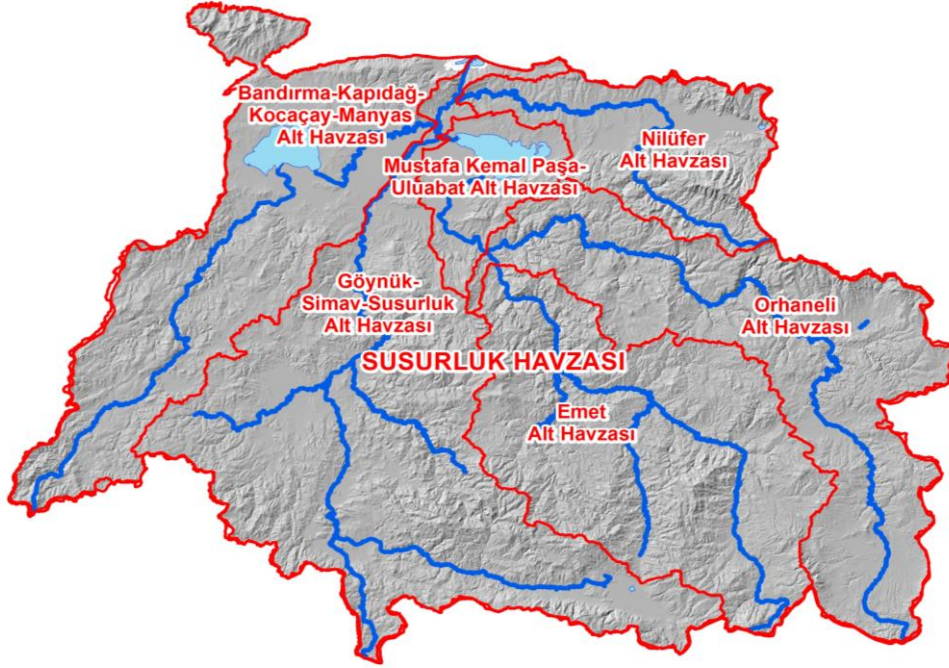




T.C.  
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ  
BAŞKANLIĞI



**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK  
YÖNETİM PLANININ HAZIRLANMASI PROJESİ**



**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME  
NİHAİ RAPORU**

**HİDRO DİZAYN**  
Tractebel Hidro Dizayn Mühendislik A.Ş.

ANKARA 2023



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



**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK  
YÖNETİM PLANININ HAZIRLANMASI PROJESİ**



**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME  
NİHAİ RAPORU**

**HİDRO DİZAYN**  
Tractebel Hidro Dizayn Mühendislik A.Ş.

ANKARA 2023

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici  
Tractebel Hidro Dizayn Mühendislik A.Ş.'ye hazırlattırılmıştır.

Her hakkı saklıdır.

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

*SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ*

<b>AFİRE SEVER</b>	<b>Genel Müdür</b>
<b>MARUF ARAS</b>	<b>Genel Müdür Yardımcısı</b>
<b>SATUK BUĞRA FINDIK</b>	<b>Daire Başkanı</b>
<b>AHMET MURAT ÖZALTIN</b>	<b>Çalışma Grubu Sorumlusu</b>
<b>BAHADIR ÖZÇAM</b>	<b>Mühendis</b>
<b>ELİF SÜRÜCÜ</b>	<b>Mühendis</b>
<b>YELİZ SARICAN</b>	<b>Uzman</b>
<b>DR. MUSTAFA BERK DUYGU</b>	<b>Uzman</b>
<b>ÇİĞDEM GÜRLER</b>	<b>Uzman</b>
<b>HAFİZE KAYA</b>	<b>Mühendis</b>
<b>HALDUN AKCENGİZ</b>	<b>Mühendis</b>

*PROJE GRUBU*  
*TRACTEBEL HİDRO DİZAYN MÜHENDİSLİK*

<b>ERTUĞRUL YAMAN</b>	<b>İnşaat Mühendisi / Proje Müdürü</b>
<b>MUSTAFA DENİZHAN BÜTÜN</b>	<b>İnşaat Mühendisi</b>
<b>HATİCE (ÖZDEMİR) AKER</b>	<b>Ziraat Mühendisi</b>
<b>GÜLSEVİM KAYA</b>	<b>Çevre Mühendisi</b>
<b>BASRİ CAN</b>	<b>Meteoroloji Mühendisi</b>
<b>ALİ UĞUR SÜRAL</b>	<b>Hidroloji/Jeoloji Mühendisi</b>
<b>ERAY USTA</b>	<b>İnşaat Yüksek Mühendisi</b>
<b>DR. BURAK TURAN</b>	<b>İnşaat Yüksek Mühendisi</b>
<b>MEMDUH BURAK ARDIÇ</b>	<b>İnşaat Yüksek Mühendisi</b>
<b>SERPİL AKTAŞ</b>	<b>İnşaat Mühendisi</b>

*DANIŞMAN*

**PROF. DR. YUSUF ERSOY YILDIRIM** Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

## **İÇİNDEKİLER**

<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ .....</b>	<b>vi</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ .....</b>	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET .....</b>	<b>1</b>
<b>2 SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ KAPSAMI, HEDEFLERİ, ALTERNATİFLERİ (PLANDA VERİLMİŞSE) VE İLGİLİ DİĞER PLANLAR/PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ .....</b>	<b>4</b>
2.1 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planının Kapsamı, Hedefleri, Alternatifleri (Planda Verilmişse) .....	7
2.2 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planının Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi ....	10
<b>3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM.....</b>	<b>24</b>
3.1 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı İle İlgili Mevcut Çevresel Durumun Tespiti İle Planın Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu) .....	26
3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti .....	26
3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler .....	26
3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı .....	33
3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar.....	37
3.1.1.4 İklim .....	50
3.1.1.5 Su Kaynakları .....	64
3.1.1.6 Su Kullanımları .....	74
3.1.1.7 Artıma Tesisleri.....	77

3.1.2. Plan Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu).....	78
3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları.....	79
3.1.2.2. Su Kullanımları .....	82
3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler .....	87
3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları .....	97
3.1.2.5. Halk Sağlığı.....	100
3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri .....	104
3.3 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi .....	116
<b>4 ULUSAL VE ULUSLARARASI ÇEVRE KORUMA HEDEFLERİ DİKKATE ALINARAK SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI İLE İLGİLİ OLARAK BELİRLENEN ÇEVRESEL HEDEF VE GÖSTERGELER İLE BUNLARIN NASIL BELİRLENDİĞİNE DAİR AÇIKLAMA.....</b>	<b>121</b>
<b>5 KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ DE İÇEREN KAPSAM.....</b>	<b>131</b>
<b>6 SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK, NÜFUS, SAĞLIK, FAUNA, FLORA, TOPRAK, SU, HAVA, İKLİM FAKTÖRLERİ, MADDİ VARLIKLAR, KÜLTÜREL MİRAS (MİMARİ VE ARKEOLOJİK MİRAS DAHİL), PEYZAJ VE YUKARIDAKİ FAKTÖRLER ARASINDAKİ KARŞILIKLI İLİŞKİLER DAHİL ÇEVRE ÜZERİNDEKİ OLASI ÖNEMLİ ETKİLERİ İLE SOSYAL VE EKONOMİK ETKİLERİ (BU ETKİLER İKİNCİL, KÜMÜLATİF, BİRBİRİNİ GÜÇLENDİREN, KISA, ORTA VE UZUN DÖNEM KALICI VE GEÇİCİ, OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLERİ KAPSAYACAKTIR) .....</b>	<b>133</b>
6.1 Önerilen Tedbirler.....	133
6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler .....	144
6.3 Arazi Kullanımı Üzerine Etkiler .....	145
6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler.....	145

6.5	Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler.....	146
6.6	İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler.....	147
6.7	Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler.....	147
<b>7</b>	<b>SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI NEDENİYLE ÇEVRE ÜZERİNDE OLUŞABİLECEK ÖNEMLİ OLUMSUZ ETKİLERİNİN ÖNLENMESİ, AZALTILMASI, MÜMKÜN OLDUĞUNCA TELAFİ EDİLMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN VE PLANDA DİKKATE ALINACAK OLAN ALTERNATİF SEÇENEKLERİ DE İÇEREN TEDBİRLER .....</b>	<b>149</b>
<b>8</b>	<b>PLAN ALTERNATİFLERİNİN, ÇEVRESEL ETKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KIYASLANMASI (PLANDA VERİLMİŞSE). ELE ALINAN ALTERNATİFLERİN SEÇİLME GEREKÇELERİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİ .....</b>	<b>153</b>
8.1	Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.....	153
8.2	Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif.....	153
<b>9</b>	<b>DEĞERLENDİRMENİN NASIL YAPILDIĞI VE İSTENEN BİLGİLERİN DERLENMESİNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLERE (TEKNİK YETERSİZLİKLER YA DA TEKNİK UZMANLIK YETERSİZLİĞİ GİBİ) İLİŞKİN BİR AÇIKLAMA; VERİ VE BİLGİ EKSİKLİKLERİNE VE BUNLARIN DEĞERLENDİRMEDE NASIL ELE ALINDIĞINA DAİR BİR AÇIKLAMA .....</b>	<b>154</b>
<b>10</b>	<b>İSTİŞARE TOPLANTISININ ANA HATLARI (YERİ, TARİHİ, KATILIMCILARI), TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINACAĞI.....</b>	<b>156</b>
<b>11</b>	<b>KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI.....</b>	<b>163</b>
<b>12</b>	<b>SONUÇ - SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZETİ.....</b>	<b>166</b>
<b>13</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>168</b>

## **TABLO LİSTESİ**

Tablo 1. Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması.....	18
Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler .....	26
Tablo 3. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....	27
Tablo 4. Susurluk Havzası'nın İl Bazında Nüfusu (TÜİK).....	28
Tablo 5. Susurluk Havzasında Yer alan TM ve KTKGB.....	30
Tablo 6. Susurluk Havzası'ndaki UNESCO Dünya Mirası Geçici Listede Yer Alan Kültür Varlıkları (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2018) .....	31
Tablo 7. Susurluk Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı .....	36
Tablo 8. Susurluk Havzası Korunan Alanlar.....	42
Tablo 9. Susurluk Havzasında Yer alan Arkeolojik Sit Alanları ve Taşınmaz Kültür Varlıkları .....	50
Tablo 10. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Toplam Yağış Değerleri .....	51
Tablo 11. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Sıcaklık Değerleri .....	55
Tablo 12. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Rüzgar Hızı Değerleri.....	57
Tablo 13. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Bağıl Nem Değerleri.....	60
Tablo 14. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Buharlaşma Değerleri .....	62
Tablo 15. Susurluk Havzası Yüzeysel Suları .....	65
Tablo 16. Mevcut Yerüstü Potansiyeli .....	70
Tablo 17. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli .....	73
Tablo 18. Susurluk Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm <sup>3</sup> ).....	76
Tablo 19. Susurluk Havzasında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Envanterinde Yer Alan Atıksu Arıtma Tesisleri .....	77



*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

Tablo 20. İndislerin Puanlandırılması ve Dereceleri.....	78
Tablo 21. Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri.....	80
Tablo 22. Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri .....	80
Tablo 23. Susurluk Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları .....	81
Tablo 24. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenme Değerlerinin Karşılaştırması .....	82
Tablo 25. Susurluk Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri.....	83
Tablo 26. Susurluk Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri .....	83
Tablo 27. Susurluk Havzası Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri.....	83
Tablo 28. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	86
Tablo 29. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....	89
Tablo 30. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....	91
Tablo 31. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....	93
Tablo 32. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması.....	96
Tablo 33. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	99
Tablo 34. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	103
Tablo 35. Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi.....	117
Tablo 36. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri.....	122
Tablo 37. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler ....	131
Tablo 38. Susurluk Havzası İçin Belirlenen Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler.....	134
Tablo 39. Taslak SÇD Raporu Kapsamında Sözlü Ve Yazılı Olarak Verilen Görüşlerin Özeti .....	157

Tablo 40. Çevresel İzleme Matrisi ..... 164

## **ŞEKİL LİSTESİ**

Şekil 1. Kuraklık Çeşitleri (Türkeş M. , 2014); (Wilhite D. , 2014) .....	5
Şekil 2. Kuraklık Yönetim Planının Unsurları (GWP, 2015).....	6
Şekil 3. Susurluk Havzası'nın Türkiye'deki Konumu .....	24
Şekil 4. Susurluk Havzası Alt Havzaları .....	25
Şekil 5. Susurluk Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler.....	27
Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....	28
Şekil 7. Susurluk Havzası Fiziki Haritası.....	34
Şekil 8. Susurluk Havzası Arazi Kullanımı.....	37
Şekil 9. Susurluk Havzası Korunan Alanlar.....	42
Şekil 10. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri .....	53
Şekil 11. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı .....	54
Şekil 12. Susurluk Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	56
Şekil 13. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı .....	57
Şekil 14. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri .....	58
Şekil 15. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı.....	59
Şekil 16. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri .....	61
Şekil 17. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağıl Nem Dağılımı.....	61
Şekil 18. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri.....	63
Şekil 19. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı .....	64
Şekil 20. Susurluk Havzası Yüzeysel Sular Haritası.....	65
Şekil 21. GR2M Modeli Akış Şeması.....	70

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

Şekil 22. Mevcut Yerüstü Potansiyeli .....	71
Şekil 23. Susurluk Havzası Depolama Tesisleri .....	72
Şekil 24. Susurluk Havzası Hidroelektrik Santralleri .....	72
Şekil 25. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli .....	74
Şekil 26. Susurluk Havzası Sektörel Su Kullanım Payları.....	84
Şekil 27. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	86
Şekil 28. Susurluk Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri .....	90
Şekil 29. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	92
Şekil 30. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....	94
Şekil 31. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013) .....	95
Şekil 32. Susurluk Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri .....	97
Şekil 33. Susurluk Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri...	100
Şekil 34. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA, 2010) .....	101
Şekil 35. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....	103
Şekil 36. Kurak Dönemlerin Bitkisel Üretime Etkisi.....	106
Şekil 37. Susurluk Havzası Normal ve Kurak Dönem NDVI Haritalarının Karşılaştırılması	107
Şekil 38. Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler.....	154

**KISALTMALAR**

AAT	:Atıksu Arıtma Tesisi
AGİ	:Akım Gözlem İstasyonu
AMB	:Afete Maruz Bölge
BM	:Birleşmiş Milletler
BOİ	:Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
BÜGEM	:Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemleri
CORINE	:Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi
ÇŞİDB	:Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DSİ	:Devlet Su İşleri
DKMP	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
EC	:Avrupa Komisyonu
GWP	:Küresel Su Ortaklığı
HES	:Hidroelektrik Santrali
HKEP	:Havza Koruma Eylem Planı
IDW	:Inverse Distance Weighting (Ters Ağırlıklı Mesafe)
İBBS	:İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
İÇDR	:İl Çevre Durum Raporu
İİGM	: İller İdaresi Genel Müdürlüğü
İÖİ	:İl Özel İdare
KHGM	:Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOİ	:Kimyasal Oksijen İhtiyacı

KSS	:Küçük Sanayi Sitesi
KTB	:Kültür ve Turizm Bakanlığı
KTKGB	: Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri
KYP	: Kuraklık Yönetim Planı
MAE	:Hatanın Mutlak Ortalaması
MGİ	:Meteoroloji Gözlem İstasyonu
MGM	:Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MTA	:Maden Tetkik Arama
NACE	:Avrupa Topluluğu'ndaki Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiksel Sınıflandırması
NDVI	:Normalized Difference Water Index
OMGİ	:Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu
OSB	:Organize Sanayi Bölgesi
ÖDA	:Önemli Doğa Alanları
PDSI	:Palmer Kuraklık Şiddet İndeksi
PNI	:Normalin Yüzdesi İndeksi
RMSE	:Hata Kararlar Ortalamasının Karekökü
SÇD	:Stratejik Çevresel Değerlendirme
SEGE	:Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik
SEI	:Stockholm Environment Institute
SKA	: Sürdürülebilir Kalkınma Amacı
SKGİ	:Su Kalitesi Gözlem İstasyonu
SKKY	:Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SPI	:Standart Yağış İndeksi

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

SRI	:Standart Akım İndeksi
STB	:Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
SYGM	:Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TAGEM	:Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	:Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TKN	:Toplam Kjeldahl Azotu
TM	: Turizm Merkezi
TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
TRGM	: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TUBITAK MAM	:Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TUİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBİVES	:Türkiye Bitkileri Veri Servisi
UÇES	: Avrupa Birliği Çevre Entegre Uyum Stratejisi
UNCDD	:BM Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi
UNDP	:Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNESCO	:Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
VCI	:Bitki Örtüsü Durum İndeksi
WEI	:Su Kullanım İndisi
WMO	:Dünya Meteoroloji Örgütü
YAS	:Yeraltı Suyu
YHGS	:Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları
YİGM	: Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

YSKYY :Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği

YÜS :Yüzeysel Su İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması



## 1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET

**Susurluk Havzası** Türkiye'nin batısında, 39° - 40° kuzey enlemleri ile 27° - 30° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Susurluk havzası yaklaşık 24 319 km<sup>2</sup>'lik yağış alanı ile Türkiye'nin toplam alanın % 3.1'ini oluşturmaktadır. Susurluk Havzası sınırları içerisinde Bursa, Balıkesir, Kütahya, Bilecik, Çanakkale, Manisa ve İzmir illerinin bir kısmı yer almaktadır.

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

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

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

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

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

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

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

Bu bağlamda Stratejik Çevresel Değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

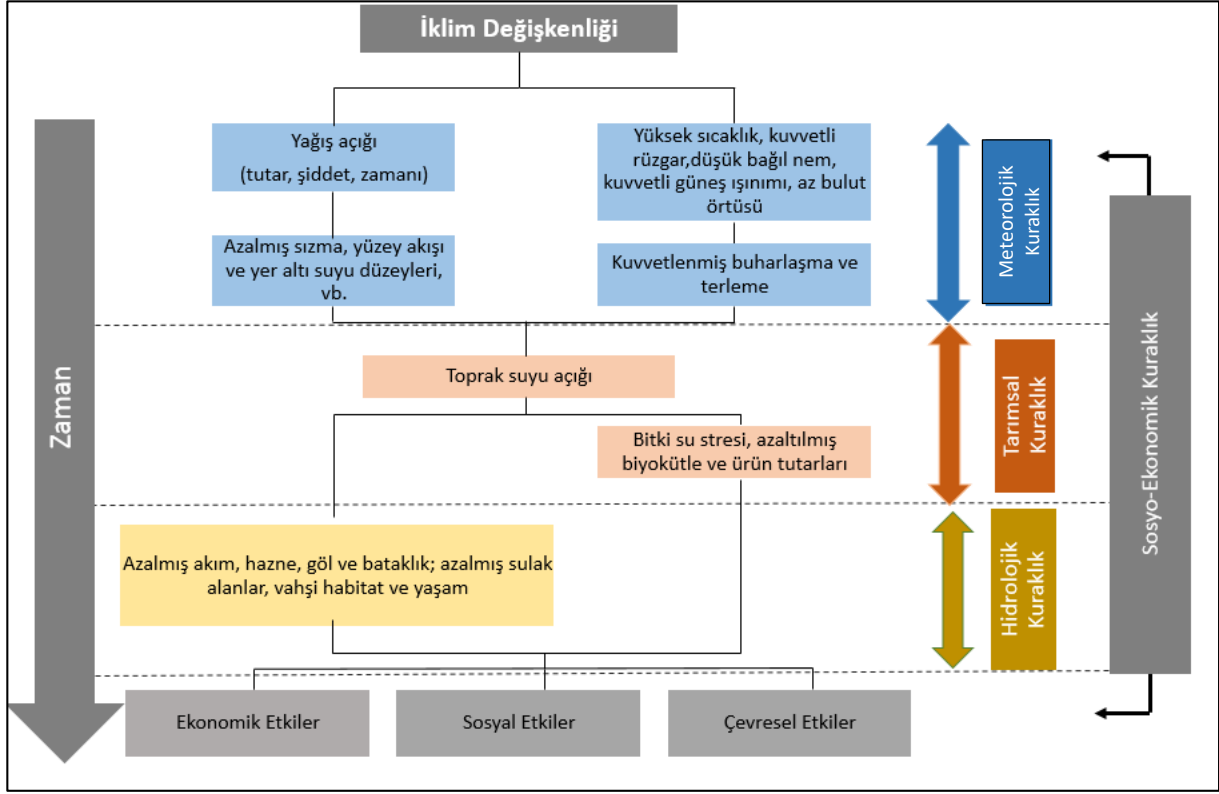
Kuraklık, yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal bir olaydır (UNCCD, 1994).

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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



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

## **2.1 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planının Kapsamı, Hedefleri, Alternatifleri (Planda Verilmişse)**

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

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

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

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

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

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

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



**Kuraklık yönetiminin ilkeleri:**

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

**Kuraklık Yönetim Planı hedefleri aşağıda açıklanmıştır.**

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

## **2.2 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planının Diğer Planlar ve Programlarla İlişkisi**

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

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

Kuraklık yönetim planı kapsamında Susurluk Havzası'na ait aşağıdaki veriler derlenerek tüm bu unsurlar değerlendirmeye alınmıştır.

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

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

- **Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı**
  - Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması.
  - Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi,
  - İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi,
  - İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması.
- **Susurluk Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010**
  - AB su direktiflerinin çerçevesini oluşturan ve 2000 yılında yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi'nin gereklerinin yerine getirilmesine katkı sağlanması için, havzadaki yüzey ve yeraltı sularının özelliklerinin ve kirlilik durumu ile kentsel, endüstriyel, tarımsal, ekonomik vb. faaliyetlere bağlı olarak oluşan baskı ve etkilerin tespit edilmesi, havza bazında tespit edilen kirlilik kaynaklarının ve yüklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, havzanın çevresel altyapı durumunun tespit edilmesi, havzada meydana gelen kirliliğin önlenmesi, havzanın korunması ve iyileştirilmesi için havzadaki tüm paydaşların katılımı ile kısa, orta ve uzun vadede alınacak tedbirlere yönelik çalışmaların ve planlamaların yapılması amacıyla Havza Koruma Eylem Planları'nın hazırlanması.
  - Susurluk Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.
  - Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.

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

- İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalarına Entegre Edilmesi
- İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi
- İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikalarına Entegre Edilmesi
- Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması
- Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi
- Tarımsal Su Kullanımının Sürdürülebilir Bir Şekilde Planlaması
- Toprak ve Tarımsal Biyolojik Çeşitliliğin İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Korunması
- İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık Politikalarına Entegre Edilmesi
- İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi

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

- Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması
- İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi
- İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi
- Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi
- İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi
- Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi
- Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi
- İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi

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

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

- **İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 5 – Susurluk Havzası, SYGM, 2016**

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

- **Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Plan, 2017-2023, SYGM**

- Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması
- Kuraklığın etkin yönetimini sağlamak.
- Toplumun kuraklık konusunda farkındalığının artırılması.
- İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi

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

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

- **Susurluk Nehir Havzası Yönetim Planı, 2018, SYGM**

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

- **Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.**

- Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek.
- Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.

- **T.C. Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı**
  - Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması
  - Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek
  
- **On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019**
  - Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanması.
  - İçme suyu ve atıksu hizmetlerinin verimli, yeterli ve standartlara uygun şekilde sunulması sağlanması, sorumlu kurumların işletme performansı ve yatırım verimliliğinin iyileştirilmesi.
  - Atıksu arıtma tesislerinin etkin şekilde çalıştırılması için KÖİ modelinin yaygınlaştırılması, atıksuya ilişkin denetim, teknik bilgi eksikliği ve kapasite gibi mevcut engellerin hızlı ve etkin şekilde üstesinden gelinmesi.
  - Arıtılmış atıksuların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılması ve su kaynakları üzerindeki baskının azaltılması.
  - Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi.
  - Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi.
  - Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması
  
- **Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü**
  - Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi
  - Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi
  - Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması,

- Sürdürülebilir arazi yönetimi
- **Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019**
  - Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi.
  - Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi.
  - Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması.
  - Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması.
  - İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması.
  - Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.
- **Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı**

Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için;

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

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

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

- **Stratejik Planı 2019-2023, (mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)**

Çevrenin Ve Tabiatın Korunması, İklim Değişikliği İle Mücadele Amaç 1. Çevre ve doğal kaynakları korumak, çevrenin sürdürülebilir yönetimini sağlamak, iklim değişikliğiyle mücadele etmek, ülkenin uyum kapasitesini arttırmak kapsamında;

- Sıfır atık uygulaması yaygınlaştırılacak, atıkların geri dönüşüm yoluyla ülke ekonomisine kazandırılması sağlanacak ve vatandaşların tamamına katı atık ve atıksu arıtma hizmeti sunulması, amaçlanmaktadır.

- **Stratejik Planı 2022-2023, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2022-2023 Stratejik Planında yer alan “Çevre ve doğal kaynakları korumak, iklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla mücadele etmek.” amacı doğrultusunda “Dönüşümü ve tasarrufu esas alan döngüsel ekonomi modeline geçilecek, sıfır atık uygulaması yaygınlaştırılacak, çevresel altyapı ve teknik destek projeleri gerçekleştirilerek vatandaşlarımızın tamamına katı atık ve atıksu arıtma hizmeti sunulacaktır.” hedefine yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Bu çerçevede; yurt genelinde il ve havza bazında su kaynaklarının korunması ve kirliliğinin önlenmesine yönelik olarak yerleşim yerlerinden kaynaklanan atıksuların toplanarak arıtılması ve çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından stratejik hedef olarak 2023 yılında atıksu arıtma hizmeti verilen belediye nüfusunun %100'e çıkartılması şeklinde belirlenmiş ve çalışmalar bu çerçevede yürütülmektedir.



Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı atıksu yönetiminde temel politikası; öncelikle atıksu oluşturmeyen, tasarruflu su kullanan ya da oluşan atıksuyu geri kazanarak tekrar kullanımını sağlayan temiz üretimin benimsenmesi ve kirliliğin kaynağında önlenmesi ile döngüsel ekonomi ilkeleri çerçevesinde atıksuların alternatif bir su kaynağı olduğu yaklaşımının benimsenmesidir.

Diğer yandan döngüsel ekonomi ilkeleri çerçevesinde su kaynaklarının üzerindeki kullanım baskısının azaltılması ve küresel iklim değişikliğinin en çok su kaynaklarını etkileyecek olması nedeniyle atıksuyun da bir su kaynağı olduğu anlayışıyla, arıtılan atıksuların yeniden kullanımının yaygınlaştırılması stratejik hedef olarak belirlenmiş olup, bu çerçevede arıtılmış atıksuların yeniden kullanım oranının 2023 yılında %5'e, 2030 yılında ise %15'e çıkarılması hedeflenmektedir.

- **Atıksu Arıtımı Eylem Planı, 2017-2023, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Mülga)**
  - Kentsel Atıksu Altyapısının tamamlanması.
  - Sanayi (OSB, Sanayi Alanları, Serbest Bölgeler) Atıksu Altyapısının tamamlanması.
  - Atıksu Yeniden Kullanımı ile atıksu geri kazanım kapasitesinin artırılması.
- **Avrupa Birliği Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) 2016-2023 (Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)**
  - Cumhuriyetimizin 100. kuruluş yılında belediyelerde yaşayan tüm vatandaşlarımızın atıksu arıtma hizmetine ve düzenli katı atık hizmetine kavuşması sağlanacaktır.
  - Stratejik önceliklere sektör özelinde bakıldığında Nehir Havza Yönetim Planları, Kuraklık ve Taşkın Yönetimi Planları, Sektörel Su Tahsisi Planlaması, risk altındaki yeraltı suyu kütlelerinin belirlenmesi, nitrata hassas bölgelere ilişkin eylem planlarının uygulamaya geçirilmesi Su Kalitesi alanında öncelik taşımaktadır. Kanalizasyon ve atıksu arıtma tesislerinin tamamlanması ile sağlıklı içme suyuna erişim için gerekli altyapının tamamlanması kısa sürede gerçekleştirilmesi beklenen ve bu bağlamda önemlerini koruyan hususlardır. Ülkemizde su kullanımının çoğunluğunu oluşturan tarımsal sulama konusunda modern sulama tekniklerinin kullanılması, kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından öncelik taşımaktadır.

