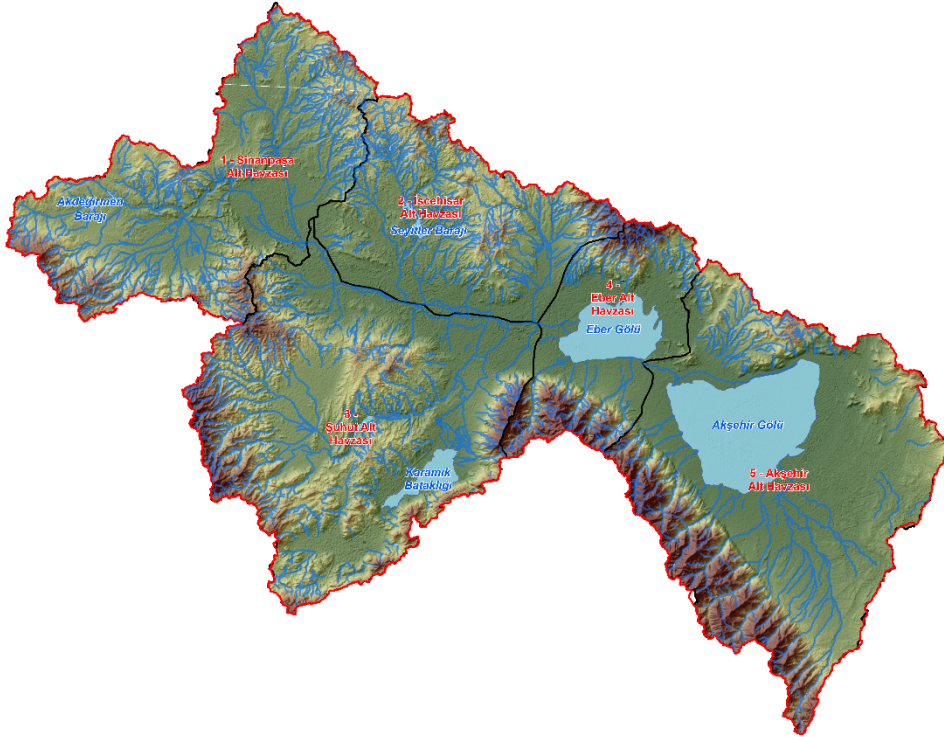




TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI



AKARÇAY HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME (SÇD)

TASLAK RAPORU



ANKARA /KASIM 2022



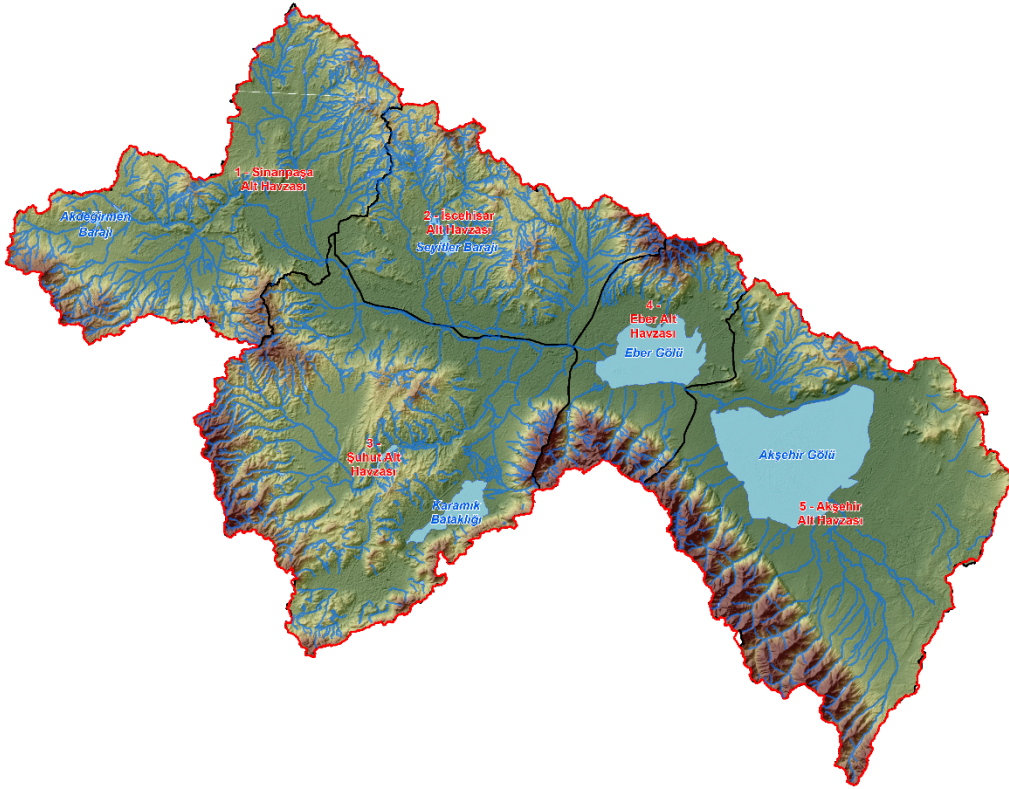
T.C.

TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI



AKARÇAY HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME (SÇD)

TASLAK RAPORU

ANKARA /KASIM 2022

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici
io Çevre Çözümleri Ar-Ge Ltd. Şti.'ye hazırlattırılmıştır.

Her hakkı saklıdır.

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

SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

GENEL MÜDÜR

AFİRE SEVER

GENEL MÜDÜR YARDIMCILARI

MARUF ARAS

MUSTAFA UZUN

DR.YAKUP KARAASLAN

TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRE BAŞKANI

Satuk Buğra FINDIK

KURAKLIK YÖNETİMİ ÇALIŞMA GRUBU

Ahmet Murat ÖZALTIN

Çalışma Grubu Sorumlusu

Çiğdem GÜRLER

Tarım ve Orman Uzmanı

PROJE GRUBU

İO ÇEVRE ÇÖZÜMLERİ AR-GE LTD. ŞTİ.

Emine Nur Aşık

İnş. Müh. / Proje Müdürü

Dr. Mehmet Sait Tahmiscioğlu

Ziraat Müh.

Prof. Dr. Selahattin İncecik

Meteoroloji Müh.

Emet Karamürsel

Jeoloji Müh.

Yusuf Oğulcan Doğan

İnşaat Yük. Müh.

Büşra Yıldırım

Çevre Müh

Çağla Aksel

Çevre Müh

Elif Ayyüce Kılınç

Çevre Müh

Ali Şahin

Jeoloji Müh.

MÜŞAVİR

Prof. Dr. Ömer Lütfi ŞEN

Müşavir

Prof. Dr. Mahmut ÇETİN

Müşavir

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vii
1 GİRİŞ.....	1
2 PLAN/PROGRAMIN KAPSAM VE HEDEFLERİ İLE İLGİLİ DİĞER PLAN VE PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ	2
2.1 Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı.....	2
2.2 Akarçay Kuraklık Yönetim Planı'nın Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi.....	4
3 TEMEL DURUM	6
3.1 Çevrenin Mevcut Durumu ve bu Çevrenin Plan veya Program Uygulanmadan (hiçbir şey yapmama durumu) Göstereceği Olası Gelişim	6
3.1.1 Alanın Başlangıçtaki Özellikleri.....	6
3.1.2 Arazi Kullanımı	8
3.1.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları	12
3.1.3.1 Yeraltı Suyu Bütçesi	12
3.1.3.2 Yerüstü Su Potansiyeli	13
3.1.4 Su Kalitesi.....	14
3.1.5 Atıksu.....	17
3.1.6 Katı Atıklar	19
3.1.7 Biyoçeşitlilik.....	21
3.1.7.1 Flora	21
3.1.7.2 Fauna	22
3.1.8 İklim Değişikliği.....	23
3.1.9 Havzadaki Korunan Alanlar	28
3.1.10 Sağlık	29
3.1.11 Geçim Şartları	30
3.2 Gelecekteki Olası Gelişim	34
3.2.1 İklim Değişikliği.....	34
3.2.2 Kullanılabilir Su Miktarı.....	36
3.2.3 Korunan Alanlar ve Ekosistemler.....	44
3.2.4 Sağlık ve Geçim Şartları.....	47
3.2.5 Arazi Kullanımı ve Orman Alanları	48
3.2.6 Arkeolojik - Kültürel Miras ve Peyzaj Alanları	48
4 PLAN VEYA PROGRAMDAN DOĞAN MEVCUT ÇEVRESEL SORUNLAR, ÇEVRE KORUMA BÖLGELERİ VEYA HASSAS ALANLARLA İLGİSİ.....	49
5 PLAN VEYA PROGRAMIN ULUSAL VE ULUSLARARASI DÜZEYDE OLUŞTURULMUŞ ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİYLE İLİŞKİSİ VE PLAN/PROGRAMIN HAZIRLIĞI SIRASINDA DİKKATE ALINAN BU HEDEFLERİN VE HER TÜR ÇEVRESEL ENDİŞELERİN TANIMI.....	54

6	PLAN VEYA PROGRAMIN ÇEVREYE OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ, BİYOÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, İNSAN SAĞLIĞI, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, FİZİKSEL VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS, PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİ (BU ETKİLER, İKİNCİL, BİRİKİMLİ, SİNERJİK, KISA, ORTA VE UZUN-DÖNEMLİ KALICI VE GEÇİCİ ETKİLERDİR)	58
6.1.1	İklim Değişikliği Etkileri	65
6.1.2	Kullanılabilir Su Miktarı Üzerine Olası Etkiler.....	65
6.1.3	Korunan Alanlar ve Biyoçeşitlilik Üzerine Olası Etkiler	65
6.1.4	Sağlık Üzerine Olası Etkiler	66
6.1.5	Geçim Üzerine Olası Etkiler.....	66
6.1.6	Arazi Kullanımı Üzerine Olası Etkiler	66
6.1.7	Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler	67
6.1.8	Arkeolojik ve Kültürel Miras Üzerine Olası Etkiler.....	67
6.1.9	Peyzaj Alanları Üzerine Olası Etkiler.....	67
7	PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANDIĞI ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİ ÖNLEMEK, AZALTMAK VE MÜMKÜN OLDUĞUNCA TAM OLARAK ORTADAN KALDIRMAK İÇİN ÖNGÖRÜLMÜŞ OLAN ÖNLEMLER	68
8	ALTERNATİFLERİN DİKKATE ALINMASI.....	69
8.1	Yetkili Kurum tarafından hazırlanan plan veya program alternatiflerine ek olarak; a) hiçbir şey yapmama alternatifi, b) çevre dostu alternatif	69
8.2	Plan veya programın alternatifleri ve bunların çevreye olan etkileri ile birlikte dikkate alınması. Ele alınan alternatiflerin seçilme nedenlerine dair genel bakış ve değerlendirmenin nasıl yapıldığı ve gereken bilgiler toplanırken karşılaşılan güçlükler (teknik eksiklikler veya bilgi eksikliği gibi) ilişkin açıklama	69
9	PLAN VEYA PROGRAMIN UYGULANMASI SIRASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİN İZLENMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN ÖNLEMLERE İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA	70
	KAYNAKÇA.....	71

Tablo Listesi

TABLO 1 AKARÇAY HAVZASI'NDA YER ALAN İLLER VE ALANLARI.....	7
TABLO 2 AKARÇAY HAVZASI CORINE 3. SEVİYE ARAZI KULLANIMI	9
TABLO 3 AKARÇAY HAVZASI SU BÜTÇESİ (DSİ, 2013B)	12
TABLO 4 AKARÇAY HAVZASI YILLIK EMNİYETLİ VERİMİ/ÇEKİMİ (DSİ, 2013B).....	12
TABLO 5 AKARÇAY HAVZASI YERÜSTÜ SU POTANSİYELİ TABLOSU	13
TABLO 6 AKARÇAY HAVZASI MEVCUT VE GELECEK DÖNEM SEKTÖREL SU KULLANIMLARI.....	14
TABLO 7 AKARÇAY HAVZASI SU KALİTESİ DURUMU (SYGM, 2020A)	15
TABLO 8 AKARÇAY HAVZASINDAKİ AAT'LER (> 2.000 NÜFUS) (SYGM, 2020A).	18
TABLO 9 AKARÇAY HAVZASINDAKİ DÜZENSİZ DÖKÜM SAHALARI.....	19
TABLO 10 AKARÇAY HAVZASI'NDAKİ İLÇELERDEN TOPLANAN ATIK MİKTARLARI (ÇŞİDBA, 2019).....	21
TABLO 11 AKARÇAY HAVZASI KORUNAN ALANLAR.....	29
TABLO 12 HAVZADAKİ İLLERİN HASTANE VE YATAK SAYILARI (TÜİK, 2019)	30
TABLO 13 HAVZADAKİ İLLERİN SAĞLIK PERSONELİ SAYILARI (TÜİK, 2019).....	30
TABLO 14 HAVZA İLÇELERİNİN SOSYO-EKONOMİK GELİŞİMİŞLİK ENDEKS DEĞERİ (SEGE, 2022)	31
TABLO 15 HAVZA İLLERİNİN 2020 YILI TOPLAM İTHALAT VE İHRACAT DEĞERLERİ (TÜİK,2021)	34
TABLO 16 AKARÇAY HAVZASI YÜZEY SUYU POTANSİYELİ PROJEKSİYONLARI.....	40
TABLO 17 AKARÇAY HAVZASI YERALTI SUYU POTANSİYELİ PROJEKSİYONLARI.....	41
TABLO 18 AKARÇAY HAVZASI GELECEK DURUM KARŞILAŞTIRMALI ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ 2021-2049 (CNRM RCP4.5).....	44
TABLO 19 AKARÇAY HAVZASI GELECEK DURUM KARŞILAŞTIRMALI ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ 2021-2049 (MPI RCP8.5)	44
TABLO 20 AKARÇAY HAVZASI GELECEK DURUM KARŞILAŞTIRMALI ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ 2050-2074 (CNRM RCP4.5).....	45
TABLO 21 AKARÇAY HAVZASI GELECEK DURUM KARŞILAŞTIRMALI ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ 2050-2074 (MPI RCP8.5)	45
TABLO 22 AKARÇAY HAVZASI GELECEK DURUM KARŞILAŞTIRMALI ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ 2075-2098 (CNRM RCP4.5).....	45
TABLO 23 AKARÇAY HAVZASI GELECEK DURUM KARŞILAŞTIRMALI ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ 2075-2098 (MPI RCP8.5)	46
TABLO 24 AKARÇAY HAVZASI ÇEVRESEL AKIŞ PROJEKSİYONUNUN KARŞILAŞTIRILMASI.....	46
TABLO 25 AKARÇAY HAVZASI İÇİN SEÇİLEN ÇEVRESEL AKIŞ DEĞERLERİ.....	47
TABLO 26 KYP İLE İLGİLİ KILIT SORUNLAR VE HAVZAYA ÖZGÜ PROBLEMLER	49
TABLO 27 KYP VE KORUNAN ALANLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ	51
TABLO.29 ULUSAL VE ULUSLARARASI DÜZEYDE ÇEVRESEL VE SAĞLIK KORUMA HEDEFLERİ	55
TABLO.29 TEDBİRLERİN TANIMI VE UYULAMA DÖNEMİ	59
TABLO.30 İZLEME VE ÖLÇÜM AĞININ GENİŞLETİLMESİ TAVSİYELERİ	70

Şekil Listesi

ŞEKİL 1 HAVZANIN TÜRKİYE'DEKİ KONUMU	6
ŞEKİL 2 HAVZADAKİ İLLER VE İLÇELERİN GÖSTERİMİ	7
ŞEKİL 3 HAVZADAKİ NÜFUS YOĞUNLUĞU GÖSTERİMİ	8
ŞEKİL 4 ARAZI KULLANIM ALANLARININ DAĞILIMINI GÖSTEREN DETAYLI GRAFİK	10
ŞEKİL 5 AKARÇAY HAVZASI CORINE 2018 3. SEVİYE ARAZI KULLANIM HARİTASI	11
ŞEKİL 6 AKARÇAY HAVZASI YERÜSTÜ SULARI KALİTE DURUMU (SYGM, 2020A)	17
ŞEKİL 7 AFYONKARAHİSAR İLİNDE 2019 YILI İTİBARIYLA BELEDİYE ATIĞI KOMPOZİSYONU (ÇŞİDBA, 2019)	21
ŞEKİL 8 RCP4.5 SENARYOSUNA GÖRE HADGEM2-ES, MPI-ESM-MR VE CNRM CM5.1 MODELLERİNE DAYALI ORTALAMA SICAKLIK ANOMALİ DEĞERLERİNİN 10'AR YILLIK DEĞİŞİMİ (SYGM, 2016)	24
ŞEKİL 9 RCP8.5 SENARYOSUNA GÖRE HADGEM2-ES, MPI-ESM-MR VE CNRM-CM5.1 MODELLERİNE DAYALI ORTALAMA SICAKLIK ANOMALİ DEĞERLERİNİN 10'AR YILLIK DEĞİŞİMİ (SYGM, 2016)	25
ŞEKİL 10 RCP4.5 SENARYOSUNA GÖRE HADGEM2-ES, MPI-ESM-MR VE CNRM-CM5.1 MODELLERİNE DAYALI TOPLAM YAĞIŞ ANOMALİ DEĞERLERİNİN 10'AR YILLIK DEĞİŞİMİ (SYGM, 2016)	26
ŞEKİL 11 RCP8.5 SENARYOSUNA GÖRE HADGEM2-ES, MPI-ESM-MR VE CNRM-CM5.1 MODELLERİNE DAYALI TOPLAM YAĞIŞ ANOMALİ DEĞERLERİNİN 10'AR YILLIK DEĞİŞİMİ (SYGM, 2016)	27
ŞEKİL 12 AKARÇAY HAVZASI KORUNAN ALANLAR	29
ŞEKİL 13 AKARÇAY HAVZA İLLERİNDE İSTİHDAMIN SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI (TÜİK, 2020c)	32
ŞEKİL 14 AKARÇAY HAVZASI VE TÜRKİYE HİZMET SEKTÖRÜ İSTİHDAM DURUMU (TÜİK, 2020c)	32
ŞEKİL 15 AKARÇAY HAVZASI VE TÜRKİYE SANAYİ SEKTÖRÜ İSTİHDAM DURUMU (TÜİK, 2020c)	33
ŞEKİL 16 AKARÇAY HAVZASI TARIM SEKTÖRÜ İSTİHDAM DURUMU (TÜİK, 2020c)	33
ŞEKİL 17 HAVZA GENELİ YILLIK TOPLAM YAĞIŞ TREND GRAFİĞİ	35
ŞEKİL 18 HAVZA GENELİ YILLIK ORTALAMA SICAKLIK TREND GRAFİĞİ	36
ŞEKİL 19 AKARÇAY HAVZASI CNRM RCP 4.5 YILLIK TOPLAM YÜS	42
ŞEKİL 20 AKARÇAY HAVZASI MPI RCP 8.5 YILLIK TOPLAM YÜS	42
ŞEKİL 21 AKARÇAY HAVZASI CNRM RCP 4.5 YILLIK TOPLAM YAS BESLENİMİ	43
ŞEKİL 22 AKARÇAY HAVZASI MPI RCP 8.5 YILLIK TOPLAM YAS BESLENİMİ	43

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliđi
AGİ	Akım Gözlem İstasyonu
BM	Birleşmiş Milletler
BOİ	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇEM	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele
ÇŞİDB	Çevre, Şehircilik ve İklim Değışikliği Bakanlığı
CORINE	Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi
DSİ	Devlet Su İşleri
GEP	Bölgesel Gelişim Projeleri
GGİ	Göl Gözlem İstasyonu
GWP	Küresel Isınma Potansiyeli
HES	Hidroelektrik Santrali
İBBS	İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
IPCC	The Intergovernmental Panel on Climate Change
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
KSS	Küçük Sanayi Sitesi
KYP	Kuraklık Yönetim Planı
MGİ	Meteoroloji Gözlem İstasyonu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tetkik Arama
NDVI	Normalized Difference Water Index
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı (Mülga)
PDSI	Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi
PNI	Normalin Yüzdesi İndeksi
SÇD	Stratejik Çevresel Değerlendirme
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması
SEI	Stockholm Environment Institute
SKKY	Su Kirliliđi Kontrolü Yönetmeliği

SPI	Standart Yağış İndeksi
SRI	Standart Akım İndeksi
SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TKN	Toplam Kjeldahl Azotu
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TUBITAK MAM	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNCDD	BM Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
WEI	Su Kullanım İndisi
YAS	Yeraltı Suyu
YSKYY	Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliğı
YÜS	Yerüstü Suyu

1 GİRİŞ

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

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

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

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

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

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

Kuraklık yönetiminin ilkeleri:

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

2.1 Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı

Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı Güncellenmesi Projesi, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 03.08.2021 tarihinde yüklenici firma İo Çevre Çözümleri Ar-Ge Ltd. Şti. ile imzalanan sözleşme ile resmi olarak başlatılmıştır. Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı hazırlık çalışmaları devam etmektedir. 2023 yılı Şubat ayında nihai hale getirilecektir.

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

Bu çalışmanın maksadı havza sınırları esas alınarak Türkiye'nin 25 nehir havzasından biri olan Akarçay Havzası için "Kuraklık Yönetim Planı"nın güncellenmesidir.

Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı hedefleri:

- 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,
- Akarçay Havzası'nda kuraklık farkındalığının arttırılması,
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir.

Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planının Güncellenmesi Projesi işi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar şunlardır:

- Kuraklığın derecelerini (düşük, orta ve şiddetli kuraklık) belirlemek için ulusal ve uluslararası platformda kullanılan indis/indisler ve indikatörlerin yeniden değerlendirilerek havza şartlarına uygun olanların belirlenmesi
- Havza şartlarında kullanılması uygun olan kuraklık indisleri kullanılarak havzaya ait kuraklık analizinin güncellenmesi, havzanın kuraklık hassasiyetinin yeniden değerlendirilmesi
- Kuraklık şartlarında havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için havza su bütçesi, iklim değişikliği projeksiyonları, nüfus projeksiyonları, planlanan içme suyu, sanayi, tarım ve turizm yatırımları dikkate alınarak gelecekteki su bütçesindeki değişimin güncellenmesi
- Üretim payı/ekonomik değeri yüksek ve havza için önemli olan sektörler için kuraklık etkilenebilirlik analizinin güncellenmesi

- Sektörel su ihtiyacının ve kuraklık zafiyeti yüksek sektörlerin belirlenmesi çalışmasının güncellenmesi, bu sektörlerin uyum kapasitelerinin ve yaşanması muhtemel kuraklıkların sektörler üzerinde oluşturacağı potansiyel risklerin güncellenmesinin tüm alt havzalar için ayrı ayrı yapılması
- Kuraklık durum tespitleri çalışmasının güncellenmesinin ardından, olası kuraklık durumlarının havzada oluşturduğu ve oluşturacağı ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri çalışmasının yeniden yapılması
- Havzada tespit edilen kuraklık ve su kıtlığı kaynaklı sorunlar ve etkilerinin çözüm önerileriyle beraber belirtilmesi çalışmasının güncellenerek yeniden hazırlanması
- 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 güncellenmesi
- 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'nın güncellenerek yeniden hazırlanması
- Sektörel analiz sonuçları göz önüne alınarak, suyun mevcut şartlarda ve değişik derecelerdeki kuraklık ve su kıtlığı şartlarında sürdürülebilir kullanımı hususunda daha önce getirilen önerilerin güncellenmesi
- Atıksuyun yeniden kullanımı hususu analiz edilerek, kuraklık yönetimine etkilerinin ortaya konması çalışmasının güncellenmesi
- CBS ortamında katmanlar şeklinde, havzaya ait meteorolojik, tarımsal, hidrolojik kuraklık haritalarının güncellenmesi
- Kurumsal ve yasal çerçeve göz önüne alınarak, belirlenen tedbirleri uygulayacak ve denetleyecek model yönetim şeklinin güncellenmesi
- Proje kapsamında elde edilen çıktıların gösterildiği web-tabanlı Akarçay Havzası kuraklık veri tabanının güncellenmesi

2.2 Akarçay Kuraklık Yönetim Planı'nın Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi

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

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

Bu kapsamda aşağıdaki planlar değerlendirilmektedir:

- **Ulusal Havza Yönetim Stratejisi 2014 – 2023 (Mülga OSİB, 2014)**
- **Ulusal Biyoçeşitlilik Eylem Planı 2018-2028 (DKMP, 2018)**
- **Sağlık Stratejik Planı 2013–2017 (SB, 2015)**
- **Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2011 – 2023 (ÇŞB, 2012)**
- **Akarçay Havzası Master Planı (DSİ, 2016)**
- **Akarçay Havzası Sektörel Su Tahsis Planı (SYGM, 2018)**
- **Akarçay Havzası Nehir Havza Yönetim Planı (SYGM, 2021)**

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

3 TEMEL DURUM

3.1 Çevrenin Mevcut Durumu ve bu Çevrenin Plan veya Program Uygulanmadan (hiçbir şey yapmama durumu) Göstereceği Olası Gelişim

3.1.1 Alanın Başlangıçtaki Özellikleri

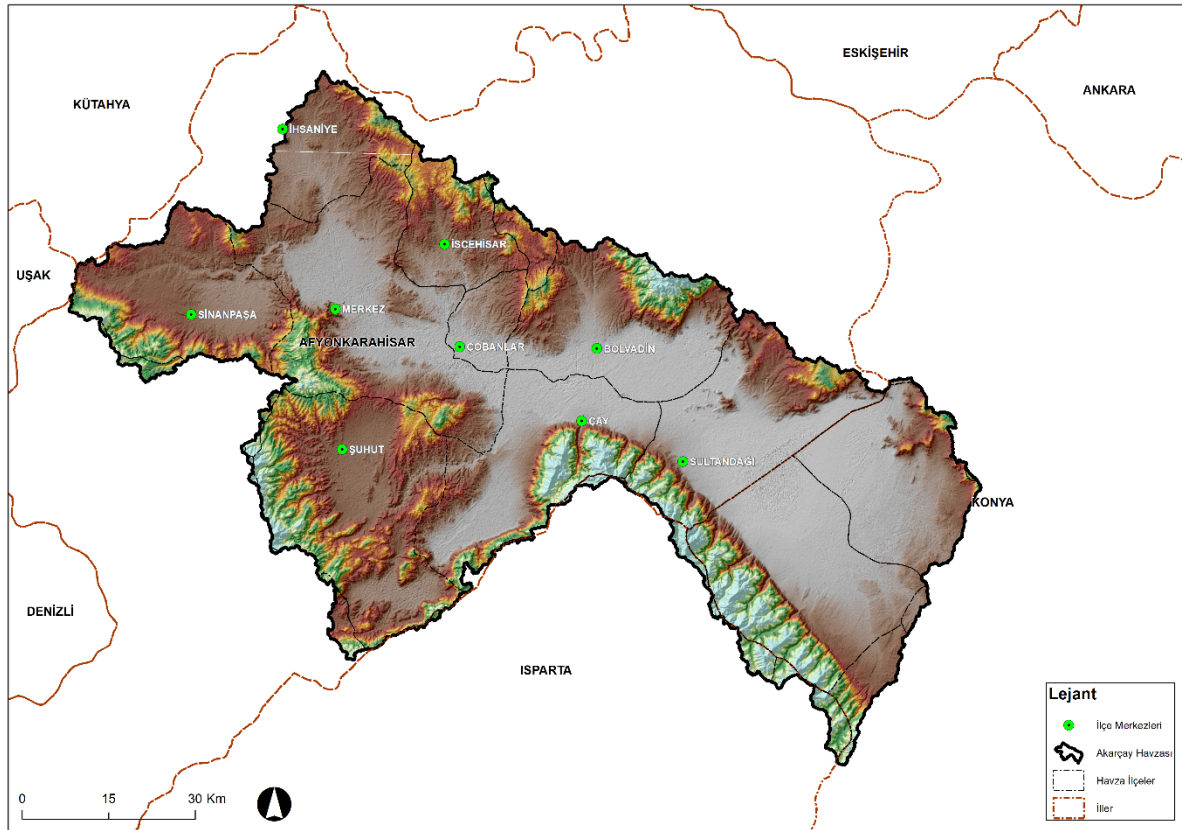
Akarçay Havzası, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında, 38° 04' - 39° 09' kuzey enlemleri ile 30° 02' - 31° 51' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin 25 havzasından biri olan Akarçay havzası ülke yüzölçümünün yaklaşık % 1'ini oluşturmaktadır. Havzanın drenaj alanı 7.995 km² olup kapalı havza özelliği taşımaktadır (SYGM, 2020a). Akarçay Havzası, kuzeybatı-güneydoğu yönünde ortalama olarak 130 km uzunluğunda ve 20 km genişliğinde olan bir çöküntü havzasıdır (ÇEM, 2013a). Havza yüzey biçimleri olarak İç Batı Anadolu eşiğinin orta derecede yükseltiye sahip olan dağları ile bu dağlar arasında yer yer daralan ve genişleyen bazen boğazlarla birleşen ovalardan oluşmaktadır (SYGM, 2019). Akarçay Havzası güneyinde Akdeniz Havzası ve Konya Kapalı Havzası, batı ve güneybatısında Büyük Menderes Havzası, kuzey ve doğusunda ise Sakarya Havzası ile çevrilidir. Akarçay Havzası'nın Türkiye'deki konumu Şekil 1 ile verilmiştir.



Şekil 1 Havzanın Türkiye'deki Konumu

Akarçay Havzası sınırları içinde Afyonkarahisar, Konya, Isparta, Kütahya ve Uşak illeri bulunmaktadır. Afyonkarahisar ilinin 13 ilçesi, Konya ilinin 5 ilçesi ve diğer illerden de

toplamda 5 ilçe havza sınırlarında tamamı veya bir bölümü dahil olacak şekilde yer almaktadır. Akarçay Havzası'ndaki il ve ilçelerin konumları Şekil 2 ile gösterilmektedir.



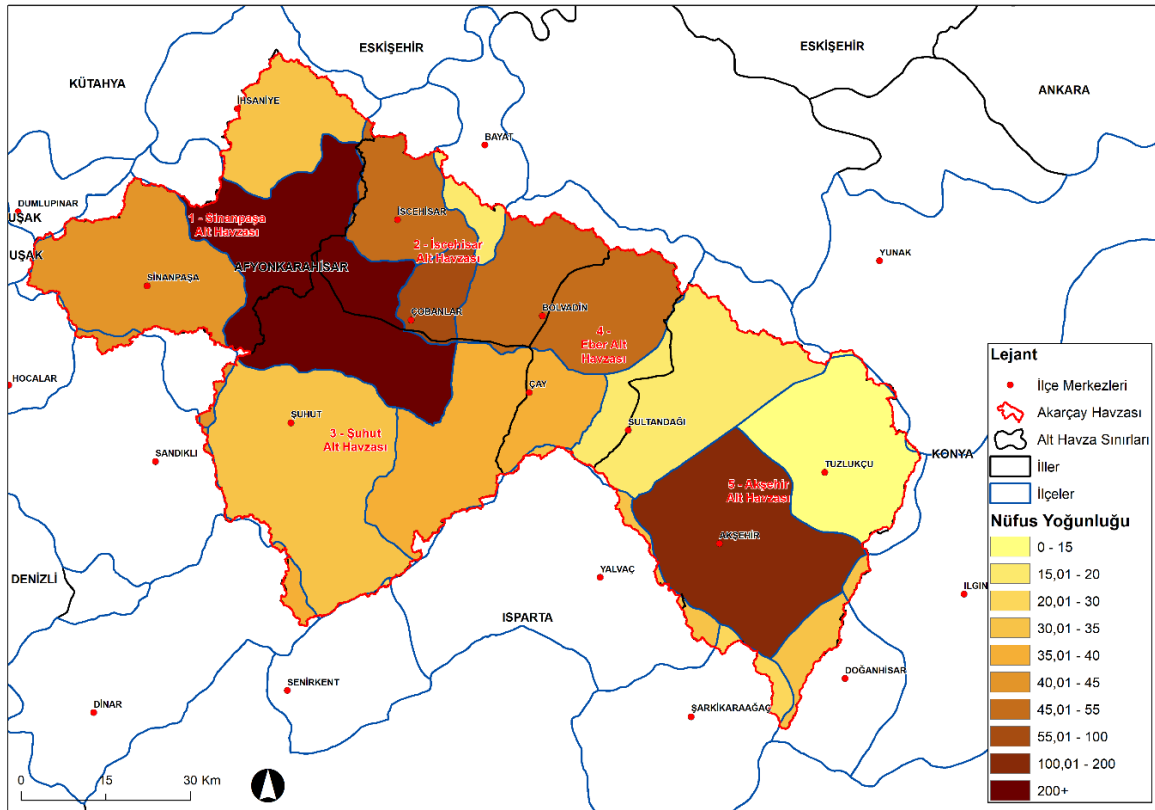
Şekil 2 Havzadaki İller ve İlçelerin Gösterimi

Akarçay Havzası'nda bulunan illerin havza sınırları içerisinde kalan alan oranlarına bakıldığında; Afyonkarahisar ili %44,36 ile öne çıkmaktadır. Diğer illerin ise havzada kalan alan oranlarının %5'in altında kaldığı görülmektedir.

Tablo 1 Akarçay Havzası'nda Yer Alan İller ve Alanları

İl Adı	Toplam Alan (km ²)	İlin Havza İçindeki Alanı (km ²)	İl Alanının Havzaya Giren Kısım (%)	Havzanın İllere Göre Dağılımını (%)
Afyonkarahisar	14.020,4	6.219,0	44,36	77,78
Konya	40.813,3	1.657,1	4,06	20,73
Isparta	8.947,1	117,2	1,31	1,47
Kütahya	11.650,7	1,4	0,01	0,02
Uşak	5.564,3	0,6	0,01	0,01

Havzanın 2020 yılı toplam nüfusu 579.038 kişi olarak hesaplanmıştır. Havzadaki yerleşim yerlerinin nüfus yoğunluğu gösterimi Şekil 3 ile verilmiştir. Havzada nüfus yoğunluğu en fazla olan yerleşim yerleri Afyonkarahisar merkezi ve Konya'nın Akşehir ilçesidir.



Şekil 3 Havzadaki Nüfus Yoğunluğu Gösterimi

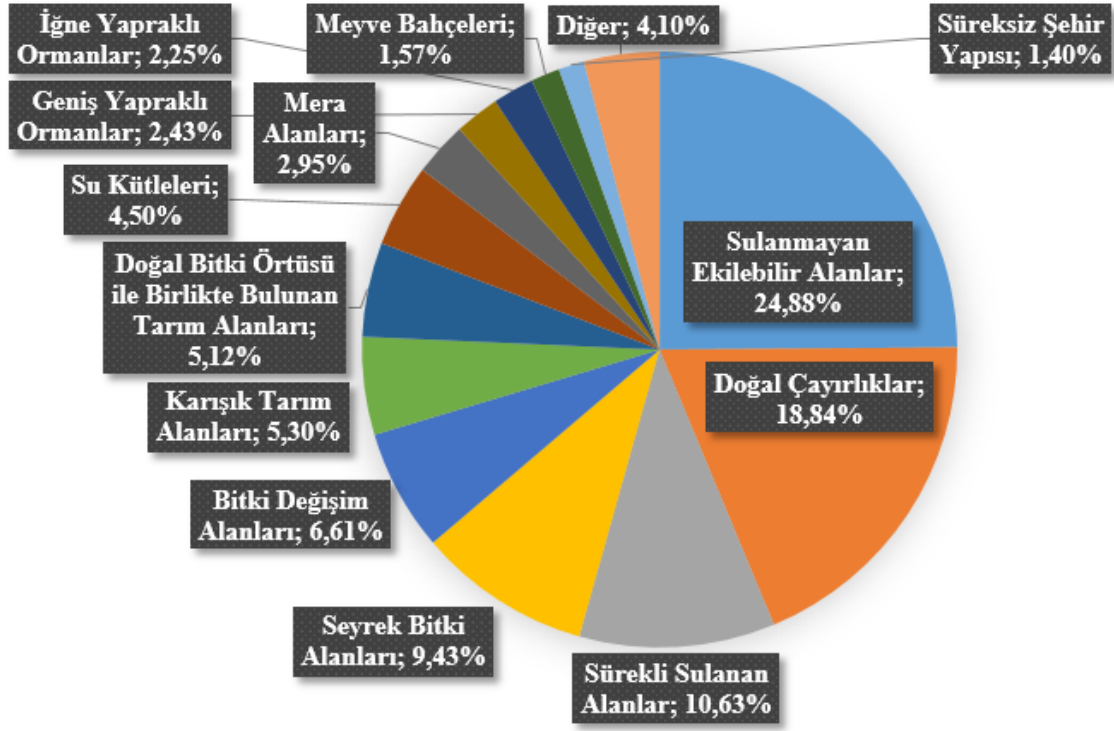
3.1.2 Arazi Kullanımı

CORİNE 2018 sınıflandırmasına göre hazırlanan, Akarçay Havzası'na ait 3. Seviye arazi kullanımı dağılımı Tablo 2 ile sunulmuştur. Akarçay Havzası arazi kullanımı 28 farklı sınıfta gruplanmıştır. Havzada 198.913 ha alan ile en çok yer kaplayan arazi sınıfı %24,88 oranı ile Sulanmayan Ekilebilir Alanlardır. Alan olarak ikinci sıradaki sınıf, Doğal Çayırliklar sınıfı olup, havzaya oranı %18,84'tür.

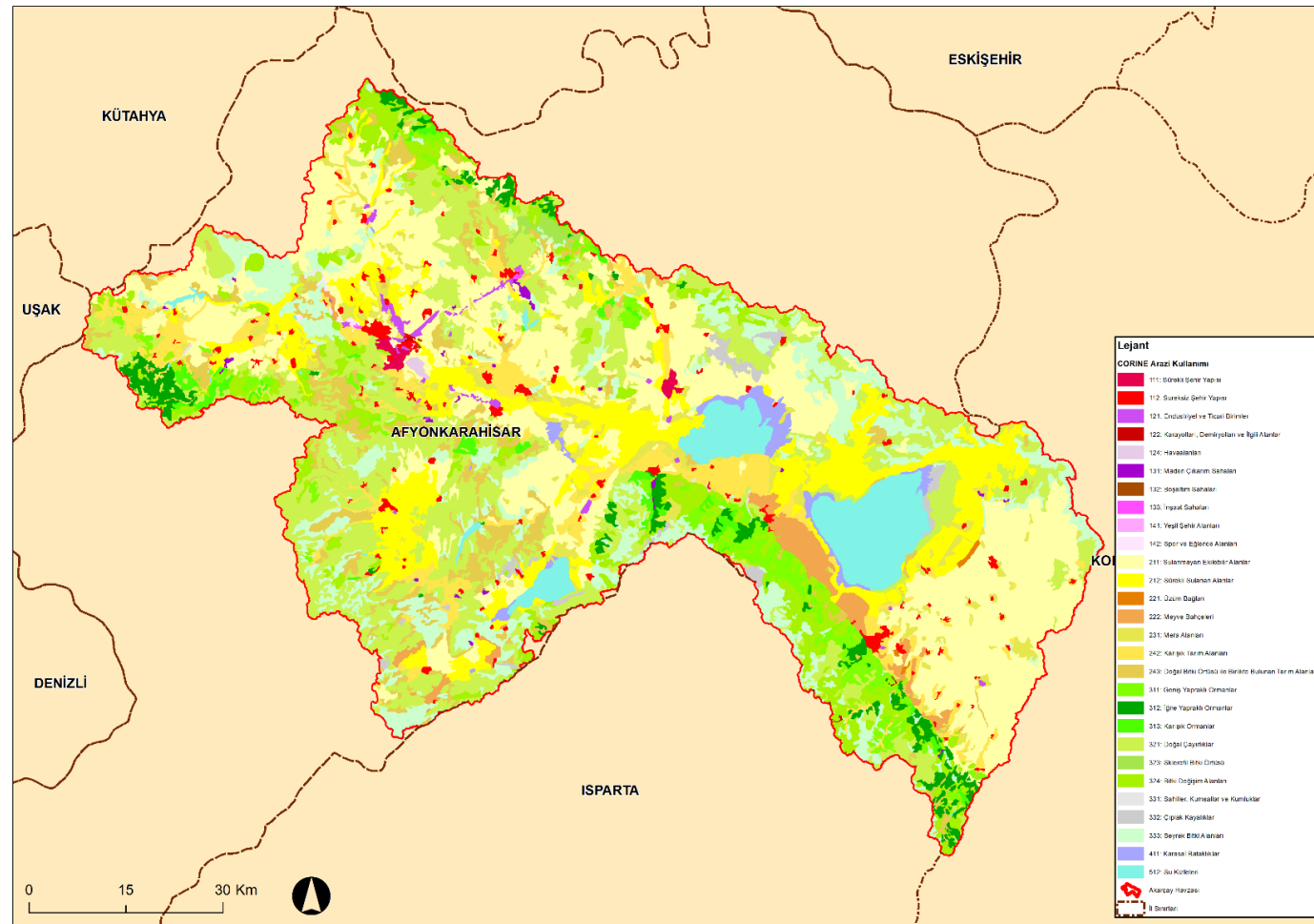
Havzadaki arazi kullanım alanlarının dağılımını gösteren 3. seviye sınıflandırmaya ait detaylı grafik Şekil 4 ile gösterilmiştir. Ayrıca arazi kullanımının havza içerisindeki dağılımını gösteren harita ise 5 ile sunulmuştur.

Tablo 2 Akarçay Havzası CORINE 3. Seviye Arazi Kullanımı

Sınıf Adı	Kod	Alan (ha)	Oran (%)
Sulanmayan Ekilebilir Alanlar	211	198.913	24,88
Doğal Çayırliklar	321	150.663	18,84
Sürekli Sulanan Alanlar	212	85.009	10,63
Seyrek Bitki Alanları	333	75.372	9,43
Bitki Değişim Alanları	324	52.822	6,61
Karışık Tarım Alanları	242	42.412	5,30
Doğal Bitki Örtüsü ile Birlikte Bulunan Tarım Alanları	243	40.968	5,12
Su Kütleleri	512	35.969	4,50
Mera Alanları	231	23.570	2,95
Geniş Yapraklı Ormanlar	311	19.399	2,43
İğne Yapraklı Ormanlar	312	17.984	2,25
Meyve Bahçeleri	222	12.515	1,57
Sürekli Şehir Yapısı	112	11.158	1,40
Karasal Bataklıklar	411	7.757	0,97
Karışık Ormanlar	313	7.568	0,95
Çıplak Kayalıklar	332	6.189	0,77
Endüstriyel ve Ticari Birimler	121	3.283	0,41
Sklerofil Bitki Örtüsü	323	2.098	0,26
Sürekli Şehir Yapısı	111	1.955	0,24
Maden Çıkarım Sahaları	131	1.235	0,15
Spor ve Eğlence Alanları	142	676	0,08
Havaalanları	124	624	0,08
Üzüm Bağları	221	539	0,07
Sahil, Kumsal, Kumluk	331	378	0,05
İnşaat Sahaları	133	220	0,03
Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	122	170	0,02
Boşaltım Sahaları	132	62	0,01
Yeşil Şehir Alanları	141	28	0,003
Genel Toplam		799537	100



Şekil 4 Arazi Kullanım Alanlarının Dağılımını Gösteren Detaylı Grafik



Şekil 5 Akarçay Havzası CORINE 2018 3. Seviye Arazi Kullanım Haritası

3.1.3 Yeraltı ve Yerüstü Suları

3.1.3.1 Yeraltı Suyu Bütçesi

Akarçay Havzasında yapılan yeraltısuyu bütçesi hesabı aşağıdaki Tablo 3 'da yer almaktadır. Buna göre havzada yıllık yeraltına süzülen toplam su 345 hm³; çekilen su 378 hm³ olarak hesaplanmış olup, yeraltısuyunun yıllık 32,5 hm³ açığının olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3 Akarçay Havzası Su Bütçesi (DSİ, 2013b)

Alt Havza	Alan (km ²)	Yağış (mm)	Potansiyel Buharlaşma (mm)	Süzülme (mm)	Süzülen (m ³)	Çekilen (m ³)	Denge (m ³)
Afyon	2.619	423,9	598,4	41,9	109.859.762	167.510.000	-57.650.238
Akşehir	2.Nis	546,6	690,6	24,5	50.064.097	109.087.000	-59.022.903
Eber	361	492,2	583,8	32	11.558.922	25.141.000	-13.582.078
Sincanlı	831	508,8	638,9	59,9	49.830.416	13.295.000	36.535.416
Şuhut	687	395	647,3	48,6	33.385.042	47.455.000	-14.069.958
Karaadilli	317	450,1	647,3	31,5	9.984.728	8.743.600	1.241.128
Karamık	333	494,3	598,4	78,9	26.275.480	4.359.000	21.916.480
Karabağlar	779	424,2	683,7	69,9	54.400.184	2.194.576	52.205.608
Genel Toplam	7.966	-	-	-	345.358.631	377.785.176	-32.426.545

Akarçay Havzası Hidrojeoloji Etüt Raporu çalışmalarında yeraltısuyundan aşırı su çekilmesi durumunda havzada bulunan sıcak (jeotermal) su akiferinden, soğuksu akiferine girişim olduğu ortaya konulmuştur. Bu husus da dikkate alınarak ve Tablo 4 'den faydalanılarak, havzada yapılan su bütçesi hesapları sonucunda yıllık emniyetli yeraltısuyu çekiminin 252 hm³ alınması uygun görülmüştür (DSİ, 2013b). Emniyetli yeraltısuyu çekimi Tablo 4 ile özetlenmiştir.

Tablo 4 Akarçay Havzası Yıllık Emniyetli Verimi/Çekimi (DSİ, 2013b)

Alt Havza	Emniyetli Su Çekimi (hm ³)
-	(hm ³)
Afyon	108,0
Akşehir	50,0
Eber	11,0
Sincanlı	22,0
Şuhut	32,0
Ara Toplam	223,0
Karaadilli	9,0
Karamık	10,0
Karabağlar	10,0
Ara Toplam	29,0
Genel Toplam	252,0

3.1.3.2 Yerüstü Su Potansiyeli

Akarçay Havzası yerüstü su potansiyeli 272,2 hm³/yıl olarak hesaplanmış olup, Tablo 5 ile verilmiştir. (DSİ, 2013)

Tablo 5 Akarçay Havzası Yerüstü Su Potansiyeli Tablosu

Sisteme Giren Yıllık Su	hm ³ /yıl	Açıklama
Eber gölü girişi (Eber'in göl yüzey alanı dışında 5138,4 km ² 'lik Yağış havzasından gelen yüzeysel su)	126	1980-2011 yılları arası ortak periyotta
Akşehir gölü girişi (2703,6 km ² 'lik 5 No'lu Yağış havzasından gelen yüzeysel su)	146,2	1980-2011 yılları arası ortak periyotta
Yüzey suyu toplamı	272,2	Eber ve Akşehir göllerinin yüzeylerine düşen yağışların akımları dahil değildir.

Akarçay Havzası'na ait sektörel ortalama su kullanımları ve değişim oranları miktarları aşağıdaki Tablo 6 ile belirtilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere toplam su ihtiyacı 653,06 hm³/yıl olmaktadır. Yerüstü su potansiyelinin 272,2 hm³/yıl; yeraltı su potansiyelinin 252 hm³/yıl olduğu göz önüne alınarak toplam su açığının 128,86 hm³/yıl olduğu söylenebilir.

Tablo 6 Akarçay Havzası Mevcut ve Gelecek Dönem Sektörel Su Kullanımları

Akarçay Havzası Sektörel Ortalama Su Kullanım İhtiyaçları (hm ³ /yıl)					Sektörel Kullanım Değişim Oranları (Gelecek/Mevcut) (%)		
	Mevcut (2020)	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2022-2049	2050-2074	2075-2098
Tarımsal Su Kullanımı İhtiyacı	422,26	319,00	319,00	319,00	-24,45	-24,45	-24,45
Hayvancılık Su Kullanım İhtiyacı	10,40	13,61	16,45	17,51	30,87	58,17	68,37
İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacı	37,43	42,85	54,55	67,25	14,48	45,74	79,67
Sanayi Suyu Kullanım İhtiyacı	5,90	6,86	8,92	11,32	16,27	51,19	91,86
Turizm Su İhtiyacı	0,47	1,10	1,79	2,42	134,04	280,85	414,89
TOPLAM KULLANIM	476,46	383,42	400,71	417,50	-19,53	-15,90	-12,37
Ekosistem Su İhtiyacı	176,60	202,20	199,50	205,80	14,50	12,97	16,53
TOPLAM KULLANIM+EKOSİSTEM	653,06	585,62	600,21	623,30	-10,33	-8,09	-4,56

3.1.4 Su Kalitesi

Akarçay Havzası içerisinde yer alan yerüstü su kaynaklarının kalitesinin izlemesi 16 Haziran 2021 tarihli 31513 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik hükümleri gereği yapılmaktadır. Yerüstü su kaynaklarının korunması, kirlenmesinin önlenmesi ve kirlenmiş olan su kaynaklarının su kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla bölgenin hidrolojik, ekolojik ve çevresel özellikleri ile birlikte, alanın jeolojik formasyonu ve/veya arka plan konsantrasyonları dikkate alınmalıdır.

