelleri İyileştirme Eylem Planı, 2015, SYGM Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütellerinin kentsel hassas alanları ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütellerinde su kalite hedeflerine ulaşmak maksadıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.	İklim değişikliği sonucunda görülen kuraklık olayı sadece su miktarını değil ayrıca su kalitesini de etkilemektedir. Sıcaklığın artması ile birlikte su kütelleri üzerinde buharlaşmanın artması ve akımlardaki azalmaların görülmesi ile su kaynakları üzerinde kirlilik yüklerinde artışlar görülmektedir. Kuraklık Yönetim Planı ile alt havza bazlı yapılan çalışmada kirletici kaynakların belirlenmesi ve değerlendirilmesi su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltarak duyarlılığı azaltacaktır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Yeşilirmak Havzası Hassas Su Kütelleri İyileştirme Eylem Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019. Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek. Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.	Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki	Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028 T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması. Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi, İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması	Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alt havza bazlı ekosistem su ihtiyaçları belirlenmekte ve kuraklık karşısında uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planları hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
Nüfus ve Halk Sağlığı	Stratejik Planı, 2019-2023 T.C. Sağlık Bakanlığı Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek	İklim değişikliği sosyal yaşantı üzerinde sıcak hava dalgaları, hava kirliliği, su kıtlığı ve göç gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Ayrıca yaşamak için ihtiyaç olan suyun azalması sonucu besin zinciri ve yaşam alanları bozularak insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyo-ekonomik yaşamın sürdürülebilmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği iklim değişikliği ile tehlike altına girmekte ve insan yaşamı için tehlike arz etmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alt havza bazlı içme ve kullanma suyu ihtiyaçları belirlenmekte ve kuraklık karşısında uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan hedeflerine katkı sağlayacaktır.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Geçim	On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019 Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanması. Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi. Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi. Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması	Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; On Birinci Kalkınma Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.
İklim değişikliği	İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 16 – Yeşilirmak Havzası, SYGM, 2016 Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.	Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilmeye düzeyine eriştirilmesi Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalarına Entegre Edilmesi İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikalarına Entegre Edilmesi Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi Tarımsal Su Kullanımının Sürdürülebilir Bir Şekilde Planlaması Toprak ve Tarımsal Biyolojik Çeşitliliğin İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Korunması	Kuraklık Yönetim Planları ile iklim değişikliğine bağlı gelişen kuraklığa, hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu anlamda KYP, İklim Değişikliği Eylem Planları hedefleri ile uyumludur ve önemli katkı sağlayacaktır.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık Politikalarına Entegre Edilmesi İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi	
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)	Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için; Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması, İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması, Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi, Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması, Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır	Ürün deseni, kuraklığa dayanıklı türlerin yetiştirilmesi, su tüketimi gibi teknik parametrelere ilişkin yapılan değişiklikler, kırsal nüfusun ekonomik durumu, gelişmişliği, tarımla uğraşan nüfus oranı çeşitli değerlendirmelerin yapılabilmesi için oldukça önemlidir. Görece geri kalmış alt havzalarda düzenlenecek toplumsal projeler çiftçilerin ve köylülerin bilinçlenmesini sağlayarak su ve diğer doğal kaynakların daha sürdürülebilir bir şekilde kullanımının önünü açacaktır. Kuraklık Yönetim Planları ile iklim değişikliğine bağlı gelişen kuraklığa, hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu anlamda KYP, Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi ve Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi hedefleri ile uyumludur ve önemli katkı sağlayacaktır.
	Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması. İl bazında kuru ve sululu koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması	

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Konu	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
	Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030), Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması, Sürdürülebilir arazi yönetimi.	
Arkeolojik ve kültürel miras, Peyzaj	Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010. Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.	Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmakta olup Plan ile kültürel miras, peyzaj alanlarının korunmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

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

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili olarak, çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek kilit konuların belirlendiği Kapsam Belirleme Raporu hazırlanmıştır. Kapsam Belirleme Raporu, 08.06.2022 tarihinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü toplantı salonunda video konferans ile gerçekleştirilen Kapsam Belirleme Toplantısı ile tüm paydaşlarla değerlendirilmiştir. Paydaşlardan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda hazırlanan Nihai Kapsam Belirleme Raporu, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylanmıştır.

Bu bağlamda Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı, SÇD Kapsam Belirleme Raporu içeriğinde çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek belirlenen kilit konular ve özel kaygılar, Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında çevresel ve sağlık problemleri olarak kabul edilmiştir.

Yeşilirmak Havzasında kuraklık ile ilgili öne çıkan önemli sorunlar ve havzaya özgü kilit konular **Tablo 33**'de verilmiştir.

Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili olarak; Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.

Tablo 33. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler

Kilit konu	Özel kaygılar
Su Kaynakları	Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu), Su kıtlığına bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, balıkçılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi.
Biyçeşitlilik	Kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzey sularında meydana gelecek azalma sonucunda; - Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, - Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi.
Nüfus ve Halk Sağlığı	Kuraklığa bağlı sağlık risklerinin meydana gelmesi, Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, Kuraklığa bağlı nüfus azalması
Geçim	Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.) Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi, Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi, Kuraklık afeti sebebiyle turizm unsurlarını olumsuz etkilenmesi.
İklim değişikliği	İklim değişikliğinin kuraklığı tetiklemesi
Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb.)	Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalmasına bağlı ekonomik sorunların yaşanması, Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması, Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması,

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Kilit konu	Özel kaygılar
alanlarda meydana gelecek etkiler)	Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi, Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması.
Arkeolojik ve kültürel miras	Kuraklıkla mücadele kapsamında yapılması planlanan (baraj, gölet, yeraltı baraj ve göletleri vb.) yapıların arkeolojik alanları etkilemesi, Tarihi binaların çevresinde kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla inşa edilecek/bakım-onarım yapılacak su hattı, vb. yapıların binalara zarar vermesi.
Peyzaj	Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi.

6 YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, SAĞLIK, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, MADDİ VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS (MİMARİ VE ARKEOLOJİK MİRAS DAHİL), PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİLER DAHİL ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ İLE SOSYAL VE EKONOMİK ETKİLERİ (BU ETKİLER İKİNCİL, KÜMÜLATİF, BİRBİRİNİ GÜÇLENDİREN, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEM KALICI VE GEÇİCİ, OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ KAPSAYACAKTIR)

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında kuraklığın azaltılması için özel tedbirler belirlenmiş ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında genel eylemler önerilmiştir. Önerilen tedbirlerin; su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim ve sosyo-ekonomik etkiler, iklim değişikliği, arkeolojik ve kültürel miras ve peyzaj unsurları üzerine başlıca etkileri burada özetlenmiştir.

6.1 Önerilen Tedbirler

Kuraklık yönetiminin gerçekleştirilebilmesi için havzada mevcut durumun belirlenmesi gerekmektedir. Sektörlerin su tüketimleri, havzanın su potansiyeli, kuraklık olayına karşı duyarlılığın, uyum kapasitesinin ve etkilenebilirliğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Kuraklık bölgesel olarak değişkenlik gösterebildiği için yönetim stratejileri de bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir.

Kuraklığın olumsuz etkilerinden minimum düzeyde etkilenilmesi amacıyla tedbir belirlenirken su döngüsünün aşamaları göz önünde bulundurulmuştur. Bu aşamalarda tedbir grubu belirlenerek hedefler tanımlanmıştır.

HEDEF I- SU HASADI

Havzaya daha fazla suyun gelmesine veya gelen suyun büyük çoğunluğunun havzaya tutunmasını sağlamak amacıyla suyun depolanma potansiyelini artırmaya yönelik belirlenen tedbirlerdir.

HEDEF II- DEPOLAMA

Havzaya gelen suyun yeraltı veya yerüstü kaynaklarda daha fazla depolanmasını sağlamaya yönelik belirlenen tedbir grubudur.

HEDEF III- İLETİM

Havzada yeraltı ve yerüstü kaynaklarında mevcut halde bulunan suyun tüketicilere aktarılması sırasında yaşanan su kayıplarının azaltılmasına yönelik belirlenen tedbir grubudur.

İletim hatlarındaki kayıp kaçakların minimize edilerek su kaybını önlemeye ve verimliliğini artırmaya yönelik belirlenen tedbirlerdir.

HEDEF IV- KULLANIM

Havzada bulunan suyun tüketiciler tarafından verimli ve doğru bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla belirlenen tedbir grubudur. Bu aşamada tedbirler idari ve sektörel olarak iki kısma ayrılmaktadır. İdari kısımda suyu sektörlerle temin ederken alt yapı tesislerinin kurularak alınan tedbirlerin idare tarafından benimsenmesi iken sektörel olarak kullanım ise tüketicilerin suyun tasarruflu kullanımını sağlamak amaçlı sektörel bazlı belirlenen tedbirlerin benimsenmesini ifade etmektedir.