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

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

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

Konu	İlgili Plan/Program	Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler
Su Kaynakları	<b>Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı, 2017-2023, SYGM</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kuraklık yönetiminde yasal ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi, koordinasyonun ve iş birliğinin sağlanması,</li><li>• Kuraklığın etkin yönetiminin sağlanması,</li><li>• Toplumun kuraklık konusunda farkındalığının artırılması,</li><li>• İklim değişikliğinin kuraklık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi.</li></ul>
	<b>Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi,</li><li>• Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi,</li><li>• Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması,</li><li>• Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması,</li><li>• İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması,</li><li>• Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.</li></ul>
	<b>Susurluk Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Susurluk Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesi dikkate alınarak öncelikle mevcut durum tespiti ve daha sonra kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamaların hazırlanması, havzadaki tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmesi.</li></ul>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Konu</b>	<b>İlgili Plan/Program</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>
	<b>Susurluk Nehir Havzası Yönetim Planı, 2018, SYGM</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Doğal, coğrafi ve hidrolojik özellikleri dikkate alarak yeraltı ve yerüstü sularını ve bunlara bağımlı ekosistemleri korumayı amaçlanmaktadır.</li></ul>
	<b>Susurluk Havzası Master Plan Raporu, DSİ, 2018</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Havza su potansiyeli ve kalitesi, toprak kaynakları, su kullanımları ve ihtiyaçlarının etüt edilmesi, belirlenen potansiyelin değerlendirilme öncelikleri ile olabilecek su ihtiyacının tespiti, ihtiyacın karşılanma yöntemleri ile proje formülasyonları ve bunların teknik, ekonomik ve çevresel yapılabirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.</li></ul>
	<b>Susurluk Havzası Hassas Su Kütleleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütlelerinin kentsel hassas alanları ile nitrate hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütlelerinde su kalite hedeflerine ulaşmak amacıyla alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.</li></ul>
	<b>Stratejik Plan 2019-2023. DSİ, 2019.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek,</li><li>Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.</li></ul>
	<b>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>İçme suyu ve atıksu hizmetlerinin verimli, yeterli ve standartlara uygun şekilde sunulması sağlanması, sorumlu kurumların işletme performansı ve yatırım verimliliğinin iyileştirilmesi,</li><li>Atıksu arıtma tesislerinin etkin şekilde çalıştırılması için KÖİ modelinin yaygınlaştırılması, atıksuya ilişkin denetim, teknik bilgi eksikliği ve kapasite gibi mevcut engellerin hızlı ve etkin şekilde üstesinden gelinmesi,</li><li>Arıtılmış atıksuların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılması ve su kaynakları üzerindeki baskının azaltılması,</li></ul>
	<b>Stratejik Planı 2019-2023, (mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Çevrenin Ve Tabiatın Korunması, İklim Değişikliği İle Mücadele Amaç 1. Çevre ve doğal kaynakları korumak, çevrenin sürdürülebilir yönetimini sağlamak, iklim değişikliğiyle mücadele etmek, ülkenin uyum kapasitesini arttırmak kapsamında;</li><li>Sfır atık uygulaması yaygınlaştırılacak, atıkların geri dönüşüm yoluyla ülke ekonomisine kazandırılması sağlanacak ve vatandaşların tamamına katı atık ve atıksu arıtma hizmeti sunulması, amaçlanmaktadır.</li></ul>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Konu</b>	<b>İlgili Plan/Program</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>
	<b>Stratejik Plan (2022-2023)</b> <b>Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çevre ve doğal kaynakları korumak, iklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla mücadele etmek,</li><li>• Dönüşümü ve tasarrufu esas alan döngüsel ekonomi modeline geçilecek, sıfır atık uygulaması yaygınlaştırılacak, çevresel altyapı ve teknik destek projeleri gerçekleştirilerek vatandaşların tamamına katı atık ve atıksu arıtma hizmeti sunulacaktır.</li><li>• Arıtılmış atıksuların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılacak ve su kaynakları üzerindeki baskı azaltılacaktır.</li></ul>
	<b>Atıksu Arıtımı Eylem Planı, 2017-2023,</b> <b>Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Mülga)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kentsel Atıksu Altyapısının tamamlanması.</li><li>• Sanayi (OSB, Sanayi Alanları, Serbest Bölgeler) Atıksu Altyapısının tamamlanması.</li><li>• Atıksu Yeniden Kullanımı ile atıksu geri kazanım kapasitesinin artırılması.</li></ul>
	<b>Avrupa Birliği Entegre Çevre Uyum Stratejisi</b> <b>(UÇES) 2016-2023</b> <b>(Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cumhuriyetimizin 100. kuruluş yılında belediyelerde yaşayan tüm vatandaşların atıksu arıtma hizmetine ve düzenli katı atık hizmetine kavuşması sağlanacaktır.</li><li>• Stratejik önceliklere sektör özelinde bakıldığında Nehir Havza Yönetim Planları, Kuraklık ve Taşkın Yönetimi Planları, Sektörel Su Tahsisi Planlaması, risk altındaki yeraltı suyu kütlelerinin belirlenmesi, nitrata hassas bölgelere ilişkin eylem planlarının uygulamaya geçirilmesi Su Kalitesi alanında öncelik taşımaktadır. Kanalizasyon ve atıksu arıtma tesislerinin tamamlanması ile sağlıklı içme suyuna erişim için gerekli altyapının tamamlanması kısa sürede gerçekleştirilmesi beklenen ve bu bağlamda önemlerini koruyan hususlardır. Ülkemizde su kullanımının çoğunluğunu oluşturan tarımsal sulama konusunda modern sulama tekniklerinin kullanılması, kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından öncelik taşımaktadır.</li></ul>
<b>Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki</b>	<b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007,</b> <b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028</b> <b>T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması,</li><li>• Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlatma, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi,</li></ul>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Konu</b>	<b>İlgili Plan/Program</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi,</li><li>• İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması.</li></ul>
<b>Nüfus ve Halk Sağlığı</b>	<b>Stratejik Planı, 2019-2023 T.C. Sağlık Bakanlığı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması,</li><li>• Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek.</li></ul>
<b>Geçim</b>	<b>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanması,</li><li>• Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi,</li><li>• Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi,</li><li>• Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması.</li></ul>
<b>İklim değişikliği</b>	<b>İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 5 – Susurluk Havzası, SYGM, 2016</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.</li></ul>
	<b>İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Akarsu havzaları ve alt havzalarda hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerin (doğal afetler dâhil) belirlenmesi, uyum seçeneklerinin geliştirilmesi ve uygulanması,</li><li>• İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin yönetimi için tehdit ve risklerin belirlenmesi</li></ul>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Konu</b>	<b>İlgili Plan/Program</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• İklim değişikliğinin etkilerine uyum yaklaşımının su kaynaklarının yönetimi politikalarına entegre edilmesi,</li><li>• Su kaynakları yönetiminde iklim değişikliğine uyum konusunda kapasitenin, kurumlar arası işbirliği ve eşgüdümün güçlendirilmesi,</li><li>• İklim değişikliğine uyum için su havzalarında su kaynaklarının bütüncül yönetimi</li><li>• Hidrolojik kuraklık çalışmalarının geliştirilmesi,</li><li>• Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi,</li><li>• İklim değişikliğine bağlı doğal afetlere müdahalede taşra teşkilat kapasitelerinin güçlendirilmesi ve tatbikat yapabilme düzeyine eriştirilmesi.</li></ul>
	<b>Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, 2011 – 2023, T.C. Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyumun Su Kaynaklarının Yönetimi Politikalarına Entegre Edilmesi,</li><li>• İklim Değişikliğine Uyum İçin Su Havzalarında Su Kaynaklarının Bütüncül Yönetimi</li><li>• İklim Değişikliğinin Etkilerine Uyum Yaklaşımının Tarım Sektörü ve Gıda Güvencesi Politikalarına Entegre Edilmesi,</li><li>• Ürün, toprak ve suyun etkin yönetimine ilişkin Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması,</li><li>• Tarımsal kuraklıklar için afet analizinin yapılması ve izlenmesi,</li><li>• Tarımsal Su Kullanımının Sürdürülebilir Bir Şekilde Planlaması,</li><li>• Toprak ve Tarımsal Biyolojik Çeşitliliğin İklim Değişikliğinin Etkilerine Karşı Korunması</li><li>• İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık Politikalarına Entegre Edilmesi,</li><li>• İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi.</li></ul>
<b>Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi)</b>	<b>Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023), Tarım ve Orman Bakanlığı</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması için;</li><li>• Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması,</li></ul>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Konu</b>	<b>İlgili Plan/Program</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>
<b>vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması,</li><li>• Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi,</li><li>• Orman köyleri başta olmak üzere koruma alanlarının içinde veya civarında kurulu köyler ile dağ köylerinin dezavantajlı konumlarından kaynaklanan kalkınma sorunlarının azaltılması ve katılımçılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması,</li><li>• Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır.</li></ul>
	<b>Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım ve Orman Reformu Genel Müdürlüğü</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarım sektöründe iklim değişikliğine uyum kapasitesini artırmak ve güvenli gıdaya ulaşmak için sürdürülebilir arazi, toprak-su ve bitki yönetimini gerçekleştirmek için önceden gerekli planlamaların yapılması,</li><li>• İl bazında kuru ve sulu koşullarda gerekli tedbirler önceden alınarak iklim değişikliğinin en önemli sonuçlarından birisi olan "tarımsal kuraklıktan" çiftçinin minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ve sürdürülebilir tarımsal üretim yapılması,</li></ul>
	<b>Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030), Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi</li><li>• Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi</li><li>• Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması,</li><li>• Sürdürülebilir arazi yönetimi.</li></ul>
<b>Arkeolojik ve kültürel miras, Peyzaj</b>	<b>Susurluk Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kültürel ve rekreasyon değerlerinin korunması.</li></ul>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

### 3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM

Susurluk havzası Türkiye'nin batısında, 39° - 40° kuzey enlemleri ile 27° - 30° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Susurluk havzası yaklaşık 24 319 km<sup>2</sup>'lik yağış alanı ile Türkiye'nin toplam alanının % 3.1'ini oluşturmaktadır.

Susurluk Havzası sınırları içerisinde Bursa, Balıkesir, Kütahya, Bilecik, Çanakkale, Manisa ve İzmir illerinin bir kısmı yer almaktadır.

Havza Türkiye'nin kuzey batısında yer alıp, Sakarya, Gediz, Kuzey Ege ve Marmara havzalarına komşudur. Susurluk Havzasının Türkiye'deki konumu **Şekil 3**'de verilmektedir.



**Şekil 3. Susurluk Havzası'nın Türkiye'deki Konumu**

Susurluk Havzası'nın aldığı yağış farklı büyüklüklerdeki akarsularla Marmara Denizi'ne ve Uluabat ve Manyas Göllerine deşarj olmaktadır. Havza içerisinde çok sayıda büyük ve küçük akarsular bulunmaktadır.

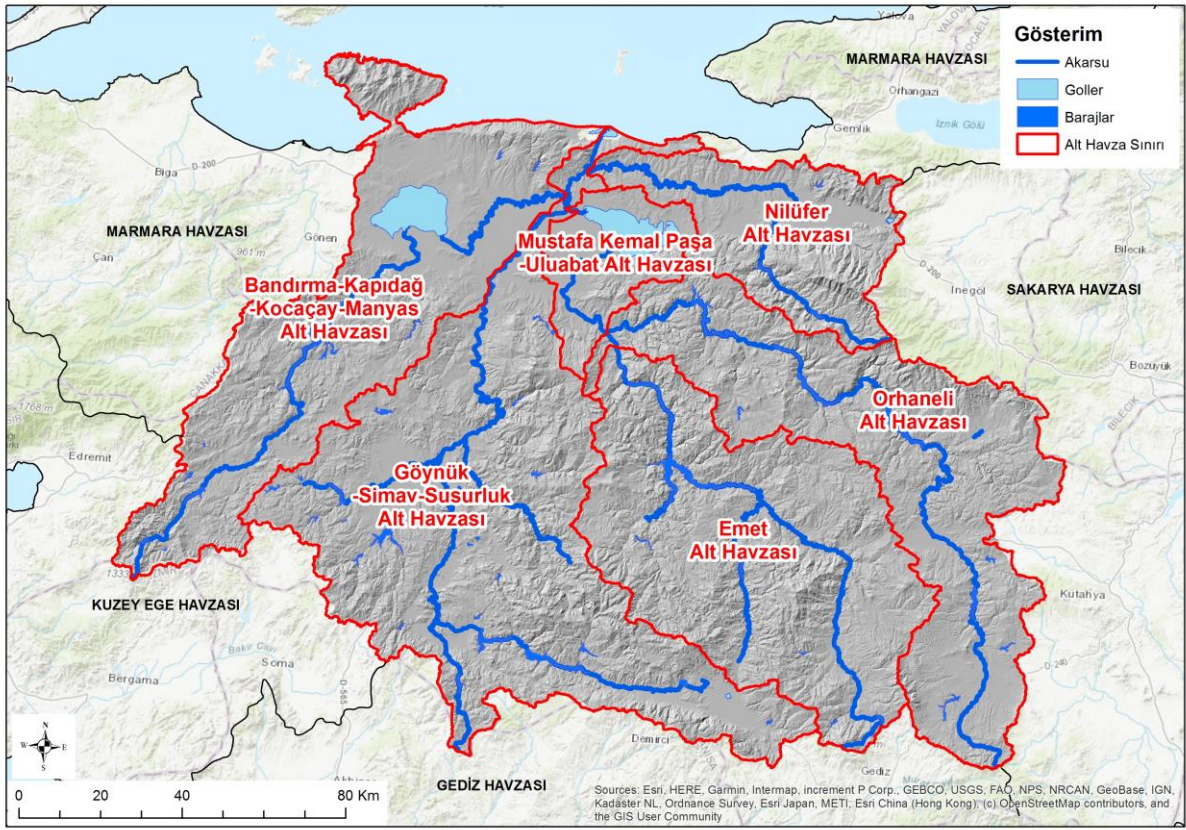
Susurluk Havzası'nın önemli akarsuları Simav Çayı, Nilüfer Çayı, Mustafakemalpaşa Çayı ve Kocaçay'dır. Simav Çayı Simav Ovası'ndan geçerek Kütahya ilinden Marmara Denizi'ne deşarj olmaktadır. Havza sınırları içerisinde Ülkemiz için önemi büyük olan Uluabat ve Manyas Gölleri yer almaktadır.



Susurluk Havzası;

- Orhaneli Alt havzası
- Emet Alt Havzası
- Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası
- Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası
- Nilüfer Alt Havzası
- Mustafakemalpaşa-Uluabat Alt Havzası olmak üzere 6 adet alt havza bulunmaktadır.

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



Şekil 4. Susurluk Havzası Alt Havzaları

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

#### 3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti

##### 3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler

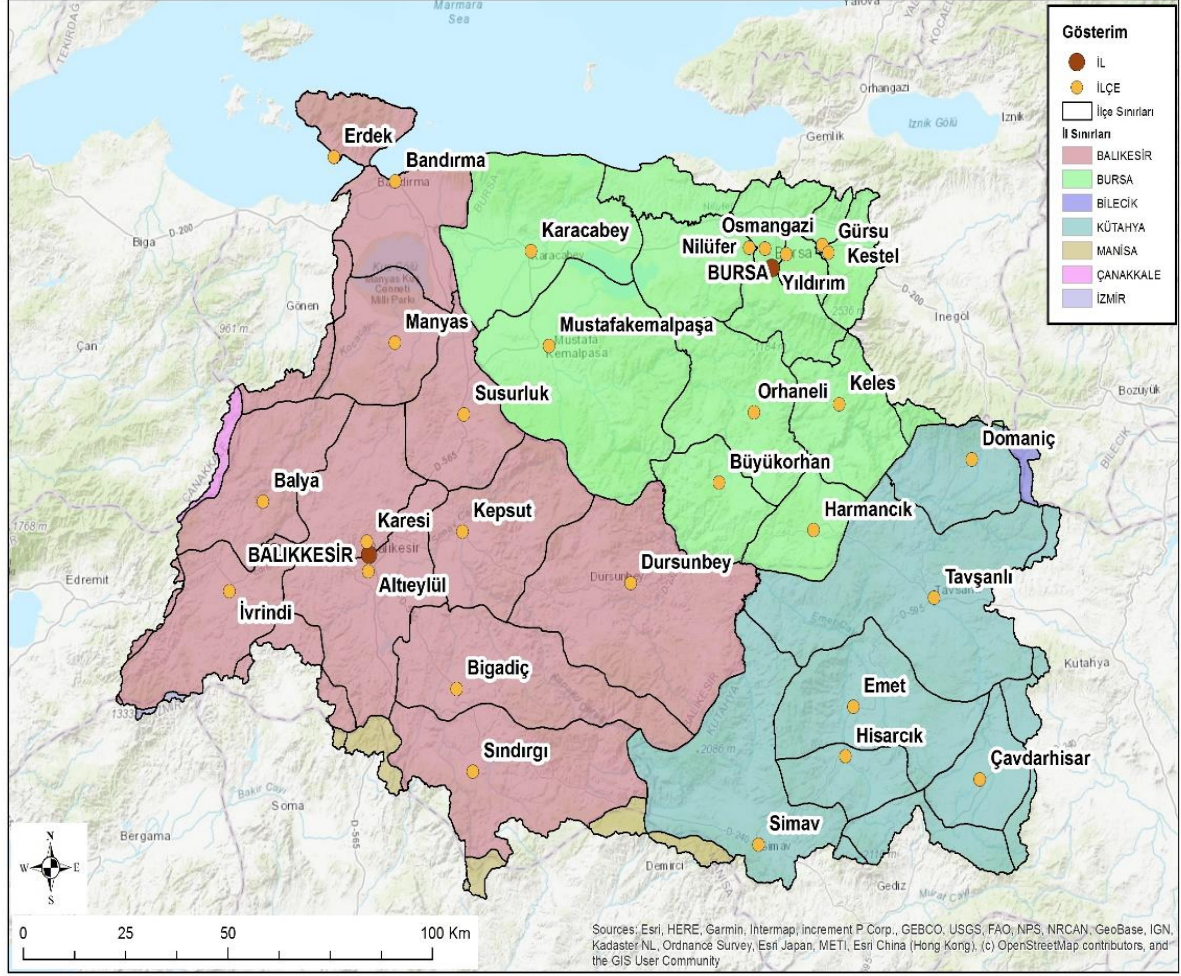
##### Yerleşim Yerleri

Bursa ili'ne bağlı olan Nilüfer, Yıldırım, Büyükorhan, Harmancık, Karacabey, Keles, Mustafa Kemal Paşa, Orhaneli ilçelerinin tamamı ve Osmangazi, Gemlik, Gürsu, İnegöl, Kestel, Mudanya, Yenişehir ilçelerinin bir kısmı, Balıkesir ili'ne bağlı olan Bigadiç, Dursunbey, Erdek, Kepsut, Manyas, Susurluk, Altıeylül, Karesi ilçelerinin tamamı ve Sındırgı, Balya, Bandırma, Burhaniye, Gönen, Havran, İvrindi, Savaştepe ilçelerinin bir kısmı, Kütahya iline bağlı olan Emet, Hisarcık ilçelerinin tamamı, Aslanapa, Çavdarhisar, Gediz, Simav, Şaphane, Merkez, Domaniç, Tavşanlı ilçelerinin bir kısmı, Bilecik iline bağlı olan Bozüyük ilçesinin bir kısmı, Çanakkale iline bağlı olan Yenice ilçesinin bir kısmı, Manisa iline bağlı olan Akhisar, Demirci, Gördes, Kırkağaç, Soma ilçelerinin bir kısmı, İzmir iline bağlı olan Bergama ilçesinin bir kısmı Susurluk Havzası sınırları içerisinde yer almaktadır. Havzayı 3 büyük il paylaşmaktadır. İzmir, Çanakkale, Bilecik ve Manisa illerinin havzaya katkısı %1'in altındadır. Havzada yer alan iller ve ilçeler **Tablo 2** ve **Şekil 5**'de verilmektedir.

**Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler**

İller (7 adet)	Bursa	Bursa İli'ne bağlı olan Nilüfer, Yıldırım, Büyükorhan, Harmancık, Karacabey, Keles, Mustafa Kemal Paşa, Orhaneli ilçelerinin tamamı ve Osmangazi, Gemlik, Gürsu, İnegöl, Kestel, Mudanya, Yenişehir ilçelerinin bir kısmı,	15 ilçe	İlçeler (49 ilçe)
	Balıkesir	Balıkesir İli'ne bağlı olan Bigadiç, Dursunbey, Erdek, Kepsut, Manyas, Susurluk, Altıeylül, Karesi ilçelerinin tamamı ve Sındırgı, Balya, Bandırma, Burhaniye, Gönen, Havran, İvrindi, Savaştepe ilçelerinin bir kısmı,	16 ilçe	
	Kütahya	Kütahya iline bağlı olan Emet, Hisarcık ilçelerinin tamamı, Aslanapa, Çavdarhisar, Gediz, Simav, Şaphane, Merkez, Domaniç, Tavşanlı ilçelerinin bir kısmı,	10 ilçe	
	Manisa	Manisa iline bağlı olan Akhisar, Demirci, Gördes, Kırkağaç, Soma ilçelerinin bir kısmı,	5 ilçe.	
	Bilecik	Bilecik iline bağlı olan Bozüyük ilçesinin bir kısmı,	1 ilçe	
	Çanakkale	Çanakkale iline bağlı olan Yenice ilçesinin bir kısmı,	1 ilçe	
	İzmir	İzmir iline bağlı olan Bergama ilçesinin bir kısmı	1 ilçe.	

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

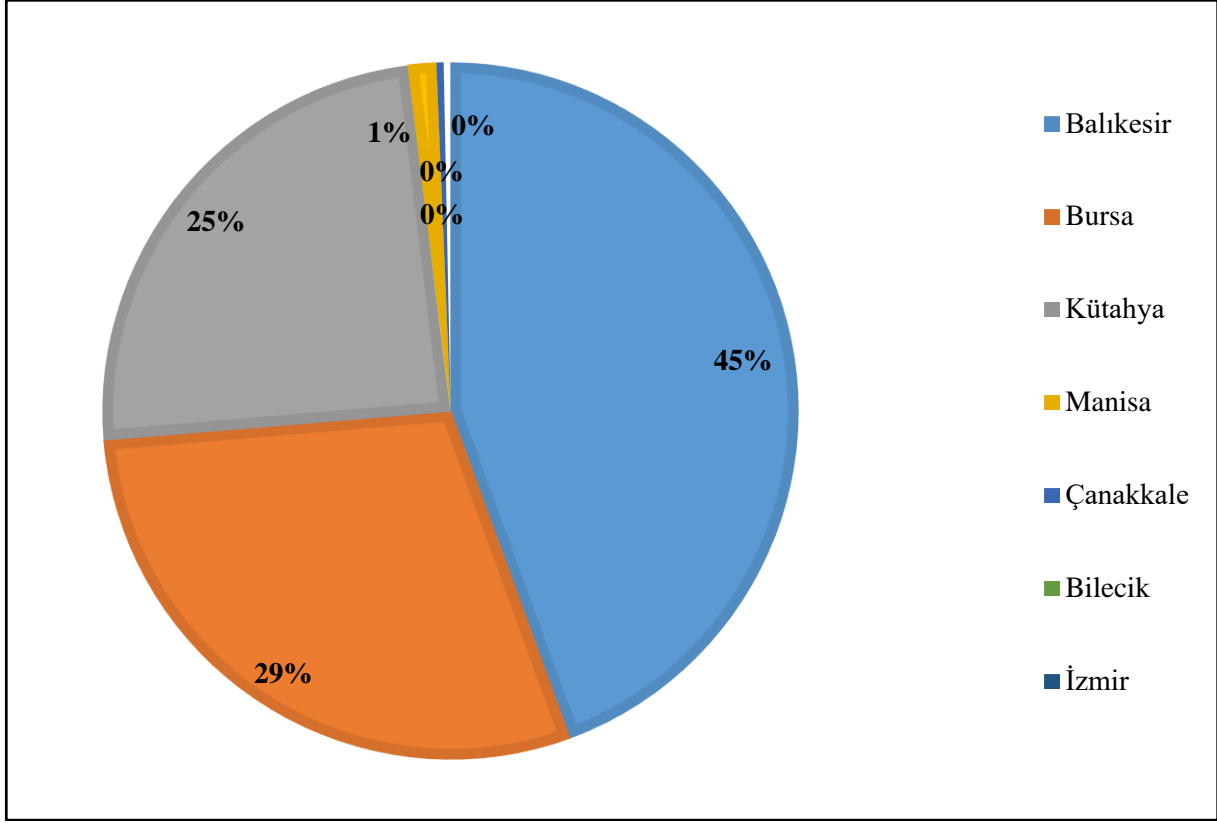


**Şekil 5. Susurluk Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler**

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

**Tablo 3. Havzanın İllere Göre Dağılımı**

İl	İlin Havzaya Giren Alanı (%)	Havzanın İllere Göre Dağılımı (%)
<b>Balıkesir</b>	74.44%	44.44%
<b>Bursa</b>	65.77%	29.23%
<b>Kütahya</b>	50.95%	24.40%
<b>Manisa</b>	2.38%	1.31%
<b>Çanakkale</b>	0.78%	0.32%
<b>Bilecik</b>	1.45%	0.25%
<b>İzmir</b>	0.12%	0.06%
<b>Toplam</b>		<b>100.00%</b>



Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı

## Nüfus

Susurluk Havzası içerisinde yer alan tüm yerleşimleri için TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi üzerinde nüfus verileri temin edilmiştir. Bu verilere göre havzanın toplam nüfusu **3.465.633**'tür. Bu rakam Türkiye nüfusunun %4.14'üne denk gelmektedir. Havzanın il bazında nüfusu **Tablo 4**'de verilmiştir.

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

İl	İlin Havza Sınırları İçerisine Giren Nüfusu	İlin Toplam Nüfusu (2020)	İlin Havzaya Giren Nüfus Yüzdesi	Havza Nüfusunun İllere Göre Dağılımı (%)
Bursa	2.441.019	3.101.821	%78,70	%70,44
Balıkesir	804.090	1.240.284	%64,83	%23,20
Kütahya	215.551	576.682	%37,38	%6,22
Manisa	3.626	1.450.616	%0,25	%0,10
Çanakkale	1.259	541.548	%0,23	%0,04
Bilecik	88	218.717	%0,04	%0,00
<b>Toplam</b>	<b>3.465.633</b>	<b>11.524.362</b>	<b>% 100,00</b>	<b>%100,00</b>

**Tablo 4** incelendiğinde, havza sınırları içerisindeki nüfusun büyük bir kısmını Bursa ve Balıkesir illerinin oluşturduğu gözükmektedir. Bursa İli havza nüfusunun % 70,44 payını oluştururken, bu ildeki nüfusun % 78,70'lik kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Balıkesir ise havza nüfusunun % 23,20'lik payına sahipken, bu ildeki nüfusun % 64,83'lük kısmı havza sınırları içerisinde yer almaktadır.

### **Ekonomik Özellikler**

**Sanayi:** Susurluk Havzası'nda sanayi sektörü il bazlı incelenmiştir. Havzayı daha doğru bir şekilde yansıtabilmek için havza sınırları içerisindeki nüfus %5'den daha fazla olan Balıkesir, Bursa ve Kütahya illeri değerlendirilmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın yayınladığı 2019 yılı;

- Balıkesir İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %32,04 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %9,82 ile ağaç ve mantar ürünleri, üçüncü sırada ise %7,96 ile metalik olmayan mineral ürünler sektörleri,
- Bursa İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %22,27 ile tekstil ürünleri, ikinci sırada %15,84 ile mobilya, üçüncü sırada ise %9,75 ile gıda ürünleri sektörleri yer almaktadır.

Kütahya İl Sanayi Durum raporuna göre, sanayi işletmelerinin sektörel dağılımında, ilk sırada %25,31 ile gıda ürünleri, ikinci sırada %17,10 ile metalik olmayan mineral ürünler ve üçüncü sırada ise %11,08 ile elektrik, gaz ve buhar sektörleri yer almaktadır.

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

Balıkesir ili, denize sahip olduğu için deniz turizmi gelişmiştir. Marmara'da veya Ege'de kıyıya sahip ilçeler ile adalar, başlıca turizm merkezleridir. İl kış turizminden mahrum olsa da kaplıca turizmi yapılmaktadır. Gönen, Edremit, Manyas, Susurluk, Bigadiç, Sındırgı ilçelerinde ve Merkez'e bağlı Pamukçu Beldesi'nde kaplıcalar bulunmaktadır. Bu kaplıcalar sayesinde ildeki turizm süresi uzamaktadır. Dağlık yerlerde dağ sporları yapılmaktadır. Ayvalık'ta, Edremit'deki Kazdağları ile Şahinderesi Mevkii'nde ve Merkez'deki Çengelolu Mevkii'nde avcılık yapılmaktadır.

Sındırgı İlçesinde Kertil - Çamurlu: gününbirlik olarak düzenlenmiş piknik alanları ve restoranlar ile tercih edilen bir bölgedir. Ayrıca Çaygören Barajı, Kuvây-i Milliye Anıt parkı ve tarihi Cüneyt köprüsü ile Emendere ve Hisaralan kaplıcaları da görülmeye değer yerler arasındadır.

Marmara Denizi'nin güneyinde yaklaşık 135 km. uzunluğunda kıyısı bulunan Bursa ilinde, Karacabey, Mudanya ve Gemlik ilçelerinde geniş doğal kumsallar ile İznik ve Uluabat (Apolyont) gölleri kıyılarında güzel plajlar bulunmaktadır. Bursa Arkeoloji Müzesi, Türk İslam Eserleri Müzesi, Atatürk Evi Müzesi, 17. yy. Osmanlı Evi Müzesi, Mudanya Mütareke Evi Müzesi Bursa ilinde yer alan önemli müzelerdir. Uludağ, ülkenin en gözde kış sporları merkezidir.

Ulu Cami, Emir Sultan Camii ve Helena Konstantinos Kilisesi gibi ibadethaneler; Merinos Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi ve TÜYAP Bursa Uluslararası Fuar Merkezi gibi kongre merkezleri; Sadağ Kaplıcaları ve Kanyonu, Bayramdere Ayı Koruma Bölgesi de yaz ve kış turizmi açısından önemli merkezlerdendir.

Kütahya ilinde bulunan Vakıf Çamlığı Tabiatı Koruma Alanı ve Kaşalığ Tabiatı Koruma Alanı Kayın-karaçam ormanların, Tilki, ayı, porsuk, domuz, tavşan, keklik ve bildircin gibi hayvanların ve ahlat, armut, eğrelti sarmaşığı, sıırım bağ, böğürtlen, öksürük otu, ısırgan, çiğdem, ayı üzümü, yüksük otu, papaz külahı, yabani çilek, Noel gülü gibi bitkilerin var olduğu zengin floraya sahip alanlardır. Ayrıca Zeus Tapınağı, 15.000 kişi kapasiteli tiyatro ve tiyatroya bitişik nizamda yapılmış 13.500 kişilik stadyum, iki hamam, dünyanın ilk ticaret borsa binası, sütunlu cadde, Kocaçay üzerinde ikisi ayakta kalmış beş köprü, iki agora, gymnasium, Meter Steunene kutsal alanı, nekropoller, antik bir bent, suyuolları ve kapı yapılarının bulunduğu Aizanoi Antik Kenti de Kütahya İli'nin önemli turizm merkezlerindedir.

Havza sınırlarında yer alan Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri (KTKGB) ve Turizm Merkezleri (TM), T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Yatırım İşletmeler Genel Müdürlüğü web sayfasından yararlanılarak (<https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9669/kultur-ve-turizm-koruma-ve-gelisim-bolgeleri-ve-turizm-merkezleri.html>) aşağıda sıralanmıştır.

**Tablo 5. Susurluk Havzasında Yer alan TM ve KTKGB**

Alan	Alan (Ha)	Tema	İlan Tarihi
Bursa Mustafakemalpaşa Tümbüldek Termal TM	11000,48	Terma	16.12.2006
Bursa Uludağ II. Gelişim Bölgesi KTKGB	65,70	Kış	5.08.1986
Balıkesir Sındırgı Hisaralan Termal TM	2559,05	Termal	16.12.2006
Balıkesir Susurluk Kepekler Termal TM	828,03	Termal	16.12.2006
Kütahya Emet Günlüce Dereli Termal TM	412,87	Termal	25.03.2012

Alan	Alan (Ha)	Tema	İlan Tarihi
Kütahya Simav Eynal Çitgöl Naşa Termal TM	1318,24	Termal	19.04.1989
Kütahya Tavşanlı-Göbel Termal TM	781,48	Termal	16.12.2006

Havzada “**Bursa ve Cumalıkızık: Osmanlı İmparatorluğunun Doğuşu**” UNESCO Dünya Miras Listesinde yer almaktadır.