“3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları için Teknik Destek Projesi” ile hazırlanan Akarçay Havzası Yönetim Planı’nda, havza sınırları içerisinde belirlenen su kütleleri için su kalitesi değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme yapılırken su kütlelerindeki ekolojik ve kimyasal durum birlikte değerlendirilerek nihai kalite durumu belirlenmiştir. Buna göre, havzada belirlenen su

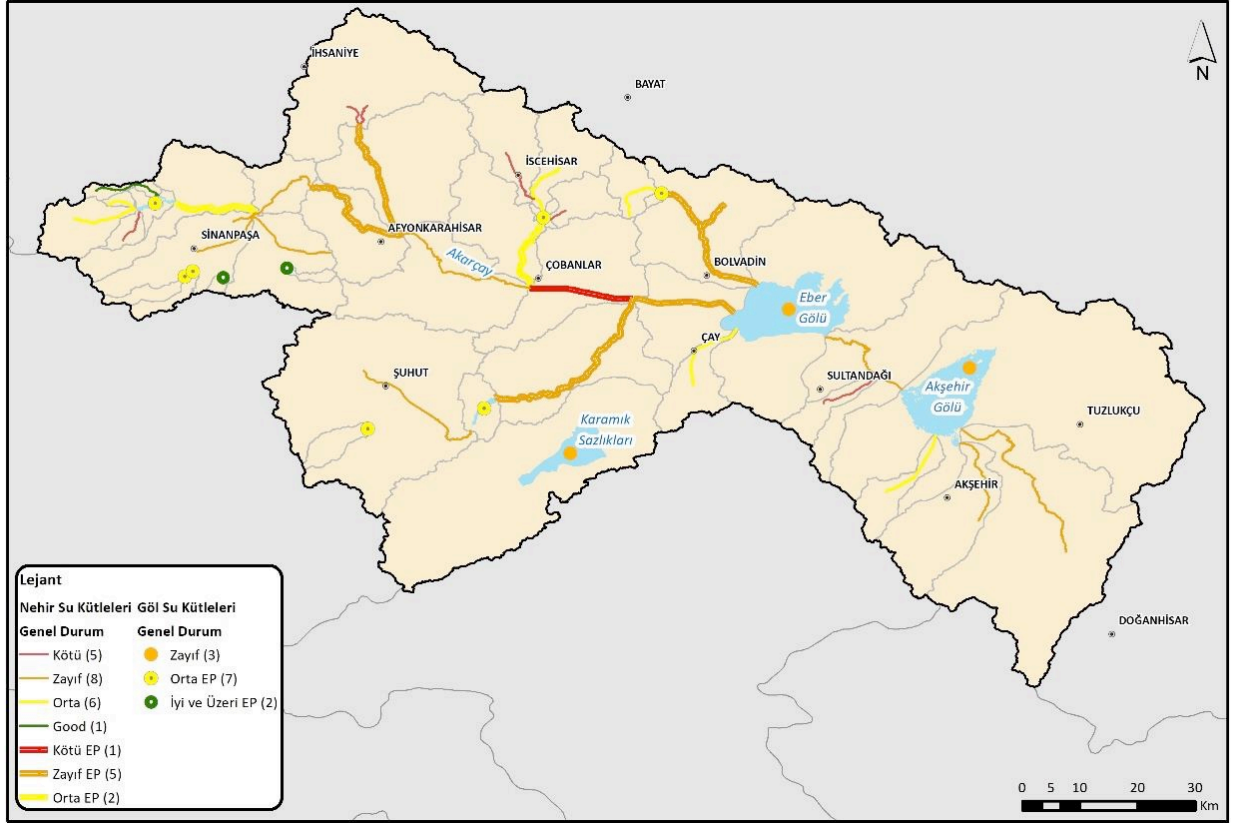
kütlelerinden 14 yerüstü suyu kütlesi ekolojik olarak orta kalite durumunda, 16 yerüstü suyu kütlesi de zayıf kalite durumunda ve 6 yerüstü suyu kütlesi ise kötü ekolojik kalitede olarak belirlenmiştir. 4 su kütlesi ise iyi ekolojik durumda olarak belirlenmiştir. Kimyasal durum ile ilgili yapılan değerlendirmede ise, 40 su kütlesinden 6'sı iyi kimyasal durumda olarak belirlenmiştir. Su kütlelerini nihai kalite değerlendirmesinde ise, toplam 3 su kütlesi iyi durum/potansiyel, 15 su kütlesi orta durum/potansiyel, 16 su kütlesi zayıf durum/potansiyel ve 6 su kütlesi kötü durum/potansiyel olarak belirlenmiştir. Su kütlelerinin detaylı kalite durum değerlendirmesi Tablo 7 ile verilmiştir (SYGM, 2020a).

Tablo 7 Akarçay Havzası Su Kalitesi Durumu (SYGM, 2020a)

Su Kütlesi Kodu	Su Kütlesi Adı	Su Kütlesi Kategorisi	Ekolojik Durum	Kimyasal Durum	Nihai Durum
TR11011021	Eğrek Deresi	Nehir	Orta	Kaldı	Orta
TR11011022	Çal Deresi	Nehir	Kötü	Geçti	Kötü
TR11011023	Su Uçtuğu Deresi	Nehir	İyi	Kaldı	Orta
TR11011024	Akarçay Deresi	Nehir	İyi	Geçti	İyi
TR11011025	Akarçay Deresi	Nehir	Orta EP	Geçti	Orta EP
TR11011026	Kurutma Kanalı	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011027	Kayalı Deresi 2	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011028	Akarçay Deresi	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011029	Akarçay Deresi	Nehir	Zayıf EP	Kaldı	Zayıf EP
TR11011030	Çayırbaşı Deresi	Nehir	Kötü	Kaldı	Kötü
TR11011031	Çayırbaşı Deresi	Nehir	Zayıf EP	Kaldı	Zayıf EP
TR11011032	Akarçay Deresi	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011033	Kumçayı	Nehir	Kötü	Kaldı	Kötü
TR11011034	Kumçayı	Nehir	Orta	Kaldı	Orta
TR11011035	Azapali Deresi	Nehir	Kötü	Geçti	Kötü
TR11011036	Azapali Deresi	Nehir	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11011037	Akarçay Deresi	Nehir	Kötü EP	Kaldı	Kötü EP
TR11011038	Yukarı Kali Çayı	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011039	Aşağı Kali Çayı	Nehir	Zayıf EP	Kaldı	Zayıf EP
TR11011040	Akarçay Deresi	Nehir	Zayıf EP	Kaldı	Zayıf EP
TR11011041	Kirazlıdere	Nehir	Zayıf EP	Kaldı	Zayıf EP

Su Kütlesi Kodu	Su Kütlesi Adı	Su Kütlesi Kategorisi	Ekolojik Durum	Kimyasal Durum	Nihai Durum
TR11011042	Eber Akşehir Kanalı	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011043	Adıyan Çayı	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011044	Milyas Çayı	Nehir	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11011045	Nazilli Deresi	Nehir	Orta	Kaldı	Orta
TR11011046	Kırca Deresi	Nehir	Kötü	Kaldı	Kötü
TR11011047	Çay Deresi	Nehir	Orta	Kaldı	Orta
TR11011048	Kirazlıdere	Nehir	Orta	Kaldı	Orta
TR11021010	Akşehir Gölü	Göl	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11021011	Eber Gölü	Göl	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11021012	Karamık Sazlıkları	Göl	Zayıf	Kaldı	Zayıf
TR11021013	Tınaztepe Göleti	Göl	İyi ve Üzeri EP	Geçti	İyi ve Üzeri EP
TR11021014	Özburun Göleti	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11021015	Ahmetpaşa Göleti	Göl	İyi ve Üzeri EP	Geçti	İyi ve Üzeri EP
TR11021016*a	Kırka Göleti	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11021016*a	Kuruçay Göleti	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11021017	Kayabelen Göleti	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11021018	Seyitler Barajı	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11021019	Selevir Barajı	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP
TR11021020	Akdeğirmen Barajı	Göl	Orta EP	Kaldı	Orta EP

Bu değerlendirmeler sonucunda, havzanın yerüstü su kütlelerinin su kalite durumu Şekil 6 ile gösterilmektedir.



Şekil 6 Akarçay Havzası Yerüstü Suları Kalite Durumu (SYGM, 2020a)

3.1.5 Atıksu

Afyonkarahisar ilinde bulunan ve su kütleleri üzerinde önemli baskı oluşturan atıksu arıtma tesisleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (ÇŞİDBa, 2019).

- Merkez Atıksu Arıtma Tesisi (İleri Biyolojik Arıtma)
- Bolvadin Atıksu Arıtma Tesisi (Biyolojik Arıtma)
- Çay Atıksu Arıtma Tesisi (Fiziksel+Biyolojik Arıtma)
- Dinar Atıksu Arıtma Tesisi (Fiziksel+Biyolojik Arıtma)
- Emirdağ Atıksu Arıtma Tesisi (Biyolojik Arıtma)
- İncehisar Atıksu Arıtma Tesisi (Fiziksel+Biyolojik Arıtma)
- Sandıklı Atıksu Arıtma Tesisi (İleri Biyolojik Arıtma)
- Şuhut Atıksu Arıtma Tesisi (İleri Biyolojik Arıtma)
- Dereçine Atıksu Arıtma Tesisi (Fiziksel+Biyolojik)
- Karaadilli Atıksu Arıtma Tesisi (İleri Biyolojik Arıtma)
- Düzağaç Atıksu Arıtma Tesisi (Biyolojik Arıtma)

Yukarıda bahsedilen tesislere ek olarak,

- 2000’den fazla nüfusu olan 14 yerleşim yerinde doğrudan deşarj bulunmaktadır (SYGM, 2020a).
- Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi (OSB) atıksuları, imzalanan protokolle Afyonkarahisar Merkez Atıksu Arıtma Tesisine bağlanmıştır. Diğer OSB’lerde yeterli kapasiteye ulaşamadığından atıksu arıtma tesisi yapılmamıştır.
- Afyonkarahisar ilinde 2019 ılı itibari ile üretim sektöründe 184 sanayi tesisi bulunmakta ve bunların 50’sinin AAT’si bulunmaktadır.
- Turizm sektöründe 15 tesis bulunmakta ve bunların 5 tanesinin AAT’si bulunmaktadır.
- 17 tane diğer kategorilerden tesis bulunakta ve bunlardan 3 tanesinin AAT’si bulunmaktadır (ÇŞİDBa, 2019).
- İlde oluşan belediye atıklarının düzenli depolamasından oluşan sızıntı suları Afyonkarahisar İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesis (İBAAT)’ne vidanjör ile taşınarak bertarafı sağlanmaktadır (ÇŞİDBa, 2019).
- Su ürünleri yetiştiriciliği olarak havzada 2 gökkuşağı alabalığı üretim tesisi bulunmakta ve bunlardan birinin kapasitesinin yüksek olması sebebiyle Selevir Barajı’nda su kalitesi açısından baskıya sebep olduğu belirtilmiştir (SYGM, 2020a).

“3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları için Teknik Destek Projesi” kapsamında kentsel atıksuların yerüstü su kütleleri üzerinde oluşturduğu baskılar değerlendirilmiştir. Akarçay Havzasındaki kentsel atıksu arıtma tesislerinin (AAT) özet bilgileri Tablo 8 ile verilmiştir. Havzada işletmede olan 12 adet AAT olup 8 adet AAT planlama ya da inşaat aşamasındadır (SYGM, 2020a).

Tablo 8 Akarçay Havzasındaki AAT’ler (> 2.000 nüfus) (SYGM, 2020a).

İl	Havzadaki yerleşim kategorisine (nüfusa) göre AAT			AAT Tipi		
	> 100.000	10.000 – 100.000	2.000 – 10.000	Fiziksel	Biyolojik	İleri Biyolojik
Afyonkarahisar	1	4	4	-	3	7

İl	Havzadaki yerleşim kategorisine (nüfusa) göre AAT			AAT Tipi		
	> 100.000	10.000 – 100.000	2.000 – 10.000	Fiziksel	Biyolojik	İleri Biyolojik
Konya	-	1	2	-	2	1
TOPLAM	1	5	6	-	5	7

Akarçay Havzası'nda bulunan atıksu arıtma tesislerinden 5'i (Afyonkarahisar, Akşehir, Bolvadin, İscehisar ve Şuhut AAT), BOİ yükü 32,8 ton/yıl kriteri ile değerlendirilmiş ve yerüstü su kütleleri için önemli baskı unsuru olarak belirlenmiştir. Akarçay Havzası'nda 2000'den fazla nüfusa sahip ve doğrudan deşarjı bulunan 14 yerleşim yeri BOİ yükü açısından değerlendirilmiş ve yerüstü su kütleleri için önemli baskı unsuru olarak tanımlanmıştır. Akarçay Havzasında kentsel atıksu arıtma tesisleri ve kentsel atıksuların doğrudan deşarjlarından kaynaklı olarak 15 nehir su kütlesinin ve 1 göl su kütlesinin önemli baskı altında olduğu tespit edilmiştir (SYGM, 2020a).

3.1.6 Katı Atıklar

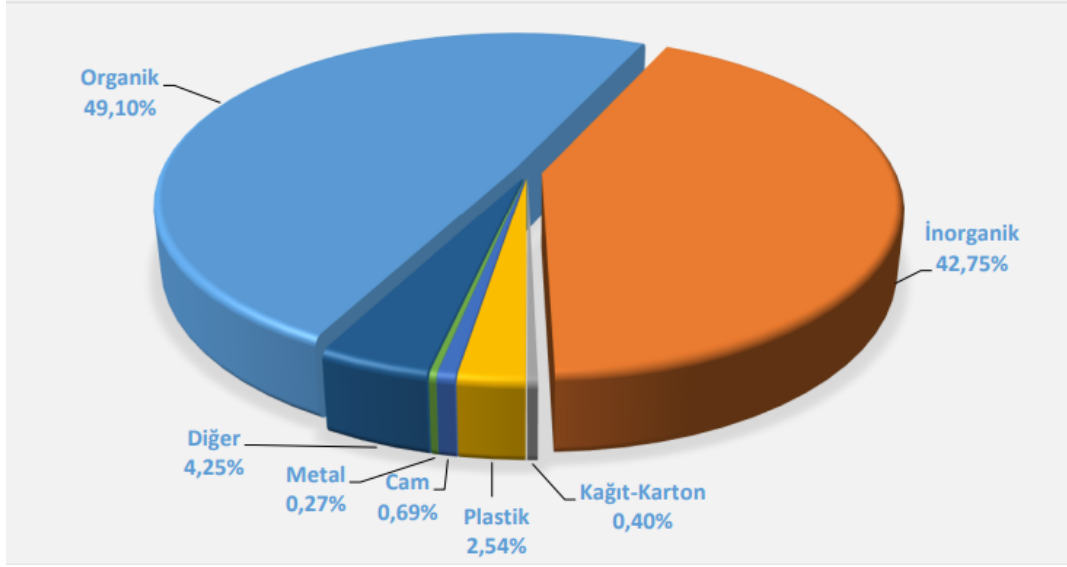
“3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları için Teknik Destek Projesi” kapsamında belediye atıklarının yerüstü su kütleleri üzerinde oluşturduğu baskılar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Akarçay Havzasında, yüzey alanı 1 ha'dan büyük olan düzensiz döküm sahaları değerlendirmeye alınmış olup 25 adet düzensiz döküm sahası bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 9). Düzensiz döküm sahaları en yakın yerüstü su kütlesine mesafesinin 1 km'den az olması ve/veya nitrata hassas alanda bulunup bulunmaması kriterleri dikkate alınarak değerlendirilmiş ve 14 yerüstü su kütlesinin düzensiz döküm alanlarından kaynaklı olarak önemli baskı altında olduğu tespit edilmiştir (SYGM, 2020a).

Tablo 9 Akarçay Havzasındaki Düzensiz Döküm Sahaları

İl	İlçe	Tesis Adı	Alan (ha)	Su Kütlesi Kodu	Su Kütlesine Mesafesi (km)
Afyonkarahisar	İscehisar	İscehisar	3.99	TR11011034	0.5
Afyonkarahisar	İscehisar	Seydiler	9.85	TR11011034	0.42
Afyonkarahisar	Çay	Pazarağaç	8.67	TR11011040	0
Afyonkarahisar	Bolvadin	Bolvadin	3.25	TR11011040	0

İl	İlçe	Tesis Adı	Alan (ha)	Su Kütlesi Kodu	Su Kütlesine Mesafesi (km)
Afyonkarahisar	Bolvadin	Dişli	5.54	TR11011041	0.2
Konya	Akşehir	Akşehir	3.37	TR11011044	0.17
Afyonkarahisar	Şuhut	Şuhut	1.31	TR11011038	0
Afyonkarahisar	Çay	Çay	5.11	TR11011047	0.3
Afyonkarahisar	Merkez	Central District	11.6	TR11011032	0
Afyonkarahisar	Sinanpaşa	Sinanpaşa	7.5	TR11011026	0.7
Afyonkarahisar	Çay	Karamıkkaracaören	8	TR11011039	0
Afyonkarahisar	Çobanlar	Çobanlar	1	TR11011037	0.3
Afyonkarahisar	Sinanpaşa	Kırka	1.54	TR11011026	0.1
Afyonkarahisar	Sinanpaşa	Ahmetpaşa	2.57	TR11011026	0.2
Afyonkarahisar	İhsaniye	Gazlıgöl	2.39	TR11011031	0.4
Afyonkarahisar	Merkez	Beyyazı	1.52	TR11011031	0.9
Afyonkarahisar	Merkez	Fethibey	3	TR11011029	2.4
Afyonkarahisar	Merkez	Sülümenli	5.67	TR11011032	0.7
Afyonkarahisar	Merkez	Salar	1.93	TR11011032	0.9
Afyonkarahisar	Merkez	Erkmen	1.12	TR11011029	0.7
Afyonkarahisar	Merkez	Gebeceler	1.2	TR11011036	0.3
Afyonkarahisar	Bolvadin	Özburun	2.5	TR11011041	0.3
Afyonkarahisar	Merkez	Susuz	4.18	TR11011031	1.36
Afyonkarahisar	Merkez	Nuribey	3.8	TR11011032	0.26
Afyonkarahisar	Sinanpaşa	Akören	1.28	TR11011027	0.72

Afyonkarahisar il merkezinde bulunan üye belediyeler ile merkezde bulunan köylerin atıkları ilin Merkez İlçesinde bulunan Düzenli Depolama ve Bertaraf Tesisine, ilçelerde bulunan belediyeler ve köylerin atıkları ise Belediye Atıkları Aktarma Merkezlerine gönderilmektedir. İlde belediyelerden kaynaklanan arıtma çamurlarının %2'si toprakta kullanılıp geri kalan kısmı düzenli depolama alanlarında bertaraf edilmektedir. Sanayiden kaynaklanan arıtma çamurunun %99,9'u düzenli depolamada bertaraf edilip geri kalan kısmı yakılmaktadır (ÇŞİDBa, 2019).



Şekil 7 Afyonkarahisar İlinde 2019 Yılı İtibariyle Belediye Atığı Kompozisyonu (ÇŞİDBa, 2019)

Tablo 10 Akarçay Havzası'ndaki İlçelerden Toplanan Atık Miktarları (ÇŞİDBa, 2019)

İl	İlçe	Toplanan Atık Miktarı (ton/gün)
Afyonkarahisar	Dinar	-
	Şuhut	15,02
	Çay	9,34
	Sandıklı	37,13
	Hocalar	1,15
	Sultandağı	7,41
	Çobanlar	2,29
	Sinanpaşa	17,98
	Bolvadin	29,14
	Merkez	234,18
	İscehisar	7,91
	Bayat	2,75
	İhsaniye	15,57
Toplam		379,87

3.1.7 Biyoçeşitlilik

3.1.7.1 Flora

Akarçay Havzası'nın büyük kısmını Afyonkarahisar ili oluşturmaktadır. İlin dağlarla çevrili olmasından dolayı fazla lokal iklim şartları meydana gelmiştir. Bu lokal iklim şartları sayesinde

il sınırları içerisinde üçüncü flora bölgesi olan Avrupa-Sibirya flora bölgesi bitkileri de önemli oranda bulunmaktadır (ÇŞİDBa, 2019). İlin florasında 110 familyaya ait 2500 civarı tür tespit edilmiştir. Dünyada bulunan 370 endemik damarlı bitki türünün 6'sı sadece Afyonkarahisar'da yetişebilmektedir. Bunlar *Thermopsis turcica* (Piyan), *Astragalusthracicus* subsp. *Afyonicus* (Afyonkarahisar Geveni), *Polygonum afyoncum* (Afyonkarahisar Madımağı), *Verbascum afyonense* (Afyonkarahisar Sığırkuyruğu), *Sideritis akmanii* (Kuyrukçayı) ve *Cota fulvida* (Sultan Pabuçça)'dır. En fazla endemik türe sahip familyalar Poaceae (Buğdaygiller) 151, Fabaceae (Baklagiller) 199, Asteraceae (Papatyagiller) 234, Lamiaceae (Ballıbabagiller) 141 ve Caryophyllaceae (Karanfilgiller) 104 olarak tespit edilmiştir. (ÇŞİDBa, 2019)

Havzada en fazla endemik türü olan genuslar *Astragalus* (Geven) ve *Verbascum* (Sığırkuyruğu) olarak tespit edilmiştir. *Astragalus* genusunun 51, *Verbascum* genusunun 34 türü tespit edilmiştir (ÇŞİDBa, 2019). 247 endemik bitkiden 2'si çok tehlikede, 11'i tehlikede, 22'si zarar görebilir ve 212'si az tehdit altında olarak tespit edilmiştir (DSİ, 2013a).

Ormanlık alanlarda yetişen bitki örtüsü Karaçam, Kızılçam, Boylu Ardıç, Kokulu Ardıç, Kermes Meşesi e Akça Kesme gibi ağaçlardan oluşmaktadır (DSİ, 2013a).

3.1.7.2 Fauna

Afyonkarahisar ili çerçevesinde Havza Master Plan çalışmaları kapsamında Diurnal (gündüz aktif olan) kelebeklerden literatür kayıtları da dahil olmak üzere toplam 139 takson tespit edilmiştir. Sultandağları'nda yapılan çalışmalar sonucunda ise 131 türe ait örnek toplanmıştır. Ancak 8 türe ait örnek bulunamamıştır. Afyonkarahisar'ın Sinanpaşa bölgesinde *Parnassius* (*Driopa*) *mnemosyne*, *Boloria* (*Clossiana*) *euphrosyne*, *Polygonia* *egea*, *Brenthis* *hecate* *transcaucasica*, *Tomares* *nesimachus*, *Tomares* *nogelii* *nogelii*, *Polyommatus* (*Aricia* (s.str.)) *artaxerxes* *macedonica*, *Zerynthia* (*Allancastris*) *deyrollei* *deyrollei*, *Anthocharis* *gruneri* *gruneri*, *Mellicta* elementlerinin buzul dönemi sırasında Sultandağları'nda sığındığı bilgisi verilmektedir. Bitkiler dışında çeşitli hayvan gruplarında da aynı durum söz konusudur. Bu türlere örnek olarak Papilionidae familyasından *Parnassius* *apollo* (ssp. *anatolicus* Pagenstecher), Argynnidae familyasından *Mellicta* *athalia* (ssp. *anatolica* Wagner), Satyridae familyasından *Satyrus* *ferula* (ssp. *hadjina* Rühl), Lycaenidae familyasından *Plebejus* *argus* (ssp. *sultana* Forster) türleri gösterilebilir. Sultandağları'nda bugüne kadar Papilionoidea ve Hesperioidea'ya ait toplam 15 takson tanımlandığı bilgisi verilmektedir (DSİ, 2013a).