HEDEF V- EKOSİSTEM

Farklı sektörlerde kullanılan suyun, atık su olarak ekosisteme bırakılmasının ekosistem üzerinde yaratacağı olumsuz etkiyi önlemek amacıyla belirlenen tedbirlerdir.

HEDEF VI- GERİ KAZANIM

Atık su olarak ekosisteme dönen suların farklı sektörlerde yeniden kullanımına veya geri-kazanımına yönelik belirlenen tedbir grubudur.

Tablo 34. Farklı Hedef Grupları Altında Tanımlanan Tedbirler

HEDEF I-SU HASADI		
1	A	Havzada daha fazla suyun tutulmasını sağlayacak tedbirler
	B	Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler
	C	Alternatif su kaynaklarının belirlenmesine yönelik tedbirler
	D	Havzada değişen sıcaklık değerlerinin ve yağış miktarlarının ölçülerek kuraklığın tespit edilmesi ve kuraklık erken uyarı sistemine yönelik tedbirler
HEDEF II- DEPOLAMA		
2	A	Mevcut su kaynaklarındaki (YAS ve YÜS) su seviyelerindeki değişimlerini takip etmeye ve belirlemeye yönelik tedbirler
	B	İçme ve kullanmaya suyu kalitesini belirlemeye yönelik tedbirler
	C	Yeni su depolama tesislerinin ve alternatif su depolama yöntemlerinin belirlenmesine yönelik tedbirler
	D	Tesislerin doğru ve su kaynaklarının etkin yönetimini sağlamaya yönelik tedbirler
	E	Tesislerin verimliliğini ve güvenilirliğini artırmaya yönelik tedbirler
HEDEF III- İLETİM		
3	A	Su iletim hatlarındaki kayıp kaçakların tespit edilmesine ve bu doğrultuda verimliliğin artırılmasına yönelik tedbirler
HEDEF IV- KULLANIM		
4	A	Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)
	B	Kişi başına düşen net suyun ve kullanılan suyun belirlenmesine yönelik tedbirler

	C	Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler
	D	Halkı ve su tüketen sektörlerin kuraklık konusunda bilgilendirmek amaçlı yapılan bilinçlendirme çalışmaları ve projelerine yönelik tedbirler
	E	Su kullanımını azaltıcı tedbirler (Oluşan kritik durum karşısında sulanan alanların azaltılarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)
	F	Projeksiyon dönemlerin su tüketim miktarını ve su potansiyelinin belirlenmesini artırıcı tedbirler
	G	Kuraklığın yönetimi için ilgili kurum ve kuruluşların koordinasyonunu artırmaya yönelik tedbirler
HEDEF V- EKOSİSTEM		
5	A	Bitki ve hayvan popülasyonlarını kuraklığın olumsuz etkilerine karşı korumak için belirlenen tedbirler
	B	Ekosistemi diğer sektörlerin su tüketimine bağlı olarak neden olabileceği olumsuz etkilerden korumak için belirlenen tedbirler
HEDEF VI-GERİ KAZANIM		
6	A	Atık suların artırılarak yeniden kullanılmasını içeren tedbirler
	B	Arıtılmış suların farklı alanlarda kullanımını içeren tedbirler

Yeşilırmak Havzası için belirlenen;

- Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen özel tedbirler (toplam 163 adet), uygulanma dönemleri ve diğer bilgiler **Tablo 35**'de,
- Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen genel eylemler **Tablo 36**'da özetlenmiştir.

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tablo 35. Yeşilirmak Havzası İçin Belirlenen Özel Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler

Tedbir Grubu	Alt Havza	Tedbir Sayısı	Uygulama zamanı	Hedef	Tedbir Genel Tanımı
Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğin Artırılması	Tüm Alt Havzalar	13	Kuraklık öncesi	4-A Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)	Rehabilitasyon
İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması	Tüm Alt Havzalar	48	Kuraklık öncesi	4-A Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)	Rehabilitasyon
Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması	Tüm Alt Havzalar	13	Kuraklık öncesi	4-C Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler	Geri kazanım uygulamalarının artırılması için teşvik programlarının uygulanması
Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi	Tüm Alt Havzalar	1	Kuraklık öncesi	1-B Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler	Yeni gözlem istasyonunun açılması
Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi	Tüm Alt Havzalar	2	Kuraklık öncesi	1-B Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler	Yeni akım gözlem istasyonlarının açılması ve kapalı olanların aktif hale getirilmesi
Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi	Tüm Alt Havzalar	1	Kuraklık öncesi	1-B Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler	Mevcut rasat kuyuları dışında, havzayı temsil edecek şekilde yeni rasat kuyularının açılması

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tedbir Grubu	Alt Havza	Tedbir Sayısı	Uygulama zamanı	Hedef	Tedbir Genel Tanımı
Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması	Tüm Alt Havzalar	26	Kuraklık öncesi	1-A Havzada daha fazla suyun tutulmasını sağlayacak tedbirler	Planlanan ve inşaat halindeki su yapılarının işletmeye alınması (yapısal tedbir)
Kullanılmış Suların Yeniden Kullanımının Sağlanması	Tüm Alt Havzalar	11	Kuraklık Öncesi	6-A Atık suların artırılarak yeniden kullanılmasını içeren tedbirler 6-B Arıtılmış suların farklı alanlarda kullanımını içeren tedbirler	Atıksu arıtma tesislerinde arıtılan suların tarımsal sulama, peyzaj sulama ve sanayide yeniden kullanımı
Baraj su yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması	Tüm Alt Havzalar	33	Kuraklık Öncesi	4-C Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler	Mevcut barajlarda buharlaşma kaybının azaltılması için depolama çevresinde Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Projesi genişletilerek ağaçlandırılması sağlanmalı ve buharlaşma azaltıcı yöntemlerin göz önünde bulundurulması.
Kuraklığın Ekosistem üzerindeki etkilerinin azaltılması	Aşağı Yeşilirmak Alt Havzası Tersakan Alt Havzası	3	Kuraklık Öncesi	5-A Bitki ve hayvan popülasyonlarını kuraklığın olumsuz etkilerine karşı korumak için belirlenen tedbirler 5-B Ekosistemi diğer sektörlerin su tüketimine bağlı olarak neden olabileceği olumsuz etkilerden korumak için belirlenen tedbirler	Bölgedeki tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması Yasa dışı avcılık konusunda gerekli tedbirlerin alınması

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Tedbir Grubu	Alt Havza	Tedbir Sayısı	Uygulama zamanı	Hedef	Tedbir Genel Tanımı
Kurak Dönemlerde Alternatif Ürün Deseni Belirlenerek Kuraklığın Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması	Tüm Alt Havzalar	15	Kuraklık Sırasında	4-C Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler	Tarımsal Ürün Deseninin Kurak Dönemlere Göre Planlanması

Tablo 36. Yeşilirmak Havzası Kuraklığın Olumsuz Etkilerinin Azaltılmasında Önerilen Genel Eylemler

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
Suyun Sulamada Tasarruflu Kullanılması Konusunda Farkındalık Oluşturma Çalışmaları	Halkın bilinçlendirilmesi, Akıllı sayaç sistemlerinin yaygınlaştırılması, Ruhsatsız kuyuların ruhsatlandırılması, Salma sulama sistemlerinin basınçlı sulama yöntemlerine dönüştürülmesi, Kurak dönemler için sulama planının oluşturularak uygulanmaya başlanması, Ürün deseni planlamalarının yapılması, Havzada yağmur suyu hasadının yoğunlaştırılması ve çiftçilere bu yöntemin benimsetilmesi için eğitim verilmesi, Uygulamada teknik ve ekonomik desteğin sağlanması, Su fiyatlandırmada değerlendirme çalışmaları, Kurak dönemde ikinci ürün üretiminin sınırlandırılması.	Ön Alarm Durumu Alarm Durumu Acil Durum
Sulama Suyu İhtiyacının Azaltılması	Kuraklığa nispeten dayanıklı tür ve çeşitlerin yetiştiriciliğinin teşviki, Modern sulama yöntemlerini/sistemlerini kullanmayan üreticilerin tarımsal desteklerden kısıtlı olarak yararlandırılması ya da hiç yararlandırılmaması, Münavebeli ürün yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve münavebede sulama suyu ihtiyacı az olan bitkilere yer verilmesi, Sulama programları yapılarak gece sulamaları ve rotasyonla sulamanın sağlanması, Kuraklığa maruz kalan üreticinin borçlarının ertelenmesi, düşük faizli kredi verilmesi, desteklenmeleri, tohum ihtiyaçlarının karşılanması ve diğer yardımların yapılması, Su kullanımının planlanması,	Ön Alarm Acil Durum