**UNESCO Dünya Miras Listesi’ne Alınma Tarihi:** 2014

**Yeri:** Marmara Bölgesi, Bursa İli

**Listeye Alınma Kriterleri:** (i), (ii), (iii), (iv), (vi)

**Kategori:** Kültürel

Dünya Miras Komitesinin 38. Dönem Toplantısında Kültürel kategoride Dünya Miras Listesine alınan “**Bursa ve Cumalıkızık: Osmanlı İmparatorluğunun Doğuşu**” Dünya Miras alanı, Orhangazi Külliyesi ve çevresini içine alan Hanlar Bölgesi, Hüdavendigâr (I. Murad) Külliyesi, Yıldırım (I. Bayezid) Külliyesi, Yeşil (I. Mehmed) Külliye, Muradiye (II. Murad) Külliyesi ve Cumalıkızık Köyü olmak üzere altı bileşenden oluşmaktadır.

Osmanlı İmparatorluğunun ilk başkenti olarak kurulan ve külliyelerle şekillenen Bursa’nın tarih boyunca sahip olduğu önemli ticari rolü, kentteki büyük hanlar, bedesten ve çarşılarla ortaya konulmaktadır. Hanlar Bölgesi 14. yüzyıldan bu yana kent ekonomisinin kalbi olmuştur. Erken dönem Osmanlı kentine istisnai bir örnek olan Bursa’nın kentleşme modeli, daha sonra kurulan Osmanlı-Türk kentlerine örnek teşkil etmiştir.

Cumalıkızık Köyü ve çevresindeki diğer vakıf köylerinin, payitaht Bursa’nın kent merkezindeki hanlar ve külliyelerle ekonomik ilişkileri, Osmanlı’nın bütün kurumlarıyla bir beylikten imparatorluk haline dönüşmesine önemli bir katkı sağlamıştır.

Bursa ve Cumalıkızık bugün hala yaşayan ticari kültürü ve kente oldukça yakın kırsal yaşamın devamlılığı ile birlikte erken dönem Osmanlı yaşam şekli ve vizyonuna iyi bir örnek teşkil etmektedir.

Havzada Dünya Mirası Geçici Listesinde yer alan alanlar aşağıda verilmektedir.

**Tablo 6. Susurluk Havzası’ndaki UNESCO Dünya Mirası Geçici Listede Yer Alan Kültür Varlıkları (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2018)**

Alt Havza	UNESCO Dünya Mirası Geçici Listede Yer Alan Kültür Varlıkları
Nilüfer	Bursa ve Cumalıkızık: Osmanlı İmparatorluğunun Doğuşu
Orhaneli	Aizanoi Antik Kenti

<https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-44395/dunya-miras-gecici-listesi.html>

**Hayvancılık:** Havza sınırları içerisinde toplam 704.707 adet büyükbaş, 1.802.088 adet küçükbaş ve 42.728.373 adet kümes hayvanı bulunmaktadır. En fazla büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarının sırasıyla 93.679 ve 195.799 adet ile Balıkesir ili Altıeylül ilçesinde olduğu görülmektedir. Kümes hayvanları sayısında ise 9.396.516 adet ile Balıkesir ili Bandırma ilçesi havza sınırları içerisinde ilk sırada yer almaktadır.

Süt üretimi incelendiğinde, 2019 yılında büyükbaş hayvanlarından elde edilen süt üretiminin 917.459 ton olduğu görülmektedir. Bu rakam Türkiye’de büyükbaş hayvanlarından elde edilen süt miktarını %4,40’ına denk gelmektedir. 2019 yılında küçükbaş hayvanlarından elde edilen süt üretiminin ise 61.288 ton olduğu görülmektedir. Bu rakam da Türkiye’de küçükbaş hayvanlarından elde edilen süt miktarını %2.92’sine denk gelmektedir.

**Tarım:** Susurluk Havzası’nda tarım alanlarının dağılımına bakıldığında, tahıl ve diğer bitkisel üretim kategorisi arazi dağılımın 4.120.184 dekar ekilen alan ile %69,9’luk payını meyveler, içecek ve baharat bitkiler kategorisi 694.348 dekar meyvelik alan ile %11,8’lik payını, sebzeler kategorisi de 490.167 dekar ekilen alan ile %8,3’lük payını oluşturmaktadır. 2020 yılında havza sınırları içerisindeki tarım alanlarının %9,9’luk payı nadasa bırakılmıştır.

Havza sınırları içerisinde 2020 yılında, tahıllar ve diğer bitkisel ürünler kategorisinde 5.739.464 ton, sebzeler kategorisinde 2.478.832 ton ve meyveler, içecek ve baharat bitkiler kategorisinde de 564.431 ton bitkisel üretim yapılmıştır.

**Madencilik:** Havza sınırları içerisinde madenciliğin durumuna bakıldığında;

Havzada madencilik, mermercilik ile kum çakıl işletmeleri de bölgede yer alan önemli iş kolları arasındadır.

Dünyada ticareti yapılan 90 çeşit mineral bulunmaktadır. Bu minerallerin 57 çeşidi Ülkemizde olup, 37 çeşidi ise Balıkesir ilindedir. Kütahya ise ruhsat alanı açısından en fazla alana sahip olan ildir (DSİ,2018).

Bursa maden bakımından zengindir. Silah ve uzay sanayiinde kullanılan Volfram (tungsten), linyit, bor tuzları, manyezit, çinko, amyant, mermer bulunmaktadır. İldeki önemli metalik madenler altın, antimuan, bakır-kurşun çinko, krom, nikel, manganez, molibden ve volframdır. Balıkesir ili, yeraltı kaynakları yönünden de oldukça zengindir. Bunların başında bor gelmektedir. Bordan sonra kömür, demir başta olmak üzere krom, mermer, bakır, kurşun, dolomit, antimuan, kaolen gibi maden yatakları rezerv bakımından zengindir. Marmara Adası'nda mermer ocakları, Balya'da kurşun, Edremit'te demir rezervi bulunmaktadır.



Kütahya ilinde önemli metalik maden ve endüstriyel hammadde kaynakları ile linyit oluşumları ortaya çıkarılmıştır. Bunlar başta bor ve kaolen olmak üzere gümüş, krom, alunit, antimuan, bakır-kurşun-çinko, demir, manganez, manyezit, çimento hammaddeleri, feldispat, jips, florit ve kum-çakıl olarak sayılabilir. Tavşanlı'daki Bektaşlar sahası önemli bir manyezit sahasıdır.

Bor madeninin 1.681.474.000 ton rezervi Kütahya ili sınırları içerisinde, Emet ilçesinde yer almaktadır.

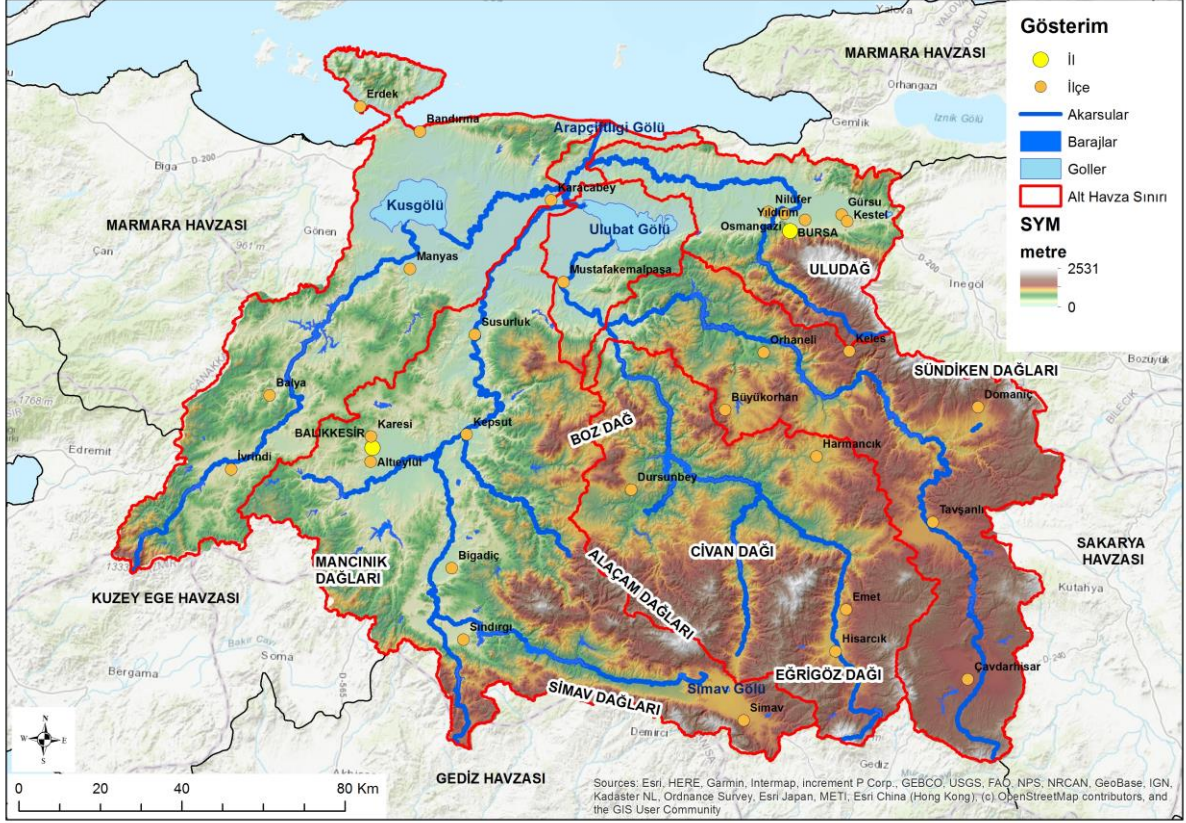
### **3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı**

#### **Coğrafi ve Topografik Durum**

Susurluk Havzası doğuda Murat, Gümeş, Yirce ve Uludağlar, güneyde Şaphane ve Simav dağları; batıda Madra ve Deliçal Dağları su bölüm çizgisi; kuzeyde ise Karadağ ve Mudanya Tepeleri ve Marmara Denizi tarafından sınırlanmıştır. Susurluk Havzası'nın aldığı yağış farklı büyüklüklerdeki akarsularla Marmara Denizi'ne ve Uluabat ve Manyas Göllerine deşarj olmaktadır. Havza içerisinde çok sayıda büyük ve küçük akarsular bulunmaktadır.

Susurluk Havzası'nın önemli akarsuları Simav Çayı, Nilüfer Çayı, Mustafakemalpaşa Çayı ve Kocaçay'dır. Simav Çayı Simav Ovası'ndan geçerek Kütahya ilinden Marmara Denizi'ne deşarj olmaktadır. Havza sınırları içerisinde Ülkemiz için önemi büyük olan Uluabat ve Manyas Gölleri yer almaktadır.

Havzanın fiziki haritası **Şekil 7**'de verilmektedir.



Şekil 7. Susurluk Havzası Fiziki Haritası

## Jeoloji

Havza alanı içerisinde Paleozoyik'ten günümüze kadar tortul, magmatik ve metamorfik kaya gruplarından üçünün de yer aldığı görülmektedir. Tortul kayaç grupları; Mesozoyik yaşlı konglomera, kireçtaşları, fliş, Neojen yaşlı taban konglomeraları, killi kireçtaşı, marn, kumtaşı, çakıltaşı, tüf-tüfit ardalanmaları, kireçtaşı-killi kireçtaşı seviyeleri ile volkano tortullar, Pliyo-Kuvaterner yaşlı detritik çökeller ve Kuvaterner yaşlı traverten, yamaç birikimleri, eski alüvyon ile alüvyon birimlerinden oluşur. Mağmatik kayaç grupları; Üst Kretase yaşlı ofiyolitik karmaşık, granit-granodiyorit derinlik kayaçları, volkanik kökenli andezit ve bazalt lav akıntıları ve tüflerden ibarettir. Metamorfik kayaç grupları ise; alt havzada temeli oluşturan Paleozoyik yaşlı gnays-amfibolitler, metamorfik şistler ve mermerlerden oluşur. (SYGM, 2018)

Balıkesir ilinin genel jeolojik özellikleri incelendiğinde topoğrafyasının %23'ünü eski ve yeni alüvyonlar; %29'unu konglomeralar, kumtaşları, marn ile kireçtaşları; %34,6'sını lavlar, tüfler, silislenmiş tüfler, aglomeralar ve laharlar ile %13,4'ünü ise tersiyerden yaşlı olan birimler oluşturmaktadır.

Bursa ilinin yeryüzü şekillerinin %48'e yakını platolardan %35'ini dağlar ve %17'sini ovalar kaplamaktadır. Çöküntü alanlarının başlıcalarını, Uluabat Gölü ile Karacabey ve Mustafa Kemalpaşa Ovaları oluşturmaktadır.

Kütahya ili I. Jeolojik zaman ve III. Jeolojik devirlerde çökmelere, yer yer volkanizmaya ve kıvrımlara uğramıştır. Kıvrılmaya dayanamayan tabakalar kırılarak fay hatlarını oluşturmuştur. Kütahya merkezin batısında yer alan ilçeler I.derece deprem kuşağı içerisinde yer almaktadır. Bu fay hatlarının sonucu olarak, ilde yeraltı sıcak suları bakımından güçlü bir potansiyele sahiptir. İlin arazi yapısında kireç taşı, kil, kum taşı tabakaları oldukça yaygın olmakla birlikte; jeolojik yapısını oluşturan yer katmanları daha çok yatay ve yataya yakın şekilde sıralanmıştır. (TÜBİTAK MAM, 2010)

Susurluk Havzası'nda yaygın akifer kayaçlar; Paleozoyik yaşlı mermerler, Mesozoyik ve Neojen yaşlı kireçtaşları ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır.

Bursa Ovası güneyindeki dağ eteklerinde çökelmiş yamaç molozları iri taneli kum-çakıldan oluşmakta olup, bu birimde yaygın akifer özelliği kazanmıştır. Havzada geniş alanlar kaplayan Neojen yaşlı killi kireçtaşı, marn, kumtaşı, çakıltası, tüf-tüfit aralanmalarının kumtaşı-çakıltası-kireçtaşı seviyeleri, Neojen yaşlı taban konglomeraları, Mesozoyik yaşlı konglomeralar, Pliyo-Kuvaterner yaşlı detritik çökeltiler yerel bazda akifer özelliği gösterirler. Kapıdağ Yarımadası'nın doğusunda yüzlek veren granit-granodiyortiler de yerel bazda akifer özelliklidir.

Susurluk Havzası'nda özellikle Uludağ yöresinde geniş alanlar kaplayan Paleozoyik yaşlı temeli oluşturan gnays-amfibolitler ile havzanın doğusunda yer yer görülen Mesozoyik yaşlı ofiyolitik birimler mevsimlik kaynak boşalmalarına sahiptir (SYGM, 2018).

### **Arazi Kullanımı**

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

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

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

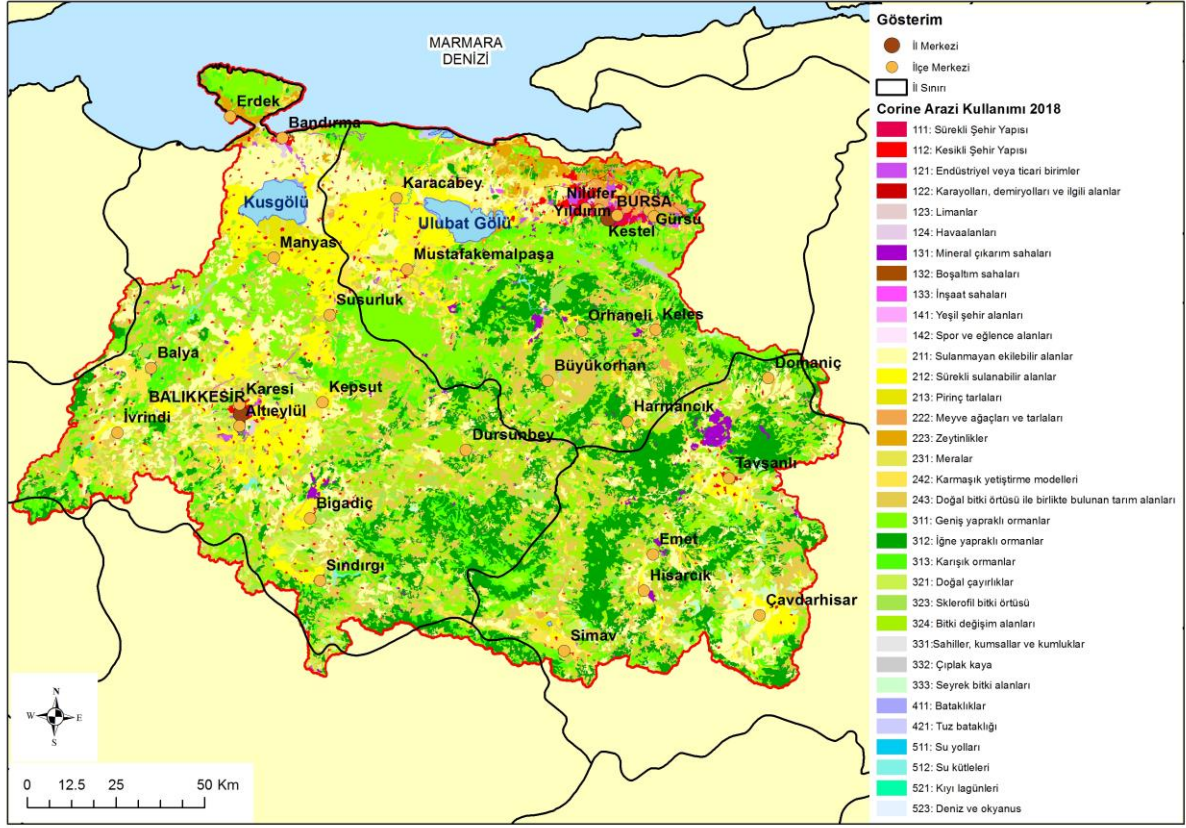
olmak üzere 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede kullanılması zorunlu olan 44 alt sınıf mevcuttur. Arazi kullanımı CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi birinci seviye ayrımına göre incelenmiş olup aşağıda verilmektedir.

**Tablo 7. Susurluk Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı**

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

Bu verilere göre Susurluk Havzası'nın çoğunluğunu %51,85'lik pay ile Orman ve Yarı Doğal Alanlar oluşturmaktadır. Tarımsal Alanlar ise %43,50'lik pay ile arkasından gelmektedir. Yapay Bölgeler havzanın %2,90'lık, Su Yapıları %1,46'lik ve Islak Alanlar ise %0,29 payını oluşturmaktadır.

Susurluk Havzası'nın Arazi Kullanımı **Şekil 8**'de verilmektedir.



Şekil 8. Susurluk Havzası Arazi Kullanımı

### 3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar

Havzadaki ekosistem durumu, flora, fauna ve korunan alanlar alt başlıkları altında incelenmiştir.

#### Flora

##### Balıkesir

Balıkesir'in üst rakımlarında kızılçam, karaçam, kayın, köknar, asli ağaç türleridir. Kestane, meşe, kızılğaç, çınar ağaçları da yer almaktadır. Alt tabaka ise sistus (laden), erika, karaçal, böğürtlen, sarmaşık bitkileri ile kekik, adaçay, sumak gibi tıbbi bitkiler açısından da çok zengindir.

Ormanların büyük bir kısmı karaçam ve kızılçam, kayın, gürgen, meşe, söğüt, ılgın, çınar ağaçlarından ve zeytinliklerden oluşmaktadır. Bu ağaç türlerinin yanı sıra; Susurluk, Kepsut, Bandırma ve Gönen civarında kayın, gürgen ve meşe türleri bulunmaktadır.

Kapıdağ Yarımadası ağaç türleri açısından oldukça zengindir, yüksek kesimleri geniş yapraklı bodur ağaçlardan oluşan ormanlarla kaplıdır. Ayrıca, Korucu ve Bigadiç civarında kestane; Gönen ormanlarında ıhlamur; Kepsut civarında kekik, sumak, vb. bitkiler bulunmaktadır.

Havza içinde zeytincilik özellikle Bandırma ve Erdek'te çok yaygındır.

### ***Bursa***

Ülkemiz içinde de flora zenginliği açısından Bursa ve Uludağ, Doğu Karadeniz ve Kaçkarlardan sonra gelir. Uludağ, bitkisel zenginlik bakımından ender yerlerden biridir. Özellikle orman kuşağının üzerinde yer alan ve pek çok kişi tarafından kıraç olarak bilinen dağda, çok zengin ve bu bölgeye özgü nadir bitki türleri yayılış göstermektedir.

350 m'den itibaren: defne, zeytin, katran ardıcı, fındık, laden, funda, kızılçam, maki ve çalılık alanlar,

350-700 m arası: kestane, akçakesme, erguvan, koca yemiş, dağ çileği, zeytin, katırtırnağı, Girit ladeni, mazi meşesi, gürgen, kızılıçık, alıç, geyikdiken, sırımbağı, yabancı defne, karaağaç, kayın, titre kava, karaçam,

700-1.000 m arası: kestane, kayın, sapsız meşe, titre kava, karaçam ya kızılıçık, alıç, geyikdiken, muşmula görülmektedir.

1.000-1.050 metreden itibaren: kayın ormanları 1.500 metreye kadar ulaşır.

1.500-2.100 m arası: Uludağ göknarı, bodur ardıç, yaban mersini, ayı üzümü, yabancı gül, geyikdiken, çoban üzümü, söğüt, karaçam, kayın, gürgen, titre kava, sırımbağı, yoğurtotu, kekik, bitotu, misk soğanı, hindiba, bahar yıldızı, çok çiçekli gelincik, yabancı elma yaygındır.

Karaçam ormanları arasında sarıçam, 2.100 m'den sonra bodur ardıçlar, 2300 m kadar otsu türler ile temsil edilen Alpin bitkiler hakimdir. Dağın etek bölümlerinde meşe, kestane, çınar, ceviz ağaçlarına, 300-400 m kadar olan kısımda Akdeniz bitkilerine daha yukarlarda nemli orman bitkilerine rastlanır.

İlde bulunan endemik türler ile, risk altında bulunan yada yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan türler ise aşağıda listelenmiştir:

Campanula ıyrata ssp. Iyrata (Çan çiçeği), Ballota nigra ssp. anatolica (ballı boğagillerden), Stachys cretica ssp. anatolica (ballı boğagillerden), Astragalus prusianus (geven), Onobrychic armena (Korunga), Trifolium caudatum (üçgül, tırtıl), Eryngium bithynicum (maydanozgillerden), Ferulago silaifolia (maydanozgillerden)

### **Kütahya**

Akdeniz, Avrupa-Sibirya (Öksin) ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin birbirlerine geçiş teşkil ettiği ve her üç flora bölgesine ait bitkilerin bulunduğu arazi Kütahya ili sınırları içinde yer almaktadır.

Kütahya yöresinin doğu ve alçak platolarında ve İç Anadolu'da step sahasının üzerinde karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe türlerinden (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*, *Quercus libani*) ve ardışlardan ibaret orman alanları yer almaktadır (Dönmez,1972).

Karaçamın, Yellice ve Gümüş Dağlarının eteklerinde, meşenin ise, bu kütlelerin batıya doğru devamını oluşturan sahanın alt kesimlerinde baskın duruma geçtiğini bildirilmektedir. Yellice ve Gümüş Dağının kuzeyinde saçlı meşe (*Quercus cerris*) güneyinde ise genellikle ardıç türleri (*Juniperus excelsa*, *Juniperus foetidissima*) ve meşe türleri (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*, *Quercus libani*) bulunur. Ayrıca Gümüş Dağının kuzey kesiminde *Fagus orientalis* toplulukları bulunur.

Kütahya'nın durumu ise bu bitki çeşitliliği arasında ayrı bir özellik taşımaktadır. Kütahya'da 40 familyaya ait 285 civarında endemik tür mevcuttur. Bunlar arasında *Pinus nigra* sups. *Pallastina* var. *Pyramidata* ve *seneriana* başta olmak üzere, Murat Dağı'nda yetişen 15 endemik tür olduğu bilinmektedir.

Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü tarafından yapılan floristik çalışmalarda Kütahya yöresinden ortalama 1.500 civarında bitki türü toplanmış olup Biyoloji Bölümü Habaryumunda saklanmaktadır.

Bölgede yetişen bitkilerin çoğunluğu kozmopolit olup Türkiye'de çok sayıda bölgede yer almaktadırlar. Kütahya'da yetişen endemik bitkiler yine çok az sayıda olup başka illerde de bulunmaktadırlar.

## ***Fauna***

### ***Balıkesir***

Balıkesir, Anadolu'ya kuzeybatıdan giren paleoartik bölgedeki en önemli kuş göç yollarından biri üzerinde bulunduğundan, her yıl değişik türden 3 milyona yakın kuşun barındığı, konakladığı ve kuluçkaya yattığı uğrak yeridir.

Özellikle Bandırma Kuşçenneti Milli Parkı'nın il sınırları içinde bulunması nedeniyle kuş türleri yönünden oldukça çeşitlilik göstermektedir. Özellikle dalgıç, tepeli pelikan, kaşıkçı, karabatak, gri balıkçıl, flamingo, kuğu, doğan, bıldırcın, turna, su tavuğu, bataklık kırlangıcı, ağaçkakan, ispinoz, sığırcık vb.

Balıkesir ilinin iki denize de kıyısı olması nedeniyle balık türleri ile de zengindir. Tatlı su balıkları olarak; sazan, kızılkanat, turna balığı, filise, yayın ve kavinne, deniz türlerinden; sardalya, hamsi, levrek, istavrit, lüfer, palamut, orkinos, kefal, kalkan, uskumru, sinagrit bol bulunmak-tadır. Karasal hayvan türleri, ormanların bulunduğu Dursunbey, Bigadiç, Sındırgı, İvrindi ve Edremit ilçelerinde yoğunlaşmaktadır. En çok görülen türler; Kirpi, gelincik, keklik, Akdeniz köstebeği, benekli kaplumbağa, Trakya kertenkelesi, çukurbaşı yılan, yaban domuzu, kurt, çakal, tilki, andık vb.dir.

### ***Bursa***

Bursa ilinde Uludağ Milli Parkı içinde ayı, kurt, tilki, sincap, tavşan, gelincik, yılan, yaban domuzu, kertenkele, akbaba, dağ kartalı, ağaçkakan, baykuş, kumru, dağ bülbülü, serçe gibi değişik hayvanlar yaşamlarını sürdürmektedir. Kırmızı orman karıncası da Uludağ ormanlarına büyük fayda sağlamaktadır. Ayrıca yeşil tarlada bir geyik üretme çiftliği vardır. Sakallı akbaba (*Grpaetus barbatus*) ise Uludağ'da yaşayan endemik türdür.

46 tür kelebek yaşamakta olup, Apollon kelebeğinin Uludağ'a özgü endemik türü bulunmaktadır. Türkiye'deki en büyük kelebek olma özelliğine sahip olan Apollo Kelebeği, zaman zaman 6.000 m yükseklikte bile kendine yaşama imkânı bulur.

Bursa ilinde nadir bulunan hayvanların listesi aşağıda verilmiştir. Bu türler bütün Türkiye için nadir olup, büyük oranda aşırı avlanma sonucu azalmıştır.

*Alectoris chukar* (kınalı keklik), *Falko peregrinus* (doğan), *Phalacrocorax corbo* (karabatak), *Picus viridis* (yeşil ağaçkakan), *Podiceps cristatus* (tepelı batağan), *Streptopelia turtur* (üveyik), *Upupa epops* (ibibik), *Lepus europaeus* (yabani tavşan), *Meles meles* (porsuk)



### ***Kütahya***

Ormanlar çeşitli memeli, kuş ve böcek türleri için yaşam ortamı sağlamaktadır. İldeki fauna türleri, göçmen ve yerli türlerden oluşmaktadır. Bu yörede bulunan kuş türlerinden yasalarda belirtilen risk sınıflarına göre; kartal, akbaba, şahin, baykuş gibi gece ve gündüz yırtıcıları nesli tehlikede bulunan türler arasında yer almaktadır. Bunun yanında kınalı keklik, çoban aldatan, yeşil ağaçkakan, üveyik, ibibik, yaban kazı, kuzgun, turaç gibi türler, Türkiye genelinde risk altında bulunmaktadırlar

İldeki fauna türleri aşağıda sıralanmaktadır:

Testudo Graeca (Adi kaplumbağa), Ablepharus Kitaibeli (Ince Kertenkele), Passer Domesticus (Serçe), Gargulus Glandarius (Alakarga), Falconidae (Şahin), Suidae (Domuz), Bufo Viridis (Gece Kurbağası), Buteo Buteo (Şahin), Luscinia Megarhynchos (Bülbül), Sturnus Vulgaris (Sığırcık), Clethrionomys Glareolus (Orman Faresi), Mantis mautis (Peygamber Devesi), Srillus comestris (Cırcır Böceği), Coccinella septempunctata (Uğur Böceği), Musca domestica (Kara Sinek), Columba sp. (Güvercin), Cuculus canorus (Guguk Kuşu), Alauda arvensis (Tarla Kuşu), Prunella ocularis (Sürmeli Dağ Bülbülü), Turdus merula (Kara Tavuk), Acanthis cannabina (Keten Kuşu), Passer domesticus (Serçe), Stumus vulgaris (Sığırcık), Corvus comix (Leş Kargası), Corvus frugilegus (Ekin Kargası), Mustella nivalis (Gelincik), Sus scrofa scrofa (Yaban Domuzu), Martes martes (Ağaç Sansarı), Apedonus mystacinus (Tarla-Orman Faresi), Erinaceus concolor (Kirpi), Spermophilis citellus (Sincap), Acanthodactylus vulgaris (Kertenkele), Lacerta praticola (Çayır Kertenkelesi), Testudo graeca (Kara Kaplumbağası (Adi Tosbağa)), Coluber jugularis (Kara Yılan), Rana ridibunda (Kurbağa)

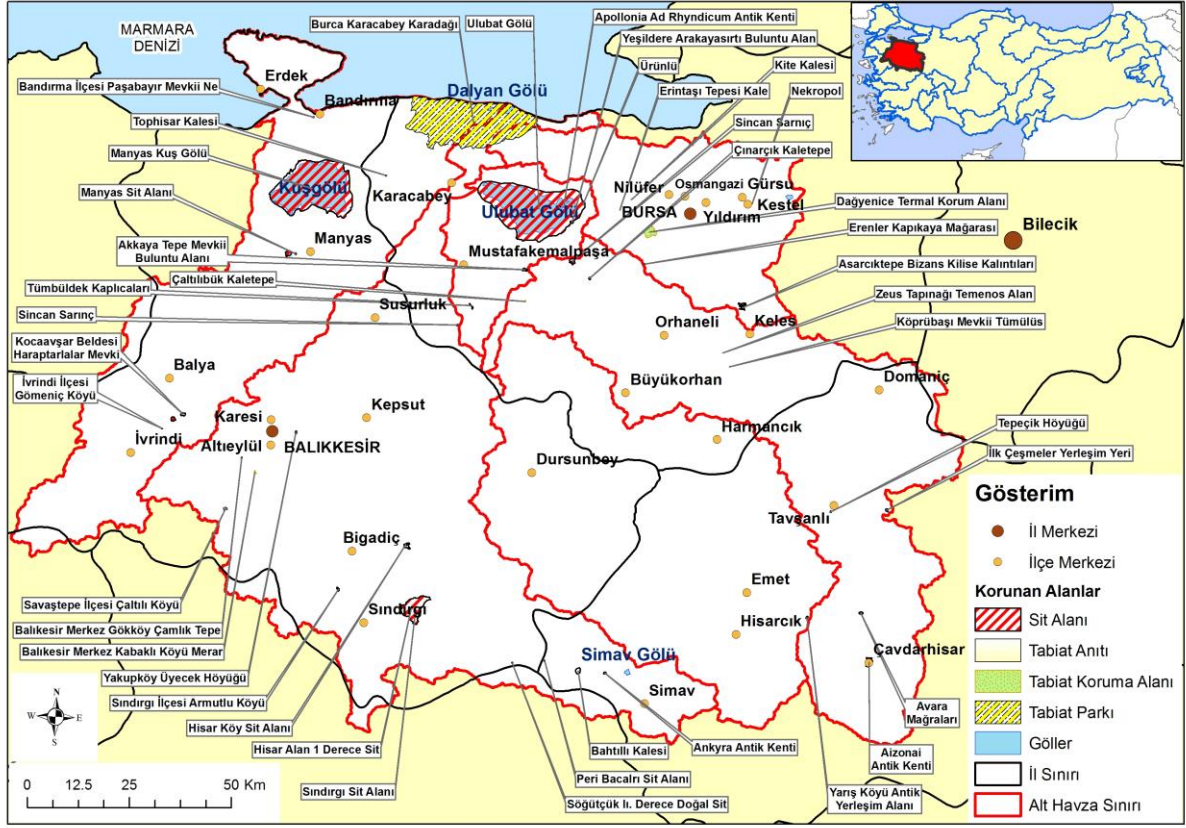
### ***Korunan Alanlar***

Susurluk Havzası içerisinde yer alan Korunan alanlar **Tablo 8**'de verilmektedir. Havza sınırları içerisinde 3 adet sulak alan, 2 adet Milli Park, 2 adet Tabiat Koruma Alanı, 1 Adet Tabiat Anıtı, 4 adet Tabiat Parkı ve 3 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır.