Endemik memeli hayvan bulundurmayan, toplam 45 memeli türü tespit edilen ilde; Rodentia(Kemiriciler) ait 13, Erinaceomorpha (Böcekçil Kirpiller) ait 1, Lagomorpha (Tavşanımsılar) ait 1, Carnivora (Etçiller) ait 11, Artiodactyla (Çift toynaklılar) ait 3 ve Chiroptera (Yarasa) takımına ait 16 memeli türü bulunmaktadır. Endemik kuş türü bulunmayan ilde 142'si ötücü, 93'ü su kuşu, 29'u gündüz yırtıcısı ve 6'sı gece yırtıcısı olmak üzere toplam 270 farklı kuş türü bulunmaktadır. İlde bulunan 28 iç su balık türünün 19'u endemiktir. (ÇŞİDBa, 2019)

3.1.8 İklim Değişikliği

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) tarafından yapılan İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında Akarçay Havzası için 2015-2100 yılları için iklim projeksiyonları ve iklim değişikliğinin havzadaki su kaynaklarına etkisi değerlendirilmiştir. Mevcut durum için Ocak 1960-Aralık 2000 dönemi verileri kullanılarak toplamda 41 yıllık simülasyon yapılmıştır. Referans dönem olarak 1971-2000 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. İncelenen parametrelerin, referans döneme göre 2100 yılına kadar farkları 10'ar yıllık dönemler için ve yıllık ortalamalar (yağış parametresi için yıllık toplam) halinde hesaplanmıştır (SYGM, 2016).

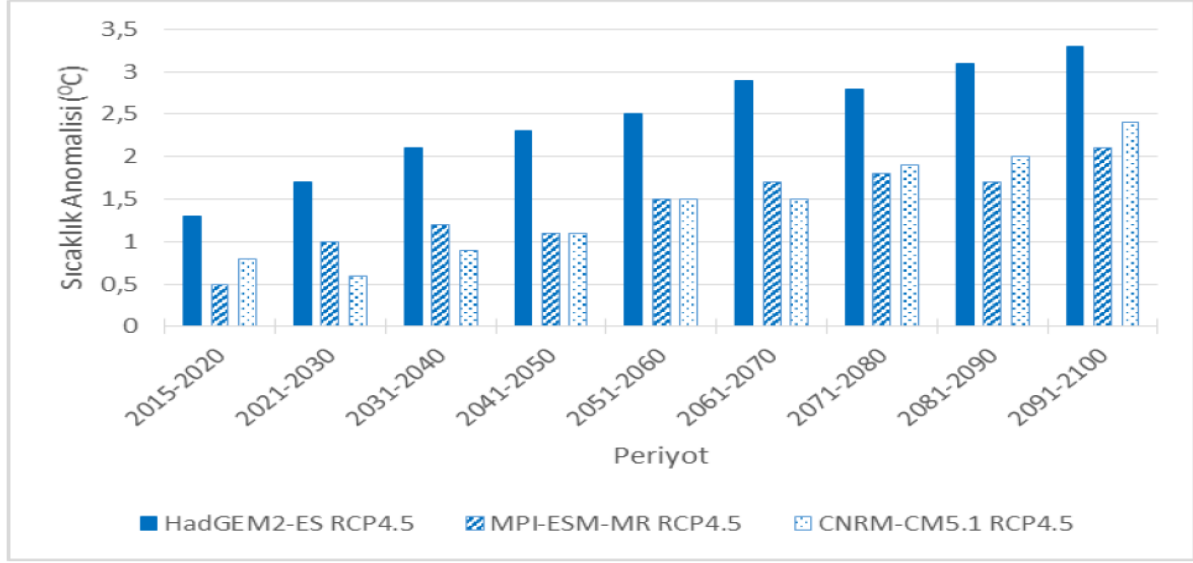
Proje kapsamında RegCM4.3 bölgesel iklim modelinin başlangıç ve sınır koşullarını oluşturan HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerinin 10'ar yıllık periyotlar halinde sıcaklık, minimum ve maksimum sıcaklık, toplam yağış ve 6 adet iklim indisi hesaplanmıştır.

Sıcaklık Projeksiyonları

HadGEM2-ES modelinin sonuçlarına göre havza genelinde sıcaklıklarda çok büyük değişimler olmayacağı öngörülmektedir. İlk 10 yıllık periyottan son periyoda doğru sıcaklıkların 2,5°C/100 yıl olarak artması beklenmektedir. Son 20 yılda sıcaklık değerleri maksimuma ulaşmakta ve referans periyoda göre 3,3°C artış tahmin edilmektedir. MPI-ESM-MR modeli için RCP4.5 projeksiyon sonuçlarına bakıldığında ortalama sıcaklık değerlerinin havzaya homojen dağıldığı gözlenmiştir. 2015-2100 periyodunda sıcaklık değerlerinde büyük salınımlar gözlenmemektedir. İlk dönemde 0,5°C olan anomaliler, yüzyıl sonuna doğru 2,1°C değerlerine ulaşmaktadır. Havzanın CNRM-CM5.1 model sonuçları MPI-ESM-MR ile benzer sıcaklık değerleri göstermektedir. Projeksiyon süresince düşük değerler veren CNRM-CM5.1 modeli, 2081-2100 yılları arasında 2°C ve üzerine çıkıp, anomali değerleri maksimum 2,4°C olarak

öngörülmektedir. Ortalama sıcaklık değerlerinde önemli bölgesel değişimler görülmemektedir (SYGM, 2016).

Havzanın sıcaklık anomali değerlerinin 3 model ile RCP4.5 senaryosuna göre hesaplanmış değişimi 10'ar yıllık periyotlar halinde Şekil 8 ile verilmiştir. Genel olarak RCP4.5 senaryo sonuçlarına göre sıcaklık değerlerinin projeksiyon dönemi sonunda en az 2,1°C, en fazla 3,3°C artacağı ve sıcaklık artışlarında bölgesel bir değişim olmayacağı öngörülmüştür.

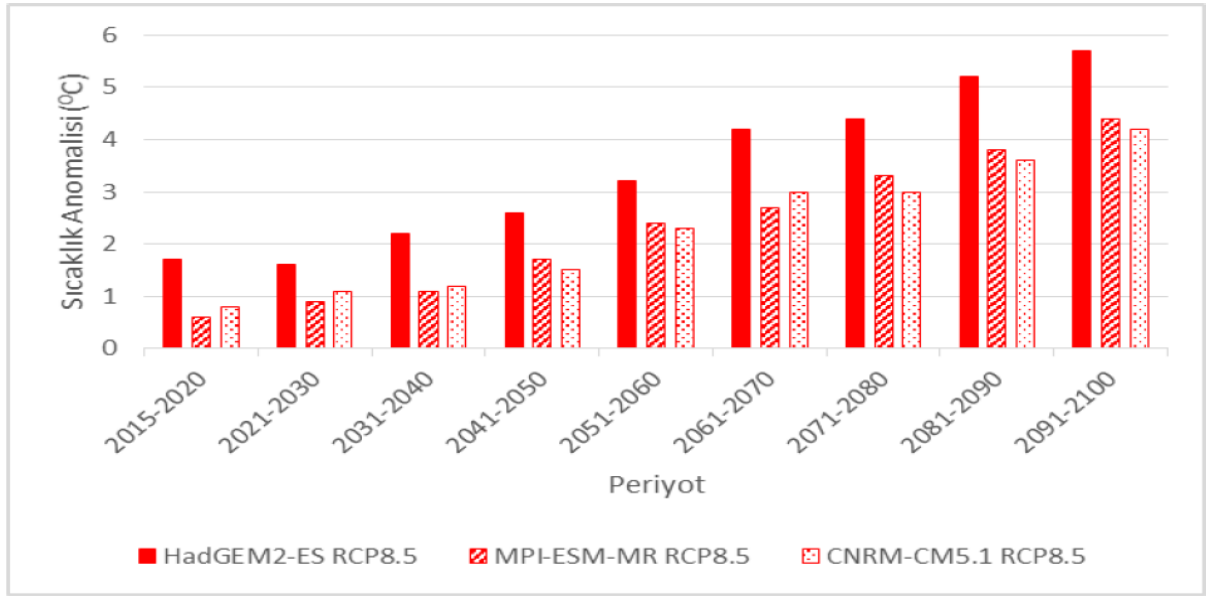


Şekil 8 RCP4.5 senaryosuna göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM CM5.1 modellerine dayalı ortalama sıcaklık anomali değerlerinin 10'ar yıllık değişimi (SYGM, 2016)

RCP8.5 senaryosu için HadGEM2-ES modeli sonuçlarına bakıldığında, en az sıcaklık artışının 2021-2030 periyodunda olması beklenmektedir. Buna göre, ortalama 1,6°C anomali beklenmektedir. Bu beklenen değer havza bütününe eşit olarak dağıldığı öngörülmektedir. 2060 yılı sonrasında belirginleşen sıcaklık artışları, projeksiyon dönemi sonlarına doğru referans döneme kıyasla 5°C'nin üzerine çıkmakta ve son 10 yıllık dönemde 5,7°C artmaktadır. MPI-ESM-MR modelinin RCP.5 senaryosuna göre, 2060'lı yıllardan 2080'li yıllara geçerken anomali değerinin 0,9°C olması beklenmektedir. 2040 yılına kadar olan üç dönem, en düşük sıcaklık artışlarının beklendiği zaman aralığına denk gelmektedir. Sonraki dönemlerde sıcaklık anomali değerlerinde 4,4°C değerinde anomaliler öngörülmektedir. CNRM-CM5.1 modelinde RCP8.5 senaryosu için en yüksek sıcaklık artışı son 20 yıllık döneme aittir. Bu periyotta anomali değerinin 3°C'nin üzerine çıkması tahmin edilmiştir. CNRM-CM5.1 modelinin yüzyıl

sonunda referans periyoduna göre yaklaşık 4,2°C'lik bir artış değeri göstermesi beklenmektedir (SYGM, 2016).

Havzanın sıcaklık anomali değerlerinin 3 model ile RCP8.5 senaryosuna göre hesaplanmış değişimi 10'ar yıllık periyotlar halinde Şekil 9 ile verilmiştir. RCP8.5 senaryo sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde Akarçay Havzası'nda projeksiyon döneminin sonuna kadar 4°C'nin üzerinde artışlar söz konusu olup, artış değerleri çok fazla bölgesel farklılık göstermese de göllerin çevresinde sıcaklıkların bir miktar daha düşük seviyelerde olması beklenmektedir.



Şekil 9 RCP8.5 senaryosuna göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerine dayalı ortalama sıcaklık anomali değerlerinin 10'ar yıllık değişimi (SYGM, 2016)

Model sonuçları değerlendirildiğinde, genel olarak sıcaklıklarda artışlar olması beklenmekte ancak önemli bölgesel farklılıklar öngörülmemektedir.

Yağış Projeksiyonları

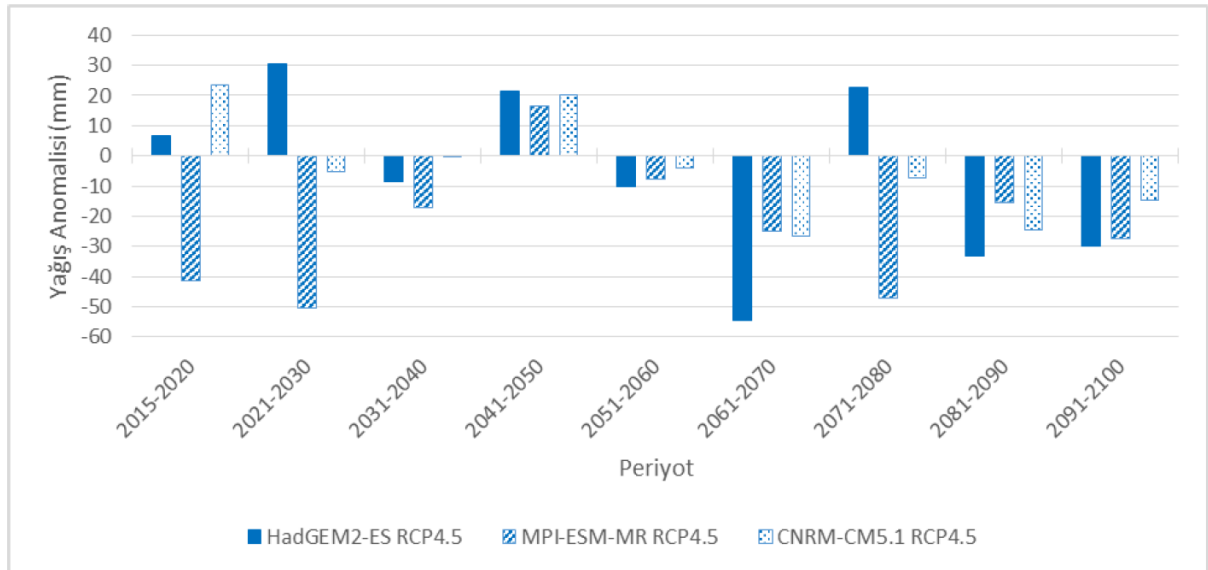
Yağış projeksiyonları için yine HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modelleri kullanılmış olup RCP4.5 senaryosu ve RCP8.5 senaryosu çalışılmıştır. Referans periyoduna göre havzanın ortalama toplam yağış miktarı 500 mm civarındadır ve bu ortalama değerler yalnızca havzanın güney kesimlerinde 750 mm'nin üzerine çıkmaktadır. RCP4.5 senaryosu altında HadGEM2-ES modeli sonuçlarına bakıldığında havzanın projeksiyon dönemi başlarında daha fazla yağış alması beklenmektedir. 2050 yılından sonra kurak geçmesi beklenen yılların daha şiddetli olduğunu göstermektedir. 2080 yılı ve sonrasında 30 mm

civarında negatif yağış anomalileri beklenmektedir. Ayrıca, -54 mm'lik yağış rejimi ile RCP4.5 senaryosu için bu model 2060'lı yılları en kurak yıllar olarak öngörmektedir.

MPI-ESM-MR modeli ise, 2041-2050 yılları aralığında pozitif anomali , diğer 10 yıllık dönemlerde ise negatif anomali değerleri öngörmektedir. Projeksiyon dönemi boyunca 100 mm'yi geçen 8 yıl varken, -100mm'yi aşan 14 yıl bulunmaktadır. En kurak geçmesi öngörülen 50 mm yağış azalması 2020'li yıllardır. Bu dönemi 47 mm'lik azalma ile 2070'ler takip etmektedir.

CNRM-CM5.1 modeline göre ise, fazla yağış alması beklenen bölgeler havzanın güney ve güneydoğu kısımlarıdır. 2041-2050 yılları arasında bu durumun biraz daha belirginleşmesi beklenmektedir. Havzanın 10 yıllık alansal ortalaması 20 mm civarındadır. 2050 yılından sonra referans döneme göre daha az yağış beklenmektedir.

Havzanın toplam yağış anomali değerlerinin 3 model ile RCP4.5 senaryosuna göre hesaplanmış değişimi 10'ar yıllık periyotlar halinde Şekil 10 ile verilmiştir. RCP4.5 senaryo sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde havzada çok önemli seviyelere varmayan azalma değerlerinin baskın olduğu ve azalma değerlerinin havzanın güneyinde bir miktar daha yüksek seviyelerde olduğu öngörülmektedir.



Şekil 10 RCP4.5 senaryosuna göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerine dayalı toplam yağış anomali değerlerinin 10'ar yıllık değişimi (SYGM, 2016)

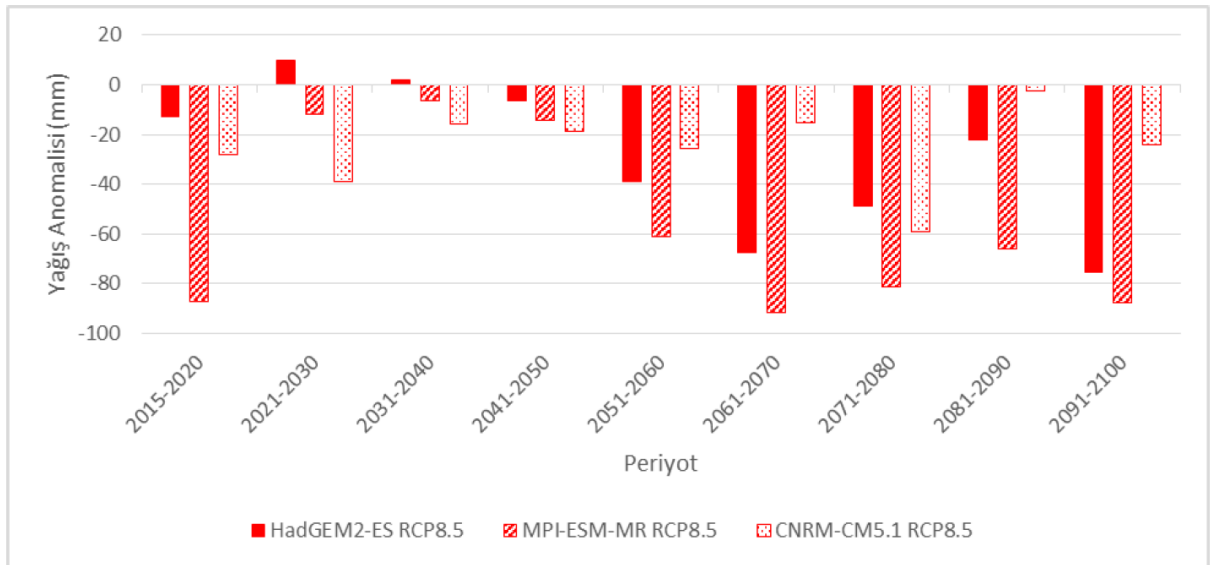
RCP8.5 senaryosu için HadGEM2-ES modeli 2090'lı yılları çok düşük tahmin etmektedir. Yağış anomalileri -76 mm'yi bulmaktadır. Referans döneme göre 100 mm veya 200 mm'den

daha fazla veya az yağış alan yıllar beklenmektedir. 100 mm'yi aşan pozitif ve negatif anomaliye sahip yıl sayıları incelendiğinde toplam yağış miktarının 1971-2000 yıllarına kıyasla azalacağı ortaya çıkmaktadır.

MPI-ESM-MR modeli projeksiyon döneminin tamamında referans dönemine göre azalma öngörmektedir. Projeksiyon dönemi başlarında -87 mm yağış azalması görülürken, 2020'li ve 2030'lu yıllarda bu azalma hafiflemektedir. 2050 yılından sonra tekrar artış görülmekte ve 2060'lı yıllarda -90 mm azalma tahmin edilmektedir. RCP4.5 senaryosunda referans dönemiyle kıyaslandığında 100 mm daha düşük yağış simüle eden 16 yıl varken RCP8.5 senaryosunda bu sayı 26'ya ulaşmış, 200 mm'yi aşan negatif anomali yıl sayısı da 2'ye çıkmıştır.

CNRM-CM5.1 RCP8.5 senaryosunda projeksiyon süresince referans döneme göre toplam yağış miktarındaki en fazla fark -59 mm azalma ile 2070'li yıllarda beklenmektedir.

Havzanın toplam yağış anomali değerlerinin 3 model ile RCP8.5 senaryosuna göre hesaplanmış değişimi 10'ar yıllık periyotlar halinde Şekil 11 ile verilmiştir. RCP8.5 senaryo sonuçları Akarçay Havzası için genel olarak değerlendirildiğinde havzada 50 mm üzerinde yağış azalmalarının projeksiyon döneminin tamamında etkili olduğu, söz konusu azalma değerlerinin havzanın kuzeyinde artmakta ve 2060 sonrası daha da belirginleşmesi öngörülmektedir.



Şekil 11 RCP8.5 senaryosuna göre HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modellerine dayalı toplam yağış anomali değerlerinin 10'ar yıllık değişimi (SYGM, 2016)

3.1.9 Havzadaki Korunan Alanlar

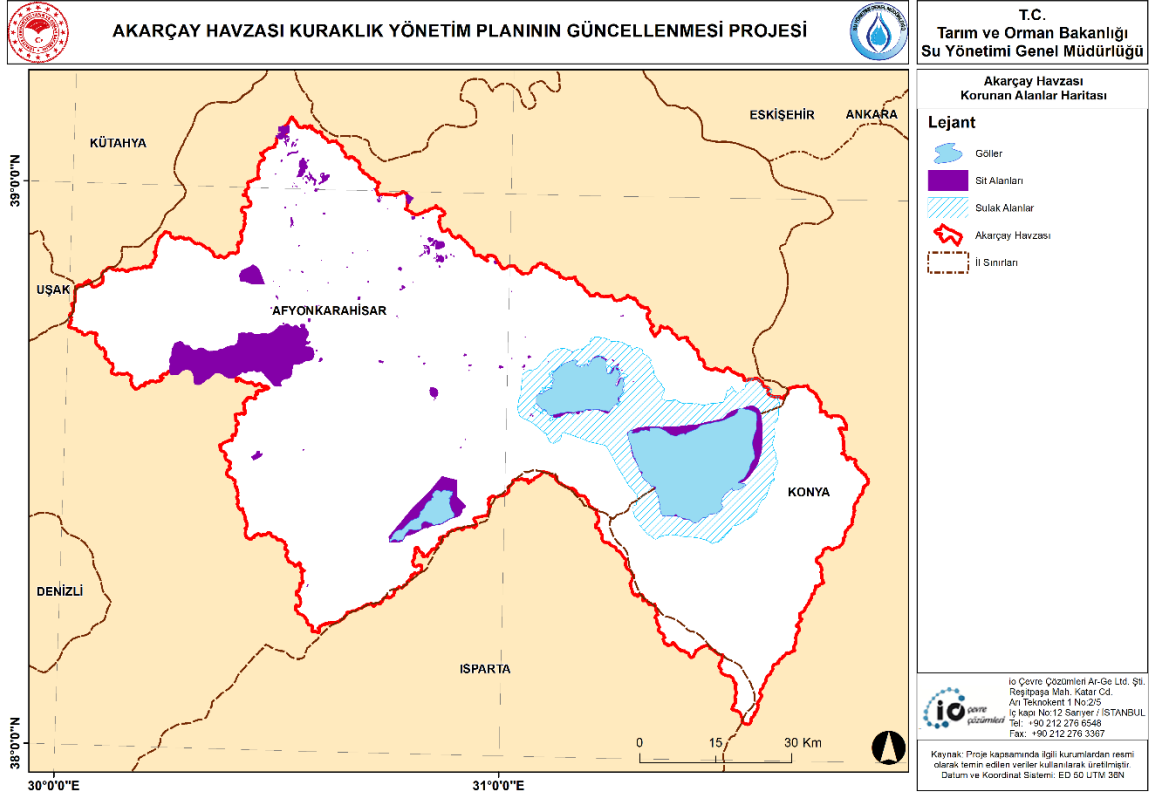
Korunan alanlar, biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bununla ilişkili kültürel kaynakların korunması ve devamlılığın sağlanması amacıyla ilgili mevzuata göre yönetilen koruma statüsü bulunan kara, su ya da deniz alanlarıdır (ÇŞİDB, 2017). Türkiye'nin korunan alanları deniz ve kıyılardan dağlara, deltalardan,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

Akarçay Havzası sınırları içinde, Konya ve Afyonkarahisar il sınırları içinde Akşehir ve Eber Gölleri bulunmaktadır. Ramsar Sözleşmesi kapsamında Sukuşu ve Balık Özel Kriterleri'ne göre bu iki göl uluslararası öneme sahip sulak olan olarak belirlenmiş, 1992 yılında Doğal Sit Alanı ilan edilmişlerdir (DSİ, 2013a). 2017 yılında Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak her iki göl de tescillenmiştir (DKMP, 2021).

Havzada bulunan diğer bir sit alanı Karamık Gölü'dür. Bu göl, Afyonkarahisar ili, Çay ilçesi, Karamık Sazlığı Doğal Sit Alanı, Bakanlık Makamının 03.11.2017 tarihli ve 13108 sayılı Olur'u ile "Doğal Sit-Nitelikli Doğal Koruma Alanı" ve "Doğal Sit-Sürdürülebilir Koruma ve Kontrollü Kullanım Alanı" olarak tescil edilmiştir.

Ayrıca Afyon'da bulunan Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı, 26 Ağustos Tabiat Parkı ve Frig Vadisi Tabiat Parkı havza sınırları içinde kalmaktadır (ÇŞİDBa, 2019).

Havzada bulunan kaplıcalar doğal sit alanlarının bir kısmını oluşturmaktadır. Bu kaplıcalar; Afyon il merkezine 16 km uzaklıkta bulunan Ömer Kaplıcası, Afyon il merkezine 17 km uzaklıktaki Gecek Kaplıcası, il merkezine 21 km uzaklıkta bulunan Gazlıgöl Kaplıcası ve il merkezine 30 km uzaklıkta bulunan Heybeli Kaplıcası olarak belirtilmektedir (DSİ, 2013a). Ömer Gecek Doğal Sit Alanı Bakanlık Makamı'nın 21.05.2021 tarihli ve 963962 sayılı oluru ile "Sürdürülebilir Koruma ve Kontrollü Kullanım Alanı" olarak tescil edilmiştir. Gazlıgöl Kaplıcaları Doğal Sit Alanı "Doğal Sit-Nitelikli Doğal Koruma Alanı" olarak belirlenmiştir. Heybeli Kaplıcaları Doğal Sit Alanı "Doğal Sit-Nitelikli Doğal Koruma Alanı" olmasının yanında "Doğal Sit-Sürdürülebilir Koruma ve Kontrollü Kullanım Alanı" olarak belirlenmiştir. Havzada bulunan korunan alanları gösteren harita Şekil 12 ile verilmiştir.