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	Yer altı su rezervinin, su bütçesi göz önünde bulundurularak kontrollü kullanımının sağlanması.	
Bitki ve Hayvan Hastalıkları ile Mücadele	Bitki ve hayvan hastalıkları ile ilgili halkın, çiftçilerin ve çobanların bilinçlendirilmesi çalışmaları, Gereksiz veya hatalı zirai ilaçların kullanımının önlenmesine yönelik çalışmalar yapılması, Hayvan beslenmesinin ve kuraklık koşullarında hayvanların nasıl yeterli beslenmesi gerektiğinin çiftçilere öğretilmesi, Kuraklıktan etkilenen çiftçilerin zararlarının karşılanması ve yaşanan ürün kaybına yönelik çiftçiye destek çalışmalarının gerçekleştirilmesi, Çiftçilerin Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı olmasının zorunlu hale getirilmesi ve Kuraklık Verim Sigortası'ndan yararlanan ve yararlanabilecek tüm üreticilerin kayıt altına alınması, Hayvan beslenmesinin ve kuraklık koşullarında hayvanların nasıl yeterli beslenmesi gerektiği, hayvan bakımının nasıl yapılacağının çiftçilere öğretilmesi, Kurak dönemlerde alt havzalar arasında hayvan transferlerinin gerçekleştirilmesi, Su kıtlığının yaşanmasıyla birlikte ortaya çıkabilecek bitki ve hayvan hastalıklarına karşı mücadelenin yapılarak hastalıklara karşı dirençlerinin artırma çalışmalarının yapılması, anız yangınları konusunda çiftçileri bilinçlendirme çalışmalarının yapılması ve yangınların önlenmesi, Kuraklık sebebiyle ürün kaybı yaşayan ve/veya hayvanları telef olan çiftçilerin belirlenmesi ve desteklenmesi, Çiftçilerin şiddetli kuraklık koşullarında hayvanlarını satmaması için gerekli desteklerin sağlanması.	Ön Alarm Acil Durum
Su Temininde Suyun Tasarruflu Kullanılması Konusunda Farkındalık	Suyun tasarruflu kullanılması konusunda halkın bilinçlendirilmesi, Şebeke ve depolarda kayıp/kaçakların tespitin sağlanması, sayaçların yenilenmesi, Altyapı sistemlerinin yenilenmesi, Mevcut depo, arıtma tesisi vb. ünitelerin bakım-onarımlarının yapılması. Cami, hayrat, çeşme, sulama suyu vb. amaçlarla kullanılan suların tamamı kapsayacak şekilde şebekeye verilen bütün suyun ölçülebilir hale getirmek, Su fiyatlandırmada değerlendirme çalışmalarının yapılması,	Ön Alarm Durumu
Kurak Dönemlerde İçme Suyu Temininin Planlanması	Yağmur suyu hasadının değerlendirilerek şehir içi yeşil alan sulaması vb. amaçlarla kullanılması, Havza içindeki illerde yeşil alt yapı yöntemlerinin uygulanması, Belgesiz su kuyularının tespit edilip ruhsatlandırılması,	Alarm Durumu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	Hayrat kullanımlarının kontrol altına alınması, Tarımsal sulamada içme suyu kullanımlarının kontrol edilmesi.	
Alternatif Su Kaynaklarının Tespit Edilmesi ve Kullanılması	Gerektiğinde havzalar arası su transferlerinin gerçekleştirilmesi.	Acil Durum
Su Kirliliğini ve Orman Yangınlarını Önlemek Amacı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	Mevcut atık su arıtma tesislerinin bakım ve onarımlarının yapılması, Havzada evsel, endüstriyel ve yoğun tarımsal faaliyet nedeniyle kirlenen suların yönetim sistemleri ile engellenmesi, Orman yangınlarına karşı yöre halkının bilinçlendirilmesi, Orman yangınlarının söndürme faaliyetlerinde su sağlayan sulama göletlerinin doluluk oranlarının takibinin yapılması ve bu göletlerin güvence altına alınması.	Ön Alarm Durumu
Sulak Alanların Ekolojik Açıdan Sürdürülebilirliğinin Sağlanması	Sulak alanlar üzerinde, tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması.	Alarm Durumu
Ekosistemdeki Canlı Popülasyonlarının Korunmasına Yönelik Çalışmaları	Havzanın genelinde bulunan korunan alanlarda kuraklık dönemlerinde büyük oranlarda hayvan kaybının önlenmesi amacıyla avlakların besleme, barınma kapasitelerinin geliştirilmesi odaklı programların oluşturulması, Hayvansal üretim projelerinin geliştirilmesi, Arıcılıkta koloni sayısının ve flora kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar, Korunan alanların ve biyoçeşitliliğin zengin olduğu Yeşilirmak Havzası'nda bölgelere özel yasal düzenlemelerin yapılması veya koruma tedbirlerinin uygulanması. Su seviyesinin aşırı düşmesine bağlı balık ölümlerinin gözlemlendiği kanallarda su seviyesinin aşırı düşmesine engel olacak tedbirlerin alınması.	Alarm Durumu
Yeni Tür Canlıların Ekosisteme Kazandırılmasına Yönelik Çalışmalar	Daha az oksijen ve suya ihtiyaç duyan balık türlerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması, Kuraklık olayından daha az etkilenen türlerin ekosisteme kazandırılmasına yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi.	Acil Durum
Sanayi Sektörüne Yönelik Eylemler	Sanayi su tüketiminin azaltılmasının teşvik edilmesi, stratejik plan oluşturmaları, Atık su arıtma tesislerinin projelendirilmesi,	Ön Alarm Durumu Acil Durum

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı
Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
	Tasarruflu sistemlerin teşvikinin sıklaştırılması, Her bir sanayi tesisine atıkların arıtılması konusunda yazı göndererek düzenli aralıklarla tesislerin bacalarından numune alınması, Sanayi kuruluşlarını temiz üretim projelerine teşvik etmek ve desteklemek, Sanayi amaçlı su kuyularının belgelenmesi, Gereğinden fazla su tüketen tesislere yasal yaptırımların uygulanması, Atık suyun arıtmadan nehir yatağı üzerine bırakan tesislerin faaliyetlerinin durdurulması.	
Turistik Tesisler	Turistik tesislerin su tüketimlerini azaltmaya yönelik teşvikler, Yeşil Yıldız, Mavi Bayrak gibi uygulamalara dahil olan tesislerin teşviki ve desteklenmesi, Çevreye duyarlı tesislerin yaygınlaştırılması için kurumların desteklenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması, Su tasarrufu yöntemlerinin artırılması ve bu yöndeki desteklerin artırılması, tasarruflu sistemlerden faydalanmayan tesislerin farklı ücretlendirmeye tabi tutulması, Turizm sektöründe kuraklığa daha az duyarlılığa sahip diğer faaliyetlerin (inanç turizmi, hava sporları, dağcılık, mağara turizm vb.) ön plana çıkaracak çalışmalar, İhtiyaç halinde kademeli olarak tasarruflu sistemleri kullanmayan tesislerden başlayarak su kesintileri yapılması, turistik tesislerdeki park ve bahçeler ile havuzların su ihtiyacının azaltılması.	Ön Alarm Durumu Acil Durum
Sağlık Kurumlarının Kapasitesini Artırmaya Yönelik Çalışmalar	Halkın bilinçlendirilmesi, Halkın yoğun olduğu yerlerde toplu taşıma araçlarında ve kamu alanlarında soğutucuların ve havalandırmaların kullanılması, Sağlık kurumlarının ve hastane yatak kapasitesinin artırılması, yeterli ilaç ve tedavi yöntemleri için gerekli malzemeleri tedarik etmesi, Halk sağlığının ve hassas grupların karşı karşıya olduğu risklerin belirlenmesi, Kuraklığın neden olduğu kalp ve solunum yolu hastalıklarında uzman hastanelerin veya bölümlerin artırılması, Acil servis ve ambulans hizmetlerin kapasite artırma konusunda otoritelerin hazırlıklar yapması, Vektörlerle bulaşan kolera, kuş gribi, veba, sıtma, verem ve kene kaynaklı hastalıklara karşı aşı faaliyetlerinin ve tedavi yöntemlerinin yaygınlaştırılması.	Ön Alarm Durumu Acil Durum
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımına Teşvik Çalışmaları	Havzadaki biyokütle, rüzgar, HES ve güneş enerjisi potansiyeli göz önünde bulundurularak bu kaynaklardan faydalanılmasının artırılması.	Ön Alarm Durumu