Proje alanları içinde kalan korunan alanlardan Milli Park, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Parkı alanları 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu, Sulak Alanlar ise 2872 sayılı Çevre Kanunu uyarınca hazırlanan 04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği kapsamında yönetilmekte olup, proje kapsamında havza içinde kalan korunan alanlarla ilgili Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile koordineli çalışılacaktır.

Korunan alanların havza içerisinde dağılımı **Şekil 9**'da verilmektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 9. Susurluk Havzası Korunan Alanlar

Tablo 8. Susurluk Havzası Korunan Alanlar

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Uluabat Gölü	Ramsar, Sulak Alan, Doğal Sit Alanı	Bursa	M.Kemalpaşa Nilüfer, Karacabey	19.900
Manyas Kuş Gölü	Ramsar, Sulak Alan, Milli Park Doğal Sit Alanı	Balıkesir	Bandırma	20.400
Kocaçay Deltası	Arapçiftliği Gölü	Bursa	Karacabey	17.025
	Dalyan Gölü			
	Poyraz Gölü			
Uludağ Milli Parkı	Milli Park	Bursa	Osmangazi, Yıldırım, Kestel	13.024
Kuşçenneti Milli Parkı	Milli Park	Balıkesir	Balıkesir	17.058,37
Akdağ YHGS	YHGS	Balıkesir, Kütahya	Simav, Dursunbey	3.551
Karacabey Karadağı - Ovakorusu YHGS	YHGS	Bursa	Karacabey, Mudanya	28.513
Tavşanlı Çatak YHGS	YHGS	Kütahya	Tavşanlı	2.802

Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı  
Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu

Adı	Türü	İli	İlçe	Alanı (ha)
Sadağı Kanyonu	Tabiat Parkı	Bursa	Orhaneli	436
Değirmenboğazı Tabiat Parkı	Tabiat Parkı	Balıkesir	Karesi	24,9
Suuçtu Tabiat Parkı	Tabiat Parkı, Doğal Sit	Bursa	M.Kemalpaşa	43
Topuk Yaylası	Tabiat Parkı	Kütahya	Domaniç	77,98
Domaniç Kaşalç Tabiatı Koruma Alanı	Tabiat Koruma Alanı	Kütahya	Domaniç	134
Vakıf Çamlığı Tabiat Koruma Alanı	Tabiat Koruma Alanı	Kütahya	Tavşanlı	447,80
Domaniç Mızıkçanı Tabiat Anıtı	Tabiat Anıtı	Kütahya	Dominiç	0,5

Kaynak: DKMP Verileri

### **Sulak Alanlar**

Uluabat Gölü; Bursa ili, Karacabey, Nilüfer ve Mustafakemalpaşa ilçeleri sınırları içerisinde yer almaktadır. Göl Marmara Denizi'nin yaklaşık 20 km güneyinde, Manyas Gölü'nün ise yaklaşık 35 km doğusundadır. Alanın yüzölçümü 19.900 hektar, yüksekliği ise 100 metredir. Uluabat Gölü, Türkiye'nin en geniş nilüfer yataklarına sahip gölü olması sebebiyle büyük öneme sahiptir. Koruma alanı sınırları içerisinde ziyaretçi merkezi ve kuş gözlem kulesi yer almaktadır. Alanın sembolü olarak bilinen Leylek (*Ciconia ciconia*) ve Nilüfer (*Nymphaea alba*) için önemli bir habitatır. Uluabat Gölü, bünyesinde çok fazla kuş barındırması, zengin flora ve faunaya sahip önemli bir sulak alan olması sebebiyle ülkemizde ilk koruma altına alınan göllerden biridir. Uluabat Gölü'nü besleyen en önemli su kaynağı Mustafakemalpaşa Çayı'dır. Göl, dibindeki ve çevresindeki dirençsiz kayalardan ve yağışlı dönemlerde göle ulaşan küçük derelerden de beslenmektedir.

Manyas Kuş Gölü; Marmara Bölgesinde, Balıkesir ilinin Bandırma, Manyas ve Gönen ilçeleri sınırları içerisinde yer almaktadır. Marmara Denizi'nin güneyinde bulunan göl, Uludağ ile Biga Yarımadası arasında uzanan bir çöküntünün içinde kalmaktadır. Manyas Gölü, her yıl değişik türlerden yüzbinlerce kuşa ev sahipliği yapan göl Türkiye'de "kuş cenneti" olarak tanınan ilk alandır ve bu nedenle kuşların, sulak alanların ve doğanın tanınmasına öncülük etmiştir. Kuş Gölü'nü, yeraltı sularının yanında güneyden Koca Çay ve Mürvetler Dereleri ile kuzeyden Sığırcı Deresi beslenmektedir. Gölün çıkışı ise Güneydoğuda yer alan Karadere ile olmaktadır. Göl akarsular ve yağışlar ile beslenmektedir. Koloidal kil içerdiği için suyu sürekli bulanıktır. Sığırcı, Koca Çay ve Mürvetler Dereleri sularının göle karıştığı noktalarda oluşan habitatlar su kuşları için önemli alanlardır.

Doğal bitki örtüsü ve hayvan varlığı yönünden en zengin bölümleri Sığırcı Deresi ile Koca Çayın oluşturduğu deltalardır.

Göl kıyıları yer yer sazlık ve kamışlıklardan yer yer de çayırıklardan oluşmaktadır. Kuş Gölü, ekolojik yönden eutropic (bol gıdalı), limnolojik bakımdan ise argilotrophic (killi) bir sulak alandır.

Kuş Gölünün ortalama derinliği 3 metre, maksimum su seviyesi 5.15 metre, en derin yeri güneyde seddelerin olduğu kısımdadır. Gölün yüzölçümü ise yaklaşık 16.800 hektardır. Denizden yüksekliği su seviyesine bağlı olarak ortalama 14.50–17.50 metre arasında değişmektedir. Ötrofik karakterde sığ bir göldür. 1994 yılında Türkiye'nin Ramsar (Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması) Sözleşmesine taraf olmasıyla birlikte, 28.05.1994 tarihinde gölün kuzeydoğusunda kalan 10.200 hektarlık bölümü, 1998 yılında ise gölün tamamı Ramsar Listesine dâhil edilmiştir. Ramsar alanının tescil alanı 20.400 hektardır. Kuş Gölü Ramsar Alanı, 9 uluslararası öneme sahip sulak alan kriterinden 5'ini karşılamaktadır. Aynı zamanda Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olması nedeniyle, Sulak Alan Koruma Bölgeleri belirleme çalışması yapılmış ve halen geçerli olan Kuş (Manyas) Gölü Sulak Alan Koruma Bölgeleri Haritası, Ulusal Sulak Alan Komisyonunun 28.12.2005 tarihli toplantısında onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Kuş Gölü Sulak Alanı Tampon Bölgesinin alanı 42.876 hektardır. Ülkemizin ilk göl yönetim planı olan Kuş (Manyas) Gölü Yönetim Planı 2001 yılında 5 yıllığına yapılmış olup, 2011 yılında revize edilmiştir. Sonrasında alanın hem Sulak Alan, hem de Milli Park statüsünün bulunması nedeniyle, statü çakışması sonucu planların uygulanmasında ortaya çıkabilecek karışıklıkları ortadan kaldırmak, planın uygulanabilirliğini daha etkin kılmak amacıyla tek plan olarak birleştirilerek hazırlanan Kuşçenneti Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı ve Sulak Alan Yönetim Planı 06.05.2019 tarihinde Tarım ve Orman Bakanlığınca, 26.06.2019 tarihinde ise Ulusal Sulak Alan Komisyonunca onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Kuşçenneti Milli Parkı, Kuş (Manyas) Gölü Sulak Alanı sınırlarının içerisinde yer almaktadır.

Kocaçay Deltası; Bursa ilinin Karacabey ilçesinin yaklaşık 25 km kuzeyinde yer almaktadır. Delta Marmara Denizinin güney kıyısında, Kocaçay'ın denize döküldüğü yerde oluşmuş lagünler, subasar ormanlar ve geniş kumullar içermesi nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Alanda Poyraz, Dalyan ve Arapçiftliği olmak üzere 3 adet sığ göl bulunmaktadır. Kuzeybatı Anadolu kıyılarında uluslararası öneme sahip doğal rezervlerden biri olan Kocaçay Deltası için belirlenen tampon koruma bölgesi (17.025 ha), 12.09.2007 tarihli Ulusal Sulak Alan Komisyonu tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Deltanın batı yarısında, toplam alanı 194 ha olan ve Maliç Deresi tarafından beslenen Dalyan ve Poyraz gölleri, 600 ha alan kaplayan sazlıklar, 730 hektarlık bir alana yayılmış dişbudak, kızılgaç ve söğütlerden oluşan subasar ormanlar ve çok çeşitli floraya sahip geniş bir kumul bandı bulunmaktadır. Deltanın doğu bölümünde Arapçiftliği Gölü, tarım alanları, meyve bahçeleri, kumullar, sazlıklar deniz bürölgesi ve ılgın ile kaplı geniş çamur düzlükleri vardır.

Kocaçay Deltası, 13.08.2018 tarihinde Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan olarak tescil edilmiştir. Kocaçay Deltasında, 30.12.2020 tarihinde Koruma Bölgeleri belirlenmiş ve Yönetim Planı onaylanmıştır.

### ***Milli Parklar***

Uludağ Milli Parkı: Toplam alanı 13.024 ha olan parkın en yüksek yeri 2.542 m olan Uludağ tepesidir. 1961 yılında ulusal park olarak ilan edilmiştir. Uludağ çok sayıda dereye kaynak oluşturur. Uludağ'ın güneyinden doğan Nilüfer Çayı çok sayıda dereyi alarak kuzeybatıya doğru akar. Dağın kuzey yamacından doğan küçük dereler Deliçay adı ile Bursa Ovası'nda Nilüfer Çayı ile birleşirler. Uludağ'ın bu dereleri devamlı su bulundururlar ve dik yamaçlarda küçük çağlayanlar oluştururlar.

Kuşçenneti Milli Parkı: Manyas Kuş Gölü Türkiye'nin "Kuşçenneti" olarak bilinen ilk sulak alandır. Alanın ornitolojik önemi ilk kez 1 Nisan 1938 yılında araştırma yapmak için gelen Prof. Dr. Curt Kosswig tarafından keşfedilmiş ve önemli bir beslenme, barınma ve kuluçka alanı olması sebebiyle Kuşçenneti olarak adlandırılmıştır. 31.08.1959 tarih ve 12108 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile öncelikle 52 hektarlık alan "Milli Park" ilan edilmiştir. 20.06.1975 tarih ve 10163 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 12,1 hektar eklenerek 64,1 hektar ve en son 21.06.2005 tarih ve 25852 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak Milli Park sınırları 64,1 hektardan 17.058,4 hektara çıkarılmıştır. Sığırcı Deresinin göle döküldüğü yer 1959 yılında milli park olarak ilan edilmiş ve alanın sınırları 2005 yılında genişletilmiştir. Kuşçenneti Milli Parkı 1976 yılında Avrupa Konseyi'nce iyi korunan ve yönetilen koruma alanlarına verilen "A" sınıfı diploma ile ödüllendirilmiştir. Diploma her 5 yılda bir yenilenmektedir. Göl aynı zamanda 1981 yılında I. Derece Doğal Sit Alanı olarak ilan edilmiştir. Kuşçenneti Milli Parkı bünyesinde barındırdığı 266 kuş, 419 bitki tür ve tür altı taksonu ve Kuş Gölündeki 34 balık türü ve çeşitli sürüngen türleri için yaşamsal öneme haizdir. Doğu-Batı doğrultusunda uzanan Gölün uzunluğu 20 km, genişliği ise 14 km.dir. Ortalama derinliği 3 m. olan Kuş Gölü'nün suyu, kolloidal kil ihtiva ettiği için devamlı bulanıktır. Mevsimlere göre su seviyesi değişmekte olup bol gıdalı (ötrofik) bir Göl'dür. Göl normal seviyedeysen kapladığı alan 16.800 hektardır.

### ***Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları***

Akdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Kütahya-Simav ile Balıkesir-Dursunbey ilçeleri mülki sınırları içerisinde kalmaktadır. Saha, Dursunbey ilçe merkezine 40 km, Simav ilçe merkezine ise 23 km, Emet ilçe merkezine ise 34 km kuş uçuşu mesafededir. Alanın toplam yüzölçümü 3551 hektardır. Kütahya ili Simav ilçesinin doğusunda, Balıkesir Dursunbey ilçesinin batısında yer alan ormanlık alan, 4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu kapsamınca "Av ve yaban hayvanlarının ve yaban hayatının korunduğu, geliştirildiği, av hayvanlarının yerleştirildiği, yaşama ortamını iyileştirici tedbirlerin alındığı ve gerektiğinde özel avlanma plânı çerçevesinde avlanmanın yapılabildiği" alan olarak tanımlanmış ve 05.10.2006 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescil edilmiştir. Kızılgeyik, bu alana koruma statüsü verilerek korunması amaçlanan hedef tür olarak seçilmiştir.

Sahada tür sayısı açısından en zengin ilk 5 familya ve tür sayıları şu şekildedir; Asteraceae 43 tür, Fabaceae 27 tür, Lamiaceae 26 tür, Rosaceae 16 tür ve Liliaceae 12 tür. Sahada tespit edilen 276 türün 252 tanesi otsu, 11 tanesi çalı, 3 tanesi ağaççık ve 10 tanesi ise ağaç formundadır. Kayın, karaçam, ardıç, saçlı meşe, laden, mürver, akçaağaç bulunmaktadır

Sahanın yasal statüsünü almasına gerekçe olan kızıl geyikler mevcut olup, ayrıca yaban domuzu, tavşan, sansar ve porsuğun iz ve dışkıları, sahada birçok yerde görülmekte iken köstebeklerin yuvasına nadiren rastlanılmıştır. Kirpi ve Anadolu sincabı ve nadiren karacada bulunmaktadır. Kuşlardan, kızıl şahin, sıvacı, Anadolu sıvacısı, çam baştankarası ve bunlara benzer türler olduğu gibi, kesin bir habitatı tercih etmeyen ve çok sayıda habitatta gözlenen ibibik, karatavuk, kestane kargası, florya, üveyik gibi türler de mevcuttur.

Karacabey Karadağı - Ovakorusu YHGS; Karacabey ilçesi ile Mudanya ilçesi sınırları içerisinde kalan "Karacabey Karadağ Ovakorusu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası" Kocaçay delta sınırlarını içine almaktadır.

Fauna türleri açısından değerlendirme yapıldığında ise kuş türleri açısından alanın beslenme, üreme ve kışlama amaçlı kullanıldığı görülmektedir. Karaleylek, pasbaş patka, bataklık kırlangıcı, akça cılıbit, küçük balaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçük akbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşilbaş, çıkırıkçın, Macar ördeği, elmabaş patka, akkuyruklu kartal, büyük orman kartalı, dikkuş, karagerdanlı dalğış, sakarmeke, poyraz kuşu, sumru, küçük sumru ve pek çok ağaçkakan türünün bulunduğu alanda daha önce yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Ayrıca deltanın küçük karabatak ve ak pelikan gibi nesli tehlike altındaki kuş türleri de göç sırasında alanı kullanmaktadır.

Üreme döneminde Meksika Körfezi'nden Atlantik Okyanusu, Akdeniz, Ege ve Marmara Denizlerini aşarak gelen yılan balıkları da delta içerisinde yer alan göllerde üremektedir. Yılan balıkları gölle deniz arasındaki kumulu kara üzerinden aşarak delta içerisinde göllere yumurtalarını bırakmaktadır.

Tavşanlı Çatak Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; 2802 ha büyüklüğündedir.

Sahada orman ekosistemi yanında yüksek dağ ve dere ekosistemi bulunmaktadır. Hedef tür Kızılgeyiktir.

Sahada 57 familyaya ait 176 cins ve 267 bitki türü, 19 memeli, 28 familyaya ait 67 kuş türü ve ayrıca sürüngenlerden 2 kertenkele, 4 yılan ve 1 kaplumbağa türü tespit edilmiştir.

Hedef tür Kızılgeyiğin üreme dönemi Mayıs sonu Haziran başıdır.

### ***Tabiat Parkı***

Sadağı Kanyonu Tabiat Parkı; Bursa merkezden 63 km uzaklıkta, Orhaneli merkezden ise 9 km uzaklıktadır. Orman ve Su İşleri Bakanlığının 27.02.2014 tarih ve 373 sayılı Olur'ları ile Tabiat parkı olarak tescil edilmiştir. Sadağı Kanyonu Tabiat Parkı 436 ha. büyüklüğündedir. Yavşan otu, Gürgen, Titrek kavak, Doğu çınarı, Arapsümbülü, Kaya eğreltisi, Kokar ardıç, Katran ardıcı, Obrizya, Defne yapraklı laden, Gümüşi ıhlamur vb. türler mevcuttur. Susamuru, Tavşan, Tilki, Yaban Domuzu, Sincap, Atmaca, Doğan, Serçe, Alakarga vb. türler mevcuttur.

Değirmenboğazı Tabiat Parkı; Mesire yeri iken 11.07.2011 tarihinde ilan edilmiştir. Alanı 24,9 hektardır. Gelişme Planı 30.12.2020 tarihinde onaylanmıştır. Özel Sektör / Balıkesir Büyükşehir Belediyesi (Balpaş Balıkesir Pamukçu Termal Turizm ve Tic. A.Ş.) tarafından işletilmektedir. Akçaağaç, Kavak, Çınar, Servi, Fıstıkçamı, Kızılcıam v.b. türler mevcuttur. Yabandomuzu ve Tilki vb. türler mevcuttur.

Suuçtu Tabiat Parkı; Mustafakemalpaşa ilçe merkezine 17 km, Bursa şehir merkezine 93 km, İstanbul'a 336, Ankara'ya 476, Balıkesir şehir merkezine 93 km mesafe uzaklıktadır. Tabiat Parkına Mustafakemalpaşa ilçe merkezinden itibaren Muradiye Sarnıç Köyü asfalt yolu ile ulaşmak mümkündür. Alanın en önemli kaynak değeri 38 m yükseklikten dökülen Suuçtu Şelalesi'dir. Bu büyük şelalenin haricinde alanda iki küçük şelale daha bulunmaktadır.

Kayın ormanları içinde yer alan ve aynı zamanda 1. Derece Doğal Sit Alanı ilan edilmiş olan Suuçtu Tabiat Parkı, Suuçtu şelalesinin yanı sıra bol oksijenli havası nedeniyle de ilgi odağı halindedir. Suuçtu Tabiat Parkı, Avrupa-Sibirya floristik bölgesi ile Akdeniz floristik bölgesi geçiş zonunda yer almaktadır. Tabiat parkında bölgenin coğrafik ve jeolojik yapısına bağlı olarak hem karasal hem sucul ekosistemler hakimdir.

Karadere ile alandaki küçük dereler sucul ekosistemleri, ormanlık alanlar ise karasal ekosistemi oluştururlar. Alandaki sucul ekosistemler 1.5 ha, karasal ekosistemler ise 8.5 ha'lık alan kaplamaktadır.

Sucul ekosistemlerdeki en önemli tür, Salmo trutta caspius türü alabalıktır. Orman ekosisteminde üst tabakada hakim tür Fagus orientalis'dir (Doğu kayını). Kayın ormanı tabiat parkının bulunduğu alanda doğu-batı yönünde ve alanın güneyine doğru devamla Balıkesir il sınırları içine kadar kesintisiz devam etmektedir. Sahada, toplam 27 familyaya ait 49 adet bitki türüne rastlanmıştır.

Bu türler içinde endemik, nesli tehdit altında veya nadir bir tür bulunmamaktadır. Fauna araştırmaları sonucunda ise 7 sürüngen, 4 iki yaşamlı, 12 kuş ve 7 memeli olmak üzere toplam 30 türün sahada yayılış gösterdiği tespit edilmiştir.

Bu türlerden *Testudo graeca* (Tosbağa) ve *Ursus arctos* (Boz ayı), yabani yaşamda soyu tükenme tehlikesi yüksek olan türler arasında yer almaktadır.

Topuk Yaylası Tabiat Parkı, Kütahya ili Domaniç ilçesi sınırları içerisinde yer almakta olup Kütahya şehir merkezine 101 km, Domaniç ilçe merkezine 11 km mesafededir.

Topuk Yaylası Tabiat Parkı, orman ve göl ekosistemini bir bütün olarak ihtiva etmekte olup yeşil ve mavinin iç içe geçmesiyle yüksek peyzaj değeri taşımaktadır. Kışın kar yüksekliğinin 1m'yi bulduğu Tabiat Parkının, en güzel manzaraya sahip olduğu dönem sonbahardır.

### ***Tabiat Koruma Alanları***

Kaşalığ Tabiatı Koruma Alanı; 134 ha büyüklüğünde olan alan, İç Ege Bölgesinde çevresi stepekosistem ile kuşatılmış, büyük ölçüde Karadeniz orman eko sisteminin özelliklerini yansıtan bir tabiat parçasıdır. Kayın-karaçam karışık ormanların optimum yayılış alanlarında doğal özellikleri bozulmamış bir örneğini teşkil eder. Geçmişte fazlaca bir müdahale görmemiş bakir yapıda, anıt ağaç niteliği gösteren yaşlı ve boylu fertlerin olduğu bir sahadır.

Zengin bir alt flora ve yaban hayatı potansiyeline sahip bulunmaktadır. Orman Bakanlığının OGM MP 1 sayı ve 5-2.1991 tarih olurları ile Kaşalığ Tabiat Koruma Alanı tefrik ve tesis edilmiştir.

Vakıf Çamlığı Tabiatı Koruma Alanı; 39° 27'80",39° 26'50" kuzey enlemi, 29° 40' 50",29° 42'00" doğu boylamında yer almaktadır. 691 ha lık bir alan 1988 yılında Tabiatı Koruma Alanı olarak tefrik edilerek tescil edilmiştir.

Eşsiz ve nesli tehlikeye maruz bir karaçam varyetesi olan Ehrami karaçamının meşcere olarak dünya üzerindeki yegâne tabii yayılış alanını teşkil etmektedir. 20 metreye kadar boylanabilen 50-55 cm'ye kadar çap yapabilen herdem yeşil, silindir ya da piramid görünümlü fazla dallı ve dalları yukarıya doğru eğri olup estetik ve dekoratif değeri yüksektir.

Vakıf Çamlığının 292,5 ha'lık kesimi 8.6.1988 tarih ve OGM.MP. tefrik edilmiş, daha sonra da 691 ha'lık sahanın 2873 sayılı Milli Parklar Kanununun 3. maddesi ve 2. paragrafına istinaden Bakanlık Makamınının 28.5.1993 tarih ve M.P.G.MP 2/37sayılı olurları ile tabiatı koruma alanı olarak tefrik edilmiş bulunmaktadır.

### ***Tabiat Anıtı***

Mızıkçamı (*Pinus nigra ann*) Tabiat Anıtı; Domaniç ilçe merkezine 3 km uzaklıktaki Domur köyde bulunmaktadır. Alanı 0,5 ha (kapladığı alan yatık vaziyette, 160 m<sup>2</sup>) dir.



27.10.1988 tarihinde rüzgar nedeniyle devrilmiş olup halen yatık olarak muhafaza edilmektedir. Ağaç hava şartlarından korunmak üzere eternitlenerek verniklenmiş ve etrafı düzenlenmiştir.

### ***Doğal Sit Alanları***

#### **Balıkesir**

Manyas Kuş Cenneti Doğal Sit Alanı

Seyitgazi Doğal Sit Alan

Apostol Mevkii (16 nolu alan) Doğal Sit Alanı

17 No'lu Çay Bahçeleri Mevkii Doğal Sit Alanı

Kirlik Deresi Nitelikli Doğal Koruma Alanı

1.Derece doğal sit alanı (Hisaralan Kaplıcaları Mevkii)

#### **Bursa**

Bursa Grup 23 Çördük Garipçitekke Doğal Sit Alanı

Bursa -Yalova Grup 22 (Ayıini-Ayvaini Mağaraları) Doğal Sit Alanı

Grup 21 Ürünü Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Bursa Yalova Grup 26\_1 (İnegazi) Doğal Sit Alanı

Bursa Yalova Grup 20\_1 (Balat Kent Ormanı Doğal Sit Alanı

Grup 6-60, 6-61, 6-75, 6-66\_1\_2\_4 - Yiğitali Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Bursa 6-7,6-62.6-63.6-64.6-65.6-66-3 Doğal Sit Alanı

Ziraat Parkı Mevki Sürdürülebilir Koruma Ve Kontrollü Kullanım Alanı

Bursa-Yalova Grup 28 (Hamitler) Doğal Sit Alanı

Bursa Osmangazi Soğanlı Botanik Parkı Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Osmangazi Grup 6-23\_6-39\_6-24\_6-25\_6-39-1 Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Grup 6-32, 6-38, 6-37 Ve 6-44 Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Güneybayır (6-86 Ve 6-74-7) Doğal Sit Alanı Uludağ Ve Etekleri (Soğukpınar Mahallesi 6-2 Ve 6-74\_1 ) Doğal Sit Alanı

6-34 ve 6-56 Cumalıkız Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Şirinevler Nitelikli Doğal Koruma Alanı

Sadağı Kanyonu Doğal Sit Alanı Nitelikli Doğal Koruma Alanı

### **Kütahya**

1.Derece doğal sit alanı (Yeniköy Peri Bacaları)

1.Derece doğal sit alanı (Gökçeler çınarlık)

1.Derece doğal sit alanı (Kayı Şabandede)

### **Arkeolojik Sit Alanları ve Taşınmaz Kültür Varlıkları**

Susurluk Havzasında yer alan Arkeolojik Sit Alanları ve Taşınmaz Kültür Varlıkları sayısı T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (<https://korumakurullari.ktb.gov.tr/>) kaynaklarından alınarak **Tablo 9**'da verilmektedir.

**Tablo 9. Susurluk Havzasında Yer alan Arkeolojik Sit Alanları ve Taşınmaz Kültür Varlıkları**

İl	Taşınmaz Kültür Varlığı (adet)	Sit Alanları (adet)
Bursa	456	52
Bilecik	468	213
Kütahya	1596	308
Balıkesir	3869	311

#### **3.1.1.4 İklim**

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

#### **Yağış**

Havzada yağış parametresi için havza içinde ve havza dışında yer alan ve yağış ölçümü yapan 89 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 25 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 52 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır.

Yağış değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalarına göre, uzun dönem ortalama yıllık toplam yağış miktarları ve gözlem periyotları ile **Tablo 10**'da verilmektedir.

**Tablo 10. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Toplam Yağış Değerleri**

Alt Havza	İstasyon No	MGİ	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Gözlem Periyodu	
				Başlangıç	Bitiş
Orhaneli Alt Havzası	17695	Keles	745,81	1966	2020
	17704	Tavşanlı	491,29	1966	2020
	03-013	Büyükorhan	673,10	1962	2006
	03-008	Çavdarhisar	553,33	1962	2001
	18094	Domaniç	668,20	1960	1989
	17155	Kütahya	556,93	1929	2020
	12-048	Mezit	995,70	1965	2013
	12-044	Işıkkara	417,66	1964	2004
	12-052	Dedik	449,94	1969	1997
Emet Alt Havzası	17700	Dursunbey	589,35	1965	2020
	17707	Emet	503,06	1931	2020
	3135	Devecikonagı	694,74	1968	1993
	17750	Gediz	605,54	1972	2020
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	17114	Bandırma	710,46	1930	2020
	17635	Erdek	517,60	1950	2020
	03-009	Kocagöl	572,15	1966	2004
	03-021	Orhanlar	708,79	1963	2001
	03-023	Hisaralan	787,40	1963	2020
	03-015	Bereketli	493,74	1984	2013
	03-001	Ayaklı	691,13	1972	1998
	2502	Buğdaylı	594,61	1965	1991
	17674	Gönen	685,90	1951	2020
	04-007	Mahmudiye (Çamtepe)	850,51	1963	2013
	04-008	Kozak	973,26	1963	2013
	04-004	Bezirganlar	639,14	1963	2004
	04-013	Yeşilhisar	501,03	1974	2013
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	17115	Balıkesir	581,07	1937	2020
	17748	Simav	790,03	1938	2020
	17698	Bigadiç	561,89	1957	2020
	18385	Mudanya	691,63	1951	2003
	03-024	Kınık	707,63	1963	1993
	3498	Yeniköy	755,00	1965	1991
	3868	Çağış	615,60	1971	1998
	03-017	Bahadır	832,86	1982	2006
	05-008	Sarılar	605,74	1963	2013
	18041	Gördes	655,33	1956	2020
	17746	Demirci	655,31	1929	2020

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Alt Havza	İstasyon No	MGİ	Yıllık Toplam Yağış (mm)	Gözlem Periyodu	
				Başlangıç	Bitiş
Nilüfer Alt Havzası	17116	Bursa	709,91	1926	2020
	17676	Uludağ (Zirve)	1.488,06	1946	2020
	03-019	Büyükdeliler	717,59	1983	2013
	03-010	Doğancı Barajı	832,85	1983	2013
	03-027	Gölbaşı Bendi	636,01	1964	2010
	03-005	Bağlıköy	894,58	1983	2013
	03-034	Alaçam	913,43	1985	2013
	19279	Yenişehir	522,09	1941	2014
	17663	Gemlik	669,74	1929	1991
	17984	İnegöl	575,34	1950	2000
	12-047	Fevziye	1.126,24	1964	2001
	12-064	Mahmudiye	507,99	1983	2009
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	17675	M.Kemalpaşa	695,86	1938	2020
	03-006	Gölyazı	726,57	1962	1985
	03-004	Eskikaraağaç	671,37	1981	2013

Seçilen istasyonların ve havza ortalamasının, aylık ortalama değerlerinin yer aldığı grafik **Şekil 10**'da verilmiştir.