Şekil 12 Akarçay Havzası Korunan Alanlar

Tablo 11 Akarçay Havzası Korunan Alanlar

Korunan Alan Statüsü	Korunan Alan Adı
Sulak Alanlar	Akşehir Gölü
	Eber Gölü
	Karamık Sazlığı
Milli Parklar	Başkomutan Milli Parkı (Kocatepe Kesimi)
Tabiat Parkları	26 Ağustos Tabiat Parkı
	Frig Vadisi Tabiat Parkı
Doğal Sit Alanları (Jeotermal Kaynak)	Ömer Kaplıcası
	Gecek Kaplıcası
	Gazlıgöl Kaplıcası
	Heybeli Kaplıcası

3.1.10 Sağlık

Havzadaki illerin sağlık sektöründeki durumlarının ortaya konması için TÜİK tarafından yayınlanan son veriler olan 2019 yılı verileri kullanılmıştır. Tablo 12 ile görüldüğü üzere, en çok hastane ve yatak sayısı Konya ilinde bulunmaktadır. Buna göre Konya'da Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler, üniversite hastaneleri ve özel hastaneler olmak üzere toplamda 45

hastane ve bu hastaneler dahilinde 7.597 yatak bulunmaktadır. Havza'nın büyük bir bölümünü kapsayan Afyonkarahisar ilinde ise 2019 yılı esas alındığında, toplam 22 hastane ve 2.185 yatak bulunmaktadır.

Tablo 12 Havzadaki İllerin Hastane ve Yatak Sayıları (TÜİK, 2019)

İl	Tür	Hastane Sayısı (2019)	Yatak Sayısı (2019)
Afyonkarahisar	Toplam	22	2.185
	Sağlık Bakanlığı	18	1.375
	Üniversite	1	557
	Özel	3	253
Konya	Toplam	45	7.597
	Sağlık Bakanlığı	29	4.171
	Üniversite	3	2.451
	Özel	13	975

Havzada bulunan illerin sağlık personeli sayıları ise Tablo 13 ile verilmiştir (TÜİK, 2019). TÜİK verileri ile hazırlanan tabloda pratisyen hekim, uzman hekim, asistan hekim, diş hekimi, hemşire, ebe, eczacı ve diğer sağlık personeli sayıları iller bazında değerlendirilmiştir.

Tablo 13 Havzadaki İllerin Sağlık Personeli Sayıları (TÜİK, 2019)

	Sağlık Personeli	Pratisyen Hekim	Uzman Hekim	Asistan Hekim	Toplam Hekim	Diş Hekimi	Hemşire	Ebe	Eczacı	Diğer Sağlık Personeli
Afyonkarahisar	Sağlık Bakanlığı	432	278	8	718	86	1.166	514	30	1.477
	Üniversite	0	150	162	312	51	485	3	0	71
	Özel	19	102	0	121	69	138	18	248	168
	Toplam	451	530	170	1.151	206	1.789	535	278	1.716
Konya	Sağlık Bakanlığı	1.155	1.156	217	2.528	342	3.362	1.335	91	3.656
	Üniversite	17	476	901	1.394	211	1.598	31	24	818
	Özel	87	380	0	467	275	586	71	862	702
	Toplam	1.259	2.012	1.118	4.389	828	5.546	1.437	977	5.176

3.1.11 Geçim Şartları

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

gelişmişlik düzeylerine göre ilçelerin göreceli sıralamaları ve kademeleri belirlenmiştir. Tüm Türkiye için ilçelerin gelişmişlik düzeylerini gösteren SEGE skorları -1,061 ile +6,959 arasında değişmektedir. Akarçay Havzası içinde kalan ilçelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeks değerleri ve 2022 sıraları Tablo 14 ile verilmiştir.

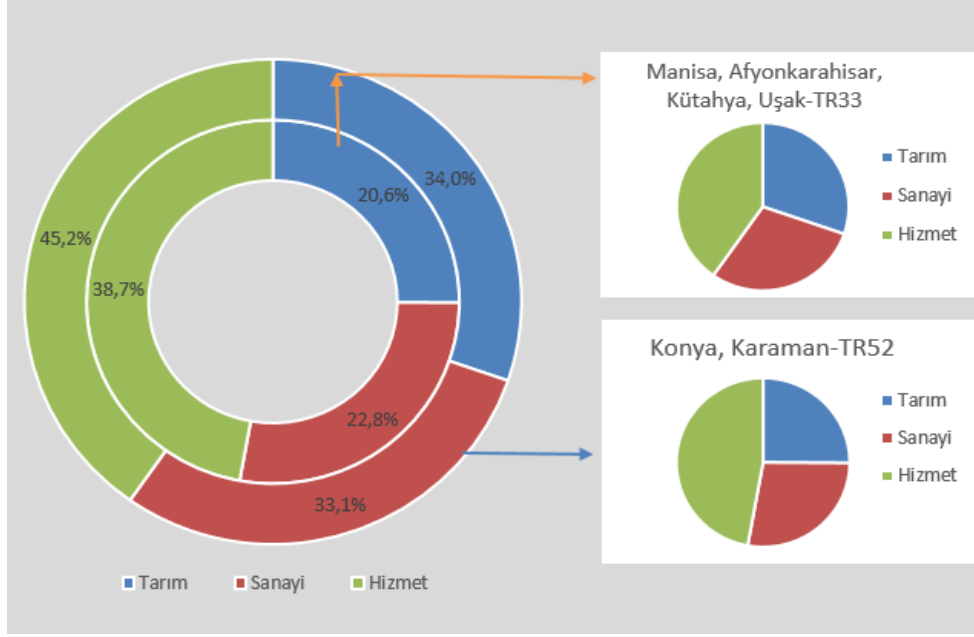
Tablo 14 Havza İlçelerinin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeks Değeri (SEGE, 2022)

İller	İlçeler	SEGE-2022 Sırası	Endeks Değeri
AFYONKARAHİSAR	Merkez	104	1,178
	Dinar	391	-0,132
	Şuhut	623	-0,488
	Çay	512	-0,328
	Sandıklı	324	0,052
	Hocalar	821	-0,772
	Sultandağı	530	-0,368
	Çobanlar	837	-0,801
	Sinanpaşa	740	-0,627
	Bolvadin	358	-0,045
	İscehisar	550	-0,392
	Bayat	732	-0,620
	İhsaniye	709	-0,592
KONYA	Doğanhisar	729	-0,616
	Akşehir	243	0,372
	İlgın	383	-0,121
	Tuzlukçu	774	-0,686
	Yunak	680	-0,559

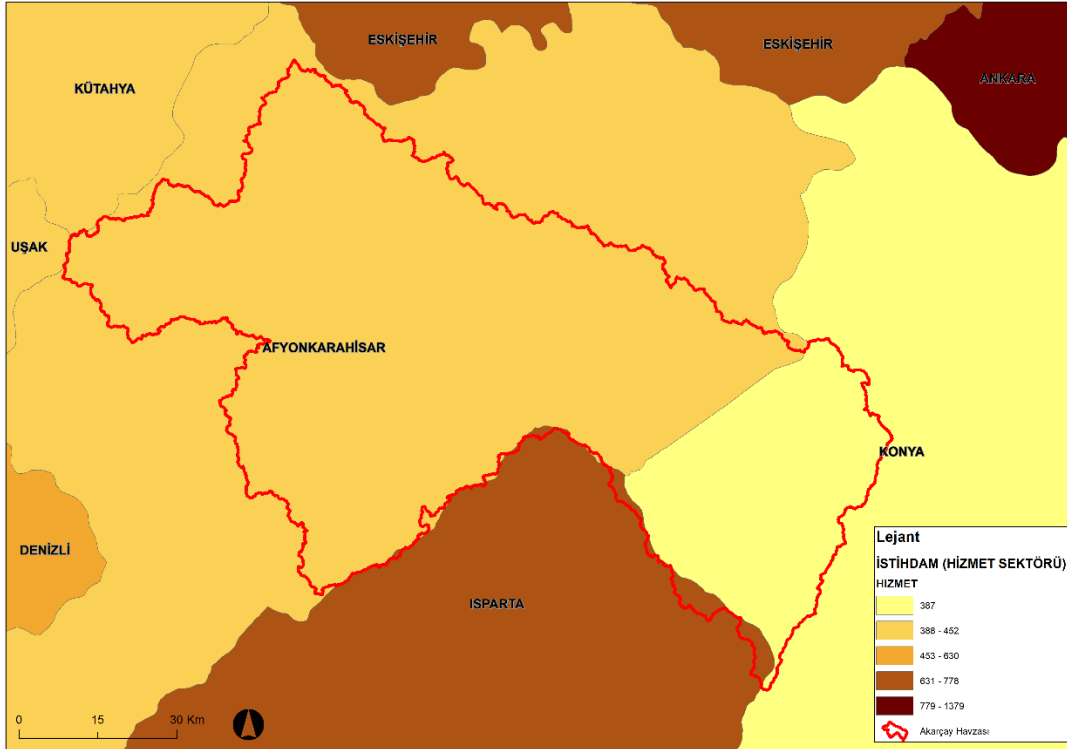
SEGE-2022 çalışmasında, Akarçay Havzası içinde kalan ilçelerden en yüksek SEGE skoruna sahip il Afyonkarahisar'dır. Yine bu çalışmaya göre, Akarçay Havzası içinde yer alan ve topraklarının tamamı havzada yer alan Afyonkarahisar ilinde işsizlik oranı yüzde 5,6'yla Türkiye ortalamasının (yüzde 9,7) bir hayli altında kalmakta ve Afyonkarahisar, bu değişkende en iyi beşinci il konumunda bulunmaktadır. KSS işyeri sayısının Türkiye içindeki oranı değişkeninde altıncı sırada bulunan Afyonkarahisar, imalat sanayii kayıtlı işyeri oranı değişkeninde de iyi değerlere sahiptir. (SEGE, 2017).

Havza illerini içeren bölgelerde istihdamın sektörlere göre dağılımı incelendiğinde (Şekil 13) Manisa Bölgesi için sektörel istihdamın % 38,7 ile hizmet sektöründe yoğunlaştığı görülmektedir. Tarıma elverişli geniş alanlara sahip Manisa Bölgesi ve Konya Bölgesi için tarım sektöründeki istihdam ise sırasıyla %20,6 ve %34 olarak görülmektedir. Havza geneline bakıldığında istihdam paylaşımının dengeli olduğu görülmektedir. Hizmet, Sanayi ve Tarım

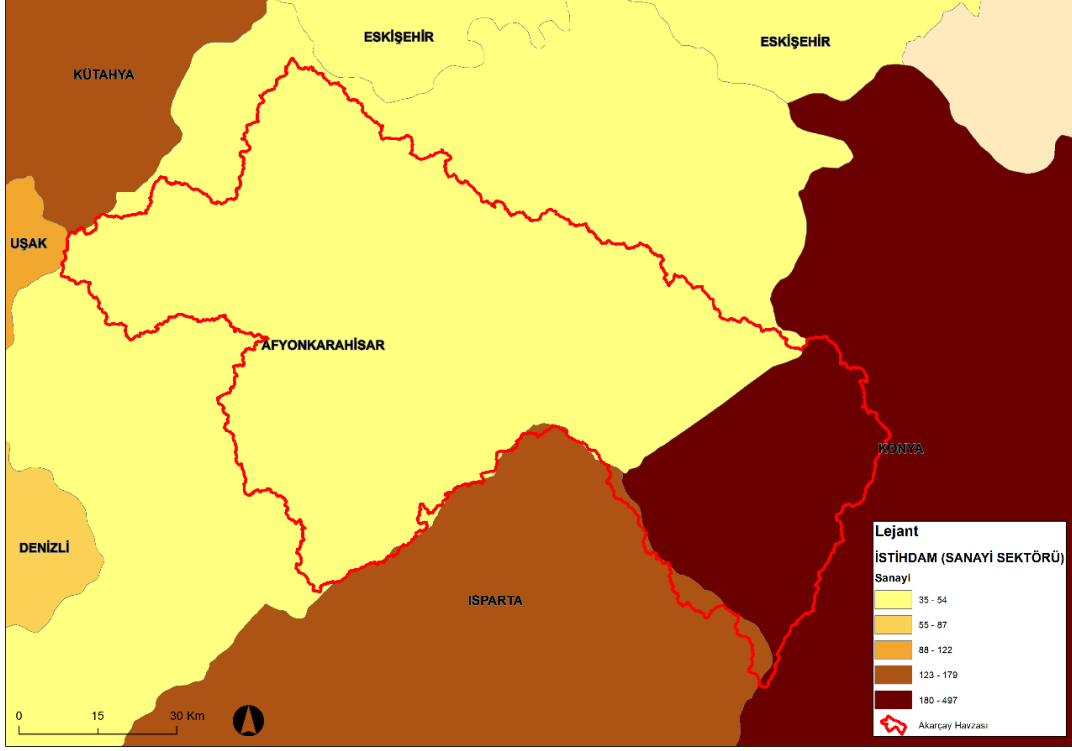
sektörlerinin Akarçay Havzası için istihdam durumunu gösteren haritaları sırasıyla Şekil 14-Şekil 15-Şekil 16 ile verilmiştir.



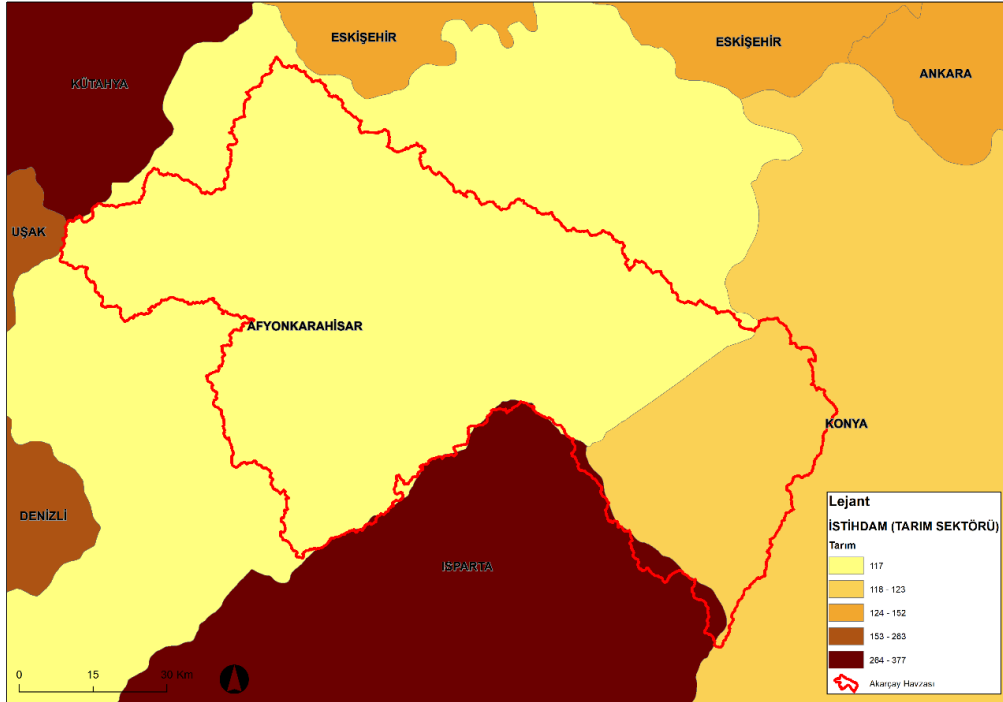
Şekil 13 Akarçay Havza İllerinde İstihdamın Sektörlere Göre Dağılımı (TÜİK, 2020c)



Şekil 14 Akarçay Havzası Ve Türkiye Hizmet Sektörü İstihdam Durumu (TÜİK, 2020c)



Şekil 15 Akarçay Havzası Ve Türkiye Sanayi Sektörü İstihdam Durumu (TÜİK, 2020c)



Şekil 16 Akarçay Havzası Tarım Sektörü İstihdam Durumu (TÜİK, 2020c)

TÜİK 2021 yılı Ocak-Temmuz ayları arası İllere Göre İthalat ve İhracat verilerine bakıldığında (Tablo 15) Konya'nın hem ithalat hem ihracatta Afyonkarahisar ilinden çok önde olduğu göze çarpmaktadır. İllerin havzaya dahil olma oranları dikkate alındığında havza bazında toplam ithalat değerinde Konya ili öndeyken toplam ihracat değerinde Afyon ilinin daha büyük payı olduğu görülmektedir.

Tablo 15 Havza illerinin 2020 yılı toplam ithalat ve ihracat değerleri (TÜİK,2021)

İller	Toplam ithalat (bin \$)	Toplam ihracat (bin \$)
Konya	643.295	1.693.696
Afyonkarahisar	31.208	244.512

3.2 Gelecekteki Olası Gelişim

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

3.2.1 İklim Değişikliği

Geleceğe ilişkin havzanın kuraklık ile ilgili durumlarını tahmin etmek amacıyla bilimsel modellerin çıktıları ile oluşan veri seti ile gelecek dönem kuraklık durum incelemesi yapıldı.

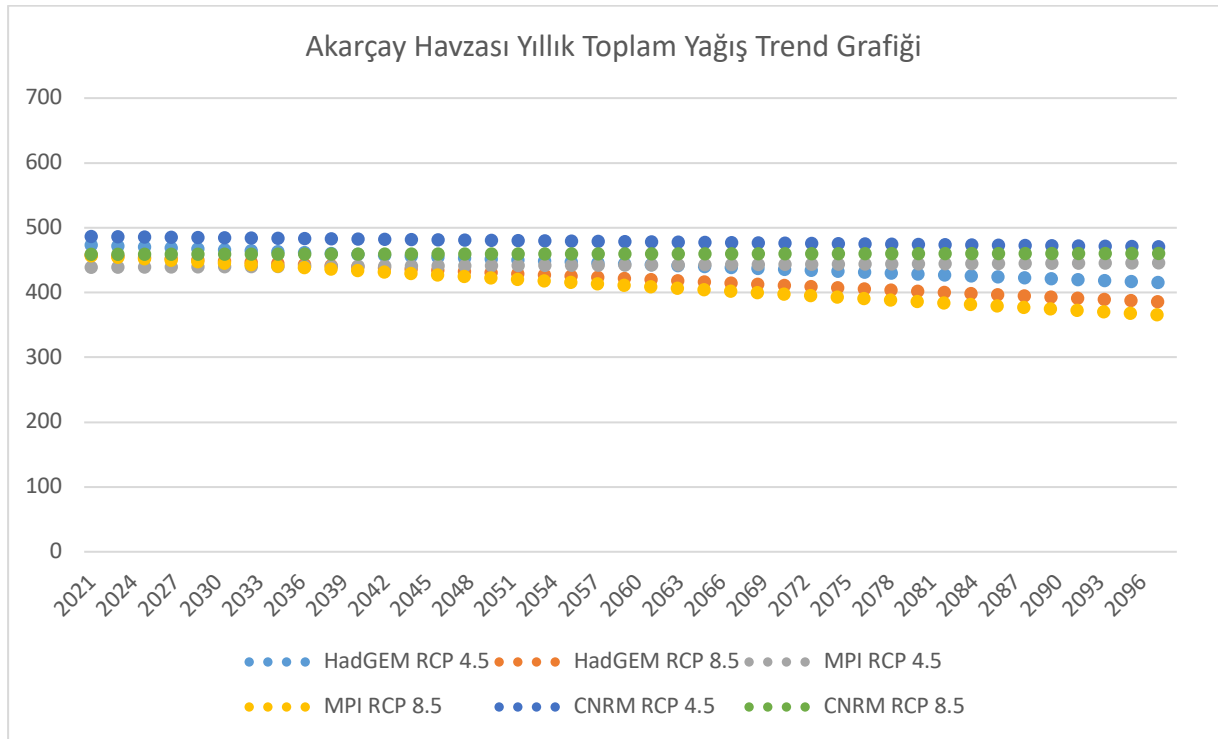
Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Haziran 2016 tarihli "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" kapsamında gerçekleştirilen projeksiyon çalışmalarının ilk aşaması olan iklim projeksiyonları kapsamında, tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde, Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin 5. Değerlendirme Raporu'nun tabanını oluşturan CMIP5 arşivinden seçilmiş üç küresel modelin çıktıları (HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1) ve literatürde en çok uygulanan ve kabul gören güncel 2 iklim senaryosu (RCP 4.5 ve RCP 8.5 salınım senaryoları) RegCM4.3 bölgesel iklim modeli çalıştırılmıştır. Model simülasyonları aracılığı ile toplam 11 parametre ve ekstrem durumları temsil eden 17 iklim indeksine ait projeksiyonlar tüm Türkiye havzaları ölçeğinde oluşturulmuş, incelenen parametrelerin 1971-2000 yılı simülasyonları olarak kabul edilen referans dönemine göre 2100 yılına kadar farkları aylık bazda hesaplanmış ve bu proje

kapsamında Türkiye sınırlarını kapsayan 10x10 km çözünürlükte 3 küresel iklim modeli sonuçları elde edilmiştir.

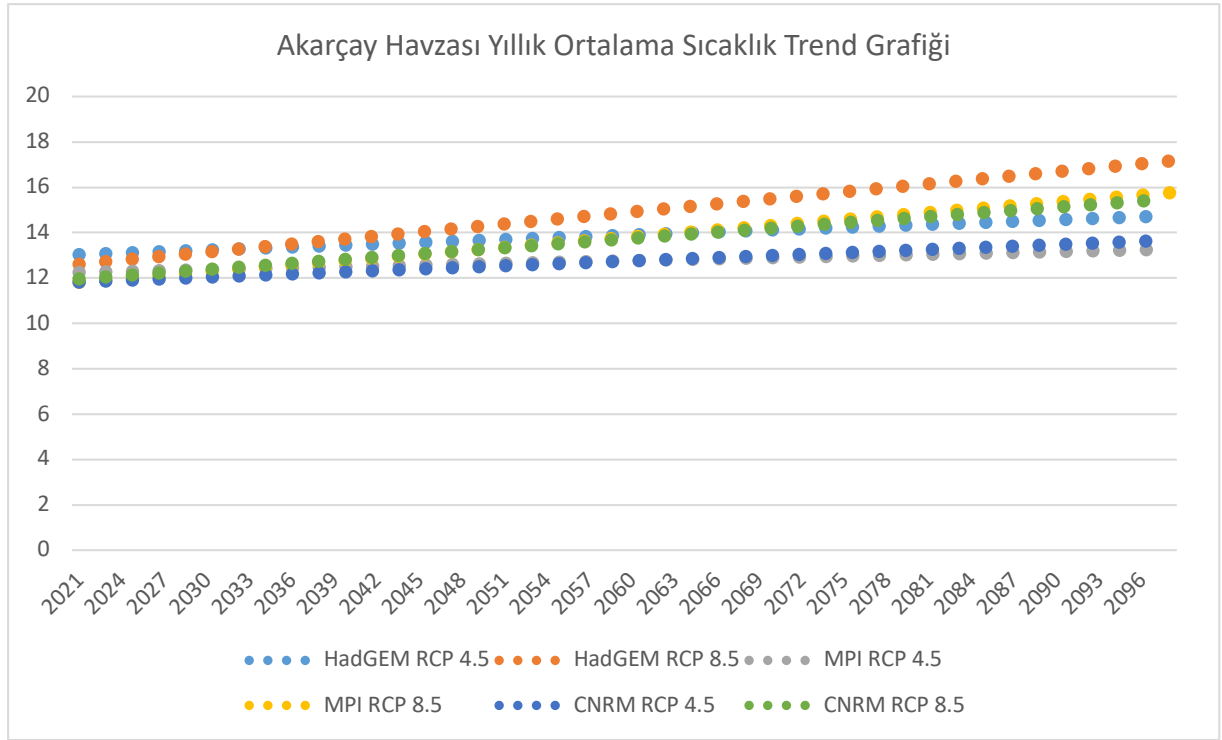
En Kötü Senaryonun Bulunması

Proje kapsamında Akarçay Havzası için HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modelleri ve RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarından elde edilen 2021-2100 yılları arası ortalama sıcaklık ve toplam yağış çıktıları kullanılmıştır.