YEŞİLİRMAK VE BATI KARADENİZ HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI
YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

Eylem Kapsamı	Önerilen Eylemlerin Özeti	Müdahale Aşaması
Enerji Sektöründe Su Tasarrufu Çalışmaları	Çok fazla su tüketen termik enerji santrallerinde su tasarruflarının yapılması konusunda faaliyetlerin çoğaltılması Çok su kullanan kurumlara idari yaptırımlar uygulanması	Acil Durum
Park ve Bahçe Sulamaları	Yağmur suyu hasadının artırılması	Ön Alarm Acil Durum
Eğitim, Yayım ve Yayın Çalışmaları	Kuraklık ve su verimliliği konusunda eğitim, bilgilendirici broşür, afiş, slogan, kamu spotu, tanıtıcı video, seminer, konferans vb. araçlar yardımıyla yayım ve yayın çalışmaları yapılarak halkın bilinçlendirilmesi, Çalışmaların sosyal medya, yazılı ve görsel basın, radyo ve televizyon ile reklam panoları yardımıyla halk ile paylaşılması ve/veya duyurulması.	Ön Alarm Acil Durum
Acil Durum Müdahale Planının Uygulaması	Afet ve Acil Durum Müdahale Planı kapsamında belirtilen görevlerin gerçekleştirilmesi	Ön Alarm Acil Durum

6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yer altı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme-kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, enerjinin, sanayinin, turizmin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek, kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında özel tedbirler ve genel eylemler ortaya konulmuştur.

Özel tedbirler ve genel eylemler belirlenirken planlanan sulama yatırımları ve tarım politikaları da dikkate alınarak iklim değişikliğinin havzanın kuraklık riskleri üzerindeki etkisi, gelecekte yaşanması muhtemel kuraklıklar, gelecek su bütçesi, su kullanan tüm sektörlerin (içme-kullanma, tarım, sanayi, enerji, turizm ve ekosistem) ne şekilde etkileneceği gibi hususlar göz önünde bulundurulmuştur.

Belirlenen özel tedbirler ve genel eylemler ile;

- Havzaya gelen suyun daha büyük bir kısmının havzada tutulmasını sağlayarak su miktarının ve su hasadının artırılması,
- Havzadaki suyun, yer altı ve yer üstü kaynaklarında depolanması ile su kayıplarının azaltılması,
- Havzadaki yer altı ve yer üstü rezervuarlarındaki su potansiyelinin tüketicilere aktarımı safhasında karşılaşılan su kayıplarını azaltmaya yönelik ya da taşıyıcı sistemlerin sızdırmazlığını, verimini veya etkinliğini artırmayı hedefleyen tedbirler ile su kayıplarının minimize edilmesi,
- Havzadaki su kaynaklarının tüketiciler tarafından verimli ve etkin şekilde kullanılmasını sağlama amacıyla alınması önerilen idari ve sektörel tedbirler ile su tasarruflarının sağlanması,
- Kayıp kaçak kullanımların önüne geçilerek su kullanımının kontrol altına alınması,
- Farklı su kullanım sektörlerinde kullanılan suyun, atıksu olarak ekosisteme bırakılmasının ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini gidermeye ya da azaltmaya yönelik tedbirler ile su kalitesinin korunmasının sağlanması,
- Ekosisteme bırakılan atıksuyun diğer sektörler tarafından yeniden kullanımına ya da geri-kazanımına yönelik tedbirler ile ekosistemin, su kalitesinin korunması ve suyun geri kazanımının sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda Kuraklık Yönetim Planı kapsamında tedbirlerin hayata geçirilmesi ile su kaynaklarına ve su kalitesine olumlu katkılar sağlanacaktır.

6.3 Toprak Üzerine Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında genel olarak, havzadaki il ve seçilen ilçelerde modern tarım yöntemlerinin uygulanması, su tasarrufuna yönelik yağmurlama, damlama ve sızdırma sulama sistemlerinin geliştirilmesi, çiftçilerin ürün, gübreleme ve sulama konularında eğitilmesi, doğru yöntemlerin uygulanmasına teşvik edilmesi, gerekli atıksu altyapılarının sağlanması vb. özel tedbirler belirlenmiştir.

Tedbirlerin ve özel eylemlerin uygulanmasına bağlı olarak havzada toprak kalitesinin artırılması, sulamadan kaynaklı su erozyonun önlenmesi, bitkisel üretimin artırılması ve toprağın kuraklık afetine karşı uyum kapasitesinin artırılması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda Kuraklık Yönetim Planı kapsamında tedbirlerin hayata geçirilmesi ile toprak kalitesine olumlu katkılar sağlanacaktır.

6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler

Kapsam Belirleme aşamasında, kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzey sularında meydana gelecek azalma, kirlenme sonucunda, havzada bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, sucul ekosistemin etkilenmesi özel kaygılar olarak belirlenmiştir.

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında geliştirilmiş olan tedbirlerin uygulanması ile havzadaki su kütlelerinin miktar ve kalite durumunun iyileştirilmesinin yanısıra su kaynaklarının daha etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanacaktır. Dolayısıyla, genel anlamda çevre kalitesinin artması ile birlikte biyoçeşitlilik ve ekosistemler üzerine olumlu etkiler gözlenecektir. Ancak yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında (yeni yerüstü ve yeraltı depolama alanlarının inşası, sulama sistemlerinde iyileştirme ve rehabilitasyon çalışmaları vb.) biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerine etkisinin olması öngörülmektedir. Fauna ve flora türleri için inşaat faaliyetleri sırasında gürültü, trafik, toz oluşumu gibi geçici etkiler görülebilecektir. İşletme faaliyetleri sırasında ise akış gösteren su yüzeylerinin durgun hale gelmesi, akışlı su yüzeylerinde su miktarında azalma gibi etkiler meydana gelmesi söz konusudur.

6.5 Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile havzadaki su kütlelerinin miktar ve kalite durumunun iyileştirilmesinin yanısıra su kaynaklarının daha etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanacaktır. Bunun sonucunda geçim şartları ve insan sağlığı üzerinde olumlu etkiler olması beklenmektedir.

Su kaynaklarının etkili kullanımı geçim şartları ile ilişkilidir. Su kalitesinin artırılması ise doğrudan insan sağlığı ile ilişkilidir.

Kuraklık risk yönetimi su kaynakları yönetimi politikalarının ve stratejilerinin önemli bir parçasını oluşturmakta, planının uygulanması ile sektörel bazda su kullanımlarının kuraklığa bağlı olarak etkilenmesinin minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece, havzadaki ekonomik sektörlerin (tarım, hayvancılık, sanayi, turizm. vb.) çoğunlukla su kaynaklarının etkili kullanımına odaklanan Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile geçim kaynaklarına olumlu katkılar sağlanacaktır. Ayrıca ek olarak yapısal tedbirlerin alınması için yürütülecek inşaa faaliyetleri esnasında belirli süreli çalışanlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu inşaa faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında yöre halkına ekonomik kazanç sağlaması beklenmektedir.

6.6 İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, iklim değişikliğinin su kaynaklarının mevcudiyetinde azalmaya neden olabileceği dikkate alınarak, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik tedbirler ile su kullanımında verimliliğin artırılmasını hedeflenmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen yapısal tedbirlerin (rehabilitasyon, yenileme vb.) kuraklığa bağlı su kıtlığına olumlu katkıları olması beklenmekte olup kümülatif olarak etkilerinin ise uzun vadede bakıldığında hali hazırda var olan iklim değişikliğini tetiklemeyeceği öngörülmektedir.

6.7 Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler

Kuraklık tedbirleri kapsamında inşaa edilecek yapılar ve alt yapı tesislerinin arkeolojik sit alanlarını etkilemesi muhtemeldir. Su ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle peyzaj alanlarında çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarında azalma meydana gelebilir.

7 YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI NEDENİYLE ÇEVRE ÜZERİNDE OLUŞABİLECEK ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ, AZALTIKMASI, MÜMKÜN OLDUĞUNCA TELAFİ EDİLMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN VE PLANDA DİKKATE ALINACAK OLAN ALTERNATİF SEÇENEKLERİ DE İÇEREN TEDBİRLER

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla, bu bölümde sunulmuş olan önlemler, Kuraklık Yönetim Planının veriminin artırılmasına ve **Bölüm 6**'da verilen konular üzerindeki olası olumsuz etkilerin azaltılmasına odaklanmıştır. Bu aşamadan sonra, önerilen önlemlerin Kuraklık Yönetim Planında dikkate alınması ve Planın bu doğrultuda gözden geçirilmesi beklenmektedir.