İstasyon değerlerinin havza içerisinde alansal olarak dağıtılması, interpolasyon temelli bir yöntem olan Ters Ağırlıklı Mesafe (Inverse Distance Weighting-IDW) yöntemi (Ly vd., 2012) kullanılarak yapılmıştır. Bilinen örnek noktalara ait değerlerin yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait hücre değerlerinin belirlenmesi için kullanılan IDW interpolasyon tekniği; örneklem nokta verilerinden interpolasyonla grid üretmede tercih edilen ortak bir yöntemdir. IDW interpole edilecek yüzeyde yakındaki noktaların uzaktaki noktalarda daha fazla ağırlığa sahip olması esasına dayanmaktadır.

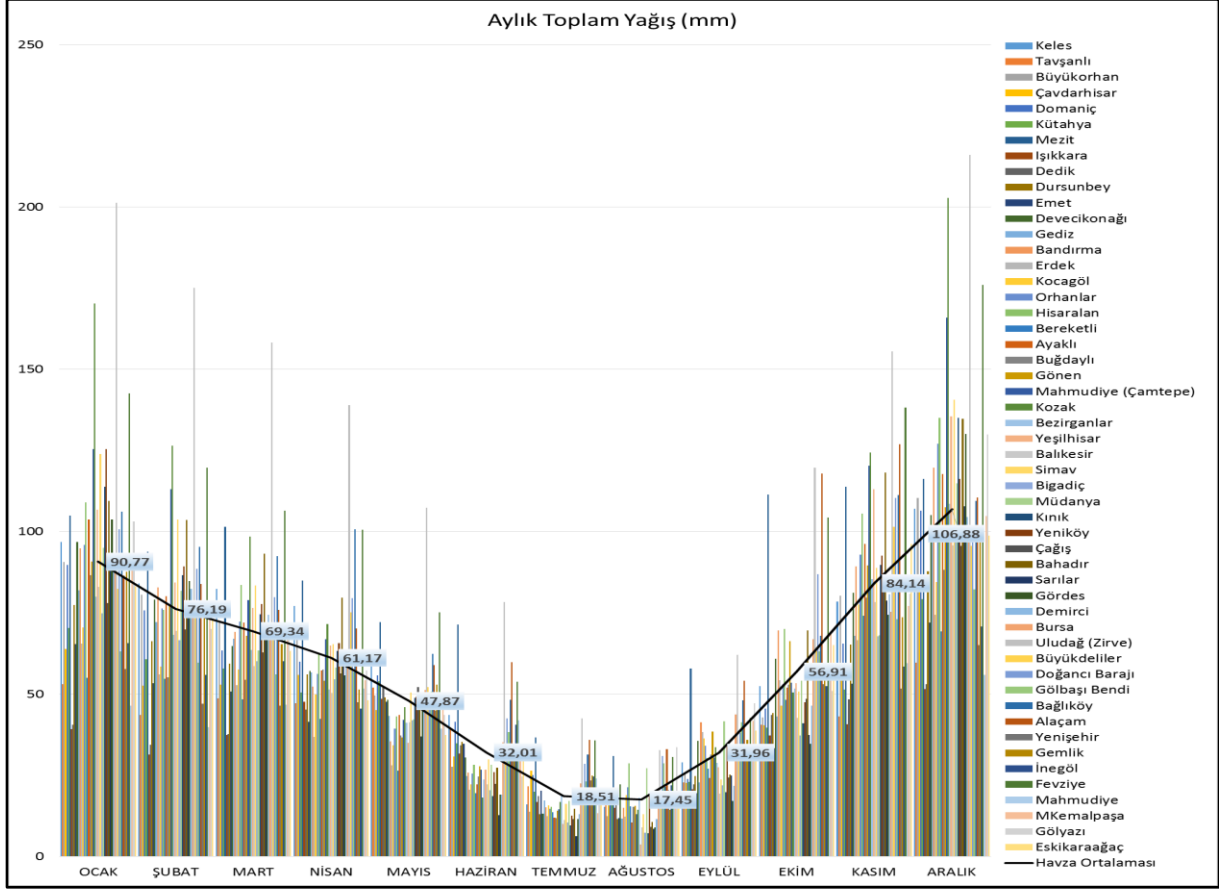
Bu teknik ile interpole edilecek noktadan uzaklaştıkça ağırlığı da azalan, örneklem noktalarının ağırlıklı ortalamasına göre bir yüzey interpolasyonu yapılmaktadır.

IDW yöntemi kullanılarak elde edilen toplam yağış haritası **Şekil 11**'de verilmiştir.

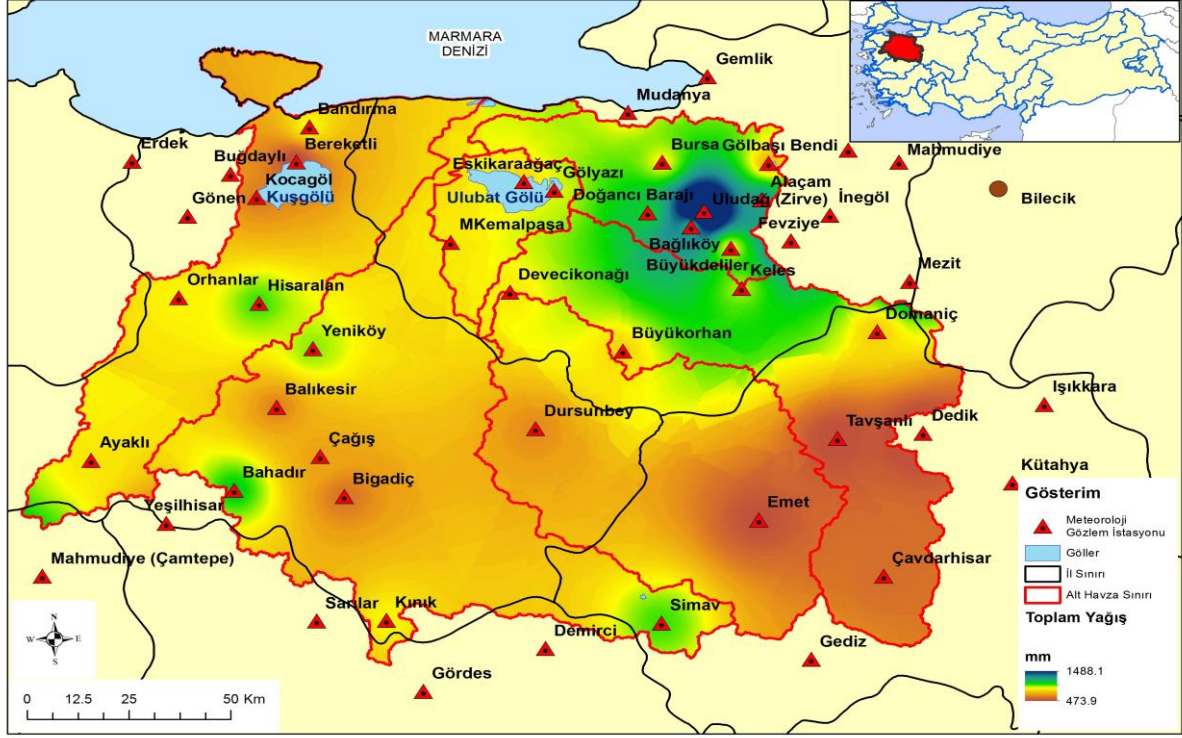
Havza genelinde istasyonların aritmetik ortalamasına göre ortalama yıllık toplam yağış 693,20 mm'dir. En kurak ay 17,45 mm ile Ağustos, en yağışlı ay ise 106,88 mm ile Aralık ayı olduğu görülmektedir. İstasyonların yağış değerlendirmesi alt havza bazında yapıлып, sonrasında ise alt havzalar birbirleri arasında karşılaştırılmıştır.

Susurluk Havzası için alt havza bazında zonal yağış ortalamasının sonuçlarına göre Nilüfer Alt Havzası'nda ortalama yıllık toplam yağış 900 mm değerinin üzerindedir. İç kesimlere gidildikçe yağış azalmaları belirginleşmektedir.

Havzanın topografyasının yağışlardaki değişimler üzerinde oldukça etkili olduğu düşünülmektedir. Orhaneli, Emet, Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzalarında ise ortalama yıllık toplam yağış 700 mm altında kalmaktadır. Bu da havza ortalamasında azalma yaratmaktadır.



Şekil 10. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri



Şekil 11. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı

### Sıcaklık

Havzada sıcaklık parametresi için havza sınırları içinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde sıcaklık ölçümü yapan 32 adet MGI olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGI'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 16 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır.

Söz konusu istasyonlar şunlardır: Keles, Tavşanlı, Domaniç, Dursunbey, Emet, Devecikonağı, Bandırma, Erdek, Balıkesir, Simav, Bigadiç, Yeniköy, Çağış, Bursa, Uludağ (Zirve) ve Mustafa Kemal Paşa MGI'ler. Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGI'ler alt havzalar itibarıyla gruplandırılmıştır:

- Orhaneli Alt Havzası: Keles, Tavşanlı ve Domaniç
- Emet Alt Havzası: Dursunbey, Emet ve Devecikonağı
- Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas alt havzası: Bandırma ve Erdek
- Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası: Balıkesir, Simav, Bigadiç, Yeniköy ve Çağış
- Nilüfer Alt Havzası: Bursa ve Uludağ (Zirve)
- Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası: Mustafa Kemal Paşa

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

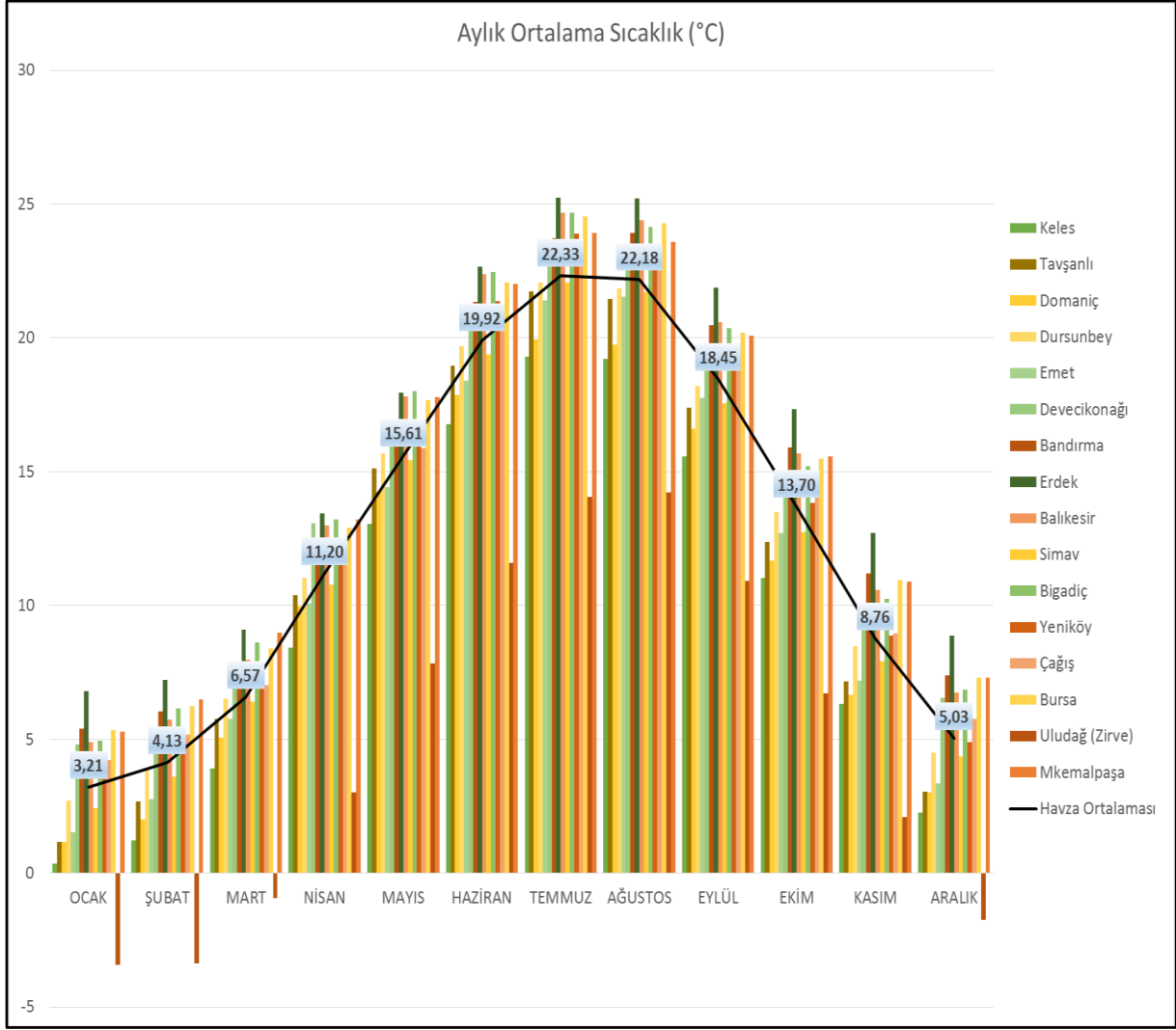
Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalarına göre, uzun dönem yıllık ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık değerleri ve gözlem periyotları ile **Tablo 11**'de verilmiştir.

**Tablo 11. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Sıcaklık Değerleri**

Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Maksimum Sıcaklık (°C)	Gözlem Periyodu	
					Başlangıç	Bitiş
Orhaneli Alt Havzası	Keles	9,8	-1,9	23,5	1965	2020
	Tavşanlı	11,4	-2,1	26,3	1966	2020
	Domanıç	10,7	-1,2	24,6	1976	1990
Emet Alt Havzası	Dursunbey	12,3	1,1	26,2	1965	2020
	Emet	11,4	-0,7	25,1	1975	2020
	Devecikonağı	13,7	0,6	29,0	1985	1994
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	Bandırma	14,3	4,0	26,7	1950	2020
	Erdek	15,7	7,7	25,9	1963	2020
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir	14,5	2,4	28,3	1938	2010
	Simav	12,0	-0,6	25,6	1959	2020
	Bigadiç	14,6	7,7	28,7	1965	2009
	Yeniköy	13,3	0,9	27,7	1986	1992
	Çağış	13,3	1,2	27,6	1985	1999
Nilüfer Alt Havzası	Bursa	14,6	2,7	28,3	1926	2020
	Uludağ (Zirve)	5,1	-5,4	16,5	1939	2020
MKP-Uluabat Alt Havzası	M.Kemalpaşa	14,6	3,2	28,7	1963	2020

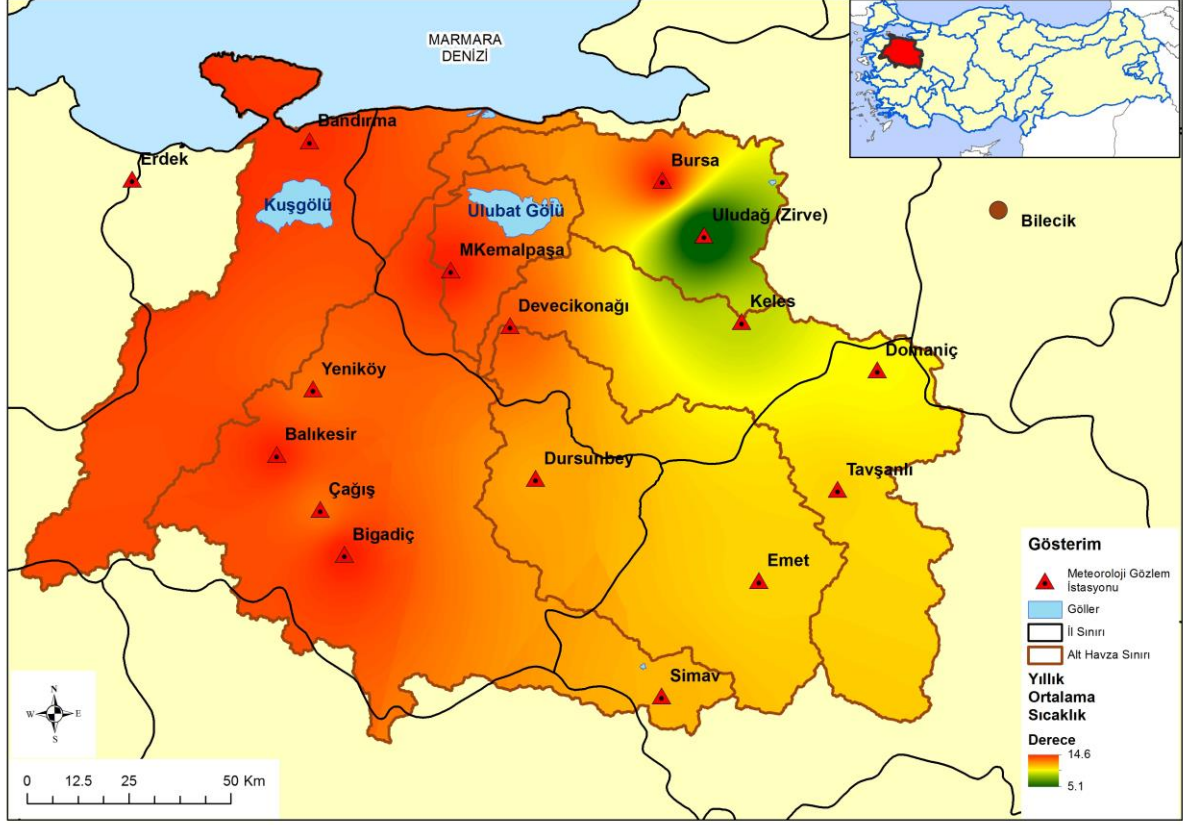
Havza genelinde yıllık ortalama sıcaklık 12,6 °C'dir. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay 3,2 °C ile Ocak, en yüksek olduğu ay ise 22,3 °C ile Temmuz olduğu görülmektedir.

Susurluk Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri **Şekil 12**, Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı **Şekil 13**'de verilmektedir.



Şekil 12. Susurluk Havzası MGI Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri





Şekil 13. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı

## Rüzgar

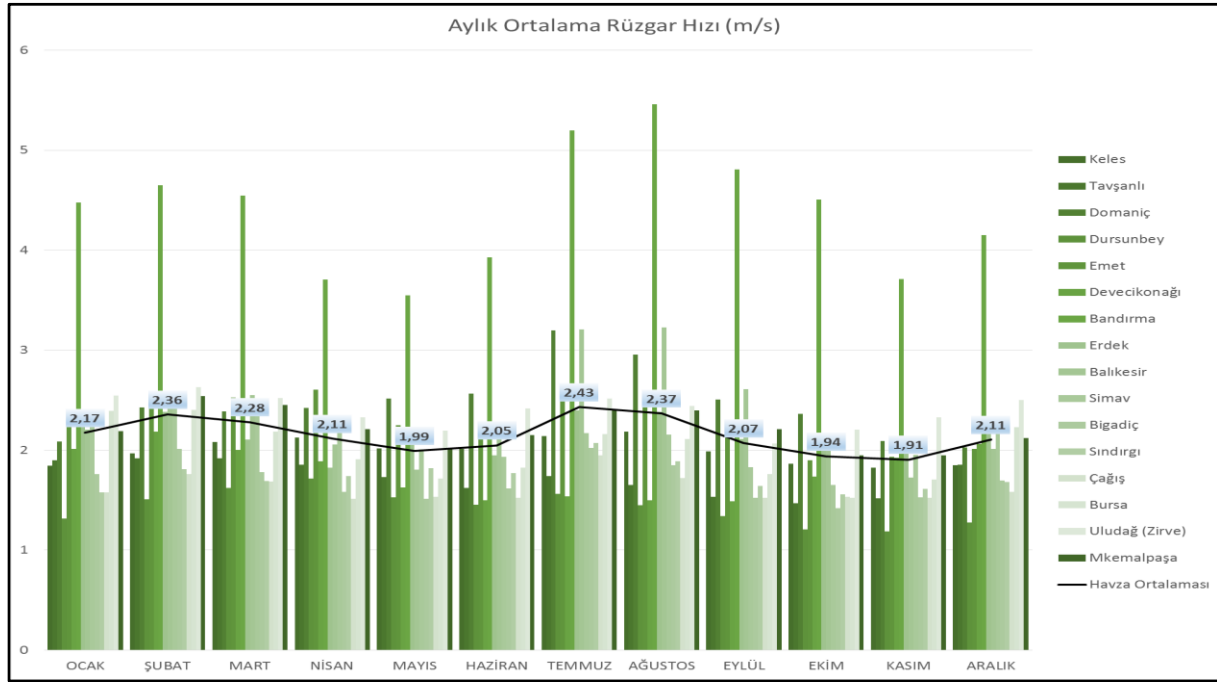
Havzada ortalama rüzgar hızı parametresi için havza sınırları içinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde rüzgar hızı ölçümü yapan 30 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 16 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Seçilen MGİ'lerin yıllık ortalama rüzgar hızı değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 12**'de verilmiştir.

Tablo 12. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Rüzgar Hızı Değerleri

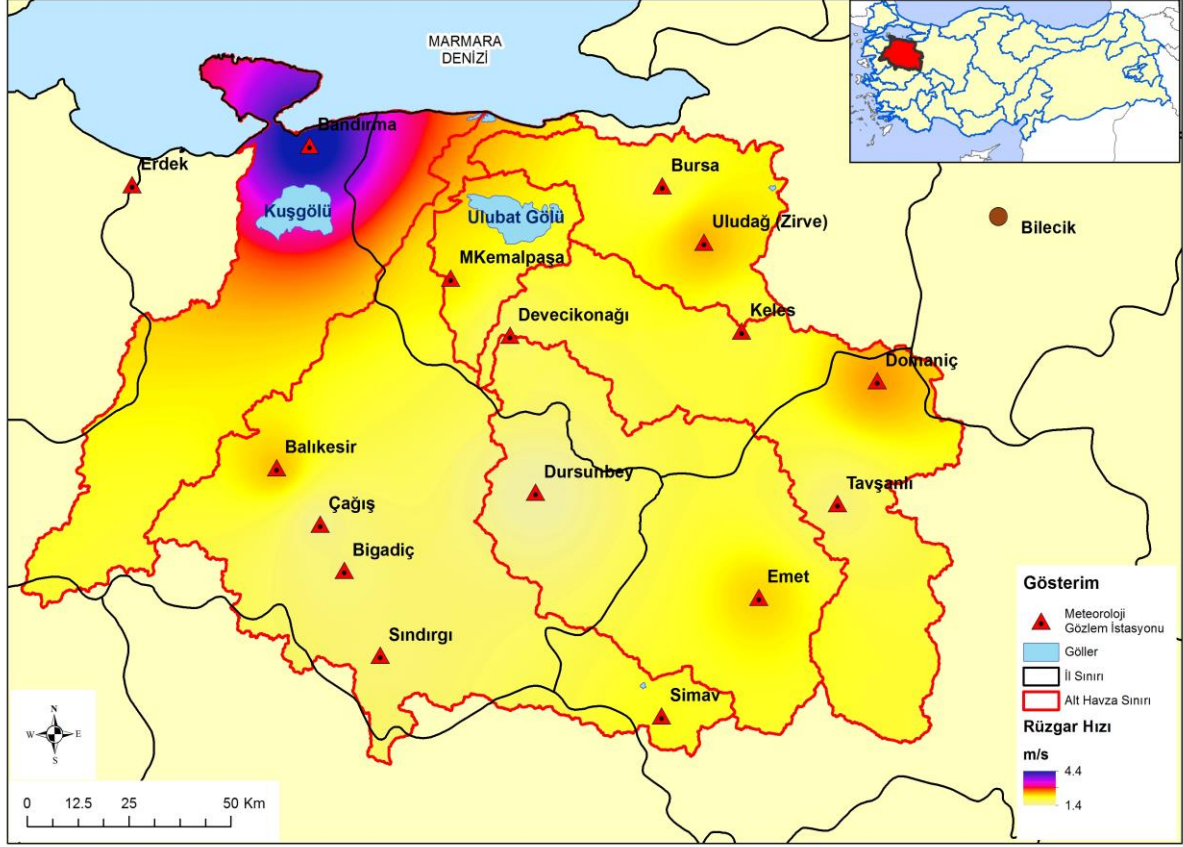
Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Orhaneli Alt Havzası	Keles	1,99	1965	2020
	Tavşanlı	1,73	1966	2020
	Domsaniç	2,46	1976	1990
Emet Alt Havzası	Dursunbey	1,43	1965	2020
	Emet	2,29	1981	2020
	Devecikonağı	1,79	1985	1994

Alt Havza	MGİ	Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Bandırma-Kapıdağ-Kocacıy-Manyas	Bandırma	4,39	1949	2020
	Erdek	2,17	1965	2020
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir	2,35	1938	2005
	Simav	2,13	1959	2020
	Bigadiç	1,69	1965	2009
	Sındırgı	1,74	1985	1995
	Çağış	1,62	1985	1999
Nilüfer Alt Havzası	Bursa	1,99	1926	2020
	Uludağ (Zirve)	2,39	1946	2020
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	M.Kemalpaşa	2,22	1963	2020

**Tablo 12**'de belirtilen istasyonların aylık ortalama rüzgar hızı değerleri **Şekil 14**'de verilmektedir. Bu istasyonları yıllık ortalama değerlerine göre IDW yöntemiyle hazırlanmış alansal ortalama rüzgar hızı dağılım haritası ise **Şekil 15**'de gösterilmektedir. Havza genelinde yıllık ortalama rüzgar hızı 2,15 m/s'dir. Ortalama rüzgar hızının en düşük olduğu ay 1,91 m/s ile Kasım, en yüksek olduğu ay ise 2,43 m/s ile Temmuz olduğu görülmektedir.



**Şekil 14. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri**



Şekil 15. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı

Alt havza bazında karşılaştırmaya göre yıllık ortalama rüzgar hızının en yüksek olduğu alt havza 3,3 m/s değeri ile Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası, yıllık ortalama rüzgar hızının en düşük olduğu alt havza ise 1,8 m/s değeri ile Emet Alt Havzası'dır.