Kuraklık ile ilgili sonraki bölümlerde detayı verilen hesaplamalarda 3 model ve her bir model için 2 senaryo ile toplamda 6 farklı çıktı kullanılmıştır. Senaryoların birbirine göre kuraklık durumunu nasıl yansıttıklarını bulmak amacıyla havzaya düşen iklim gridlerindeki (103 adet) toplam yağış ve sıcaklık ortalamaları alınarak havzanın aylık bazda toplam yağış ve ortalama sıcaklık verileri bulunmuştur. Bu tabloların da yağış için yıllık toplamı ve sıcaklık için ise yıllık ortalaması alınarak 2021-2100 arasında 6 farklı zaman serisi oluşturulmuştur. Bu zaman serileri aynı grafiklerde trend çizgileri ile gösterilerek senaryoların birbirine göre durumlarının gösterilmesi sağlanmıştır (Şekil 17 ve Şekil 18).



Şekil 17 Havza Geneli Yıllık Toplam Yağış Trend Grafiği



Şekil 18 Havza Geneli Yıllık Ortalama Sıcaklık Trend Grafiği

Şekil 17 incelendiğinde HadGEM RCP 8.5 ve MPI RCP 8.5 çıktıları benzer bir şekilde havzanın en düşük yağış alma durumunu göstermektedir. Bu model sonrasında CNRM RCP 8.5 senaryosu da 3. sırada en kötü durum olarak görülmektedir. Şekil 18 incelendiğinde ise HadGEM RCP 8.5 ve grafikte altta kaldığı için MPI RCP 8.5 sıcaklık bakımından en fazla yükselmenin görüldüğü modeller olarak görülmektedir. Fakat havzadaki su bütçesi sadece bu veriler ile analiz edilemeyeceği için bunlara ek olarak daha sonraki bölümlerde kullanılan hidrolojik modellerin sonuçları da değerlendirilmiş ve tüm rapor kapsamında en kötü senaryo olarak MPI RCP 8.5 seçilmiştir. Kuraklık planmasında en kötü senaryoya göre hazırlık yapmak daha uygun olacağı için çalışma kapsamında sadece MPI RCP 8.5 senaryosu çıktıları değerlendirilecektir.

3.2.2 Kullanılabilir Su Miktarı

Akarçay Havzası için gerçekleştirilen su potansiyeli çalışmalarında yerüstü ve yeraltı suyu potansiyeli değişimleri ayrı olarak incelenmiştir. Bu çalışma yapılırken öncelikle Akarçay Havzası'nı daha iyi temsil edebilen ve doğallaştırılmış akımlar ile olan su potansiyeli yakınlıkları gerekçeleriyle seçilen HEC-HMS modeli kullanılmıştır. Bununla birlikte, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisinin Belirlenmesi raporu kapsamında sunulan 3 küresel iklim modeli ve 2 senaryosu çıktıları, HEC-HMS ve abcd modellerine girdi olarak

kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar çerçevesinde Akarçay Havzası'nın su potansiyeli açısından için en iyimser senaryosu CNRM-CM5.1 modelinin RCP 4.5 senaryosu olurken en karamsar senaryo ise MPI-ESM-MR modelinin RCP 8.5 senaryosu olmuştur.

CNRM-CM5.1 modelinin RCP 4.5 senaryosu ile MPI-ESM-MR modelinin RCP 8.5 senaryosu ile yapılan hesaplamalarda HEC-HMS hidrolojik modeline “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu” çıktıkları olan günlük sıcaklık, yağış ve potansiyel evapotranspirasyon projeksiyonları girdi olarak kullanılmıştır. Havzanın YÜS potansiyeli projeksiyonları, her model ve senaryo için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yeraltı su potansiyeli projeksiyonları da yine aynı girdi verileri kullanılarak abcd modeli ile hesaplanmış ve alt havzalar bazında değerlendirilmiştir. Yerüstü ve yeraltı potansiyeli çıktılarının ortalamaları alınarak 2 farklı senaryo için alt havzalar bazında performansları ve eğilimleri hesaplanmıştır. Projeksiyonlar için yapılan çalışmalarla birlikte, iklim modellerinin referans periyodu (1971-2000) çıktıkları da değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda iklim modellerinin senaryolarından elde edilen gelecek dönem su potansiyeli sonuçları ile yine iklim modellerinden elde edilen referans dönem su potansiyeli sonuçları karşılaştırılmıştır. Böylece, Akarçay Havzası ve alt havzalarında referans döneme göre projeksiyon dönemlerindeki su potansiyellerinin ne kadar değiştiği gözlenmiştir.

Gelecek dönem su potansiyeli sonuçlarının mevcut dönem su potansiyeli sonuçları yerine referans dönem çıktıları ile karşılaştırılmasının en önemli sebebi, modellerin senaryo çıktılarını yine aynı modellerin referans periyodu sonuçları ile değerlendirmenin daha doğru bir yaklaşım olmasından kaynaklanmaktadır. Mevcut dönem için hesaplanan su potansiyeli ise, doğallaştırılmış akımlara göre kalibre edilen hidrolojik modelin sonuçları olmaktadır. Dolayısıyla benzer olarak üretilen iklim modeli sonuçlarını birbirleri ile kıyaslamak; gerek küresel iklim modellerinin ölçek küçültme ile bölgesel iklim modeline indirgenmesi, gerekse iklim modellerinin ham olarak sunduğu senaryo çıktılarına uygulanan yanlılık düzeltmeleri sırasında oluşabilecek belirsizliklerin de önüne geçmiş olacaktır. Dünyada yapılan birçok çalışma ve ülkemizde de uygulanan çalışmalarda (SYGM, 2016); (SYGM, 2019), projeksiyon dönemi sonuçları ile referans periyodu çıktıları kıyaslanmış ve iklim değişikliği etkileri değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada eğilimin var olup olmadığı ve varsa yönünün ve şiddetinin ne olduğunun belirlenmesi için Mann – Kendall test istatistiği hesaplanmasına dayalı bir eğilim analizi yöntemi kullanılmıştır. Mann – Kendall testi, hidro-meteorolojik zaman serilerinin

eğilimlerinin belirlenmesinde verilerin belirli bir dağılıma uyma koşulu olmadığı için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

İstatistiksel eğilim testleri ile “gözlenen değerlerde bir eğilim olmadığı” hipotezi (H_0 hipotezi) kontrol edilerek “kabul” veya “ret” kararı verilir. Karar hipotezde seçilen anlamlılık düzeyine bağlıdır. Anlamlılık düzeyi (α), gerçekte eğilim bulunmadığı halde testin rastlantısal olarak (şans eseri) eğilim bulunduğu sonucunu vermesi olasılığına eşittir.

Tahminin anlamlılık düzeyini kullanarak bir parametre için belirlenen aralığa güven aralığı denir. En çok kullanılan güven aralıkları %90, %95 ve %99’ dur. Bu çalışmada %95 güven aralığı kullanılarak anlamlılık düzeyi $\alpha = 0,05$ olarak seçilmiştir Buna göre $\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde z değerleri $-1,96 \leq z \leq 1,96$ şeklinde belirlenmiş olduğundan anlamlı bir eğilim yoksa “Eğilim Yok”, artan bir eğilim varsa “Artan”, azalan bir eğilim varsa “Azalan” ile gösterilmiştir.

Akarçay Havzası CNRM RCP 4.5 senaryosu yüzey suyu potansiyeli için incelenen 2021-2049 dönemi ortalaması 373,09 hm³; 2050-2074 dönemi ortalaması 347,98 hm³; 2075-2098 dönemi ortalaması ise 358,22 hm³ olarak hesaplanmış olup bu sonuçlara göre 2021-2098 dönemi için yerüstü su potansiyelinde %95 anlamlılık düzeyinde eğilim yoktur. MPI RCP 8.5 senaryosu için ise incelenen 2021-2049 dönemi ortalaması 357,61 hm³; 2050-2074 dönemi ortalaması 309,94 hm³; 2075-2098 dönemi ortalaması ise 309,42 hm³ olarak hesaplanmış olup bu sonuçlara göre 2021-2098 dönemi için yerüstü su potansiyelinde %95 anlamlılık düzeyinde azalan eğilim belirlenmiştir. Bu değerlendirmelerin yanı sıra, CNRM RCP 4.5 senaryosunun ilk döneminde, referansa göre yüzeysel su potansiyelinin arttığı, son iki dönemde de referansa göre YÜS potansiyelinde azalmaların olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, MPI RCP 8.5 senaryosunun bütün dönemlerinde havzadaki yüzeysel su potansiyelinin referans değerlere göre azaldığı görülmekte olup, özellikle son iki projeksiyon döneminde bu azalışlarda ciddi oranda artış gerçekleşmiştir.

Akarçay Havzası için yeraltı su potansiyeli değişimleri farklı senaryolar için çoklu model ortalamaları ile hesaplanmıştır. CNRM RCP4.5 senaryosu için incelenen 2021 - 2049 dönemi ortalaması 313,47 hm³; 2050 - 2074 dönemi ortalaması 265,09 hm³; 2075 - 2098 dönemi ortalaması ise 292,06 hm³ olarak hesaplanmış olup bu sonuçlara göre 2021 - 2098 dönemi için yeraltı su potansiyelinde eğilim yoktur. MPI RCP8.5 senaryosu için ise incelenen 2021- 2049 dönemi ortalaması 278,1 hm³; 2050 - 2074 dönemi ortalaması 216,72 hm³; 2075 - 2098 dönemi

ortalaması ise 212,67 hm³ olarak hesaplanmış olup bu sonuçlara göre 2021 - 2098 dönemi için yeraltı su potansiyelinde %95 anlamlılık düzeyinde azalan eğilim belirlenmiştir.

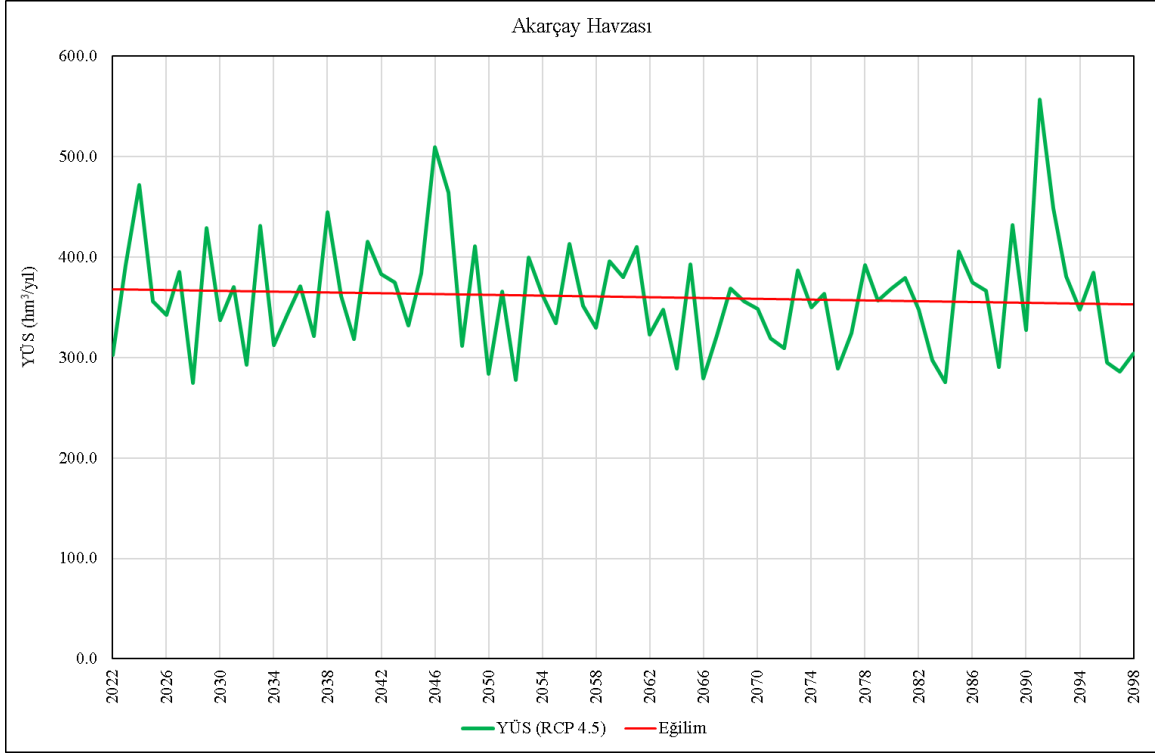
Akarçay Havzası'na ait HEC-HMS model sonucu yıllık ortalama YÜS projeksiyonları Şekil 19 ve Şekil 20 ile sunulmuştur. Havzanın abcd model sonucu yıllık YAS projeksiyon ortalamaları ise Şekil 21 ve Şekil 22 ile verilmiştir. Yukarıda bahsedilen değerler Akarçay Havzası ve alt havzaları için yüzeysel su potansiyeli projeksiyonları olarak Tablo 16 ile yeraltı suyu projeksiyonları olarak Tablo 17 üzerinde verilmiştir.

Tablo 16 Akarçay Havzası Yüzey Suyu Potansiyeli Projeksiyonları

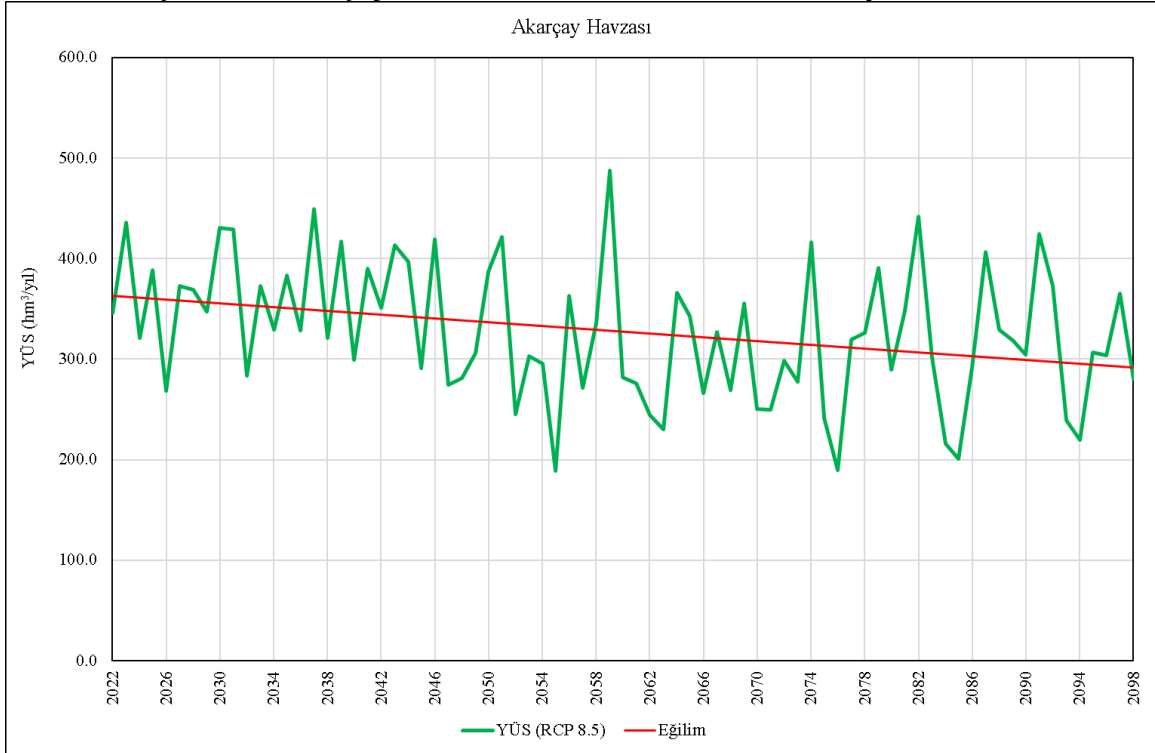
Alt Havzalar	Ortalama Yüzey Suyu Potansiyeli (hm ³ /yıl)									
	CNRM-Referans	MPI-Referans	CNRM-RCP4.5			MPI-RCP8.5			CNRM RCP4.5 Eğilim Yönü	MPI RCP8.5 Eğilim Yönü
	1971-2000		2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2098	2021-2098
Sinanpaşa	89,18	90,64	90,98	86,55	88,81	87,69	76,96	74,64	Eğilim Yok	Azalan
İscehisar	66,88	67,74	67,76	62,22	63,72	66,51	56,60	54,62	Eğilim Yok	Azalan
Şuhut	126,81	128,28	134,65	123,96	129,90	127,85	111,80	112,93	Eğilim Yok	Azalan
Eber	28,72	29,00	29,85	27,85	28,22	28,36	24,13	24,33	Eğilim Yok	Azalan
Akşehir	47,13	47,41	49,85	47,41	47,57	47,19	40,45	42,91	Eğilim Yok	Azalan
AKARÇAY HAVZASI	358,72	363,07	373,09	347,98	358,22	357,61	309,94	309,42	Eğilim Yok	Azalan

Tablo 17 Akarçay Havzası Yeraltı Suyu Potansiyeli Projeksiyonları

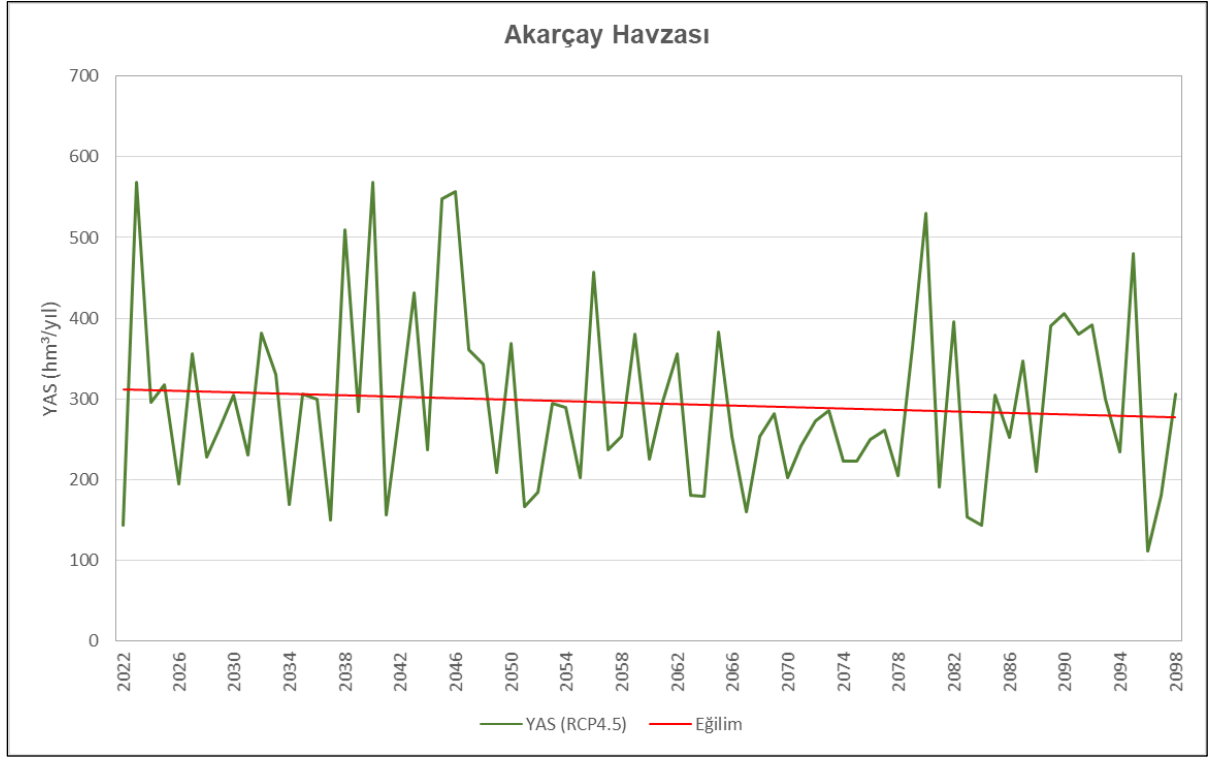
Alt Havzalar	CNRM-Referans	MPI-Referans	Ortalama Yeraltı Suyu Potansiyeli (hm ³ /yıl)							
			CNRM-RCP4.5			MPI-RCP8.5			CNRM RCP4.5 Eğilim Yönü	MPI RCP8.5 Eğilim Yönü
			1971-2000	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2098
Sinanpaşa	93,24	99,81	100,47	88,97	96,23	100,66	77,95	75,67	Eğilim Yok	Azalan
İscehisar	48,93	51,20	53,42	39,58	45,04	30,49	23,41	21,40	Eğilim Yok	Azalan
Şuhut	177,22	192,04	100,6	87,75	97,83	92,55	71,90	67,78	Eğilim Yok	Azalan
Eber	41,08	43,58	18,96	14,52	16,71	16,20	12,89	12,95	Eğilim Yok	Eğilim Yok
Akşehir	70,75	75,23	40,02	34,27	36,25	38,20	30,57	34,87	Eğilim Yok	Eğilim Yok
AKARÇAY HAVZASI	431,22	461,86	313,47	265,09	292,06	278,1	216,72	212,67	Eğilim Yok	Azalan



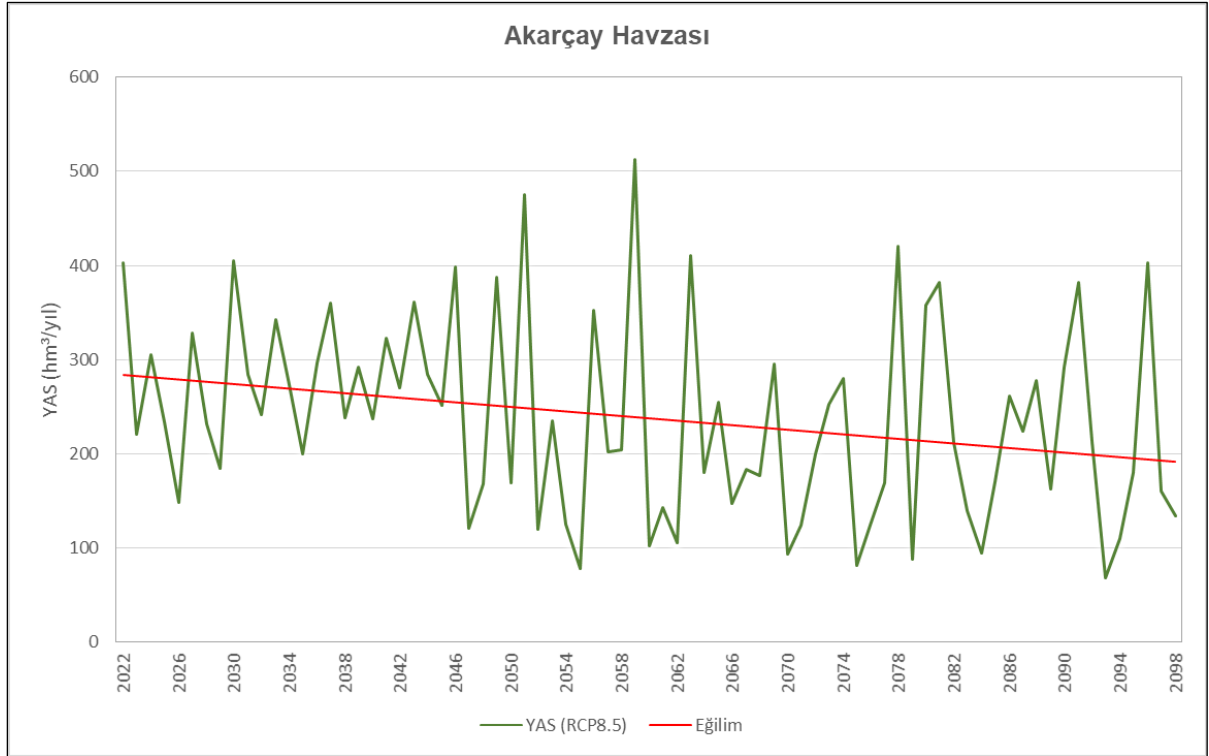
Şekil 19 Akarçay Havzası CNRM RCP 4.5 Yıllık Toplam YÜS



Şekil 20 Akarçay Havzası MPI RCP 8.5 Yıllık Toplam YÜS



Şekil 21 Akarçay Havzası CNRM RCP 4.5 Yıllık Toplam YAS Beslenimi



Şekil 22 Akarçay Havzası MPI RCP 8.5 Yıllık Toplam YAS Beslenimi

3.2.3 Korunan Alanlar ve Ekosistemler

Proje kapsamında ekosistem su ihtiyacının kuraklık koşullarında karşılanmasını sağlamak amacıyla çevresel su ihtiyacı analizleri gerçekleştirilmiştir. Akarçay Havzası'nda RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre ekosistem su ihtiyacı tahminleri Tennant ve Hidrolojik Çevresel Akış Yöntemi metotları kullanılarak belirlenmiştir. Her alt havza için ve havza geneli için ayrı ayrı yapılan hesaplamalara ilişkin bulunan sonuçlar aşağıda sunulmuştur. Tennant ve Hidrolojik Çevresel Akış yöntemi ile hesaplanan tahminler 2021 – 2049 dönemi için Tablo 18 ve Tablo 19; 2050 – 2074 dönemi için Tablo 20 ve Tablo 21; 2075 – 2098 dönemi için Tablo 22 ve Tablo 23 üzerinde sunulmuştur.