Kuraklık Yönetim planı kapsamında önerilen tedbirlerin, çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin azaltılması için uyulması gereken hususlar aşağıda sıralanmakta olup Kuraklık Yönetim Planı kapsamında dikkate alınması gerekmektedir.

- Havzada etkin bir meteorolojik(MGİ), hidrolojik(AGİ), hidrojeolojik (kuyu kayıtları) ve gözlemsel olarak izleme çalışmalarının yapılması ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,
- İç su yapılarına yapılacak tüm atıksu deşarjlarının rutin analizlerle izlenmesi,
- Yerel yönetimler vasıtasıyla tüm su kayıp kaçaklarının takip edilerek, izlenmesi,
- Su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması.
- Havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi,
- Havzaya özgü iklimsel özellikler, su kaynakları, ürün desenleri vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması,
- Havzadaki mevcut ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- KYP kapsamında alınacak tedbirler ile ilgili olarak akarsularda planlanacak tüm yapılarda;
 - o Akarsuların, kesit, debi, derinlik, biyolojik çeşitliliği vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması ve biyolog vb. uzmanlardan planlama konusunda yardım alınması,
 - o Korunan alanlarda yapılması planlanan yeni yapısal tedbirler ile ilgili olarak uzmanlar tarafından hazırlanan teknik kapsamlı raporların baz alınarak faaliyete geçmesi,
 - o Akarsuların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasını engelleyecek yapıların yapılması,

- Dere yatağının fiziksel yapısını değiştirecek aktivelerin önüne geçilmesi ya da kontrol altında tutulması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında olabilecek inşaat etkilerinin (toz, gürültü vb.) ulusal mevzuat doğrultusunda minimuma indirilmesinin sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin alınması öncesinde mer-i mevzuat doğrultusunda tüm yasal izinlerin alınmasının sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında fiziksel müdahaleler sırasında tesadüfi bulgulara rastlanması ve gerekli ve yeterli önlemler alınmadığı takdirde bölgenin tarihi ve kültürel mirası üzerinde olumsuz etkiler meydana gelmesi muhtemeldir. Bu bağlamda bu tür bir kalıntı ve/veya bulguya rastlanması durumunda 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında çalışmalar durdurularak gerekli kurumlara bilgi verilmesi ve o kurumların koordinasyonunda çalışılması,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi konusunda daha fazla personele eğitim verilmesi,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi ile tedbirlerin olumlu/olumsuz etkilerinin gözden geçirilerek, gerekmesi durumunda revizyon yapılması.

8 PLAN ALTERNATİFLERİNİN, ÇEVRESEL ETKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KIYASLANMASI (PLANDA VERİLMİŞSE). ELE ALINAN ALTERNATİFLERİN SEÇİLME GEREKÇELERİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİ

8.1 Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, kuraklığa bağlı öngörülen olası etkiler, mevcut çevre ve sağlığın nasıl gelişeceği ile ilgili olarak yapılan modelleme çalışmaları, kuraklık maruziyet hesaplamaları temel hatlarıyla **Bölüm 3**'de değerlendirilmiştir.

Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde gelecek dönemlerde yağış azalması, sıcaklığın artması gibi iklim değişikliklerine bağlı olarak su kaynaklarında azalma yaşanacağı ve tüm su kullanımlarında artış yaşanacağı tespit edilmiştir.

Bu bağlamda Kuraklık Yönetim Planının uygulanmaması durumunda mevcut çevre koşullarının kuraklık afetine karşı savunmasız kalması ve tüm çevre değerlerinin olumsuz etkilenmesi beklenmektedir.

8.2 Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif.

Kuraklık Yönetim planının uygulanması, çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif olarak öne çıkmaktadır. **Bölüm 6**'da gelecekte beklenen olası gelişimler, kapsam belirleme aşamasında havzaya özgü olarak tespit edilen kilit sorunlar ve ilgili belirli problemler açısından değerlendirilmiştir. Sunulan sonuçlar göz önüne alındığında, Kuraklık Yönetim Planının uygulanmasının çevre, sağlık ve geçim üzerine genel olarak olumlu etkileri olacağı net olarak görülmektedir. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirler programının uygulanması alternatifi “**çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif**” olarak ele alınmıştır.

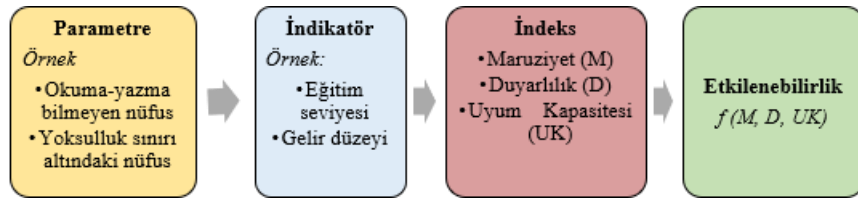
SÇD analizleri sonucunda, Kuraklık Yönetim Planı, havzada su kirliliği, su kaynaklarının yetersizliği ile ilgili çevresel, ekonomik ve sağlık sorunlarını azaltabilecek önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte SÇD kapsamında önerilen tedbirler de gündeme alınarak Kuraklık Yönetim Planının etkinliğini daha da artırmak mümkündür. Böylece Kuraklık Yönetim Planının havzaya özgü olarak tespit edilen kilit sorunlar ve ilgili belirli problemler olarak belirlenen su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik ile geçim ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri artırmış olacaktır.

9 DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE (TEKNİK YETERSİZLİKLER YA DA TEKNİK UZMANLIK YETERSİZLİĞİ GİBİ) İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA; VERİ VE BİLGİ EKSİKLİKLERİNE VE BUNLARIN DEĞERLENDİRMEDE NASIL ELE ALINDIĞINA DAİR BİR AÇIKLAMA

Kuraklık Yönetim Planlaması çalışması kapsamında, muhtemel yaşanacak kuraklıkların sosyal, ekonomik ve sürdürülebilirlik açılarından sektörlere yönelik tehditlerin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Muhtemel yaşanacak kuraklıkların sektörlere olan olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik yapılacak çalışmalar için sektörel etkilenebilirlik çalışmaları önemli bir altlık oluşturmaktadır. Yeşilirmak Havzası için sektörel etkilenebilirlik çalışmalarında aşağıdaki metodoloji izlenmiştir.

- Parametrelerin belirlenmesi,
- Parametreler kullanılarak indekslerin hesaplanması,
- İndeksler kullanılarak etkilenebilirlik değerinin hesaplanması,

olarak sıralanabilir.



Şekil 39.Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler

Yukarıda verilen süreçlerde gerekli parametrelerin hesaplanmasında havzadaki tüm yeraltı ve yerüstü suyu kullanım miktarları ve potansiyelleri hesaba ayrıca katılmıştır. Sektörel etkilenebilirlik çalışması kapsamında Yeşilirmak Havzası ile ilgili ihtiyaç duyulan verilere ve parametrelere ilgili devlet kurumlarının merkez, bölge ve il teşkilatları, belediyeler, yerel birlik ve kooperatifler, endüstri tesisleri ile yapılan görüşmeler sonucu ulaşılmıştır. Böylece Havza'da yer alan tüm sektörlerin güncel mevcut durumları detaylı şekilde tespit edilmiş ve etkilenebilirlik analizine dahil edilmiştir.

Etkilenebilirlik analizi sırasında kullanılmak üzere gerekli verileri toplamak için anket formları hazırlanarak ilgili kurumlar ile paylaşılmıştır. Hazırlanan anket formları çalışma kapsamında incelenen tüm sektörler için ilgili kurum ve kuruluşlarla paylaşılmış ve bilgiler elde edilmiştir.

Kurum görüşmeleri, saha ziyaretleri ve anket formlarının dışında ilgili kurum ve kuruluşların internet adresleri üzerinden yayınladıkları raporlar, eylem planları ve istatistiki veriler de derlenmiş ve çalışma kapsamında kullanılabilecek bilgiler değerlendirilmiştir. Tüm bilgiler kullanarak sektörel etkilenebilirlik analizi tamamlanmıştır.

Sektörel etkilenebilirlik analizi sonuçlarına göre alt havzalar için kuraklığa karşı uyum stratejileri ve tedbirler önerilmiştir.

Kuraklığa uyum stratejilerinin belirlenmesinde öncelikle yoğun bir literatür taraması yapılarak dünya üzerinde uygulanan ve/veya uygulanması önerilen stratejiler derlenmiştir. Havza özelinde uygulanabilecek uyum stratejileri değerlendirilirken ise Havza ve alt havzaların coğrafi özellikleri ve alan kullanımları ile birlikte ilgili kurumlardan toplanan veriler göz önünde bulundurulmuştur.