### Bağıl Nem

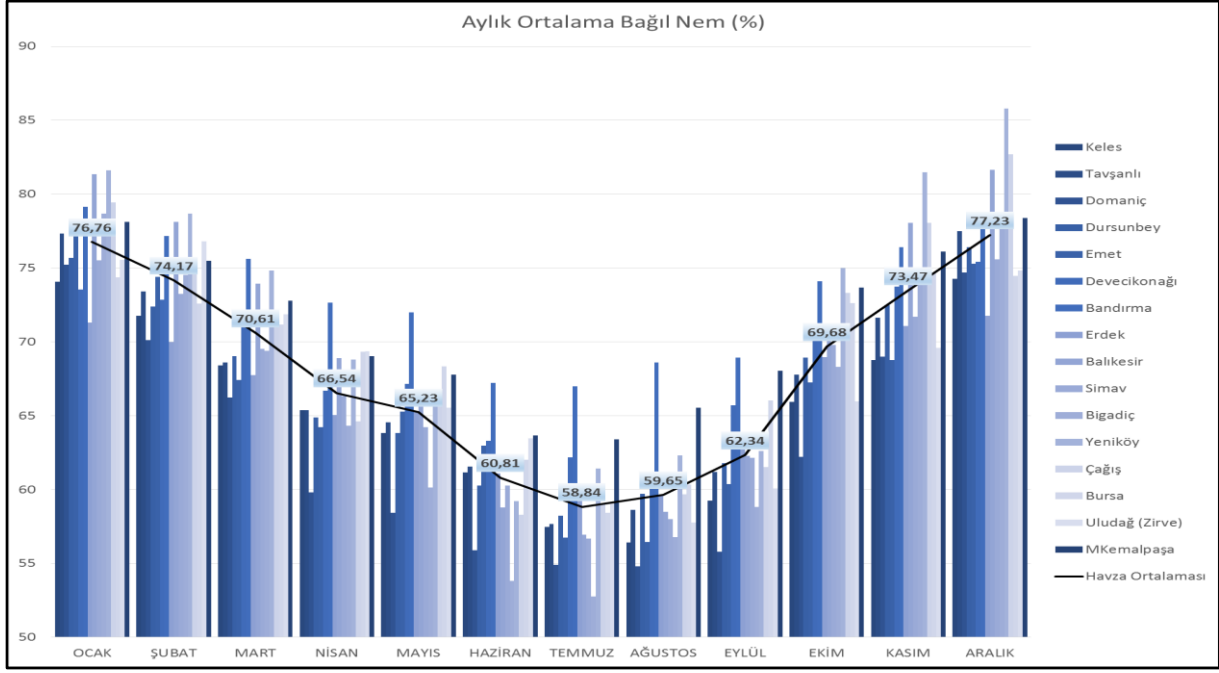
Havzada ortalama bağıl nem parametresi için havza sınırları içinde yer alan verilen tüm istasyonlar içerisinde nem ölçümü yapan 30 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 16 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Nem değerlendirmesine alınan MGİ sayısı 18'dir. Seçilen MGİ'ler aylık ortalama bağıl nem değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 13**'de verilmiştir

**Tablo 13. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Bağlı Nem Değerleri**

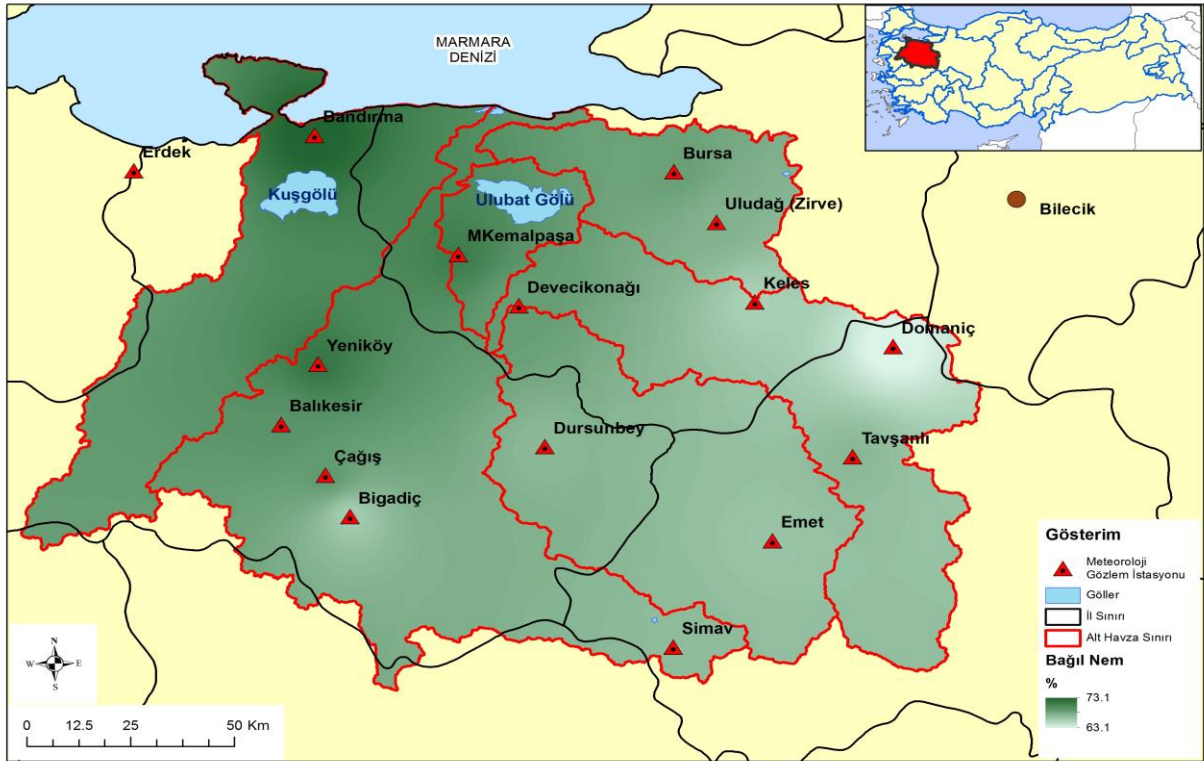
Alt Havza	MGİ	Ortalama Bağlı Nem (%)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Orhaneli Alt Havzası	Keles	65,6	1965	2020
	Tavşanlı	67,1	1966	2020
	Domaniç	63,1	1976	1990
Emet Alt Havzası	Dursunbey	67,0	1965	2020
	Emet	66,4	1981	2020
	Devecikonağı	68,7	1985	1994
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	Bandırma	73,1	1950	2020
	Erdek	66,2	1964	2020
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir	69,5	1938	2005
	Simav	66,9	1959	2020
	Bigadiç	65,8	1965	2009
	Yeniköy	71,5	1986	1992
	Çağış	69,1	1985	1999
Nilüfer Alt Havzası	Bursa	68,7	1926	2020
	Uludağ (Zirve)	67,5	1946	2020
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	M.Kemalpaşa	71,0	1963	2020

Havza genelinde yıllık ortalama bağlı nem değeri % 67,9'dir. Ortalama bağlı nem değerinin en düşük olduğu ay % 58,8 ile Temmuz, en yüksek olduğu ay ise % 77,2 ile Aralık olduğu görülmektedir. Şekilden görüldüğü üzere havzada bağlı nem ortalaması genel olarak % 80'in altında olup en düşük olduğu aylar Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarıdır.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 16. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri



Şekil 17. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağıl Nem Dağılımı

## Buharlaşma

Havzada buharlaşma parametresinin değerlendirilmesi için havza sınırları içinde yer alan verilen tüm istasyonlar içerisinde buharlaşma ölçümü yapan meteoroloji istasyonlarının buharlaşma verileri güncel olarak temin edilmiş olup, çoğunluğu DSİ tarafından işletilmiş olmakla birlikte söz konusu istasyonlardan 25'inin buharlaşma gözlemleri değerlendirmeye alınmıştır.

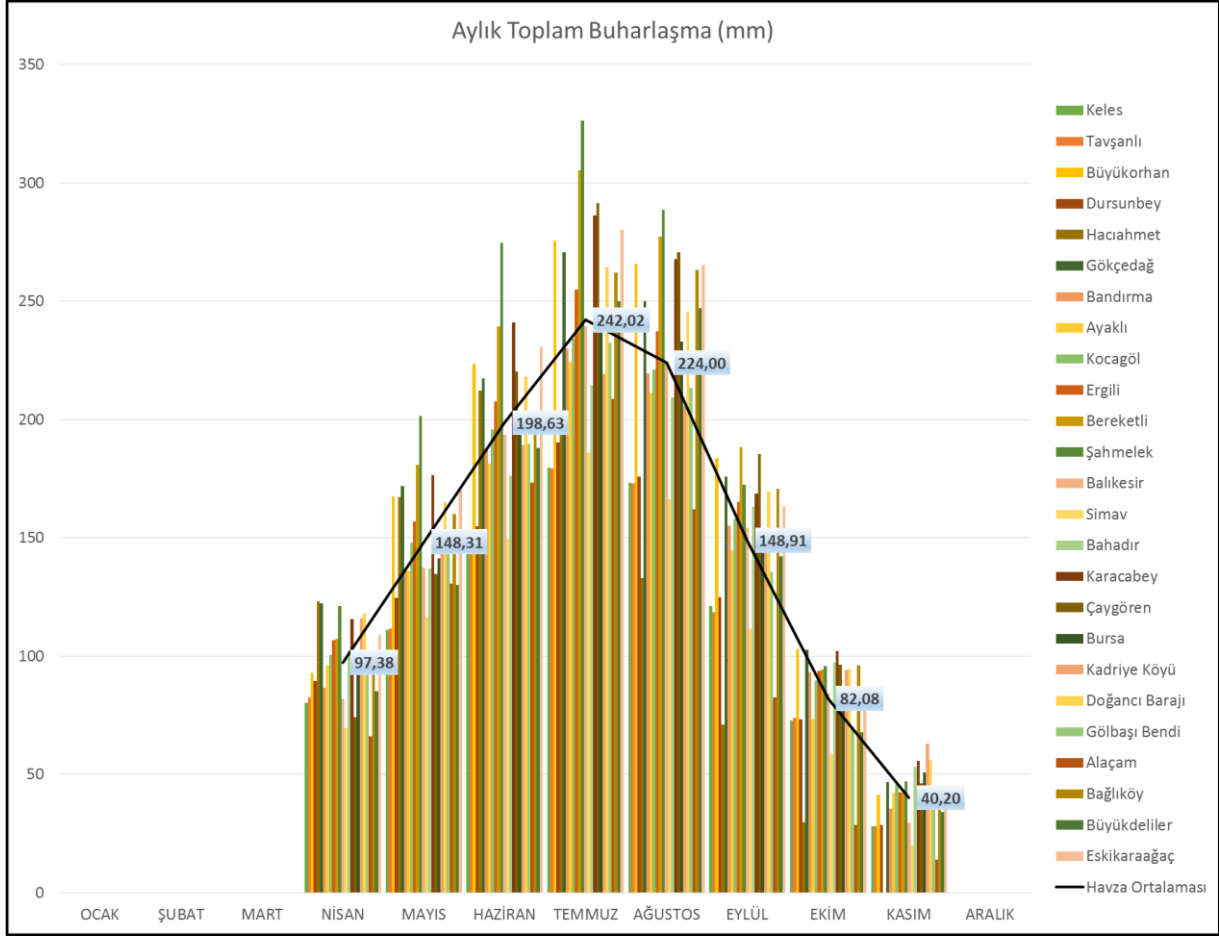
Buharlaşma gözlemleri değerlendirilen MGİ'lerin isimleri ve yıllık toplam buharlaşma değerleri aşağıda **Tablo 14**'de verilmiştir.

**Tablo 14. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Buharlaşma Değerleri**

Alt Havza	MGİ	Yıllık Toplam Buharlaşma (mm)	Gözlem Periyodu	
			Başlangıç	Bitiş
Orhaneli Alt Havzası	Tavşanlı	914,88	1984	2011
	Büyükorhan	1.352,92	1978	2006
Emet Alt Havzası	Dursunbey	962,19	1983	2011
	Haciahmet	935,33	1985	2007
	Gökçedağ	1.357,61	1985	2007
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas	Bandırma	1.142,97	1977	2011
	Ayaklı	1.109,31	1972	1998
	Kocagöl	1.192,78	1965	2004
	Ergili	1.264,35	1983	2005
	Bereketli	1.434,56	1984	2005
	şahmelek	1.527,33	1986	2009
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir	1.145,09	1971	2010
	Simav	878,11	1972	2011
	Bahadır	1.152,81	1982	2003
	Karacabey	1.413,78	1962	2009
	Çaygören	1.319,48	1971	1994
Nilüfer Alt Havzası	Bursa	1.204,04	1961	2020
	Kadriye Köyü	1.181,47	1989	2009
	Doğancı Barajı	1.331,46	1982	2009
	Gölbaşı Bendi	1.124,94	1975	2009
	Alaçam	866,30	1988	2009
	Bağlıköy	1.290,16	1982	2009
	Büyükdeliler	1.144,84	1997	2009
M.Kemalpaşa-Uluabat Alt Havzası	Eskikaraağaç	1.334,73	1981	2009

Toplam buharlaşma değerlendirmesinde değerlendirmeye alınan istasyonlardan hepsi havza içinde kalmaktadır.

Havza genelinde yıllık toplam buharlaşma değeri 1.179,85 mm'dir. Aylık buharlaşmanın en düşük olduğu ay 40,20 mm ile Kasım, en yüksek olduğu ay ise 242,04 mm ile Temmuz olduğu görülmektedir.



Şekil 18. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri



Şekil 19. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı

### 3.1.1.5 Su Kaynakları

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

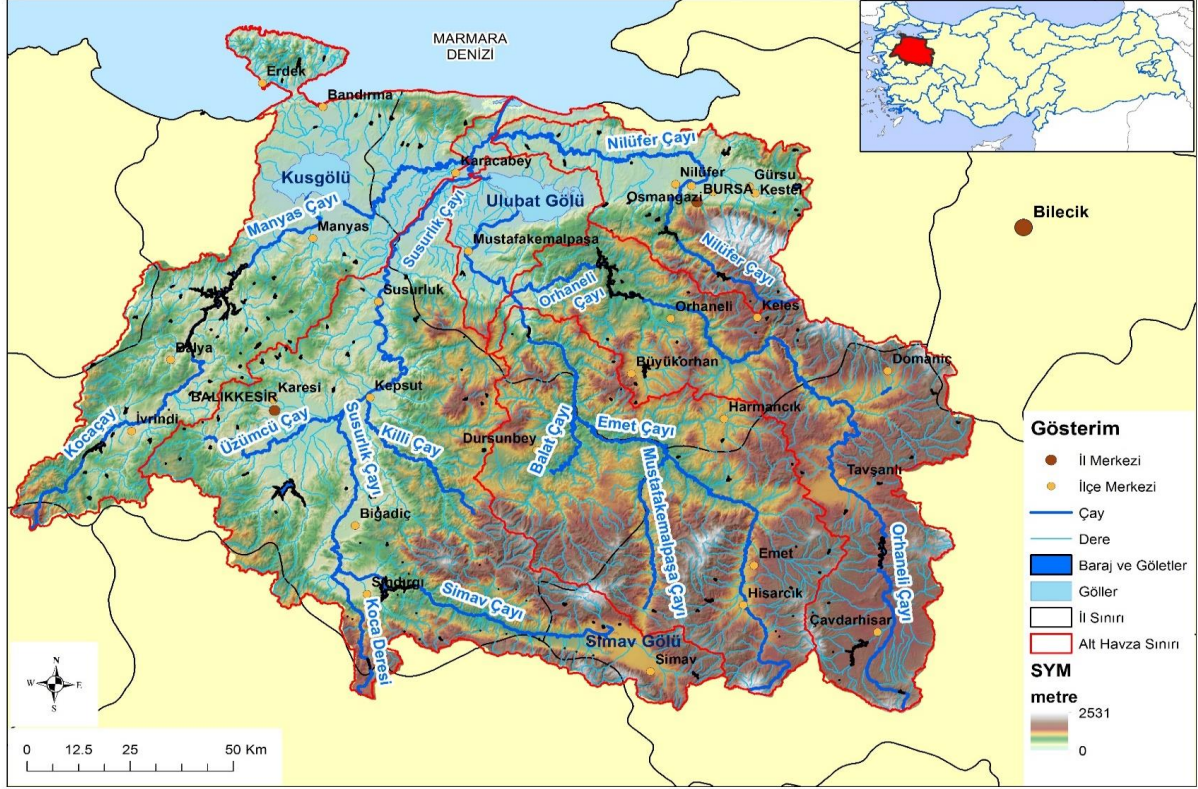
Havza sınırları içerisindeki yerüstü su kaynakları akarsu ve göller ve depolama tesisleri başlıkları altında incelenmiştir.

#### Akarsular ve Göller

Susurluk Havzası'nda devamlı veya kısa süreli akan, büyük ve küçük pek çok akarsu bulunmaktadır (Şekil 20, Tablo 15).



SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI



Şekil 20. Susurluk Havzası Yüzeysel Sular Haritası

Tablo 15. Susurluk Havzası Yüzeysel Suları

Adı	Uzunluğu (km)
Simav Çayı	175
Dursunbey Çayı	65
Kille Çayı	97
Yağcılar Deresi	30
Üzümcü Çayı	56
Kocaçay	140
Orhanlı Çayı	104
Emet Çayı	44
Mustafakemalpaşa Çayı	134
Sultaniye	11
Kurtkaya Dere	20
Değirmendere	16
Yaylacıkdere	22
Tavşanlı Çayı	65
Simav Çayı	40
Hamzabey Çayı	45

Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı  
Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu

Havzadaki yer alan başlıca akarsular şunlardır:

- **Simav Çayı:** Susurluk havzasının en önemli akarsuyu olan Simav Çayı Kütahya'dan doğar. İle Sındırgı ilçesinden giren ve Marmara Denizi'ne dökülen Simav Çayı'nın uzunluğu 175 km'dir. Ayrıca havzadaki birçok çay tarafından da beslenmektedir.
- **Dursunbey Çayı (Balat Çayı):** Alaçam Dağları'ndan doğan ve Simav Çayı ile birleşerek Marmara Denizi'ne dökülen Dursunbey Çayı'nın uzunluğu 65 km'dir.
- **Kille Çayı:** İlin Dursunbey ilçesinden doğan ve Simav çayı ile birleşerek Marmara Denizi'ne dökülen çayın uzunluğu 97 km'dir.
- **Yağcılar Deresi:** İlin Bigadiç ilçesinden doğarak Kepsut'ta Simav Çayı ile birleşir ve Marmara Denizi'ne dökülür. Derenin uzunluğu 30 km'dir.
- **Atnos Çayı:** Kütahya'da doğan çay Sındırgı'da Simav Çayı ile birleşerek Marmara Denizi'ne dökülür.
- **Üzümcü Çayı:** İlin İvrindi ilçesinden doğan çay Simav Çayı ile birleşerek Marmara Denizi'ne dökülür. Üzümcü Çayı yaklaşık 56 km uzunluğundadır.
- **Dombay Deresi:** İlin Bigadiç ilçesinden doğan dere Simav Çayı'na karışarak Marmara Denizi'ne dökülmektedir.
- **Kocaçay:** Havzanın önemli akarsularından biri olan Kocaçay, Madra dağının eteklerinden doğar ve güneyden kuzeye 140 km akarak Manyas Gölü'ne dökülür. Gölü besleyen en önemli akarsu kaynağıdır.
- **Nilüfer Çayı:** Bursa ilinin en önemli akarsuyu ve Bursa kentinin karakteristiklerinden biridir. Keles civarında doğan çay, Uluabat Gölü'nü drene eden derenin de katıldığı Susurluk Çayı ile birleşerek Karacabey Boğazı civarında Marmara Denizi'ne dökülür.
- **Deliçay:** Uludağ'ın kuzey yamaçlarından doğar ve eğimin çok dik olması nedeniyle bahar aylarında karların erimesi sonucu çok fazla sediment getirir. Deliçay, Nilüfer Çayı'na karışarak Marmara Denizi'ne dökülür.
- **Aksu Deresi:** Uludağ'ın kuzey yamaçlarından inen bir deredir. Gölbaşı Göleti'ne dökülmektedir.
- **Kaplıkaya Deresi:** Uludağ'ın kuzey yamaçlarından doğar, Bursa Ovası'na girdikten sonra Deliçay ile birleşerek Nilüfer Çayı'na katılır.
- **Ayvalı Deresi:** Çayırköy Ovası'ndan geçerek Nilüfer Çayı'na katılır.

- **Hasanağa Deresi:** Ayvalı Deresi'nden yaklaşık 7 km batıda Nilüfer Çayı ile birleşmektedir.
- **Orhaneli Çayı (Kocasu Çayı):** İl sınırları içerisinde 104 km uzunluğunda olan Orhaneli Çayı, Kütahya ilinin Gediz ilçesinde doğar ve Mustafakemalpaşa ilçesine 20 km kala Çamandar Köyü'nde Mustafakemalpaşa Çayı'nın batıdan gelen kolu olan Emet Çayı ile birleşerek Mustafakemalpaşa Çayı adını alır ve Uluabat Gölü'ne dökülür.
- **Emet Çayı:** Gediz yöresinde şaphane dağında 1.100 metrelerde doğar, kuzeye Orhaneli Çayı ile birleşerek Mustafakemalpaşa Çayı'nı oluşturur. İl sınırları içerisindeki uzunluğu 44 km'dir.
- **Mustafakemalpaşa Çayı:** İl sınırları içerisindeki uzunluğu 134 km olan, Orhaneli ve Emet Çaylarının Çamandar Köyü'nde birleşmeleri ile meydana gelen Mustafakemalpaşa Çayı, buradan 40 km sonra Uluabat Gölü'ne dökülmektedir.
- **Sultaniye:** Nilüfer çayının bir kolu olan derenin il sınırları içerisindeki uzunluğu 11 km'dir.
- **Kurtkaya dere:** Nilüfer çayının bir kolu olan derenin il sınırları içerisindeki uzunluğu 20 km'dir.
- **Değirmendere:** Nilüfer çayının bir kolu olan derenin il sınırları içerisindeki uzunluğu 16 km'dir.
- **Yaylacıkdere:** Nilüfer çayının bir kolu olan derenin il sınırları içerisindeki uzunluğu 22 km'dir.
- **Emet Çayı:** Uzunluğu 90 km olan çay Saruhanlar ve Aşıkpaşa köyleri yakınındaki kaynaklardan oluşup önce Kocadere ardından Doğanyakası Deresi ile Kayaköy altında birleşip Emet Çayı adını alır.
- **Bedir Deresi:** Güneybatı-kuzeydoğu yönünde akan dere Çavdarhisar'dan geçerek Barağı Deresi, İmam Deresi ve Çat Deresi ile birleşir. Ortalama debisi 0.178 m<sup>3</sup>/sn'dir.
- **Tavşanlı Çayı:** İl sınırları içindeki uzunluğu 65 km olan çay Esatlar Köyünden doğar. Bedir Deresi ile birleşir, buradan kuzeye doğru akarak Tavşanlı Ovası'na ulaşır.
- **Simav Çayı:** Kalkan Çayının bittiği yerden başlayan ve Beciler Köyünden sonra il sınırlarını terk eden çayın il sınırları içindeki uzunluğu 40 km'dir.

- **Hamzabey Çayı:** Naşa kasabasından doğan ve daha sonra Emet Çayı'na dökülen çayın uzunluğu 45 km'dir.

Susurluk Havzası'nda bir adedi kurutulmuş olan üç adet doğal göl bulunmaktadır. Bu göller:

**Manyas Gölü:** Manyas (Kuş) Gölü, Marmara Denizi'nin güneyinde yer alan geniş ve sığ bir tatlı su gölüdür. Manyas Gölü, Türkiye'de "kuş cenneti" olarak tanınan ilk alandır ve bu nedenle kuşların, sulak alanların ve doğanın tanınmasına öncülük etmiştir. Suları tatlı ve sığ bir göl olan ve her yıl değişik türden 3 milyona yakın kuşa ev sahipliği yapan göl akarsular ve yağışlar ile beslenmektedir. Koloidal kil içerdiği için suyu sürekli bulanıktır. Gölü besleyen dereler güneyden göle giren Kocaçay ve Kocaavşar ve Mürvetler dereleridir. Manyas Gölü çıkış sularını Karadere taşımaktadır. Ayrıca göle kuzeyden giren en önemli dere ise Sığırcı deresidir. Gölün alanı yaklaşık 192 km<sup>2</sup>'dir, ortalama derinliği 1-2 m olup en derin yeri kuzeydedir ve maksimum su seviyesinde 5,15 m derinliğe sahiptir.

**Uluabat Gölü:** Uluabat Gölü, Marmara Denizi'nin güneyinde ve Bursa ilinin sınırları içerisinde (40°10'K, 28°36' D) yer almaktadır. Ortalama 2,5 m derinlikte tipik bir sığ göl olan Uluabat Gölü'nde yaz aylarında su derinliği 0,5-1 m'ye kadar düşerken, kış aylarında maksimum 4,5 m ölçülmüştür (Katip, A. 2014).

**Simav Gölü:** Simav Gölü DSİ tarafından 1967 yılında sahada açılan drenaj kanalları ile kurutulmuş olup, göl alanındaki araziler çevredeki köy halkına tarımsal amaçlı kullanılmak üzere kiraya verilmiştir (TÜBİTAK MAM, 2010).

### **Mevcut Yerüstü Su Potansiyeli**

Susurluk Havzası yüzey suyu modelleme çalışmalarında GR2M modeli kullanılmıştır. GR2M modelini kurabilmek için aylık olarak yağış ve potansiyel buharlaşma verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Havza içinden 15, havza dışından 5 adet meteoroloji gözlem istasyonu kullanılarak Thiessen Poligonu oluşturulmuştur. Oluşturulan Thiessen Poligonu'ndan elde edilen oranlar ile modelleme yapılan ilgili alanlar için yağış verileri elde edilmiştir. Potansiyel buharlaşma, aynı istasyonlardan elde edilen aylık ortalama sıcaklık değerleri kullanılarak Thornthwaite yöntemi ile hesaplanmıştır. Modellemede kullanılan doğal akım verileri Susurluk Havzası Master Plan Raporu (2018)'nden elde edilmiştir.

GR2M modelinde olduğu gibi aynı meteorolojik istasyonlar ve Thiessen oranları kullanılarak günlük yağış ve sıcaklık verileri elde edilmiştir. Evapotranspirasyon verileri aynı istasyonların sıcaklık verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Aylık doğal akım verilerini günlük doğal akım haline getirmek için aylık ölçülmüş akım verileri ile aylık doğal akım verileri arasındaki oranlar belirlenmiştir. Belirlenen oranlar ile ilgili günlük akım verileri çarpılarak günlük doğal akım verileri elde edilmiştir.

Modellemede 1980-2012 periyodunda 33 yıllık yağış, potansiyel buharlaşma ve doğal akım verileri kullanılmıştır. Kalibrasyon için 1980-2007 periyodu, doğrulama için ise 2008-2012 periyodu seçilmiştir.

Kurulan modellerin performansını ölçmek için birden fazla yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler:

- Determinasyon Katsayısı ( $r^2$ )
- Hata Kareler Ortalamasının Karekökü (RMSE)
- Nash-Sutcliffe Etkinlik Katsayısı (NSE)
- Normalize Edilmiş Nash-Sutcliffe Etkinlik Katsayısı (NNSE)
- Hatanın Mutlak Ortalaması (MAE)
- Kling-Gupta Etkinlik Katsayısı (KGE)'dir.

Kalibrasyon ve validasyonda iyi performans gösteren modellerde, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi'nden elde edilen iklim modelleri kullanılmıştır. Bunlar;

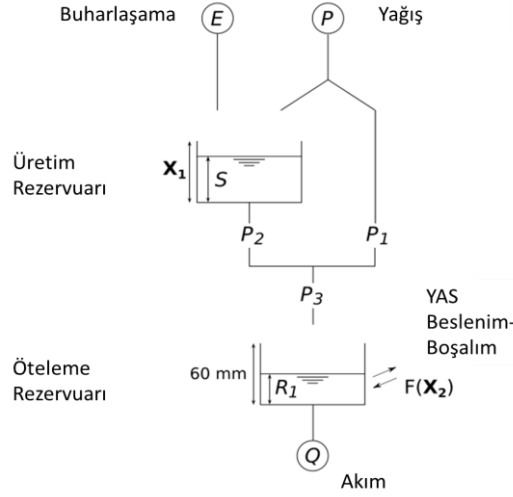
- HadGEM2-ES modeli RCP4.5 senaryosu
- HadGEM2-ES modeli RCP8.5 senaryosu
- MPI-ESM-MR modeli RCP4.5 senaryosu
- MPI-ESM-MR modeli RCP8.5 senaryosu
- CNRM-CM5.1 modeli RCP4.5 senaryosu
- CNRM-CM5.1 modeli RCP8.5 senaryosudur.

Yukarıda belirtilen her bir iklim modelinden elde edilen veriler kullanılarak HadGEM2-ES modelleri için 2098 yılına kadar, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 modelleri için 2099 yılına kadar akım tahmini yapılmıştır.

Susurluk Havzası altı farklı alt havzadan oluşmaktadır. Bu çalışmada alt havza bazında seçilen akım gözlem istasyonlarına ait doğallaştırılmış akım verileri ve meteorolojik veriler (yağış, sıcaklık, evapotranspirasyon) girdi olarak kullanılmıştır. Hidrolojik modelleme için seçilen Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas, Emet, Göynük-Simav-Susurluk, MustafaKemalPaşa-Uluabat, Nilüfer ve Orhaneli Alt Havzaları'nda modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

GR2M modeli, Mouelhi (2003) tarafından geliştirilen toprak nemi bazlı üretim fonksiyonu kullanan aylık bazda çalışan bir modeldir.

GR2M, Şekil 21’de görüldüğü üzere  $X_1$  kapasitesine sahip, mevcut seviyesi S olan üretim rezervuarı ve seviyesi 60 mm olarak belirlenmiş, mevcut seviyesi R olan yönlendirme rezervuarı olmak üzere 2 rezervuara sahip aylık olarak çalışan bir hidrolojik modeldir. Modelin girdileri aylık yağış (P) ve potansiyel evapotranspirasyondur (E). Modelden çıktısı aylık akım elde edilir (Makhlouf & Michel, 1994).



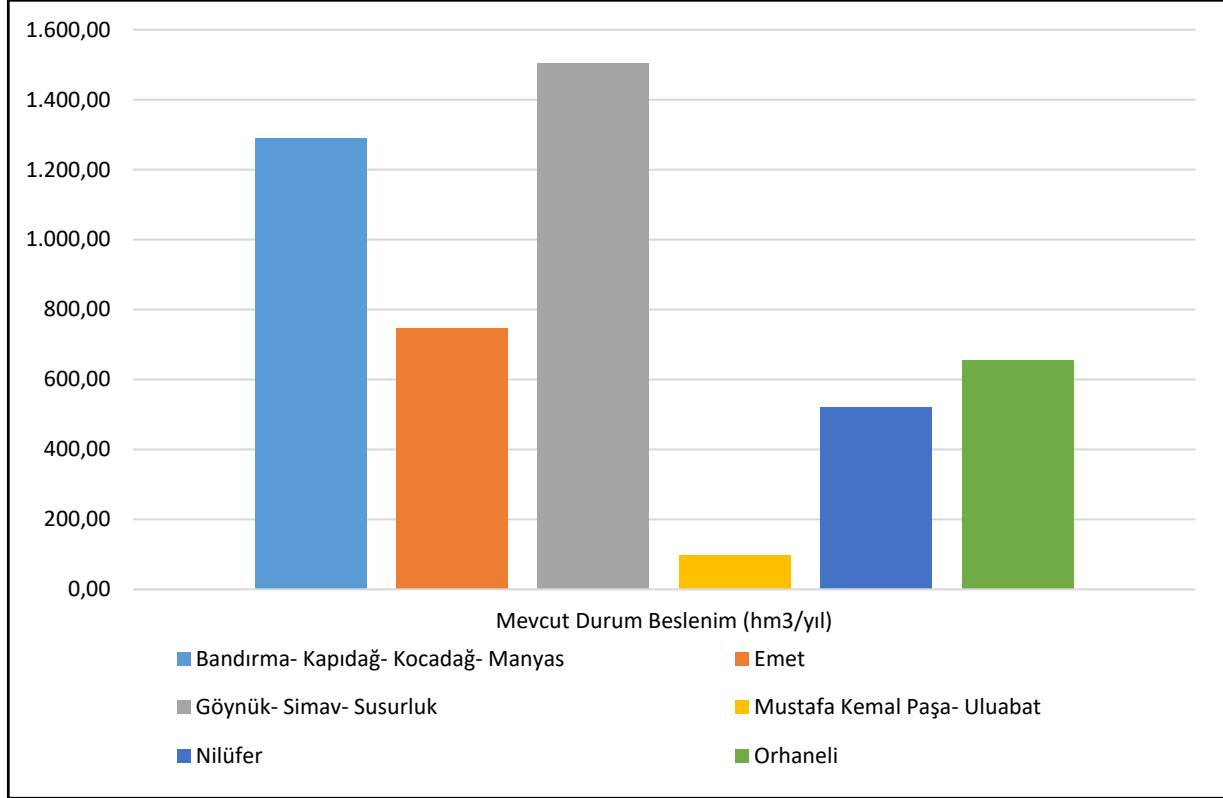
Şekil 21. GR2M Modeli Akış Şeması

Yağış nedeniyle S rezervuarındaki seviye  $S_1$  olarak tanımlanır:

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

Tablo 16. Mevcut Yerüstü Potansiyeli

Alt Havza Adı	Brüt YÜS Potansiyeli (hm <sup>3</sup> )
Bandırma- Kapıdağ- Kocadağ- Manyas	1.288,95
Emet	745,25
Göynük- Simav- Susurluk	1.505,22
Mustafa Kemal Paşa- Uluabat	96,09
Nilüfer	521,30
Orhaneli	654,19
SUSURLUK HAVZASI	4.811,00



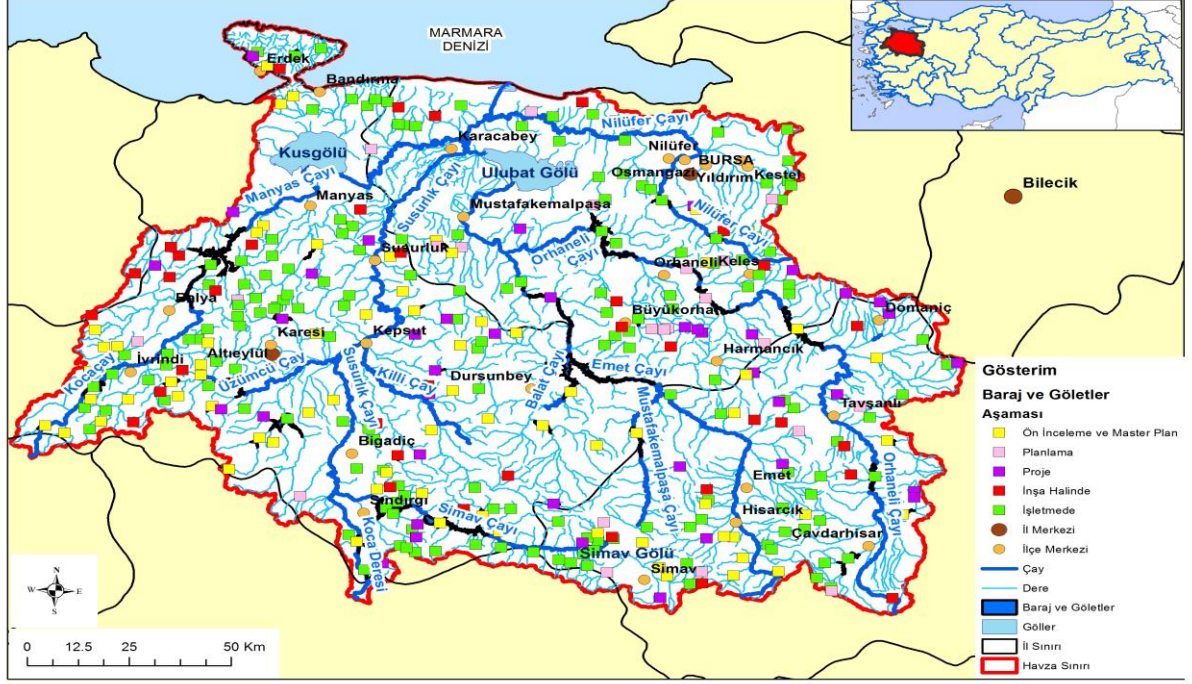
Şekil 22. Mevcut Yerüstü Potansiyeli

### Depolama Tesisleri

Susurluk Havzasında DSİ'nin işletmede olan 16'sı baraj ve 91'i gölet olmak üzere 107 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Depolama tesislerinin havza içerisinde dağılımı Şekil 23'de gösterilmiştir.