Tablo 18 Akarçay Havzası gelecek durum karşılaştırmalı çevresel akış değerleri 2021-2049 (CNRM RCP4.5)

2021 - 2049 (CNRM RCP4.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Sinanpaşa	1.598,2	7,58	2,28	1,72	2,63	4,38	4,38
İscehisar	1.096,2	5,64	1,69	1,37	1,79	3,00	3,00
Şuhut	2.144,0	11,22	3,37	2,65	3,67	5,48	5,48
Eber	765,1	2,49	0,75	0,49	1,01	2,20	2,20
Akşehir	2.391,9	4,15	1,25	0,91	1,50	1,90	1,90
Akarçay Havzası	7.995,4	31,09	9,33	7,14	10,59	16,85	16,85

Tablo 19 Akarçay Havzası gelecek durum karşılaştırmalı çevresel akış değerleri 2021-2049 (MPI RCP8.5)

2021 - 2049 (MPI RCP8.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Sinanpaşa	1.598,2	7,31	2,19	1,63	2,59	3,30	3,30
İscehisar	1.096,2	5,54	1,66	1,29	1,85	2,30	2,30
Şuhut	2.144,0	10,65	3,20	2,35	3,83	4,28	4,28
Eber	765,1	2,36	0,71	0,44	1,00	2,05	2,05
Akşehir	2.391,9	3,94	1,18	0,87	1,42	1,30	1,42
Akarçay Havzası	7.995,4	29,80	8,94	6,58	10,69	12,60	12,60

Tablo 20 Akarçay Havzası gelecek durum karşılaştırmalı çevresel akış değerleri 2050-2074 (CNRM RCP4.5)

2050 - 2074 (CNRM RCP4.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Sinanpaşa	1.598,2	7,21	2,16	1,63	2,51	4,40	4,40
İscehisar	1.096,2	5,19	1,56	1,21	1,72	2,90	2,90
Şuhut	2.144,0	10,33	3,10	2,37	3,52	5,30	5,30
Eber	765,1	2,32	0,70	0,45	0,95	2,20	2,20
Akşehir	2.391,9	3,95	1,19	0,88	1,41	2,00	2,00
Akarçay Havzası	7.995,4	29,00	8,70	6,54	10,11	16,63	16,63

Tablo 21 Akarçay Havzası gelecek durum karşılaştırmalı çevresel akış değerleri 2050-2074 (MPI RCP8.5)

2050 - 2074 (MPI RCP8.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Sinanpaşa	1.598,2	6,42	1,93	1,56	2,02	2,80	2,80
İscehisar	1.096,2	4,72	1,41	1,18	1,41	1,80	1,80
Şuhut	2.144,0	9,31	2,79	2,33	2,78	3,08	3,08
Eber	765,1	2,01	0,60	0,45	0,71	1,70	1,70
Akşehir	2.391,9	3,37	1,01	0,86	0,99	0,90	0,99
Akarçay Havzası	7.995,4	25,83	7,75	6,37	7,92	9,43	9,43

Tablo 22 Akarçay Havzası gelecek durum karşılaştırmalı çevresel akış değerleri 2075-2098 (CNRM RCP4.5)

2075 - 2098 (CNRM RCP4.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Sinanpaşa	1.598,2	7,40	2,22	1,77	2,39	4,40	4,40
İscehisar	1.096,2	5,31	1,59	1,27	1,70	3,10	3,10
Şuhut	2.144,0	10,83	3,25	2,71	3,24	5,40	5,40
Eber	765,1	2,35	0,71	0,50	0,88	2,15	2,15

2075 - 2098 (CNRM RCP4.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Akşehir	2.391,9	3,96	1,19	0,92	1,32	2,00	2,00
Akarçay Havzası	7.995,4	29,85	8,96	7,17	9,53	17,15	17,15

Tablo 23 Akarçay Havzası gelecek durum karşılaştırmalı çevresel akış değerleri 2075-2098 (MPI RCP8.5)

2075 - 2098 (MPI RCP8.5)							
Havza Adı	Drenaj Alanı (km ²)	Mevcut Gözlemler		Çevresel Akış			SONUÇ
		Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Aylık Ortalama Akım*0,30 (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)	Tennant Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)	Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)	
Sinanpaşa	1.598,2	6,22	1,87	1,57	1,84	2,98	2,98
İscehisar	1.096,2	4,55	1,36	1,11	1,41	1,90	1,90
Şuhut	2.144,0	9,41	2,82	2,53	2,47	3,40	3,40
Eber	765,1	2,03	0,61	0,47	0,68	1,75	1,75
Akşehir	2.391,9	3,58	1,07	0,90	1,06	1,30	1,30
Akarçay Havzası	7.995,4	25,78	7,74	6,58	7,46	10,98	10,98

Yukarıda verilen hesaplamaların sonuçları aşağıda Tablo 24 üzerinde özet olarak verilmiş olup incelenen zaman periyotları için seçilen maksimum ekosistem su ihtiyaçları değerleri ise Tablo 25 üzerinde gösterilmiştir.

Tablo 24 Akarçay Havzası çevresel akış projeksiyonunun karşılaştırılması

CNRM RCP4.5									
Havza Adı	Tennat Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)			Tennat Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)			Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)		
	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098
Sinanpaşa	1,72	1,63	1,77	2,63	2,51	2,39	4,38	4,40	4,40
İscehisar	1,37	1,21	1,27	1,79	1,72	1,70	3,00	2,90	3,10
Şuhut	2,65	2,37	2,71	3,67	3,52	3,24	5,48	5,30	5,40
Eber	0,49	0,45	0,50	1,01	0,95	0,88	2,20	2,20	2,15
Akşehir	0,91	0,88	0,92	1,50	1,41	1,32	1,90	2,00	2,00
Akarçay Havzası	7,14	6,54	7,17	10,59	10,11	9,53	16,85	16,63	17,15
MPI RCP8.5									
Havza Adı	Tennat Metodu (Ekim-Mart Ort. Akım*0,20) (hm ³ /ay)			Tennat Metodu (Nisan-Eylül Ort. Akım*0,40) (hm ³ /ay)			Hidrolojik Yöntem (hm ³ /ay)		

	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098
Sinanpaşa	1,63	1,56	1,57	2,59	2,02	1,84	3,30	2,80	2,98
İscehisar	1,29	1,18	1,11	1,85	1,41	1,41	2,30	1,80	1,90
Şuhut	2,35	2,33	2,53	3,83	2,78	2,47	4,28	3,08	3,40
Eber	0,44	0,45	0,47	1,00	0,71	0,68	2,05	1,70	1,75
Akşehir	0,87	0,86	0,90	1,42	0,99	1,06	1,30	0,90	1,30
Akarçay Havzası	6,58	6,37	6,58	10,69	7,92	7,46	12,60	9,43	10,98

Tablo 25 Akarçay Havzası için seçilen çevresel akış değerleri

Havza Adı	Mevcut Dönem Aylık Ortalama Akım (hm ³ /ay)	Seçilen Çevresel Akış Değeri (hm ³ /ay)					
		CNRM RCP4.5			MPI RCP8.5		
		2021-2049	2050-2074	2075-2098	2021-2049	2050-2074	2075-2098
Sinanpaşa	6,28	4,38	4,40	4,40	3,30	2,80	2,98
İscehisar	4,80	3,00	2,90	3,10	2,30	1,80	1,90
Şuhut	9,43	5,48	5,30	5,40	4,28	3,08	3,40
Eber	2,49	2,20	2,20	2,15	2,05	1,70	1,75
Akşehir	4,48	1,90	2,00	2,00	1,42	0,99	1,30
Akarçay Havzası	27,48	16,85	16,63	17,15	12,60	9,43	10,98

Değerler incelendiğinde mevcut durum (1980-2020) için en yüksek çevresel akış değerlerinin Şuhut Alt Havzası'nda olduğu görülmektedir. İleriye dönük projeksiyonlarda bu alt havzada Hidrolojik Yöntemle en yüksek değerler bulunmuştur. Şuhut Alt Havzası'nda yapılan projeksiyon sonuçları itibariyle akımlardaki azalmaya paralel olarak çevresel akış değerlerinde azalma görülmektedir. Diğer havzalarda belirlenen periyotlar ve senaryolar itibariyle elde edilen yüksek çevresel akış değerleri Hidrolojik Yöntem sonuçlarından oluşmaktadır.

3.2.4 Sağlık ve Geçim Şartları

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

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

3.2.5 Arazi Kullanımı ve Orman Alanları

Uzun süreli kuraklık etkisiyle yaşanacak erozyon ve toprak kaybı tarım alanları ve meraları olumsuz etkiler. Su ihtiyacının karşılanamaması sonucunda tarımsal üretim veriminin düşmesi, uzun vadede ise tarım alanlarının azalması söz konusudur. Uzun süreli kuraklık, meralarda verimi önemli ölçüde azaltmaktadır. Bunun sonucu olarak mera alanlarında azalma görülebilir.

Uzun süreli kuraklık, orman alanlarında ağaçların büyümesini, doğal yayılışlarını ve çeşitliliklerini sınırlandırabilir. Bununla birlikte orman yangınlarında artış görülebilir ve orman alanları azalabilir.

3.2.6 Arkeolojik - Kültürel Miras ve Peyzaj Alanları

Kuraklık tedbirleri kapsamında inşa edilecek yapılar ve alt yapı tesisleri arkeolojik sit alanları için tehdit oluşturabilir.

Su ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle peyzaj alanlarında çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarının azalması

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

Kapsam belirleme aşamasındaki bulgular ve analiz çalışmaları sürecinde elde edilen bilgiler ışığında havzaya özgü kilit hususlar belirlenmiş ve Tablo 26 ile sunulmuştur. KYP'nin hedefleri dikkate alınarak, KYP'den etkilenmesi muhtemel kilit sorunlar ve havzaya özgü problemler belirlenmiş olup, stratejik çevresel değerlendirme kapsamında çevresel ve sağlık problemleri olarak ele alınmaktadır.

Tablo 27'de KYP ile ilgili ana hususlar verilmekte olup, hassas alanlarla ilgili önerilen tedbirlerin uygulanmasına yönelik faaliyetlerin yerine dayalı bilgi sunulmamaktadır.

Tablo 26 KYP ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler

Kilit Konu	Özel Kaygılar
İklim Değişikliği	İklim değişikliği etkilerinin özellikle son yıllarda daha fazla hissedildiği havzada, yerüstü ve yeraltı sularının kontrolsüz kullanımı bölgedeki kuraklığı gün geçtikçe arttırmaktadır. Havzada bulunan ve ülkemizin önemli sulak alanlarından olan Akşehir ve Eber Gölleri de kuraklık etkilerine maruz kalmakta ve günbegün sularının çekilmesi devam etmektedir. Afyonkarahisar ilinde 2007 ve 2008 yılları ile 2021 yılında ciddi kuraklık hissedilmiştir.
Kullanılabilir Su Miktarı	Kuraklık yüzey sularını doğrudan etkileyerek nehir akımlarında azalmaya ve rezervuar seviyelerinde düşüşe neden olur. Afyonkarahisar'da son yıllarda yaşanan kuraklıkların etkisiyle barajlardaki seviyenin, ölü hacim seviyelerine kadar düştüğü ve göletlerde suyun kalmadığı görülmüştür. Yeraltısuyu beslenimi azalarak akifer seviyelerinde önemli düşüşler görülür. Afyonkarahisar ilinde yeraltı suyunda da su miktarının giderek azaldığı tespit edilmiştir.
Korunan Alanlar ve Ekosistemler	Havzada görülen ciddi kuraklık etkileri ve buharlaşma kayıplarının günbegün artması gerekçeleriyle de göllerdeki su miktarının giderek azaldığını görülmektedir. Havzanın önemli korunan alanlarından Eber Gölünün kuruduğu ve Akşehir Gölünün ise kuruma noktasına geldiği bilinmektedir. Bu durumun başlıca sebebi havzada yaşanan kuraklık nedeniyle yeterli yağışların havzaya düşmemesidir. Ayrıca membada bulunan su yapılarının suyu tutması ve mansaba yeteri kadar su gelmemesi de gölleri olumsuz etkilemektedir.
Sağlık	Kuraklık insanların sağlık ve güvenliğini etkileyebilir. Su kısıtlamaları kullanıcılar arasında anlaşmazlığa, insanların yaşam tarzında değişikliklere neden olabilir. Barajlarda su seviyesinin düşmesi ve yeraltı suyunun azalması sonucunda yetersiz içme suyu kaynakları sağlık açısından risk oluşturabilir. Aynı zamanda baraj seviyelerinde düşüş su kalitesini de olumsuz etkilemekte ve sağlık riski oluşturmaktadır. Ayrıca Akarçay Havzası yerüstü su kalitesinin hemen hemen tüm izleme noktalarında orta, zayıf ve kötü kalite olarak sınıflandırıldığı görülmekte, kuraklık etkisiyle yerüstü su kalitesinin daha da kötüleşeceği beklenmekte ve bu durum havzada halk sağlığı açısından önemli risk oluşturmaktadır.

Kilit Konu	Özel Kaygılar
Geçim(Sosyo-Ekonomi)	Kuraklık koşulları su arzında düşüşe neden olarak su kaynaklarını olumsuz etkiler ve artan sektörel (içme-kullanma, tarım, sanayi, ekosistem hizmetleri) su taleplerinin karşılanmasında yetersizliğe neden olur. Su kaynaklarının yetersiz olması durumunda tarım ve sanayi kilit sektörlerinde ekonomik performansın düşmesi söz konusudur. Havzada tarım faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı ve sulama suyu ihtiyacının fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bölgedeki tarım alanlarının ciddi bir bölümünü oluşturan ve su ihtiyacı fazla olan silajlık mısırın, sulama suyundaki payı oldukça fazladır. Afyonkarahisar ilinde silajlık mısırın yanında, patates, şeker pancarı ve dane mısır üretimi yoğun olarak yapılmakta olup tarımsal su ihtiyacı bulunmaktadır.
Arazi Kullanımı	Uzun süreli kuraklık etkisiyle yaşanacak erozyon ve toprak kaybı tarım alanları ve meraları olumsuz etkiler. Su ihtiyacının karşılanamaması sonucunda tarımsal üretim veriminin düşmesi, uzun vadede ise tarım alanlarının azalması söz konusudur. Uzun süreli kuraklık, meralarda verimi önemli ölçüde azaltmaktadır. Bunun sonucu olarak mera alanlarında azalma görülebilir.
Orman Alanları	Uzun süreli kuraklık, orman alanlarında ağaçların büyümesini, doğal yayılışlarını ve çeşitliliklerini sınırlandırabilir. Bununla birlikte orman yangınlarında artış görülebilir ve orman alanları azalabilir.
Arkeolojik ve Kültürel Miras	Kuraklık tedbirleri kapsamında inşa edilecek yapılar ve alt yapı tesisleri arkeolojik sit alanları için tehdit oluşturabilir.
Peyzaj	Su ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle peyzaj alanlarında çeşitlilik kaybı ve peyzaj alanlarının azalması

Tablo 27 KYP ve Korunan Alanlar Arasındaki İlişki

	Hassas Alanlar	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
1	Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar		
a)	9/8/1983 tarihli ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun (Resmi Gazete Tarihi: 11/08/1983 Sayısı: 18132, Son revize tarihi: 1/3/2014) 2'nci maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3'üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları",	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı milli parkların ve diğer korunan alanların daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
b)	1/7/2003 tarihli ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu (Resmi gazete tarihi: 11/7/2003, Sayısı: 25165, Son revize tarihi: 1/3/2014) uyarınca mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na belirlenen "Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları", "Yaban Hayatı Yerleştirme Alanları"	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahalarının daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
c)	21/7/1983 tarihli ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun (Resmi Gazete Tarihi: 23/7/1983, Sayısı: 18113, Son revize tarihi: 12/12/2014) 3'üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1, 2, 3 ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar,	Evet	Bu alanların koruma durumu devam ettirilecektir.
d)	22/3/1971 tarihli ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu (Resmi Gazete Tarihi: 4/4/1971, Sayısı: 13799, Son revize tarihi: 13/12/2010) kapsamında olan Su Ürünleri istihsal ve Üreme Sahaları,	Evet	Suyun sürdürülebilir kullanımı Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahalarının daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
e)	28/10/2017 tarihli ve 30224 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik'in 8, 9,10, 11, 12 inci Maddelerinde Tanımlanan Alanlar	Evet	KYP, içme-kullanma suyu temin edilen su kütlelerinin Madde 8, 9,10, 11, 12'ye göre koruma alanlarını dikkate almalıdır.
f)	03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde geçen Koruma Bölgeleri	0	

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

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

Evet – NHYP ile verilen hassas alan arasında bir bağlantı var,

Hayır – NHYP ile verilen hassas alan arasında bir bağlantı yok,

0 – verilen hassas alan havzada yer almıyor

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

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

SÇD Taslak Kapsam Belirleme Raporu ile ilgili paydaş görüşlerinin alınması amacıyla Kapsam Belirleme Toplantısı 31 Ağustos 2022 tarihinde Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Toplantı Salonunda gerçekleştirilmiştir. Toplantıya Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi ve Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü ile havzada yer alan üniversitelerden akademisyenler katılım sağlanmıştır.

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

Kapsam Belirleme Matrisi ile önerilen kilit konular ve ilgili amaç ve hedefler Tablo.28 ile verilmektedir. Ayrıca Kuraklık Yönetim Planı'nın ulusal ve uluslararası düzeyde çevresel ve sağlık koruma hedefleri açısından değerlendirilmesi Tablo.28 ile sunulmuştur. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmaktadır.

Tablo.28 Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri

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

Kilit Konu	İlgili Amaç ve Hedefler	KYP ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Geçim(Sosyo-Ekonomi)	ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 Kentsel Altyapı Hedefleri İçme ve Kullanma Suyu Şebekesi ile Hizmet Verilen Belediye Nüfusunun Toplam Belediye Nüfusuna Oranı 2023 yılı hedefi %100 Atık Su Arıtma Tesisi ile Hizmet Verilen Belediye Nüfusunun Toplam Belediye Nüfusuna Oranı 2023 Yılı hedefi %100 Kanalizasyon Şebekesi ile Hizmet Verilen Belediye Nüfusunun Toplam Belediye Nüfusuna Oranı 2023 Yılı Hedefi %95 Arıtılmış Atıksuların Yeniden Kullanım Oranı 2023 Yılı Hedefi %5 İçme Suyu Kayıp Kaçak Oranı 2023 Yılı Hedefi %25 Tarım Sektörü Hedefleri Tarla İçi Basınçlı Sulama Sistemi Kurulan Alan 2023 yılı Hedefi 200 bin hektar	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.
Arazi Kullanımı	ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 - Tarım arazilerinin korunması, etkin kullanımı ve yönetimi sağlanacaktır. - Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenecektir.	KYP kapsamında önerilen suyun verimli kullanılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefleri ile uyumludur.
Orman Alanları	ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılabilecektir. Orman Genel Müdürlüğü 2023 hedefi; orman varlığını yüzde 30'a çıkarmak ve 7 milyar fidanı toprakla buluşturmak	KYP kapsamında önerilen suyun sürdürülebilir kullanımı ve ekosistem su ihtiyaçlarının karşılanması hedefleri ile uyumludur.

Kilit Konu	İlgili Amaç ve Hedefler	KYP ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar
Arkeolojik ve Kültürel Miras	ON BİRİNCİ KALKINMA PLANI 2019-2023 UNESCO koruması altındaki alanlar başta olmak üzere, arkeoloji, edebiyat, tarih, tabiat konulu tematik kültür rotaları belirlenecek ve bunların tanıtımı sağlanacaktır.	Yeni depolama tesislerinin inşa edilemesi tedbiri kapsamında arkeolojik ve kültürel miras alanlarının korunması ilkesi dikkate alınmaktadır.
Peyzaj	Bölge - Alt Bölge (İl) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi Ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu (2014) Peyzaj koruma stratejileri: Peyzajın onarımı, iyileştirilmesi, gelişimi ve korunmasına yönelik hedefleri içermektedir. Değerlendirmeler peyzaj değeri yüksek alanlar ve peyzaj koridorları için de koruma ve gelişim stratejilerini kapsamaktadır.	KYP kapsamında önerilen suyun verimli ve sürdürülebilir kullanımı hedefleri ile uyumludur.

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

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

Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirler Tablo.29 ile verilmektedir. Buna göre havzada toplam 31 tedbirin 2030 yılına kadar uygulanması önerilmektedir.

Tablo.29 Tedbirlerin Tanımı ve Uygulama Dönemi

Tedbir No	Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
1	Mevcut sulama randımanı %14 olan Seyitler Barajı Sulaması'nın sulama sistemlerinde su kullanımının kontrolü ve su kayıplarının azaltılmasına ilişkin yönetmelik gereği %55 oranına yükseltilmesi için fizibilite çalışmalarının yapılması ve sistemin rehabilite edilmesi.	DSİ	İl Tarım ve Orman Müdürlükleri (Afyonkarahisar)	2023-2030
2	Eber Gölü'ndeki buharlaşma miktarının ölçülmesini sağlayacak sistemin kurulması	DSİ	MGM	2023-2028
3	Akşehir Gölü'ndeki buharlaşma miktarının ölçülmesini sağlayacak sistemin kurulması	DSİ	MGM	2023-2028
4	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %24,82 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Merkez ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %20'ye düşürülmesi.	Afyonkarahisar Belediyesi	SYGM	2023-2028
5	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %45,54 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Bolvadin ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	Bolvadin Belediyesi	SYGM	2023-2028
6	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %41,96 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Çay ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	Çay Belediyesi	SYGM	2023-2028
7	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %37,51 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Çobanlar ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	Çobanlar Belediyesi	SYGM	2023-2028

Tedbir No	Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
8	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %55 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Dinar ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	Dinar Belediyesi	SYGM	2023-2028
9	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %35,25 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli İhsaniye ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	İhsaniye Belediyesi	SYGM	2023-2028
10	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %49,93 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli İscehisar ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	İscehisar Belediyesi	SYGM	2023-2028
11	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %37,07 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Sinanpaşa ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	Sinanpaşa Belediyesi	SYGM	2023-2028
12	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %44,70 kayıp-kaçak oranına sahip Afyonkarahisar İli Şuhut ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %30'a düşürülmesi.	Şuhut Belediyesi	SYGM	2023-2028
13	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %42,71 kayıp-kaçak oranına sahip Konya İli Akşehir ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25'e düşürülmesi.	KOSKi	SYGM	2023-2028
14	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %55 kayıp-kaçak oranına sahip Konya İli Doğanhisar ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25'e düşürülmesi.	KOSKi	SYGM	2023-2028

Tedbir No	Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
15	İçme ve kullanma suyu şebekesinde ortalama %56,27 kayıp-kaçak oranına sahip Konya İli Tuzlukçu ilçesinde "İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerinde Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği" gereği kayıp-kaçak oranının 2028 yılına kadar ulaşılması hedeflenen %25'e düşürülmesi.	KOSKİ	SYGM	2023-2028
16	Afyonkarahisar ilinde faaliyette olan günlük 44.000 m ³ kapasiteli Afyonkarahisar Atıksu Arıtma Tesisi (AAT) atıksularının geri kazanılarak yaz aylarında tarımsal sulamada 905 ha tarım alanı için, kış aylarında ise Eber Gölü'nün beslenmesinde göl su bütçesine 9.460.000 m ³ katkı sağlayacak şekilde kullanılması önerilmektedir. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
17	Afyonkarahisar ilinde faaliyette olan günlük 5.000-8.000 m ³ kapasiteli Bolvadin AAT'de arıtılan kullanılmış suların yıl boyunca Eber Gölü'nün beslenmesi maksadıyla yeniden kullanımının uygun olacağı belirlenmiştir. Bolvadin AAT çıkış sularının deşarj edildiği Akarçay'dan su çekimlerinin önlenerek Eber Gölü'nün beslenmesi ile göl bütçesine 2.190.000 m ³ /yıl katkı yapılmış olunacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
18	Ortalama 3.000 m ³ /gün debi ile faaliyet gösteren Şuhut AAT'de arıtılan kullanılmış suların, yaz aylarında doğrudan tarımsal sulamada, kış aylarında ise Selevir Barajı'nda depolanarak yeniden kullanımı önerilmektedir. Buna göre, Tarımsal Sulama başlığında değerlendirildiği üzere Şuhut AAT'de arıtılan atıksular ile sulama döneminde 163 ha tarım alanının sulanabileceği belirlenmiştir. Sulama dönemi dışında ise artılmış atıksuların depolanması ile Selevir Barajı'nın su bütçesine 860.000 m ³ katkı sağlanacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030