Bu süreçlerde gerekli veri ve bilgiler tüm paydaşların destekleri ile toplanmış, yapılan çalışmalarda ulusal ve uluslararası mevzuatlar, dokümanlar incelenmiş olup teknik yetersizlik yaşanmamıştır.

10 İSTİŞARE TOPLANTISININ ANA HATLARI (YERİ, TARİHİ, KATILIMCILARI), TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEME ALINACAĞI

08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “**Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği**” Madde 11 kapsamında İstişare Toplantısı ile ilgili hükümler açıklanmıştır.

“İstişare toplantısı

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

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

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

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

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

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

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

Taslak SÇD Raporu kapsamında; Çevre ve Sağlıkla ilgili Kurum/Kuruluşları, Kurum/Kuruluşların Yeşilirmak Havzasında yer alan taşra teşkilatları temsilcileri, yerel yönetimlerin temsilcileri, bölgede yer alan üniversite temsilcileri, sivil toplum kuruluşları mensupları, yöre halkı vb. tüm paydaşların görüş ve önerilerinin alınması amacıyla İstişare Toplantısı gerçekleştirilecektir. Toplantı tarihi, yeri, yönetmelikte belirtildiği şekli ile duyurulacaktır. Toplantı sırasında veya yazılı olarak bildirilen tüm görüş ve öneriler incelenerek Nihai SÇD raporunda ve Kuraklık Yönetim Planında değerlendirmeye alınacaktır.

11 YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI

Kuraklık Yönetim Planı'nın uygulanması, izlemesi ve güncellemesi, kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanabilecek olumsuz etkilerin azaltılması için gereklidir.

Kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak için alınacak tedbirlerin gerçekleştirilmesi, yönetim planında belirlenen uyum stratejilerinin yerine getirilmesine yönelik kaydedilen başarının izlemesi, tedbirlere bağlı oluşabilecek çevresel etkilerin takibi ve Kuraklık Yönetim Planı'nın onaylanmasından sonra meydana gelecek değişikliklerin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Verilerin mevcudiyeti ve çevredeki değişiklikler ile planın uygulanması arasında doğrudan bağlantı kurulabilmesi göz önünde bulundurularak önerilen izleme göstergeleri ortaya konulmuştur ve aşağıdaki tabloda her bir kilit husus için belirlenen göstergeler ve veri kaynakları sunulmuştur.

Tablo 37. Göstergeler ve Muhtemel Veri Kaynakları

Parametre	Gösterge	Veri Kaynakları
İklim özellikleri	Meteorolojik verilerin takibi	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
Su Miktarı ve Kalitesi	Havzada yer alan su kaynaklarının yerel yönetimler ve DSİ Bölge Müdürlükleri aracılığıyla düzenli olarak gözlemsel ve yapılacak ölçümlerle izlenmesi	Yerel Yönetimler, DSİ Genel Müdürlüğü ve Bölge Teşkilatları
	Havzada yeraltı suyu kuyularında çekilen su miktarı	
	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından izlenmesi	
	Sektörel su kullanımlarının kayıt altına alınarak izlenmesi	
	Arıtılan ve deşarj edilen suların miktarlarının online ölçüm sistemleri ile izlenmesi	
Arazi Kullanımları	Sulama sistemlerinde yapılan rehabilitasyon çalışmaları (basınçlı sulamaya geçen sulama sayısı vb.)	Tarım ve Orman Bakanlığı ve taşra teşkilatları
	Havzada yetiştirilen tarımsal ürünlerin, yem bitkilerinin verimlerinin belirlenmesi, üretim miktarlarının kontrolü	
	Uydu görüntülerinden, meteoroloji ve zirai gözlem istasyonlarından elde edilen yersel ölçümlerle arazilerdeki değişimlerin kontrolü	
	Mera alanlarının takibi, mera vasfı değişikliği yapılan arazilerin takibi, mera alanlarının verimliliğinin takibi	
Sosyo-Ekonomik Etkiler	Orman alanlarının takibi, orman yangınları ile mücadele amaçlı gözlemsel kontroller	TUİK, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı
	Havzadaki nüfus değişimleri, istihdam oranları, sektörel değişimler	

Halk Sağlığı	İçme ve kullanma sularının takip edilmesi	Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yerel Yönetimler
Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistemler	Endemik bitki ve hayvan türlerinin kaybı Baraj, bent, HES gibi su yapılarından bırakılan can suyu değerlerinin online olarak takip edilmesi	Tarım ve Orman Bakanlığı ve taşra teşkilatları

Tarım ve Orman Bakanlığı, su yönetimiyle ilgili diğer bakanlıklar, kamu kurumları ve diğer paydaşlarla iş birliği yapmaktadır. Kuraklık Yönetim Planının uygulanma aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.

Yetkili makamlar, havzalardaki su kaynaklarının ekolojik açıdan korunması için havza yönetim planlarında yer alan tedbir programlarını su kaynaklarının miktarını ve kalitesini de dikkate alarak uygulamakla yükümlüdür.

20.03.2012 tarih ve 28239 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu konulu 2012/7 Genelge ile de su kaynaklarının bütüncül havza yönetimi anlayışı çerçevesinde korunması için gereken tedbirleri belirlemek, etkili bir su yönetimi için sektörler arası koordinasyonu, işbirliğini ve su yatırımlarının hızlandırılmasını sağlamak, ulusal ve uluslararası belgelerde yer alan hedeflerin gerçekleştirilmesi için strateji, plan ve politika geliştirmek, havza planlarında kamu kurum ve kuruluşlarınca yerine getirilmesi gereken hususların uygulanmasını değerlendirmek, üst düzeyde koordinasyonu ve işbirliğini sağlamak üzere “Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu” kurulmuştur. Bu çalışmaları havza ölçeğinde yürütmek maksadıyla da her bir il için ayrı ayrı İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu oluşturulmaktadır.

Yerüstü ve yeraltı sularının bütüncül bir yaklaşımla miktar, fiziksel, kimyasal ve ekolojik açıdan korunması ve planlanmasına yönelik havza yönetim planlarının hazırlanması veya hazırlatılması, uygulanması, uygulamaların izlenmesi ve değerlendirmesini yapmak amacıyla her bir havza için de bu çalışmalara destek verecek “Havza Yönetim Heyeti” oluşturulmuştur. Heyet, Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu Üyeleri’nin bağlı bulunduğu kurum ve kuruluşların taşra teşkilatının, yerel yönetimlerin, üniversitelerin ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinden oluşturulmaktadır.

12 SONUÇ - YEŞİLİRMAK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZETİ

Yeşilırmak Havzası yaklaşık 39.595 km²'lik yağış alanı ile Türkiye'nin toplam alanın %5'ini oluşturmaktadır. Havza, Türkiye'nin kuzey kesiminde yer alıp Kızılırmak, Fırat, Doğu Karadeniz ve Çoruh havzalarına komşudur. Havzada Tokat, Samsun, Amasya, Çorum, Sivas, Yozgat, Gümüşhane, Giresun, Erzincan, Ordu ve Bayburt illeri yer almaktadır.

Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Yeşilırmak Havzası sahip olduğu tarımsal, ekonomik ve doğal özellikleri gereği kuraklık riskinden fazlasıyla etkilenebilecek havzalar arasında yer almaktadır.

9.06.2011 tarihli ve 645 sayılı Mülga "Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"nin 2 nci, 9 uncu ve 26 ncı maddeleri ve 10.07.2018 tarih 304741 sayılı 1 Numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 410. Madde (e) bendi, 421. Madde (f) bendi hükümleri gereğince Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından havza ölçeğinde "Kuraklık Yönetim Planları"nın hazırlanması çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda havza sınırları esas alınarak Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Yeşilırmak Havzası için Kuraklık Yönetim Planı hazırlanmaktadır.

Yeşilırmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile muhtemel kuraklık riskleriyle karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkilerin azaltılması, su kıtlığında alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık problemlerinin çözümüne yönelik olarak kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda Yeşilırmak Havzası'nın su bütçesi ve kuraklığa karşı hassasiyeti göz önünde bulundurularak, entegre havza yönetimi yaklaşımı ile kuraklığın ve su kıtlığının üretim kaynaklarına ve sosyoekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için kuraklık ve su kıtlığı indikatörlerinin ve eşik değerlerinin belirlendiği, buna göre kuraklık öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacak çalışmalar ve alınması gereken tedbirlerin ortaya konduğu bir kuraklık yönetim planı oluşturulmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme kullanma suyunun, tarımsal sulamanın, sanayinin ve ekosistemin ne şekilde etkileneceği belirlenerek alınması gereken tedbirler ortaya konmuştur.