### Hidroelektrik Santralleri

Havza sınırları içerisinde yıllık toplam enerji üretimi 734.016 GWh olan 11 adet hidroelektrik santrali (HES) yer almaktadır. HES'lerin havza içerisinde dağılımı Şekil 24'de görselleştirilmiştir.



Şekil 23. Susurluk Havzası Depolama Tesisleri



Şekil 24. Susurluk Havzası Hidroelektrik Santralleri



## B. Yeraltı Su Kaynakları

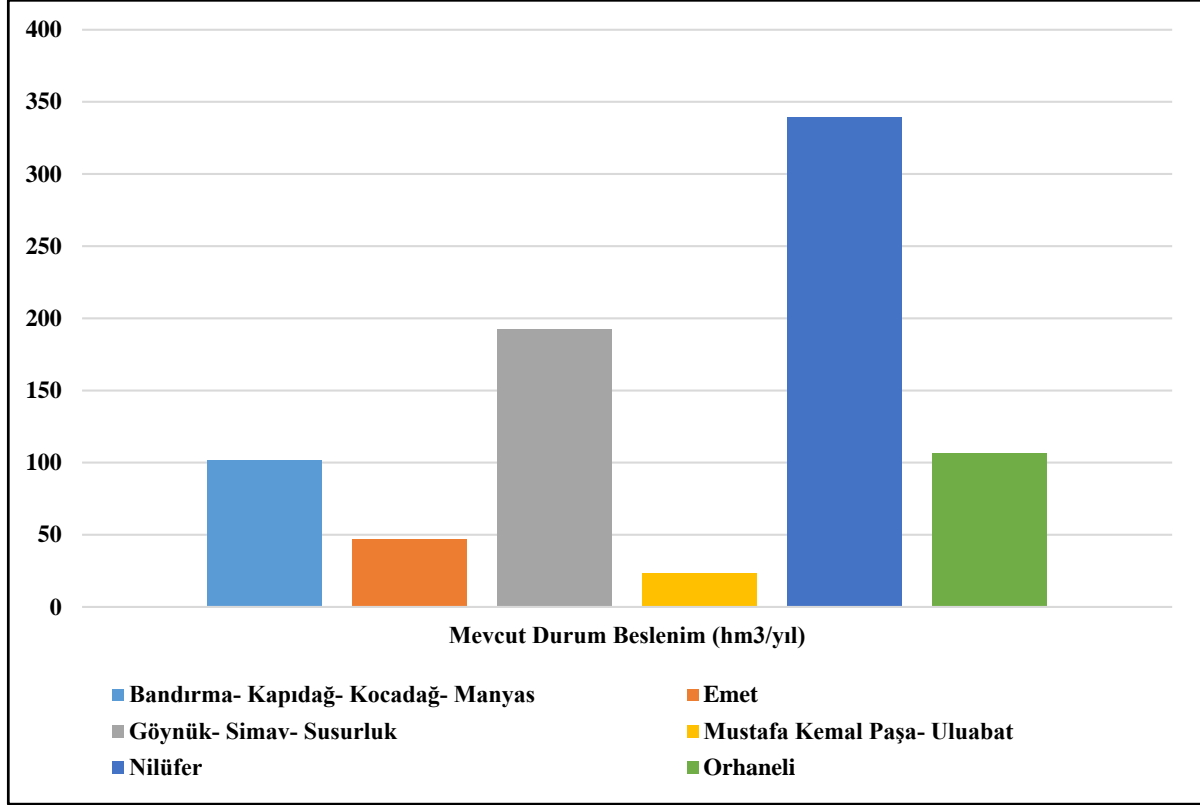
### Mevcut Yeraltı Su Potansiyeli

Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı kapsamında abcd Modeli kullanılarak yeraltı suyu beslenme hesapları yapılmıştır. Mevcut aylık yağış ve aylık potansiyel buharlaşma değerlerinden yola çıkılarak uzun yıllar aylık hidrolojik bütçe bileşenlerinin ortaya konulmasında abcd hidrolojik model uygulaması kullanılmıştır. abcd hidrolojik model çalışmasında uzun yıllar aylık yağış ve potansiyel buharlaşma değerleri kullanıldıktan sonra model çıktısı olarak aylık yağış – başlangıç toprak nemi, aylık buharlaşma – ay sonundaki toprak nemi depolaması, gerçek buharlaşma, yeraltı suyu beslenme değerleri ve modelde hesaplanan akım değerlerini vermektedir. Bu modelde a (drenaja bağlı parametre), b (toprağa bağlı parametre), c (YAS - YÜS akış oranı) ve d (beslenme süresi yolu evrik hali) parametreleridir.

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

**Tablo 17. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli**

Alt Havza Adı	Mevcut Durum Beslenme hm <sup>3</sup> /yıl
Bandırma- Kapıdağ- Kocadağ- Manyas	101,517
Emet	46,5
Göynük- Simav- Susurluk	192,2
Mustafa Kemal Paşa- Uluabat	23
Nilüfer	339
Orhaneli	106,61
<b>SUSURLUK HAVZASI</b>	<b>808,83</b>



Şekil 25. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli

### 3.1.1.6 Su Kullanımları

#### Mevcut Durumda Su Kullanımları

##### Tarımsal Su Kullanımı

Susurluk Havzası'nda mevcut durumda işletmede olan toplam 193.912 ha sulama bulunmaktadır. Bu sulamaların 118.391 ha alanını DSİ sulamaları, 18.081 ha alanını İl Özel İdaresi sulamaları, 53.234 ha alanını halk sulamaları ve 4.206 ha alanını YAS kooperatif sulamaları oluşturmaktadır. Havzada bitki sulama suyu ihtiyacı hesaplamalarında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından kabul edilen Blaney Criddle yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut tarımsal su kullanımları **Tablo 18**'de verilmiştir.

##### Hayvancılık Su Kullanımı

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

Bu doğrultuda büyükbaş hayvanlar için 50 lt/adet/gün, küçükbaş hayvanlar için 15 lt/adet/gün ve kümes hayvanları için 0,25 lt/adet/gün kabulü yapılmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut hayvancılık su kullanımları **Tablo 18**'de verilmiştir.

#### **İçme Ve Kullanma Suyu**

Bu bölümde ilçe bazında mevcut durumda içme ve kullanma suyu tüketimleri incelenmiştir. Nüfus bilgileri TÜİK-Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi veri tabanı üzerinden temin edilmiştir. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut içme kullanma suyu kullanımları **Tablo 18**'de verilmiştir.

#### **Sanayi Su Kullanımı**

Sanayi su kullanımı hesaplamaları Organize Sanayi Bölgeleri, Sanayi Siteleri ve tekil sanayi tesisleri olmak üzere 3 başlıkta yapılmıştır. Organize Sanayi Bölgeleri sanayi su tüketimlerinin hesaplamalarında anket kullanılarak OSB'lerdeki NACE koduna göre çalışan sayıları ve dağılımları, OSB'lerde yer alan tesis bilgileri, NACE koduna göre su tüketimleri, su temin noktaları ve atık deşarj noktaları elde edilmeye çalışılmıştır. OSB'lerdeki su tüketimi hesaplamalarında ayrıca T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan Etüt-Proje Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesindeki Organize Sanayi Bölgeleri için 0,5 lt/sn/ha içme-kullanma suyu tüketimi kabulü ile su tüketimi hesaplanmıştır. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut sanayi suyu kullanımları **Tablo 18**'de verilmiştir.

#### **Turizm Su Kullanımı**

Susurluk Havzası turizm su ihtiyaç tahminleri hesaplarında İLBANK (2013) tarafından yayımlanan İçmesuyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartnamesi'nde yer alan turizm su ihtiyaçları baz alınmıştır. Mevcut duruma dair konaklama bilgileriyle alakalı tüm veriler T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan Turizm ve Belediye; İşletme Belgeli ve Yatırım Belgeli olarak temin edilmiştir. Turizm su ihtiyaçları, tesislerdeki geceleme sayıları ile şartnamede belirtilen günlük su ihtiyacının çarpılması ile hesaplanmıştır. Şartnamede 250-600 l/gün olarak belirtilen günlük yatak başı su ihtiyacı, turizm açısından gelişmişliklerine göre değişmektedir. Susurluk Havzası için havzanın turizm gelişmişliği göz önünde bulundurularak 300 l/gün olarak kabul edilmiştir. Bu doğrultuda hesaplanan mevcut turizm su kullanımları **Tablo 18**'de verilmiştir.

**Tablo 18. Susurluk Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm<sup>3</sup>)**

Alt Havza	Tarım	Hayvancılık	İçme Kullanma	Sanayi	Turizm	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm <sup>3</sup> )	Toplam
B.K.K.M. Alt Havzası	547,39	8,04	20,53	0,78	0,09	0,00	<b>576,84</b>
Emet Alt Havzası	61,96	2,77	6,82	1,07	0,07	0,00	<b>72,68</b>
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	306,70	11,09	63,72	1,87	0,13	3,57	<b>387,08</b>
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	141,23	1,01	10,11	2,76	0,04	0,00	<b>155,15</b>
Nilüfer Alt Havzası	75,18	1,32	139,55	30,72	0,70	7,50	<b>254,97</b>
Orhaneli Alt Havzası	129,44	2,39	14,64	0,96	0,03	4,54	<b>152,00</b>
<b>Susurluk Havzası</b>	<b>1.261,90</b>	<b>26,63</b>	<b>255,36</b>	<b>38,15</b>	<b>1,06</b>	<b>15,61</b>	<b>1.598,71</b>

### Susurluk Havzası Mevcut Su Kullanımları Genel Değerlendirme

Mevcut durum akımı 4.800 hm<sup>3</sup> olan havzada tarımsal su tüketimi 1.261,90 hm<sup>3</sup>, hayvancılık su tüketimi 26,63 hm<sup>3</sup>, içme-kullanma su tüketimi 255,36 hm<sup>3</sup>, sanayi su tüketimi 38,15 hm<sup>3</sup> ve turizm su tüketimi 1,06 hm<sup>3</sup>, havzalar arası su transferi 15,61 hm<sup>3</sup> ile toplam 1.598,71 hm<sup>3</sup> sektörel su ihtiyacı hesaplanmıştır.

Susurluk Havzası'nda mevcut su tüketim değerleri incelendiğinde tarım sektörü dikkat çekmektedir. Net sulama alanları Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası'nda 64,854 ha, Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'nda 51,522 ha, Emet Alt Havzası'nda 11, 812 ha, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası'nda 26,919 ha, Orhaneli Alt Havzası'nda 21,918 ha, Nilüfer Alt Havzası'nda 16,886 ha olmak üzere Susurluk Havzası'nda 193,12 ha net sulama alanı mevcuttur. Bu sebeple, Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat ve Orhaneli alt havzalarında tarımsal su tüketimi fazladır.

Hayvancılık su tüketimine bakıldığında, havza içerisinde kalan kümes hayvancılığı büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığına göre daha fazladır. Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası ve Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası bu durumda göz önüne çıkmaktadır ve en çok hayvancılık su tüketiminin olduğu alt havzalardır.

İçme-kullanma suyu tüketimi havza içerisinde nüfusun yoğun olarak toplandığı alt havza olan Nilüfer ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzalarında daha fazladır. Nüfusun artması ile içme kullanma suyu tüketimi de doğru orantılı bir şekilde artmaktadır.

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

Turizm sektöründe, Nilüfer Alt Havzası dikkat çekmektedir. Nilüfer Havzası içerisinde kalan Bursa ilinin zengin tarihi ve doğası ile turizm sektöründe önemli bir paya sahiptir.

### **3.1.1.7 Artıma Tesisleri**

Susurluk Havzası'nda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı envanterinde yer alan atıksu arıtma tesisleri aşağıda verilmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında artırılmış atıksuların yeniden kullanımı ile ilgili çalışmalar yapılmış ve kuraklık tedbirlerine eklenmiştir.

**Tablo 19. Susurluk Havzasında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Envanterinde Yer Alan Atıksu Arıtma Tesisleri**

<b>AAT sayısı</b>	<b>Balıkesir</b>	<b>Bursa</b>	<b>Kütahya</b>
İşletme	14	76	5
İnşaat	1	3	1
Proje	8	4	4

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

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

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

Her bir sektör için etkilenebilirlik analizi çalışması kapsamında kullanılan parametreler birbirinden farklı birimlere sahip olduğundan hesap sonuçlarının karşılaştırılabilir ve anlaşılabilir olması sebebiyle normalizasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Dünya genelinde sektörel etkilenebilirlik çalışmalarında normalizasyon işlemi için Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından İnsani Gelişmişlik İndeksi hesaplamalarında kullanılan maksimum ve minimum yöntemi kullanılmaktadır. Aşağıda sırasıyla etkilenebilirlik değeriyle pozitif ve negatif korelasyona sahip parametreler için kullanılan normalizasyon yöntemlerini gösterilmektedir.

$$\text{Normalize edilmiş değer} = \frac{\text{Gerçek Değer} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}} \times 100$$

$$\text{Normalize edilmiş değer} = 1 - \frac{\text{Gerçek Değer} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}} \times 100$$

Parametrelerin normalize edildikten sonra birleştirilmesi için parametrelerin ağırlıklandırılması gerekmektedir. Normalizasyon işleminde parametrelerin ve indislerin değer aralığı 0-1 arasındadır. Alınan değerlere göre etkilenebilirlik hesabında indeksler 1-4 arasında puanlandırılmaktadır. **Tablo 20** normalize edilen değerlerin hangi puanlara karşılık geldiğini göstermektedir.

**Tablo 20. İndislerin Puanlandırılması ve Dereceleri**

Normalize Değer Aralığı	Derece	Etkilenebilirlik Derecesi	Maruziyet Derecesi	Duyarlılık Derecesi	Ekonomik Değer Derecesi	Uyum Kapasitesi Derecesi
0 – 0,25	1	Az	Az	Az	Az	Az
0,25 – 0,50	2	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
0,50 – 0,75	3	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
0,75 – 1,00	4	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek

### 3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları

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

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

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

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

Susurluk Havzası altı farklı alt havzadan oluşmaktadır. Bu çalışmada alt havza bazında seçilen akım gözlem istasyonlarına ait doğrultulmuş akım verileri ve meteorolojik veriler (yağış, sıcaklık, evapotranspirasyon) girdi olarak kullanılmıştır. Hidrolojik modelleme için seçilen Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas, Emet, Göynük-Simav-Susurluk, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat, Nilüfer ve Orhaneli Alt Havzaları'nda modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

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

MPI, CNRM ve HadGEM iklim modelleri kullanılarak elde edilen ortalama yıllık yağış değerleri **Tablo 21**'de verilmektedir. Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama yıllık yağış değeri 589,12 mm ile HadGEM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 679,52 mm ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama yağış değerlerinde ise en düşük değer 611,07 mm ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 666,91 mm ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

**Tablo 21.** Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri

Dönem	Periyot	HADGEM RCP4.5 Yağış (mm)	HADGEM RCP8.5 Yağış (mm)	MPI RCP4.5 Yağış (mm)	MPI RCP8.5 Yağış (mm)	CNRM RCP4.5 Yağış (mm)	CNRM RCP8.5 Yağış (mm)
Yakın Dönem	2020-2049	635,71	620,99	616,94	639,44	679,52	623,06
Orta Dönem	2050-2074	589,12	603,19	645,47	613,42	656,01	639,76
Uzak Dönem	2075-2099	622,56	607,04	650,02	561,12	662,66	640,91
<b>Tüm Dönem</b>	<b>2020-2099</b>	<b>617,04</b>	<b>611,07</b>	<b>636,19</b>	<b>606,83</b>	<b>666,91</b>	<b>633,86</b>

Benzer şekilde iklim projeksiyonlarının ortalama sıcaklık değerleri **Tablo 22**'de yer almaktadır. Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama sıcaklık değeri 12,82 °C ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 17,01 °C ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir.

Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama sıcaklık değerlerinde ise en düşük değer 13,44 °C ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 15,47 °C ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.

**Tablo 22.** Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri

Dönem	Periyot	HADGEM RCP4.5 Sıcaklık (°C)	HADGEM RCP8.5 Sıcaklık (°C)	MPI RCP4.5 Sıcaklık (°C)	MPI RCP8.5 Sıcaklık (°C)	CNRM RCP4.5 Sıcaklık (°C)	CNRM RCP8.5 Sıcaklık (°C)
Yakın Dönem	2020-2049	14,06	14,13	13,17	13,17	12,82	13,25
Orta Dönem	2050-2074	14,66	15,55	13,45	14,38	13,57	14,44
Uzak Dönem	2075-2099	15,07	17,01	13,82	15,68	14,17	15,70
<b>Tüm Dönem</b>	<b>2020-2099</b>	<b>14,56</b>	<b>15,47</b>	<b>13,46</b>	<b>14,33</b>	<b>13,47</b>	<b>14,39</b>

İklim projeksiyonlarından elde edilen veriler kullanılarak hazırlanan GR2M hidrolik modeli akım çıktılarının ortalamaları ise **Tablo 23**'de verilmektedir. Tablo incelendiğinde bütün dönemlerde en düşük ortalama akım değeri 3.322,16 hm<sup>3</sup>/yıl ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 5.036,26 hm<sup>3</sup>/yıl ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu görülmektedir. Ayrıca 2020-2099 arası tüm projeksiyon dönemi ortalama akım değerlerinde ise en düşük değer 3.788,31 hm<sup>3</sup>/yıl ile HadGEM modeli RCP8.5 iklim senaryosunda, en yüksek değer ise 4.596,70 hm<sup>3</sup>/yıl ile CNRM modeli RCP4.5 iklim senaryosunda olduğu gözlemlenmektedir.



**Tablo 23. Susurluk Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları**

Dönem	Periyot	GR2M HADGEM RCP4.5 Akım (hm <sup>3</sup> /yıl)	GR2M HADGEM RCP8.5 Akım (hm <sup>3</sup> /yıl)	GR2M MPI RCP4.5 Akım (hm <sup>3</sup> /yıl)	GR2M MPI RCP8.5 Akım (hm <sup>3</sup> /yıl)	GR2M CNRM RCP4.5 Akım (hm <sup>3</sup> /yıl)	GR2M CNRM RCP8.5 Akım (hm <sup>3</sup> /yıl)
Yakın Dönem	2020-2049	4.605,32	4.378,50	3.983,43	4.414,55	5.036,26	4.290,31
Orta Dönem	2050-2074	3.529,41	3.546,24	4.384,43	4.117,26	4.374,79	3.978,64
Uzak Dönem	2075-2099	4.101,64	3.322,16	4.421,40	3.425,15	4.291,14	3.637,68
<b>Tüm Dönem</b>	<b>2020-2099</b>	<b>4.111,70</b>	<b>3.788,31</b>	<b>4.245,61</b>	<b>4.012,46</b>	<b>4.596,70</b>	<b>3.988,97</b>

Elde edilen sonuçlara göre tüm senaryoların arasında en karamsar senaryonun HadGEM modeli RCP8.5 senaryosu olduğu görülmektedir. HadGEM modeli özellikle sıcaklık parametresi projeksiyonu değerlerinde diğer modellerden daha farklı değerler almaktadır.

RCP 4.5 iklim senaryosuna göre Susurluk Havzası genelinde sıcaklık parametresinde CNRM modeli 13,47 °C ve MPI modeli 13,46 °C değerinde sonuç verirken HadGEM modeli 14,56 °C değerinde sonuç vermektedir.

RCP 8.5 iklim senaryosunda da benzer sonuçlar alınmıştır. Susurluk Havzası genelinde sıcaklık parametresinde CNRM modeli 14,39 °C ve MPI modeli 14,33 °C değerinde sonuç verirken HadGEM modeli 15,47 °C değerinde sonuç vermektedir. Her iki iklim senaryosunda da HadGEM modeli uzun dönem sıcaklık ortalamasında yaklaşık 1 °C değerinde diğer modellerden sapmaktadır.

**Yeraltısuyu Potansiyeli;** Susurluk Havzası alt havzaları bazında yapılan mevcut durum ve gelecek projeksiyon değerlendirmeleri sonucunda IPCC'nin geliştirdiği yeni nesil senaryo ailesinden küresel ölçekte de en çok tercih edilen senaryolar olan RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına göre düzenlenen MPI ve HadGEM iklim modellerinin çıktıları olan yağış, ETP ve akım değerleri ile oluşturulan abcd modellerinin RMSE yöntemi ile kalibrasyonu ile gelecek projeksiyon yeraltısuyu potansiyeli belirlenmeye çalışılmış olup, **Tablo 24'**de verilmektedir.

**Tablo 24. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenme Değerlerinin Karşılaştırması**

Alt Havza Adı	Mevcut Durum Beslenme (hm <sup>3</sup> /yıl)	MPI RCP 4.5 Beslenme (hm <sup>3</sup> /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim	MPI RCP 8.5 Beslenme (hm <sup>3</sup> /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim	Hadgem RCP 4.5 Beslenme (hm <sup>3</sup> /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim	Hadgem RCP 8.5 Beslenme (hm <sup>3</sup> /yıl)	Mevcut Duruma Göre % Değişim
Bandırma-Kapıdağ-Kocadağ-Manyas	101.517	101.52	0.00%	91.76	-9.61%	106.35	4.76%	104.25	2.69%
Emet	46.5	46.5	0.00%	43.34	-6.80%	48.13	3.51%	38.34	-17.54%
Göynük-Simav-Susurluk	192.2	192.17	-0.02%	180.4	-6.14%	206.39	7.38%	184.10	-4.21%
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat	23	23	0.00%	19.62	-14.70%	15.26	-33.63%	14.97	-34.89%
Nilüfer	339	339.05	0.01%	316.62	-6.60%	270.34	-20.25%	278.82	-17.75%
Orhaneli	106.61	105.99	-0.58%	95.26	-10.65%	91.29	-14.37%	81.55	-23.51%

### 3.1.2.2. Su Kullanımları

Sektörel etkilenebilirlik çalışmalarında bütün sektörlerde kullanılan su kullanım indeksi parametresi değerleri HadGEM iklim modeli çıktıları kullanılarak su tüketimi ve su potansiyeli değerleri yakın, orta ve uzak dönemler için hesaplanmıştır.

Yakın (2020-2049), orta (2050-2074) ve uzak (2075-2099) dönem içi sektörel su kullanım değerleri aşağıda tablolarda verilmektedir. Tablolar incelendiğinde yakın dönem için toplam su kullanımı 1.841,16 hm<sup>3</sup>, orta dönem için 2.182,06 hm<sup>3</sup>, uzak dönem için 2.340,49 hm<sup>3</sup> olduğu görülmektedir. Projeksiyon dönemleri için sektörel su kullanım payları **Şekil 26** ile verilmektedir.

**Tablo 25. Susurluk Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri**

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm <sup>3</sup> )	Toplam Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	512,15	19,69	1,00	10,78	0,12	0,00	543,74
Emet Alt Havzası	65,55	6,12	1,37	3,36	0,09	0,00	76,49
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	317,78	61,22	4,37	14,54	0,18	3,57	401,67
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	159,13	7,35	3,53	1,37	0,05	0,00	171,43
Nilüfer Alt Havzası	79,77	165,87	54,28	1,77	0,99	7,50	310,18
Orhaneli Alt Havzası	127,80	13,58	1,23	2,97	0,05	96,24	241,86
<b>Susurluk Havzası</b>	<b>1.262,17</b>	<b>273,83</b>	<b>65,79</b>	<b>34,79</b>	<b>1,49</b>	<b>107,31</b>	<b>1.745,38</b>

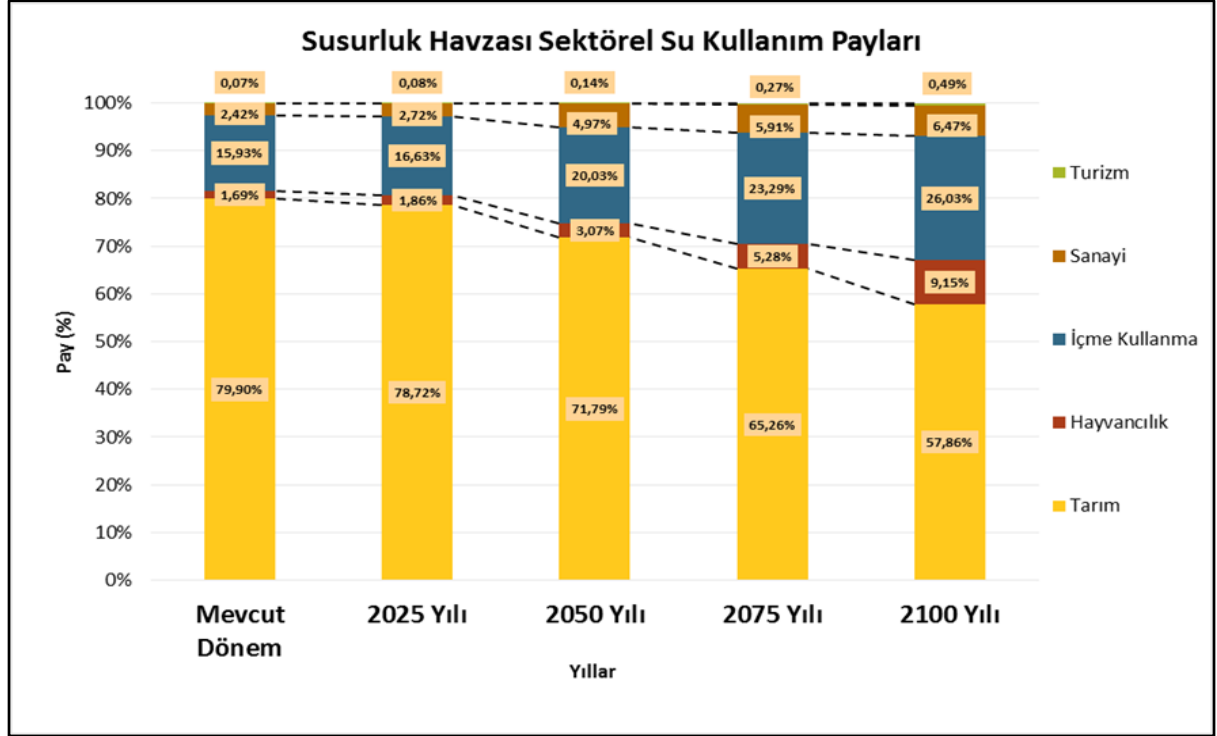
**Tablo 26. Susurluk Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri**

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm <sup>3</sup> )	Toplam Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	471,87	22,10	1,39	24,64	0,27	0,00	520,27
Emet Alt Havzası	69,65	5,94	1,89	6,09	0,23	0,00	83,80
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	330,44	72,69	6,12	31,75	0,44	3,57	445,01
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	179,58	6,98	4,88	3,16	0,13	0,00	194,73
Nilüfer Alt Havzası	85,02	250,45	84,35	4,04	2,51	7,50	433,86
Orhaneli Alt Havzası	125,92	14,85	1,70	5,70	0,11	114,58	262,85
<b>Susurluk Havzası</b>	<b>1.262,49</b>	<b>373,01</b>	<b>100,32</b>	<b>75,37</b>	<b>3,69</b>	<b>125,65</b>	<b>1.940,54</b>

**Tablo 27. Susurluk Havzası Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri**

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm <sup>3</sup> )	Toplam Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	471,87	25,90	1,75	51,83	0,56	0,00	551,92
Emet Alt Havzası	69,65	6,57	2,39	10,76	0,51	0,00	89,89
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	330,44	90,53	7,74	64,87	0,95	3,57	498,11

Alt Havzalar	Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )	Havzalar Arası Su Transferi (Giden) (hm <sup>3</sup> )	Toplam Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> )
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	179,58	8,06	6,17	6,57	0,27	0,00	200,65
Nilüfer Alt Havzası	85,02	332,75	107,54	8,54	5,55	7,50	546,91
Orhaneli Alt Havzası	125,92	17,99	2,14	10,58	0,25	114,58	271,46
<b>Susurluk Havzası</b>	<b>1.262,49</b>	<b>481,81</b>	<b>127,74</b>	<b>153,16</b>	<b>8,10</b>	<b>125,65</b>	<b>2.158,94</b>



**Şekil 26. Susurluk Havzası Sektörel Su Kullanım Payları**

**İçme ve Kullanma Suyu Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Kuraklık olayı diğer sektörlerde olduğu gibi içme kullanma suyu üzerinde de etkileri mevcuttur ve su stresi oluşturmaktadır. Artan nüfus ve yaşanan kuraklık olayı sonucunda içme kullanma suyu üzerinde gözlemlenecek muhtemel değişiklikler;

- Su ihtiyacının artması
- Göç oranındaki artış
- Sağlık sorunlarında artış
- Su kalitesinde değişim
- Su kesintileri

olarak sıralanmaktadır (EEA, 2009; California Environmental Protection Agency, 2015). Bu durumda söz konusu içme kullanma suyu olduğunda alt yapı sistemlerinin mevcut durumunun, tüketilen içme ve kullanma suyunun kalitesinin, maruz kaldığı kirlilik yüklerinin, dağıtımındaki altyapı sisteminin ve su temininin yapıldığı kaynağın şebekeye bağlı nüfus yükünün ve sektörün duyarlı olduğu noktaların belirlenebilmesi açısından değerlendirilmesi gerekmektedir.