Tedbir No	Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
19	Ortalama 2.200 m ³ /gün debi ile faaliyet gösteren İscehisar AAT'de arıtılan kullanılmış suların, İscehisar AAT için önerilen yeniden kullanım alternatifi Kocagöl'ün beslenmesidir. Kuruma tehlikesi olmamasına rağmen ileride doğabilecek riskler göz önüne alınarak bu alternatif önerilmiştir. Böylece Kocagöl'ün su bütçesine 1.411.090 m ³ arıtılmış su ile katkı sağlanması hedeflenmiştir. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
20	Ortalama 500 m ³ /gün debi ile çalışan Düzağaç AAT çıkış sularının Eber Gölü'nü beslemesi önerilmektedir. Böylece bir yıl boyunca Düzağaç AAT'de arıtılan çıkış sularının Eber Gölü'ne ulaşması halinde 730.000 m ³ arıtılmış atıksu ile Eber Gölü'nün su bütçesine katkı sağlanacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
21	Mevcut durumda 500 m ³ /gün debi ile çalışan Çay AAT çıkış sularının tamamının Eber Gölü'nün beslenmesi amacıyla yeniden kullanımının uygun olacağı belirlenmiştir. Buna göre yıl boyunca arıtılan kullanılmış suların Eber Gölü'nün beslenmesi ile göl bütçesine 699.340 m ³ /yıl katkı sağlanabilecektir. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
22	Mevcut durumda günlük ortalama 12.000 m ³ debi ile çalışan Akşehir AAT'de arıtılan kullanılmış suların Akşehir Gölü'nü beslemesi önerilmektedir. Böylelikle maksimum hacmi 1.903 hm ³ olan göl bütçesine yıllık 5.475.000 m ³ katkı sağlanmış olacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030

Tedbir No	Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
23	İleri biyolojik arıtma tesisi olarak hizmet vermesi planlanan Gazlıgöl AAT'nin proje debisi 10.700 m ³ /gün'dür. Tesiste arıtılacak kullanılmış suların Eber Gölü'nün özel durumu sebebiyle yıl boyu Akarçay'a deşarj edilerek göl bütçesine katkı sağlaması önerilmektedir. Böylece yılda 3.905.500 m ³ arıtılmış atıksu ile göl bütçesine katkı sağlanmış olacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
24	Proje debisi 9.900 m ³ /gün olan Sinanpaşa AAT ileri biyolojik arıtma tesisi çıkış sularının Eber Gölü'ne beslenmesi önerilmektedir. Böylece yıl boyunca arıtılan kullanım suların Eber Gölü'ne beslenmesi ile göl bütçesine 3.613.500 m ³ /yıl katkı yapılmış olunacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
25	Proje debisi 3.550 m ³ /gün olan Sultandağı AAT çıkış sularının Akşehir Gölü'nün beslenmesi maksadıyla yeniden kullanımının uygun olacağı belirlenmiştir. Buna göre Akşehir Gölü'nün beslenmesi ile göl bütçesine 1.277.500 m ³ /yıl katkı yapılmış olunacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
26	Proje debisi 2.800 m ³ /gün olan Çay (II) AAT tesisin çıkış sularının Çay Deresi aracılığı ile Eber Gölü'nü beslemesi önerilmektedir. Buna göre bir yıl boyunca arıtılacak kullanılmış sular ile Eber Gölü'nün beslenmesi durumunda göl bütçesine 1.022.000 m ³ /yıl katkı sağlanacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
27	Pazarağaç AAT'de arıtılan kullanılmış suların, Eber Gölü'nün beslenmesi maksadıyla yeniden kullanımının uygun olacağı belirlenmiştir. Buna göre bir yıl boyunca arıtılacak kullanılmış sular ile Eber Gölü'nün beslenmesi durumunda göl bütçesine 1.022.000 m ³ /yıl katkı sağlanacaktır. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030

Tedbir No	Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
	POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)			
28	Çobanlar AAT'de arıtılan kullanılmış suların atıksuların tamamının kurumuş durumda olan Eber Gölü'ne verilmesinin uygun olacağı belirlenmiştir. Böylelikle Eber Gölü su bütçesine 730.000 m ³ /yıl katkı sağlanması hedeflenmiştir. (AKARÇAY HAVZASI'NIN KULLANILMIŞ SU POTANSİYELİ VE YENİDEN KULLANIM ALTERNATİFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ projesinde değerlendirmesi yapılmıştır.)	ÇŞİDB	SYGM	2023-2030
29	Afyonkarahisar ilinde bulunan jeotermal tesislerin atıksularının arıtılarak alıcı ortama deşarj edilmesi	İlgili Tesisler, Afyonkarahisar Belediyesi	ÇŞİDB	2023-2030
30	Afyonkarahisar - Çay Deresine Yeraltı Barajı yapılması	DSİ	SYGM	2023-2030
31	Kentsel ve kırsal yerleşimlerde yağmur suyu hasadı yapılması	İlgili Belediyeler	SYGM	2023-2030

6.1.1 İklim Değişikliği Etkileri

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

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

6.1.2 Kullanılabilir Su Miktarı Üzerine Olası Etkiler

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

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

6.1.3 Korunan Alanlar ve Biyoçeşitlilik Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada ekosistem ve biyoçeşitliliği destekleyecektir. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Göl yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması
- Jeotermal deşarjların artırılması
- Su kütlelerinde çevresel akış çalışmaları yapılması ve uygulanması
- Kuraklığın çevresel zararlarının azaltılması başlığı altında önerilen tavsiyeler:
 - Yeni jeotermal kuyu açılmaması,
 - Yeni açılacak jeotermal kuyular için hidrojeolojik etüd yapılması

- Kuraklığın erken teşhisi ve yönetimi için MGM'nin yaptığı çalışmalar yerel yönetimlerle paylaşılmalı

6.1.4 Sağlık Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada olası sağlık risklerini azaltacak niteliktedir. Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- Göl yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- Jeotermal deşarjların artırılması

6.1.5 Geçim Üzerine Olası Etkiler

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

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

6.1.6 Arazi Kullanımı Üzerine Olası Etkiler

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

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- Göl yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kullanılan suyun geri kazanılması

- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi

6.1.7 Orman Alanları Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada kullanılabilir su miktarını olumlu etkileyecek ve dolayısıyla olası kurak dönemlerin geçim üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Ayrıca baraj ve göller etrafında yeşil kuşak yapılması havzadaki orman alanlarının artırılması hedefini destekleyecektir.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama sistemlerinin verimliliğinin artırılması
- Göl yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması
- İçme ve Kullanma Suyu şebekelerinde kayıp kaçakların azaltılması
- Kullanılan suyun geri kazanılması
- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- Baraj ve göllerin etrafına yeşil kuşak yapılması

6.1.8 Arkeolojik ve Kültürel Miras Üzerine Olası Etkiler

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

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Alternatif su kaynaklarının belirlenmesi
- Depolama tesisleri yapılması

6.1.9 Peyzaj Alanları Üzerine Olası Etkiler

KYP kapsamında önerilen tedbirler havzada peyzaj alanlarının sürdürülebilirliğini destekleyecektir.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Peyzaj alanlarında kuraklığa daha dayanıklı ve suya daha az ihtiyaç duyan peyzaj bitkileri kullanılması
- Park ve bahçe sulamalarının gece saatlerinde yapılması
- Peyzaj sulaması için alternatif su kaynağı olarak yağmursuyu kullanılması

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

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

Stratejik Çevresel Değerlendirme kapsamında sunulan öneriler, yeni NHYP'de dikkate alınacak olan öncelikli eylemleri ve ek unsurları içermektedir. B1 konudaki detaylı analizler taslak olarak önerileb tedbirlerin değerlendirilmesi aşamasında tamamlanacaktır.

8 ALTERNATİFLERİN DİKKATE ALINMASI

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

Kapsam belirleme aşamasında tespit edilen en önemli çevre ve sağlık konularının olası gelişimini anlatan “Hiçbir şey yapmama alternatifi” Bölüm 3.2 ile verilmiştir. Bu alternatif, nehir havzasındaki geçmişteki eğilimlere, havzanın mevcut durumuna ve ayrıca mevcut özel çevre ve sağlık problemlerine dayalıdır. KYP’de belirlenen tedbirlerin en önemli çevre ve sağlık konularına olası etkileri ile ilgili Bölüm 6 ile sunulan sonuçlar dikkate alındığında, KYP’nin uygulanmasının çevre, sağlık ve geçim üzerine genel olarak olumlu etkileri olacağı açıkça görülmektedir. Bu nedenle KYP kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması alternatifi “çevre dostu alternatif” olarak değerlendirilmektedir.

Öte yandan, uygulamanın verimliliği daha da artırılabilir. Bu nedenle yeni KYP’nin, Bölüm 7 ile verilen önerileri izlemesi halinde, mevcut KYP’ye göre daha ‘çevre ve sağlık dostu’ olacağı beklenmektedir. Böylece en önemli çevre ve sağlık konuları olarak belirlenen su miktarı, ekosistemler ve biyoçeşitlilik ile geçim ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri artırmış olacaktır.

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

Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu kapsamında sadece asıl KYP dikkate alınmıştır.

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

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

Tablo.30 İzleme ve Ölçüm Ağının Genişletilmesi Tavsiyeleri

Tedbir	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
Sinanpaşa Alt Havzası içerisindeki kapalı durumdaki 6 adet (E11A003, D11A007, E11A009, D11A020 ve D11A024) akım gözlem istasyonunun aktif hale getirilmesinin değerlendirilmesi.	DSİ	SYGM	2023-2026
İscehisar Alt Havzası içerisindeki kapalı durumdaki 3 adet (D11A006, D11A019, D11A022) akım gözlem istasyonunun aktif hale getirilmesinin değerlendirilmesi.	DSİ	SYGM	2023-2026
Şuhut Alt Havzası içerisindeki kapalı durumdaki 1 adet (D11A012) akım gözlem istasyonunun aktif hale getirilmesinin değerlendirilmesi.	DSİ	SYGM	2023-2026
Eber Alt Havzası içerisindeki kapalı durumdaki 3 adet (D11A001, E11A004, D11A021) akım gözlem istasyonunun aktif hale getirilmesinin değerlendirilmesi.	DSİ	SYGM	2023-2026
Havza içerisinde hidrolojik model çalışmalarında kullanılmak üzere eksik görülen 2 noktaya (Kali Çayı'nın Akarçay'a karıştığı nokta ve Eber-Akşehir Kanalı) akım gözlem istasyonlarının kurulmasının sağlanması	DSİ	SYGM	2023-2026
Havzayı farklı kotlarda temsil edebilecek yeni OMGİ'ler kurulmalı.	MGM	SYGM	2023-2026
Eber ve Akşehir Göllerinin su bütçesinin yapılması	DSİ	MGM, ÇŞB	2023-2030
Tüm sulama sistemlerine sayaç takılması	DSİ	İl Tarım ve Orman Müdürlükleri (Afyonkarahisar ve Konya)	2023-2030
Emniyetli yeraltı suyu rezervinin korunmasını sağlamak,yeraltı suyu kullanımını izleyebilmek maksadıyla havzayı temsil edecek şekilde mevsimlik/aylık rasat kuyularının sayılarının artırılması	DSİ	SYGM	2023-2030

KAYNAKÇA

- Coşkun, S. (2020). Akarçay Kapalı Havzasının Ortalama Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Eğilim Analizi (Afyonkarahisar-Türkiye). *The Journal of Academic Social Science Studies*, 536.
- T.C. Afyonkarahisar Valiliği. (2021, Eylül). *Afyonkarahisar Valiliği*. <http://www.afyonkarahisar.gov.tr/ilcelerimiz> adresinden alındı
- Afyonkarahisar Belediyesi. (2021). *Afyonkarahisar Konumu*. <https://www.afyon.bel.tr/icerikdetay/4/4/konumu.aspx> adresinden alındı
- Kervankıran, İ., & Özdemir, M. (2013). Turizm Yönüyle Gelişmekte Olan Afyonkarahisar İlinde Turist Algısı Üzerine Bir Araştırma. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 27, 117-142.
- SYGM. (2016). *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Proje Nihai Raporu - Ek 13*. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- YSKYY. (2021, 6 16). Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- SYGM. (2016, Haziran). *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi*. Ek-13 Akarçay Havzası Nihai Raporu: http://iklim.tarimorman.gov.tr/ckfinder/userfiles/files/Iklim_Nihai_Rapor_Akar%C3%A7ay_Ek_13_REV_nihai.pdf adresinden alındı
- EMEP. (2013). *Erozyonla Mücadele Eylem Planı 2013-2017*. <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/erozyon%20belgeleri/EROZYON%20EYLEM.pdf> adresinden alındı
- Yıldız, M., & Malkoç, Y. (2000). *Türkiye Akarsu Havzaları ve Hidrolojik Kuraklık Analizi*. Ankara.
- Van Loon, A. (2013). *On the propagation of drought. How climate and catchment characteristics influence hydrological drought development and recovery*. Wageningen, NL: PhD thesis, Wageningen University.
- 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.

- Kale, M. M. (2021). Akarçay Kapalı Havzası için Hidrolojik Kuraklık Analizi. *Coğrafya Dergisi*, 178.
- Köle, M. M., Ataol, M., & Erkal, T. (2016). Eber ve Akşehir Gölleri'nde 1990 – 2016 Yılları Arasında Gerçekleşen Alansal Değişimler. *TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*. Ankara.
- DSİ. (2021, Ocak 21). *Afyonkarahisar'da Vizyon Çevre Projeleri: Türkiye'de İlk Defa Artırılmış Sular Tarımda Kullanılacak*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü: <https://www.dsi.gov.tr/Haber/Detay/1180> adresinden alındı
- MGM. (2021). *Kuraklık Analizi*. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=yillik#sfB> adresinden alındı
- EGEGEP. (tarih yok). *Ege Gelişim Projesi 2015-2019*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı: [https://muglaobm.ogm.gov.tr/SiteAssets/Lists/Duyurular/NewForm/EGEGEP%20\(Ege%20Geli%C5%9Fim%20Projesi,%202015-2019\).pdf](https://muglaobm.ogm.gov.tr/SiteAssets/Lists/Duyurular/NewForm/EGEGEP%20(Ege%20Geli%C5%9Fim%20Projesi,%202015-2019).pdf) adresinden alındı
- SYGM. (2016). *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Proje Nihai Raporu*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- Wilhite, D. A., & Glantz, M. H. (1985). *Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions*. Lincoln: Water International.
- SEGE. (2017). *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması*. Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü.
- TÜİK. (2019). *Türkiye İstatistik Kurumu, Sağlık İstatistikleri*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=149&locale=tr> adresinden alındı
- MEB. (2021). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Milli Eğitim İstatistikleri*. http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_09/10141326_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2020_2021.pdf adresinden alındı
- Seydiler Belediyesi. (2019). *Seydiler Belediyesi. Peri Bacaları / Seydiler Belediyesi*: <http://www.seydilerkasabasi.bel.tr/Icerik/Peri-Bacalari--Seydiler-Belediyesi-57> adresinden alındı

- Türkiye Kültür Portalı. (2020). *Türkiye Kültür Portalı*. Türkiye Kültür Portalı şehir Rehberi: https://www.kulturportali.gov.tr/repoKulturPortali/large/SehirRehberi//TurizmAktiviteleri/20200131182438161_IHSANIYE.JPG?format=jpg&quality=50 adresinden alındı
- Türkiye Kültür Portalı. (2020). *Türkiye Kültür Portalı*. Afyonkarahisar Genel Bilgiler: <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/afyonkarahisar/genelbilgiler> adresinden alındı
- Ruddiman, W. (2001). *Earth's Climate: Past and Future*. Freeman, New York: Macmillan.
- DSİ. (2020). *Çay Barajı*. <https://www.trthaber.com/haber/guncel/afyonkarahisardaki-cay-barajinda-su-tutulmaya-baslandi-514400.html> adresinden alındı
- DSİ. (2013). *Akarçay Havzası Master Plan Nihai Raporu*. Isparta: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 18. Bölge Müdürlüğü.
- SYGM. (2017). *Akarçay Havzası Sektörel Su Tahsis Planı Hazırlanması Projesi Nihai Su Talepleri Analiz Raporu*. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- Kadioğlu, M. (2008). *Kuraklık Kırını Risk Yönetimi*. JICA.
- ÇEMa. (2018). *Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü*. Ulusal Erozyonla Mücadele Eylem Planı: <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Link/14/Eylem-Planlari> adresinden alındı
- ÇEMb. (2019). *Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü*. Ulusal Erozyonla Mücadele Eylem Planı Excel Eki: <https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Link/14/Eylem-Planlari> adresinden alındı
- SYGM. (2015, Aralık). *Akarçay Havzası Kuraklık Yönetim Planı*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı: <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netim%20Planlar%C4%B1/Akar%C3%A7ay%20Havzas%C4%B1%20Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netim%20Plan%C4%B1%20Y%C3%B6netimi%20%C3%96zeti.pdf> adresinden alındı

- MTA. (2021a). *Afyonkarahisar İli Maden ve Enerji Kaynakları*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Afyon_Madenler.pdf adresinden alındı
- MTA. (2021b). *Konya İli Maden ve Enerji Kaynakları*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/konya_madenler.pdf adresinden alındı
- EC. (2018). Drought Risk Assessment and Management. J. V. Vogt, G. Naumann, D. Masante, J. Spinoni, C. Cammalleri, W. Erian, . . . P. Barbosa içinde, *Drought Risk Assessment and Management A Conceptual Framework*. Luxembourg: Publications of The European Union.
- IPCC. (2012). A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX)*. Cambridge, UK: Cambridge University.
- IPCC. (2019). An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C, Working Group I Technical Support Unit. *Global warming of 1.5°C*.
- IPCC. (2011). *Mainstreaming Drought Risk Management, A primer*.
- GWP CEE. (2015). Guidelines for Preparation of the Drought Management Plans. *Development and Implementation in the Context of the EU Framework Directive*. Global Water Partnership Central and Eastern Europe.
- DSİ. (2021). *Devlet Su İşleri Toprak Su Kaynakları*. <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754> adresinden alındı
- Duygu, M. B., Kirmencioğlu, B., & Aras, M. (2017). Essential Tools to Establish a Comprehensive Drought Management Plan- Konya Basin Case Study. *Turkish Journal of Water Science & Management*.
- Kadioğlu, M. (2012). Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. *Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne İlişkin İkinci Ulusal Bildirimi hazırlık Faaliyetlerinin Desteklenmesi Projesi*. ÇŞB. file:///C:/Users/bukre.deniz/Downloads/UNDP-TR-Iklim_Degisikligi_Risk_Yonetimi%20(1).pdf adresinden alındı

- Kuzay, M., & Tombul, M. (2020, Ocak 8). *Akarçay Havzası ve Van Gölü Havzası için 1901-2015 Yılları Arasında Standartlaştırılmış Yağış İndeksi'ne (SPI) Göre Trend Analizi*. BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 100. yıl özel sayısı, 51-61: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/928623> adresinden alındı
- Altındaş, E. T. (2018). *19. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde Yaşanan Kuraklığın Ankara'ya Yansıması*. Çanakkale Araştırmaları Türk Yıllığı.
- TÜİK. (2020b). *Türkiye İstatistik Kurumu, Ulusal Eğitim İstatistikleri*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> adresinden alındı
- TÜİK. (2020d). *Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veritabanı*: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> adresinden alındı
- STB. (2019a). *Afyonkarahisar İl Sanayi Durum Raporu*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Afyonkarahisar Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü: <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/81-il-sanayi-durum-raporlari/mu2603011603> adresinden alındı
- STB. (2019b). *Konya İl Sanayi Durum Raporu*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Konya Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü: <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/81-il-sanayi-durum-raporlari/mu2603011653> adresinden alındı
- MGM. (2021a). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İklim Sınıflandırması*. <https://mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx> adresinden alındı
- TÜİK. (2020c). *Türkiye İstatistik Kurumu, İşgücü İstatistikleri Bölgesel Sonuçlar*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>.
- TÜİK. (2021). *Türkiye İstatistik Kurumu, Dış Ticaret İstatistikleri, İstatistiksel Tablolar; İllere Göre İthalat, İllere Göre İhracat*. Türkiye İstatistik Kurumu.
- DSİ. (2013b). *Akarçay Havzası Yeraltısuyu Planlama (Hidrojeolojik Etüt) Raporu*. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara: DSİ 18.Bölge Müdürlüğü.
- DSİ. (2013a, Ekim). *Akarçay Havzası Master Plan Çalışmaları Nihai Master Plan Raporu*.
- TÜİK. (2020f). *Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvancılık İstatistikleri*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> adresinden alındı

- TÜİK. (2020e). *Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri*. Tarım Alanı ve Üretim Miktarı: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> adresinden alındı
- TÜİK. (2020a). *Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> adresinden alındı
- Çağlar, K. (1949). *Toprak Bilgisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- KHGM. (2001). *Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (Mülga)*. Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi, Türkiye Toprak Bilgi Sistemi: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/122302/mod_resource/content/0/Konu3.2.ToprakVeriTabani.pdf adresinden alındı
- Özkalaycı, G., Özden, M., Keskin, S., & Bayat, M. (2001). Türkiye Toprakları Bilgi Sistemi . 8. *Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı* (s. 266-270, 19-23). Ankara: Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- SYGM. (2020a). *3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları İçin Teknik Yardım Projesi*. Akarçay Havzası Nehir Havza Yönetim Planı: <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Sayfalar/Detay.aspx?Ogeld=217&Liste=Duyuru> adresinden alındı
- ÇEM. (2013b). *Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü*. Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı (2013-2017): <https://docplayer.biz.tr/7102186-Baraj-havzaları-yesil-kusak-agaclandirma-eylem-planı.html> adresinden alındı
- ÇEM. (2013a). *Erozyonla Mücadele Eylem Planı 2013-2017*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı (Mülga).
- SYGM. (2019). *Akarçay Havzası Taşkın Yönetim Planı*. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- SYGM. (2020c). *3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler Ve Su Verimliliği Çalışmaları İçin Teknik Destek Projesi*. Stratejik Çevresel Değerlendirme Akarçay Havzası Nihai Kapsam Belirleme Raporu: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/scd/icerikler/3rbmp-akarçay-f-nal-tr-23.02.2021-20210223122432.pdf> adresinden alındı

- SYGM. (2020b). *3 Pilot Havzada Nehir Havza Yönetim Planları Kapsamında Ekonomik Analizler ve Su Verimliliği Çalışmaları için Teknik Destek Projesi Akarçay Havzası Yönetim Planı Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporu*. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- KTB. (2021a). *Ovalar*. Afyonkarahisar İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü: <https://afyon.ktb.gov.tr/TR-63438/ovalar.html> adresinden alındı
- KTB. (2021b). *Turizm Tesis İstatistikleri*. <https://yigm.ktb.gov.tr/TR-201131/tesis-istatistikleri.html> adresinden alındı
- DKMP. (2021). *Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü*. Sulak Alanlar: <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Korunan%20Alanlar%20Listesi/3-%20sulak%20alanlar.pdf> adresinden alındı
- SÇD. (2017). Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği (30032 Sayılı ve 8 Nisan 2017 tarihli Resmi Gazete). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- OSBÜK. (2021). *Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu*. OSBÜK: <https://osbuk.org/view/sayilarlaosb/osbliste.php> adresinden alındı
- SEGE. (2022). *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması*. Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü.
- T.C. Akşehir Kaymakamlığı. (tarih yok). *Akşehir Gölü*. <http://www.aksehir.gov.tr/aksehir-golu> adresinden alındı
- UNDP. (2018). *UNDP 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri*. <http://www.tr.undp.org> adresinden alındı
- ÇŞİDBa. (2019). *Afyonkarahisar İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/afyonkarah-sar_2019_cevre_durum_raporu-20200811110101.pdf adresinden alındı
- ÇŞİDB. (2017). *Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü*. <http://www.csb.gov.tr/projeler/ockb/> adresinden alındı
- ÇŞİDB. (2019). *Konya İl Çevre Durum Raporu*. Konya: T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü.

SYGM. (2016). *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Proje Nihai Raporu*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

SYGM. (2019). *İklim Değişikliğinin Kar Erimelerine ve Akımlarına Etkisinin Belirlenmesi Projesi Nihai Raporu*. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.