Yeşilirmak Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında kuraklığın azaltılması için özel tedbirler belirlenmiş ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında genel eylemler önerilmiştir. Tedbirlerin; su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim ve sosyo-ekonomik etkiler, iklim değişikliği, arkeolojik ve kültürel miras ve peyzaj unsurları üzerine başlıca etkileri değerlendirilmiştir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Tedbirlerin ve uyum stratejilerinin uygulanması ile havzada meydana gelmesi muhtemel olumsuz etkilerin azaltılmasına ve Yönetim Planının verimliliğinin artırılmasına odaklanılmıştır.

Bu aşamadan sonra, SÇD tarafından önerilen önlemlerin Kuraklık Yönetim Planı'nda dikkate alınması ve planın bu doğrultuda gözden geçirilmesi beklenmektedir. Bu kapsamda önerilen bazı önlemler aşağıda sıralanmıştır.

- Havzada etkin bir meteorolojik(MGİ), hidrolojik(AGİ), hidrojeolojik (kuyu kayıtları) ve gözlemsel olarak izleme çalışmalarının yapılması ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,
- İç su yapılarına yapılacak tüm atıksu deşarjlarının rutin analizlerle izlenmesi,
- Yerel yönetimler vasıtasıyla tüm su kayıp kaçaklarının takip edilerek, izlenmesi,
- Su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması.
- Havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi,
- Havzaya özgü iklimsel özellikler, su kaynakları, ürün desenleri vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması,
- Havzadaki mevcut ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- KYP kapsamında alınacak tedbirler ile ilgili olarak akarsularda planlanacak tüm yapılarda;
 - o Akarsuların, kesit, debi, derinlik, biyolojik çeşitliliği vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması ve biyolog vb. uzmanlardan planlama konusunda yardım alınması,
 - o Korunan alanlarda yapılması planlanan yeni yapısal tedbirler ile ilgili olarak uzmanlar tarafından hazırlanan teknik kapsamlı raporların baz alınarak faaliyete geçmesi,
 - o Akarsuların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasını engelleyecek yapıların yapılması,
 - o Dere yatağının fiziksel yapısını değiştirecek aktivelerin önüne geçilmesi ya da kontrol altında tutulması,

- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında olabilecek inşaat etkilerinin (toz, gürültü vb.) ulusal mevzuat doğrultusunda minimuma indirilmesinin sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin alınması öncesinde mer-i mevzuat doğrultusunda tüm yasal izinlerin alınmasının sağlanması,
- Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında fiziksel müdahaleler sırasında tesadüfi bulgulara rastlanması ve gerekli ve yeterli önlemler alınmadığı takdirde bölgenin tarihi ve kültürel mirası üzerinde olumsuz etkiler meydana gelmesi muhtemeldir. Bu bağlamda bu tür bir kalıntı ve/veya bulguya rastlanması durumunda 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında çalışmalar durdurularak gerekli kurumlara bilgi verilmesi ve o kurumların koordinasyonunda çalışılması,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi konusunda daha fazla personele eğitim verilmesi,
- İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi ile tedbirlerin olumlu/olumsuz etkilerinin gözden geçirilerek, gerekmesi durumunda revizyon yapılması

İlave olarak, entegre havza yönetimi bağlamında, su kaynaklarının yönetim ve planlanmasında ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için en önemli adımlardan biri Kuraklık Yönetim Planlarının ulusal, bölgesel ve yerel seviyelerde hazırlanmış olan diğer planlarla uyumlu hale getirilmesidir.

Kuraklık Yönetim Planının uygulanma aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması ve ulusal düzeyde koordinasyonun sağlanması/güçlendirilmesi önem arz etmektedir.

13 KAYNAKLAR

Akyüz, Y., & Ela, A. T. I. Ş. (2018). Küçük Menderes Havzasında İklim Değişikliğinin Olası Etkileri ve Üreticilerin Konuya İlişkin Farkındalıkları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21, 109-115.

Amasya Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2021).(Mülga) Amasya İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

Atabey, S., & Yokuş, İ. (2016). Küresel Isınmanın Artış Nedenlerinin Su Kaynakları Ve Turist Sağlığı Üzerindeki Yansımaları. Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi, (54), 188-203.

Bayaner, A. (2013). Türkiye Tarımı Beklentiler ve Gelişmeler. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Yayın, (224), 93.

Bayburt Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2022).(Mülga) Bayburt İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu

Bayraç, N. H., & Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri.

Brooks, N., ve Adger, W. N. (2004). Assessing and Enhancing Adaptive Capacity: Technical Paper 7. New York: UNDP.

Bryant, E. (1993). Natural Hazards, Cambridge University Press.

Çetin, Ö., Eylon, M., & Sönmez, F. K. (2010). Basınçlı Sulama Sistemlerinin Su Kaynaklarının Etkin Kullanımındaki Rolü ve Mali Desteklerin Bu Sistemlerin Yaygınlaşmasındaki Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (2), 53-57.

Çevik, S., & Değer, A. G. Mersin’de Nohut Üretimi ve Kuraklığın Nohut Gelişimi Üzerine Etkileri. Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi, 2019(1), 25-34.

Çorum Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2022). Çorum İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu

Dean, J. G., Stain, H. J. (2010). Mental Health Impact for Adolescents Living with Prolonged Drought, The Australian Journal of Rural Health, 18, 1, 32-37.

Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik Ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 1(2), 37-54.

- Dilber, E., GÜLER, M., & Bitkileri, A. Ü. Z. F. T. Küresel Isınmanın Tahıl Tarımına Etkisi.
- Dilcan Coşkun, Ç., Çapar, G., Korkmaz, A., İritaş, Ö., Karaaslan, Y., & Selek, B. (2018). İçme Suyu Şebekelerinde Görülen Su Kayıplarının Dünyada ve Ülkemizdeki Durumu. *Anahtar Dergisi*, 354, 10-18.
- Dinçer, S., & Özzyer, Y. (2020). Dünyayı Tehdit Eden Kuraklık Tehlikesi ve Su Krizinin Sağlık Üzerine Etkisi: Cape Town Örneği. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (7), 144-153.
- DKMP Genel Müdürlüğü, (2015). Yeşilırmak Havzası Peyzaj Atlası.
- DKMP Genel Müdürlüğü, (2007). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı
- DSİ, (2019). Stratejik Plan 2019-2023
- DSİ. (2018). Yeşilırmak Master Plan Raporu, Ankara
- DSİ, 2018. Yeşilırmak Havzası Master Plan Raporu
- Durduran, S. S. (2010). Coastline change assessment on water reservoirs located in the Konya Basin Area, Turkey, using multitemporal landsat imagery. *Environmental monitoring and assessment*, 164(1), 453-461.
- EC, (2007). Drought Management Plan Report Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects. European Commission General Directorate of Environment
- Engindeniz, S., & Öztürk, G. (2010). Türkiye’de İklim Değişikliğine Karşı Tarım Sektöründe Alınması Gereken Önlemler. *Türkiye*, 9, 956-963.
- ERDOĞAN, Z. (2008). İklim Değişikliği ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 16(61), 71-76.
- Ertürk, M., Cemali, S. A. R. I., & Erpay, T. Korunan Kıyılarda Yaşayan Halkın Mekân Ve Turizm Algısının Ekosistem Üzerindeki Etkileri: Adrasan–Olimpos-Çıralı Kıyı Koridoru. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 153-164.
- Erzincan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2022). *Erzincan İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu*
- Eştürk, Ö. (2018). Türkiye’de Şeker Sektörünün Önemi ve Geleceği Üzerine Bir Değerlendirme. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(1), 67-81.

FAO,2006. Livestock a Major Threat of the Environment: Remedies Urgently Needed. Retrieved from:<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000448/index.html>

Giresun Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2021).(Mülga) Giresun İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

Gülbahar, O. (2008). Küresel Isınma, Turizme Olasi Etkileri ve Türkiye. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2008(2), 160-198.

Gümüşhane Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2021).(Mülga) Gümüşhane İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

Gürkan, H., Bayraktar, N., & Bulut, H. (2017). İklim Değişikliği Nedeniyle Artan Kuraklığın Ayçiçeği Ve Pamuk Verimi Üzerine Etkileri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20, 216-221.

GWP, (2015). Global Warming Potential: Guidelines for Preparation of the Drought Management Plans

IEA. (2016) Water-Energy Nexus: Excerpt from The World Energy Outlook. Paris: International Energy Agency.

IPCC (2007). Climate Change 2007 Impacts, Adaptation, and Vulnerability. New York: IPCC.

İLBANK (2013) İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi

Kavzaoglu, T. (2021). Orman Yangınları Sebepleri, Etkileri, İzlenmesi, Alınması Gereken Önlemler ve Rehabilitasyon Faaliyetleri. Türkiye Bilimler Akademisi. <https://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/bilim-ve-dusun/TUBA-978-605-2249-79-6.pdf> adresinden alındı.

Kenny, J. (tarih yok). Water Loss Determination: For What it's Worth. Ekim 5, 2017 tarihinde USGS: Kansas Water Science Center: <https://ks.water.usgs.gov/pubs/reports/water.loss.html> adresinden alındı.

Khalid, A. A., Mahmood, F., & Rukh, G. (2016). Impact of Climate Changes on Economic and Agricultural Value Added Share in GDP. Asian Management Research Journal, 1(1), 35-48.

Khan, S., Tariq, R., Yuanlai, C., & Blackwell, J. (2006). Can Irrigation Be Sustainable?. Agricultural Water Management, 80(1-3), 87-99.

Koca, A. S., & Kütük, H. (2020). Düzce İli Bal Kabağı Alanlarında Zararlı ve Yararlı Türlerin Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 6(2), 222-228.

Koyuncu, M., & Akgün, H. (2018). Çiftlik Hayvanları Ve Küresel İklim Değişikliği Arasındaki Etkileşim. Uludağ üniversitesi ziraat fakültesi dergisi, 32(1), 151-164.

Kuşat, N. (2019). Türkiye Turizm Sektörünün Dünya Sektör Liderleri Karşısındaki Rekabet Gücü. Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 20(1), 141-165.

Küçükosmanoğlu, A. (1990). Kızılçam-Orman Yangınları İlişkisi. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 40(4), 67-84.

Littell, J. S., Peterson, D. L., Riley, K. L., Liu, Y., & Luce, C. H. (2016). A Review of The Relationships Between Drought And Forest Fire in The United States. Global change biology, 22(7), 2353-2369.

McKie, R. (2015) Why Fresh Water Shortages Will Cause The Next Great Global Crisis. <https://www.theguardian.com/environment/2015/mar/08/how-water-shortages-lead-food-crises-conflicts> adresinden alındı (erişim tarihi: 11.11.2017).

MGM (2021). TBMM İklim Araştırma Komisyonu'na Hazırlanan 6.4.2021 Tarihli Sunum

Munang, R., Thiaw, I., Alverson, K., Liu, J., & Han, Z. (2013). The Role Of Ecosystem Services in Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction. Environmental Sustainability , 1-6.

Muslu, A. V. (2015). Dünya'da Ve Türkiye'de Suyun Fiyatlandırılması. ANKARA: T.C. Orman ve Su İşleri Başkanlığı

Nabenishi, H., Ohta, H., Nishimoto, T., Morita, T., Ashizawa, K., & Tsuzuki, Y. (2011). Effect of the temperature-humidity index on body temperature and conception rate of lactating dairy cows in southwestern Japan. Journal of Reproduction and Development, 1104050364-1104050364.

Nacar, S., Murat, Ş. A. N., Kankal, M., & Okkan, U. Farklı İklim Değişikliği Senaryoları için Doğu Karadeniz Bölgesindeki Meteorolojik Kuraklıkların Eğilim Analizi. Journal of the Institute of Science and Technology, 12(2), 843-856.

Nardone, A. (2002). Evolution of livestock production and quality of animal products. In Proceedings of the 39th Annual Meeting of the Brazilian Society of Animal Science (Brazil, 29th July-2nd August) (pp. 486-513). Brazilian Society of Animal Science.

Nosrati, K. (2011). The effects of hydrological drought on water quality. Water Quality: Current Trends and Expected Climate Change Impacts, (pp. 51-56). Melbourne.

Nur, N., Sümer, H. (2012). “Kentleşme, Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkileri”. www.erciyestipdergisi.org. (18.05.2020)

Ordu Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2021).(Mülga) Ordu İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

Oğur, A. A. İklim Değişikliğine Duyarlı Turizm Planlaması: Türkiye İçin Fırsatlar Ve Tehditler. Çevre Şehir ve İklim Dergisi, 1(1), 80-104.

Özdemir, F. N., & Aksoy, A. Kuraklığın Erzurum Tarımına Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 9(1), 132-140.

Partigöç, N. S., & Soğancı, S. (2019). Küresel iklim değişikliğinin kaçınılmaz sonucu: Kuraklık. Resilience, 3(2), 287-299.

Rhoads, R. P., Baumgard, L. H., Suagee, J. K., & Sanders, S. R. (2013). Nutritional interventions to alleviate the negative consequences of heat stress. Advances in nutrition, 4(3), 267-276.

Samsun Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2021). Samsun İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

SARIŞ, F. (2021). Türkiye'de evsel su tedarik ve tüketim istatistiklerinin değerlendirilmesi. Coğrafi Bilimler Dergisi, 19(1), 195-216.

Spang, E. S., W. R. Moomaw, K. S. Gallagher, P. H. Kirshen, ve D. H. Marks. (2014) The Water Consumption Of Energy Production: An International Comparison. Environmental Research Letters.

Şahin, N. İ., & Manioğlu, G. (2011). Binalarda Yağmur Suyunun Kullanılması. Tesisat Mühendisliği Dergisi, 125, 21-32.

Sivas Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2021). Sivas İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 16 –Yeşilirmak Havzası

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, (2015). Yeşilırmak Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, (2021). Yeşilırmak Nehir Havzası Yönetim Planı

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023

Tate, E. and Gustard, A. (2000) Drought Definition: A Hydrological Perspective, in Drought and Drought Mitigation in Europe. Springer, 23-48.

Tavşanoğlu, Ç., & Gürkan, B. (2004). Akdeniz Havzasında Bitkilerin Kuraklık Ve Yangına Uyumluluğu. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 11(1), 119-132.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (2019) On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (Mülga). Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (Mülga). İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2020). İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14

T.C. Sağlık Bakanlığı. 2019-2023 Stratejik Planı

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023)

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2018). Ulusal Su Planı (2019-2023)

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı

Tidwell, Vincent C., ve diğerleri. (2013). Energy: Supply, Demand, and Impacts. Assessment of Climate Change in the Southwest United States: A Report Prepared for the National Climate Assessment içinde, düzenleyen: A. Merideth, A. Jardine, R. Merideth, M. Black ve S. LeRoy, 240-266. Washington, DC: Island Pres

Tokat Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (2022). Tokat İli 2021 Yılı Çevre Durum Raporu

TÜBİTAK MAM. (2010). Yeşilirmak Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli.

Turan, E. S. (2018). Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 4(1), 63-69.

Tüfekçioğlu, A., & Tüfekçioğlu, M. (2018). Kuraklık Ve Orman Ekosistem Dinamikleri Etkileşimi. Turkish Journal of Forestry, 19(1), 103-108.

Türkeş, M. (2012). Kuraklık, Çölleşme Ve Birleşmiş Milletler Çölleşme İle Savaşım Sözleşmesi'nin Ayrıntılı Bir Çözümlemesi. Marmara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi, 20(1), 7-55.

Türkeş, M., & Altan, G. (2012). Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı orman arazilerinde 2008 yılında çıkan yangınların kuraklık indisleri ile çözümlenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 9(1), 912-931.

Türkeş, M., (2014). İklim Değişikliğinin Tarımsal Gıda Güvenliğine Etkileri, Geleneksel Bilgi ve Agroekoloji. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology 2(2):71

Udmale, P., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H., & Kiem, A. S. (2014). Farmers' perception of drought impacts, local adaptation and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India. International Journal of Disaster Risk Reduction, 10, 250-269.

UNCCD, (1994). United Nations Convention to Combat Desertification in Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa.

UNDP, (2012). Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi.

UNDP, (2016). Drought Risk Management.

Westerling, A. L., Hidalgo, H. G., Cayan, D. R., Swetnam, T. W. (2006) Warming and Earlier Spring Increase Western U.S. Forest Wildfire Activity, Science: 313, 5789, pp. 940-943.

Wilhite, D., Sivakumar, M., & Pulwarty, R. (2014). Managing Drought Risk in A Changing Climate: The Role of National Drought Policy. Weather and Climate Extremes 3:4-13.

Yozgat Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü (2021). (Mülga) Yozgat İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu

Zoray, F., & Pır, A. (2007). Küresel Isınma Problemi: Sebepleri, Sonuçlar, Çözüm Yolları. Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Zwolsman, J.J.G., van Bokhoven, A.J. (2007). Impact of summer droughts on water quality of the Rhine River—a preview of climate change? Water Sci Technol, 56 (2007), pp. 44-55.



Ehlibeyt Mah. Ceyhun Atuf Kansu Cad. Bayraktar Center G Blok 114/5, Balgat, Çankaya ANKARA;
Tel: 0 (312) 221 10 41; Fax:0 (312) 221 10 99; e - mail: info@nfbproje.com