İçme kullanma suyunun hanelere iletiminde en önemli unsur olan alt yapı sistemi ayrıca değerlendirilmesi gereken bir unsurdur. Alt yapı sistemlerinde herhangi bir arıza durumunda su kesintilerine sebep olarak insanların su ihtiyaçlarını karşılayamamasına sebep olmaktadır. Alt yapı elemanlarının zamanla yıpranması ve malzeme ve ekipmanların ömrünü tamamlamaları sebebiyle işlevlerini gösterememekte ve su kesinti ve kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca su iletim hatlarında izinsiz kullanım sonucu tüketilen su miktarı takip edilememektedir ve bu sebeple sisteme giren su ile miktar arasında bir fark oluşmaktadır. Bu kayıba 'su kaybı' denilmektedir (Kenny, t.y.).

Sisteme giren su izinli tüketim ve su kayıpları olarak ikiye ayrılmaktadır. İzinli tüketim faturalandırılmış ve faturalandırılmamış izinli su tüketimi olarak ikiye ayrılmaktadır. Faturalandırılmış izinli su tüketimi gelir getiren su miktarını ifade etmektedir. Su kayıpları ise idari ve fiziki kayıplar olarak ikiye ayrılmaktadır. İzinli tüketim olan faturalandırılmamış izinli su tüketimi, idari ve fiziki kayıplar ise gelir getirmeyen su miktarını ifade etmektedir.

İçme kullanma sektöründe duyarlılığı ve etkilenebilirliği artıran bir diğer önemli parametre ise su kalitesidir. İnsan sağlığını ve ekosistemdeki canlı habitatı açısından büyük önem taşıyan su kalitesi kuraklık olayı etkisiyle olumsuz olarak etkilenmektedir. Canlıların yaşamı için suyun kirlenmesi sonucu kalitesinin düşmesi temiz suya erişimi zorlaştırmakta ve mevcut kaynaklarının kullanımını da sınırlamaktadır.

Duyarlılık indisi hesabı için içme suyu tüketimleri ve nüfus yoğunluğu, ekonomik değer için su gelirleri ve uyum kapasitesi için iletim hatlarındaki kayıp kaçak oranları, su kullanım indeksi (WEI), sosyo-ekonomik gelişmişlik ve finansal gelişmişlik değerleri kullanılmıştır. Böylece alt havza bazlı içme-kullanma suyu için etkilenebilirlik analizi yapılmıştır.

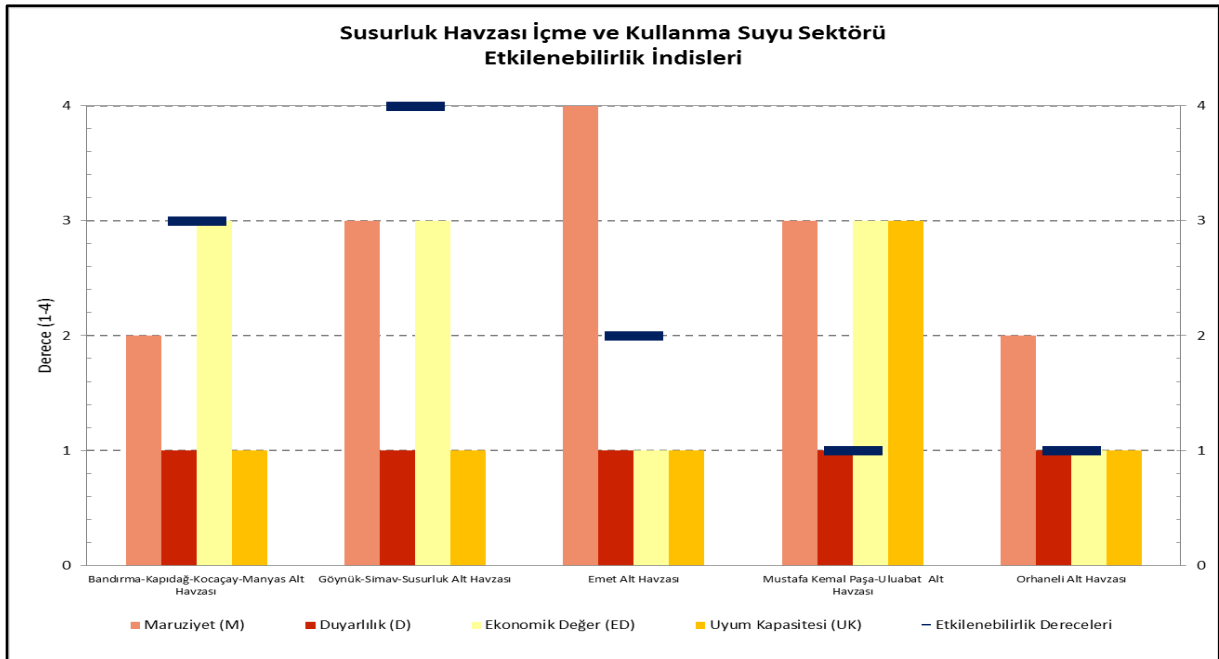
Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

İçme-kullanma suyu etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 28'** de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 27** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

**Tablo 28**'de görüldüğü üzere Susurluk Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havzanın Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'nın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'nda maruziyet ve ekonomik değer indekslerinin değerleri diğer alt havzalara göre daha yüksektir. Bu sebeple bu alt havza en yüksek etkilenebilirliğe sahiptir. Ardından ise Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay- Manyas Alt Havzası gelmektedir. Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay- Manyas Alt Havzası'nda maruziyet ve ekonomik değer indekslerinin değerlerinin çok yüksek olmadığı görülmektedir. Uyum kapasitesi açısından bakıldığında ise bu alt havzanın uyum kapasitesinin düşük olduğu görülmektedir. Bu sebeple etkilenebilirlik derecesi Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'na göre daha düşüktür. Mustafa Kemal Paşa-Uluabat ve Orhaneli alt havzalarında ise etkilenebilirlik derecesinin en düşük seviyede (1) olduğu görülmektedir.

**Tablo 28. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
B.K.M.M Alt Havzası	3	2	1	3	1	6	0,57
Emet Alt Havzası	2	4	1	1	1	4	0,29
G.S.S. Alt Havzası	4	3	1	3	1	9	1,00
M.K.P.-Uluabat Alt Havzası	1	3	1	3	3	3	0,14
Nilüfer Alt Havzası	2	1	4	4	4	4	0,29
Orhaneli Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0,00



**Şekil 27. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri**

### **3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler**

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

**Tarım, Hayvancılık Sektörü:** Tarım sektörü ülkeler için ekonomik olarak bir gelir kaynağı oluşturmasının yanı sıra hem toplumun istihdam sağlaması hem de beslenme ihtiyacının karşılanabilmesi için önemli bir üretim alanını oluşturmaktadır.

İklim, tarımsal üretimin gerçekleşmesini sağlayan en önemli faktördür. Bu sebeple iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek sektör de tarımdır. Su kaynakları üzerinde etkisinin yüksek olduğu gibi tarım arazilerinin verimi, bitkisel üretim miktarı, toprak yapısı, hayvansal üretim ve verim açısından da büyük önem taşımaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016). Tarım sektörü sadece bitkisel üretimlerden meydana gelmemektedir. Hayvancılık ve bitkisel üretim tarım sektörü için iki önemli bileşendir. Ancak, hayvansal üretimin yapılabilmesi için bitkisel üretimin devamlılığı da önem arz etmektedir. Kuraklık olayı hayvansal üretimi de etkilemektedir.

Aşırı sıcaklık hayvan yemi üretiminde azalışlara sebep olmaktadır. Bu durum hayvan üreticilerinin yeme yüksek fiyatla ulaşmasına sebep olacağından üretim maliyeti artmaktadır.

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

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

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

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

Kuraklık olayının uzun sürmesi halinde ise bitkinin maruz kaldığı stres bitkilerin ölmesi neden olmaktadır. Böylece bitkisel gıdaların yanı sıra hayvan yemlerinin azalmasına neden olduğu gibi talebin artmasıyla da maliyet artışlarına sebep olmaktadır.

Su kaynaklarının azalması ve sulama suyunda yetersizlik sonucu tarımda yeşil bitkiler için stres koşulları artmaktadır.

Yeterli suyun bulunamaması ile bitkilerdeki hastalığın artması, meyvelerin küçük kalması ve tahıllarda tanelerinin yeterli olgunlaşmamasıyla ürün kalitesinde düşüşler meydana gelmektedir.

Hayvansal üretim üzerine kuraklığın doğrudan bir etkisi bulunmayıp dolaylı bir etkiye sahiptir. Kuraklığın hayvan yemleri üzerinde olumsuz etki yaratmasıyla hayvansal üretim de böylece olumsuz olarak etkilenmektedir. Kurak iklimlerde büyüyen bitkiler kuraklık sebebiyle ihtiyacı olan suya her zaman ulaşamaz.

Böylece bitki gelişimini ve üretimini sağlıklı bir şekilde devam ettiremez. Kuraklığa adapte olamayan bitkiler zaman içerisinde kuruyarak yok olmaktadır. Ayrıca tarımsal üretimin gerçekleştiği alanlarda hayvancılıkta yaygınlaşmıştır. Kuraklıktan etkilenen bitkiler sonucu hayvan yemlerinin azalması dolaylı olarak hayvancılığı kötü etkileyecektir.

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

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

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



**Tarım Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Tarım sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 29'**da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 28** ile bu değerler görselleştirilmiştir.

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

**Tablo 29'**da görüldüğü üzere Susurluk Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havza Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

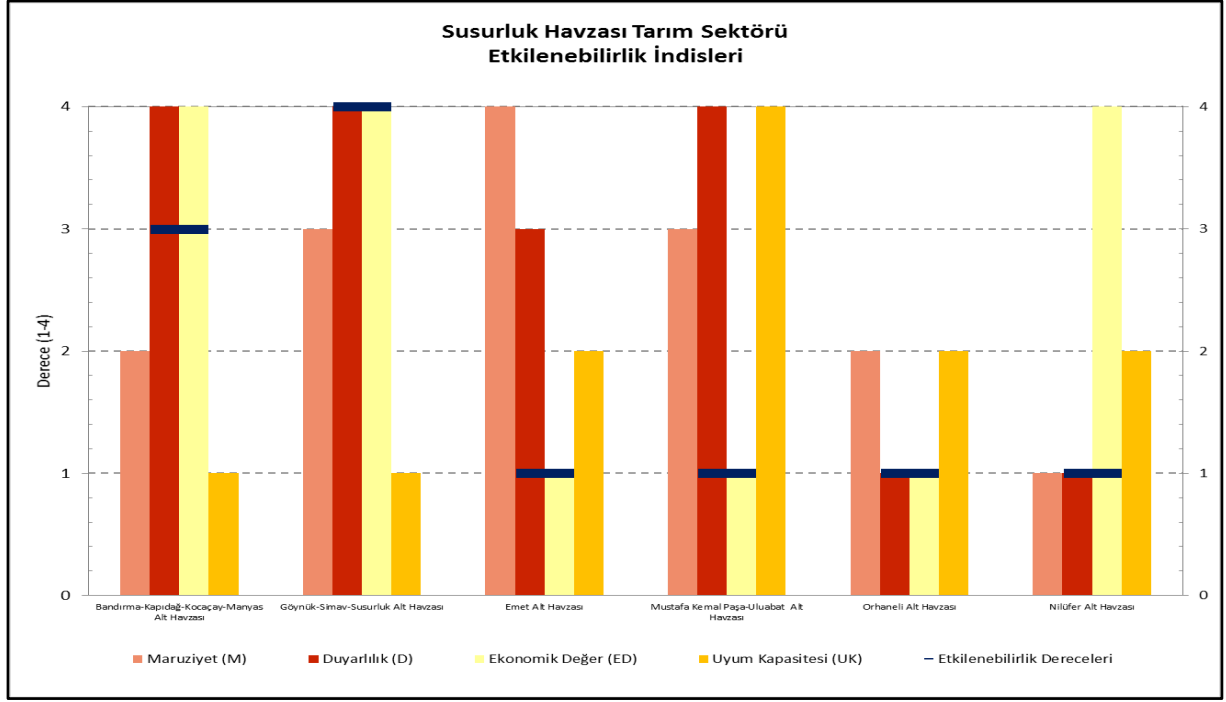
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'nda maruziyet, duyarlılık, ekonomik değer yüksek, uyum kapasitesinin düşük olması sebebiyle bu alt havza olası bir kuraklık durumunda en çok etkilenecek alt havzadır.

Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası'nda duyarlılık ve ekonomik değer indislerinin değerleri yüksektir. Ancak Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'na nazaran daha az etkilenmesinin sebebi maruziyet indeksi derecesinin daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

Emet, Nilüfer ve Orhaneli alt havzalarında ise etkilenebilirlik derecelerinin yapılan hesaplamalar sonucunda en az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 29. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası	3	2	4	4	1	32	0,66
Emet Alt Havzası	1	4	3	1	2	6	0,11
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	4	3	4	4	1	48	1,00
Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	1	3	4	1	4	3	0,04
Nilüfer Alt Havzası	1	1	1	4	2	2	0,02
Orhaneli Alt Havzası	1	2	1	1	2	1	0,00



**Şekil 28. Susurluk Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri**

Sanayi Sektörü: Ülkemizde ise son yıllarda hızlı kentleşme ile beraberinde getirdiği endüstrileşme ile birlikte su kaynaklarının kullanılmasında ve korunmasında birtakım sıkıntılar yaşanmaktadır. Üretim aşamasında su kullanan sektörlerin susuzluk stresinden önemli ölçüde etkilendikleri görülmektedir. Sanayide kullanılan su miktarı düşünüldüğünde proseslerde kullanılan su miktarının azalması üretim miktarında düşüslere neden olmaktadır.

Bu durumda sektörün çalışan kaybına ve beraberinde ekonomik kaybına neden olmaktadır. Yüksek su tüketimlerinin yanı sıra, üretim sonucu oluşan atıksu doğal kaynaklarımızda su kirliliğine neden olmakta ve bu da kullanılabilir kalitedeki su miktarını azaltarak yine su yoksunluğuna sebebiyet vermektedir.

Susurluk Havzası'nda yer alan sanayi tesislerinin faaliyet alanlarını gösteren NACE Kodlarına göre dağılımı incelendiğinde toplam 8.704 adet tesis yer almaktadır. Havzada yaygın olarak gıda ürünlerinin imalatı, ağaç, ağaç ürünleri ve mantar ürünleri imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı, mobilya imalatı, fabrikasyon metal ürünleri imalatı, tekstil ürünlerinin imalatı, diğer madencilik ve taş ocaklığı, ana metal sanayi ve kauçuk ve plastik ürünlerin imalatı yapan tesis mevcuttur.

Susurluk Havzası'nda en gelişmiş alt havza Nilüfer Alt Havzası'dır. İhracat değerleri incelendiğinde ekonomik değer olarak bu alt havza ön plana çıkmaktadır.

Ayrıca sanayi su tüketiminin de fazla olması duyarlılık indisini artırarak kuraklığa karşı daha duyarlı alt havza olmasına neden olmaktadır. Kurak dönemlerde uyum kapasitesinin düşük olması etkilenebilirlik açısından bu alt havzayı olumsuz olarak etkilemektedir.

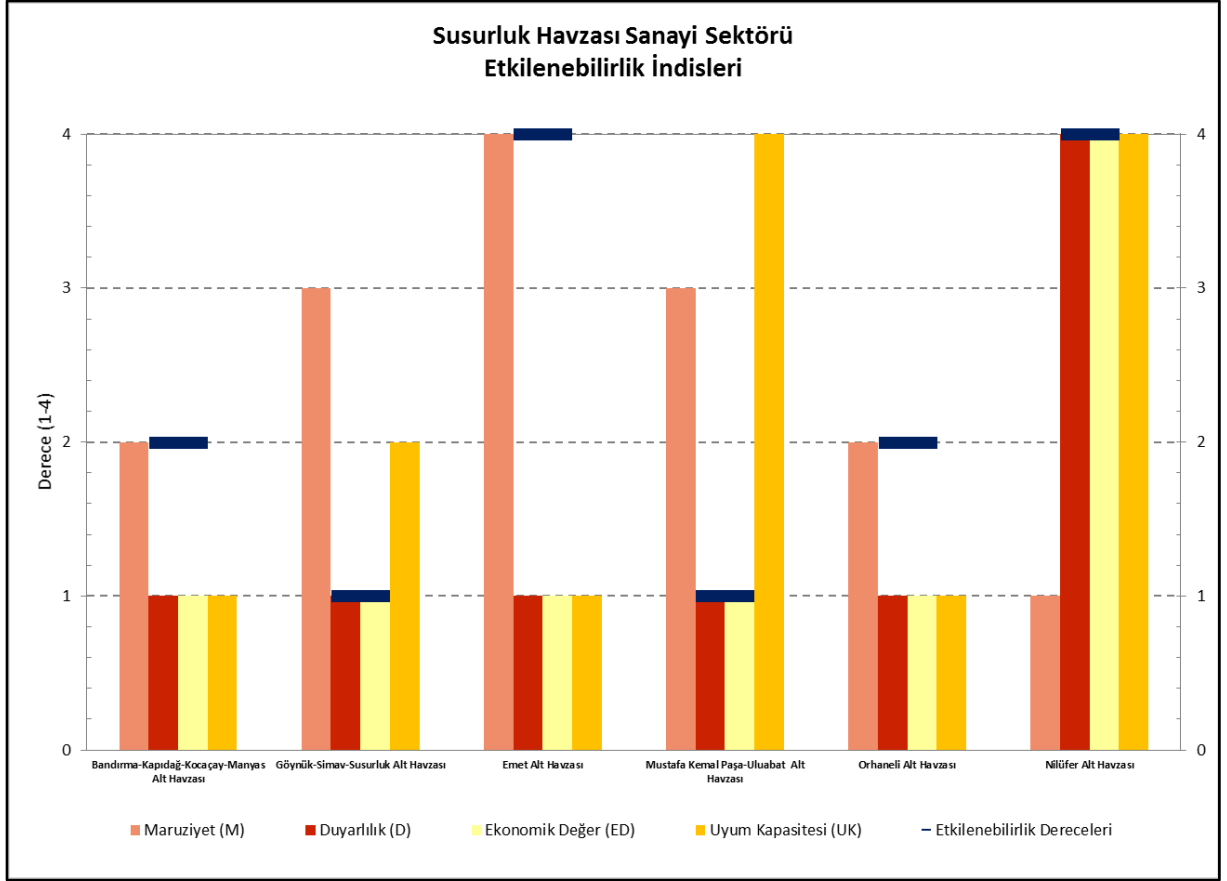
**Sanayi Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Sanayi sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 30**'da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 29** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

**Tablo 30**'da görüldüğü üzere Susurluk Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havzalar Emet ve Nilüfer alt havzalardır. Emet Alt Havzası'nda maruziyetin yüksek olması ve uyum kapasitesinin düşük olması sebebi ile bu alt havzanın etkilenebilirliğinin fazla olduğu görülmektedir. Nilüfer Alt Havzası'nda ise duyarlılık, ekonomik değerlerin fazla olması sebebiyle yine etkilenebilirlik derecesinin bu alt havza içinde fazla olduğu görülmektedir.

Ardından ise Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Orhaneli alt havzalarının etkilenebilirlik derecesinin düşük seviyede (2) olduğu görülmektedir. En az etkilenebilirlik derecesine sahip alt havzalar ise Göynük-Simav-Susurluk ve Mustafa Kemal Paşa-Uluabat alt havzalarının olduğu görülmektedir.

**Tablo 30. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
B.K.K.M. Alt Havzası	2	2	1	1	1	2	0,38
Emet Alt Havzası	4	4	1	1	1	4	1,00
G.S.S. Alt Havzası	1	3	1	1	2	2	0,23
M.K.P.-Uluabat Alt Havzası	1	3	1	1	4	1	0,00
Nilüfer Alt Havzası	4	1	4	4	4	4	1,00
Orhaneli Alt Havzası	2	2	1	1	1	2	0,38



**Şekil 29. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri**

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

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

**Turizm Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Turizm sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 31**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 30** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

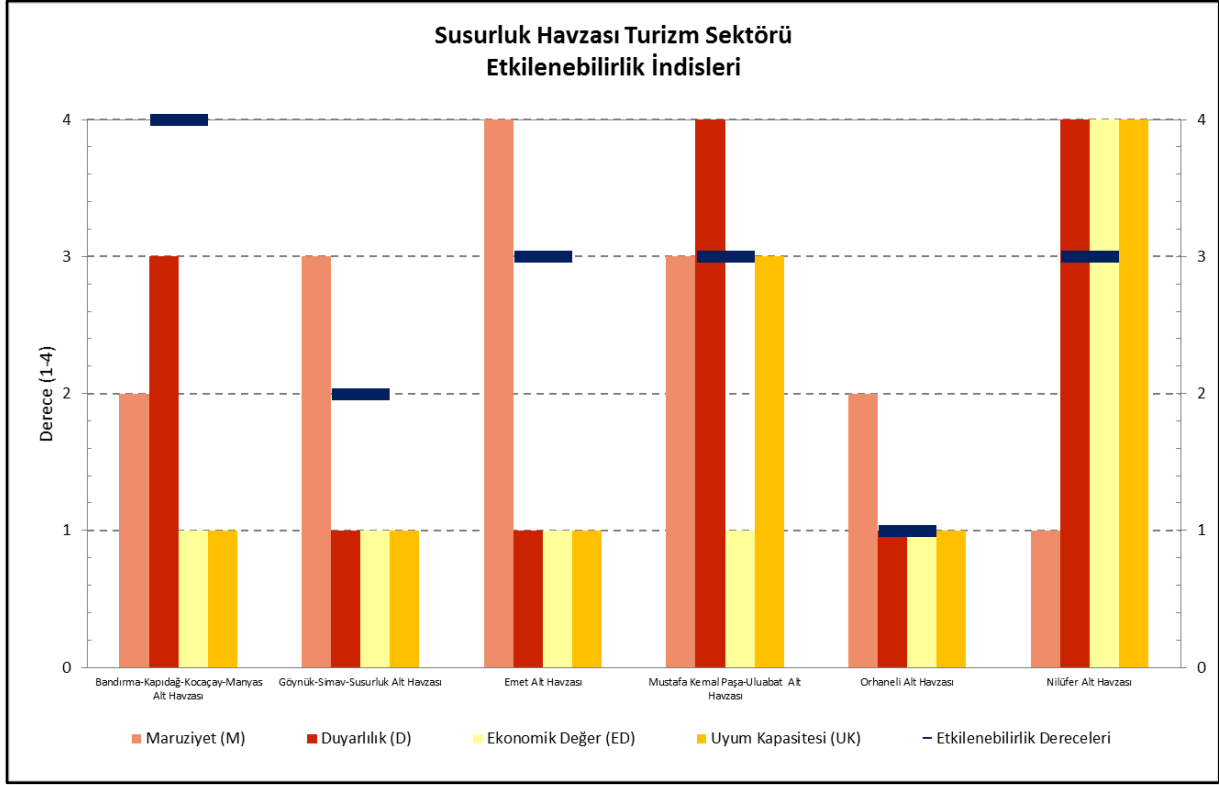
**Tablo 31** incelendiğinde Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Bu alt havzada maruziyet ve duyarlılık dereceleri fazla uyum kapasitesinin ise az olmasından dolayı bu durum alt havzayı kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır. Ardından ise Emet, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat ve Nilüfer alt havzaları gelmektedir.

Nilüfer Alt Havzası'nda ise ekonomik değer ve uyum kapasitesi değeri yüksek maruziyetin düşük olmasına rağmen bu alt havzada etkilenebilirlik fazla hesaplanmıştır. Bu alt havzada duyarlılık indisinin fazla olması bu alt havzayı kuraklığa karşı etkilenebilirliğini artırmıştır.

Orhaneli Alt Havzası ise en az etkilenebilirlik derecesine sahip olan alt havzadır. Bu alt havzada etkilenebilirlik hesabında kullanılan parametrelerin değerleri düşük olduğundan dolayı bu alt havzayı diğer alt havzalara nazaran daha az etkilenebilir olmasını sağlamıştır.

**Tablo 31. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
B.K.K.M. Alt Havzası	4	2	3	1	1	6	1,00
Emet Alt Havzası	3	4	1	1	1	4	0,50
G.S.S. Alt Havzası	2	3	1	1	1	3	0,25
M.K.P.- Uluabat Alt Havzası	3	3	4	1	3	4	0,50
Nilüfer Alt Havzası	3	1	4	4	4	4	0,50
Orhaneli Alt Havzası	1	2	1	1	1	2	0,00



**Şekil 30. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri**

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

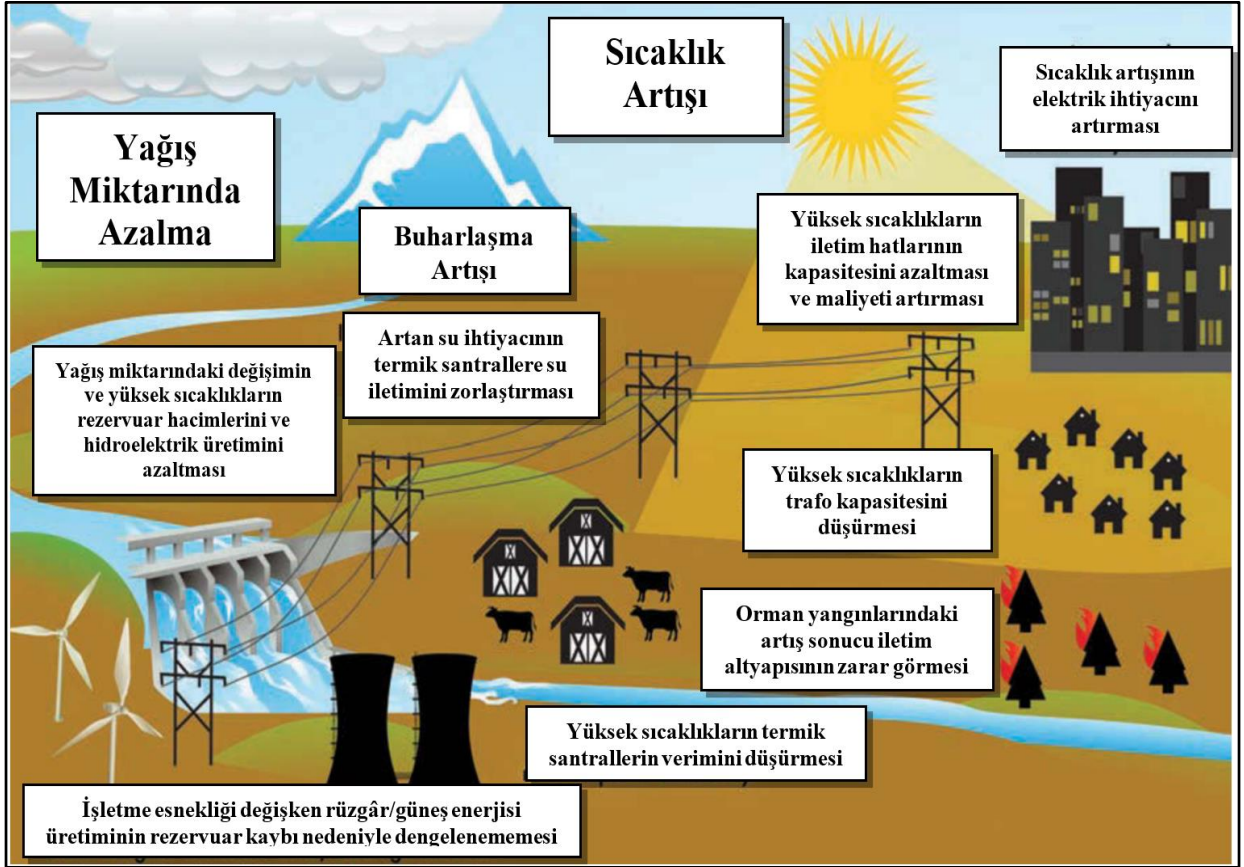
İnsan faaliyetleri sonucu değişen iklim koşulları sonucu yaşanan kuraklık olayları enerji sektörü açısından da bir tehdit oluşturmaktadır. Enerji sektörü suya bağımlı olup enerji üretiminde çok fazla su kullanmaktadır. Bu sebeple kuraklık olayı ve su kıtlığı durumunda üretim miktarında düşmeler yaşanmaktadır.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

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

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

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

Suya bağımlılığı çok yüksek olan ve günlük yaşam içinde büyük öneme sahip olan enerji sektörünün su stresine maruz kalması durumunda toplumsal yaşamın sürdürülebilirliği açısından da olumsuz etkilere sebep olacaktır. Su ve enerji ilişkisi üzerinde durulduğunda tarımsal, evsel ve endüstriyel amaçlı su kullanımlarını da olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple kuraklık gibi su kıtlığı yaşatan bir doğal bir olayın enerji sektörü üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve bu etkilere karşı uyum stratejilerinin geliştirilebilmesi büyük önem arz etmektedir. Şekil 31’de kuraklığın enerji üretimi ve dağıtımını üzerindeki etkileri özetlenmektedir.



Şekil 31. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013)

**Enerji Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Enerji sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 32**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 32** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

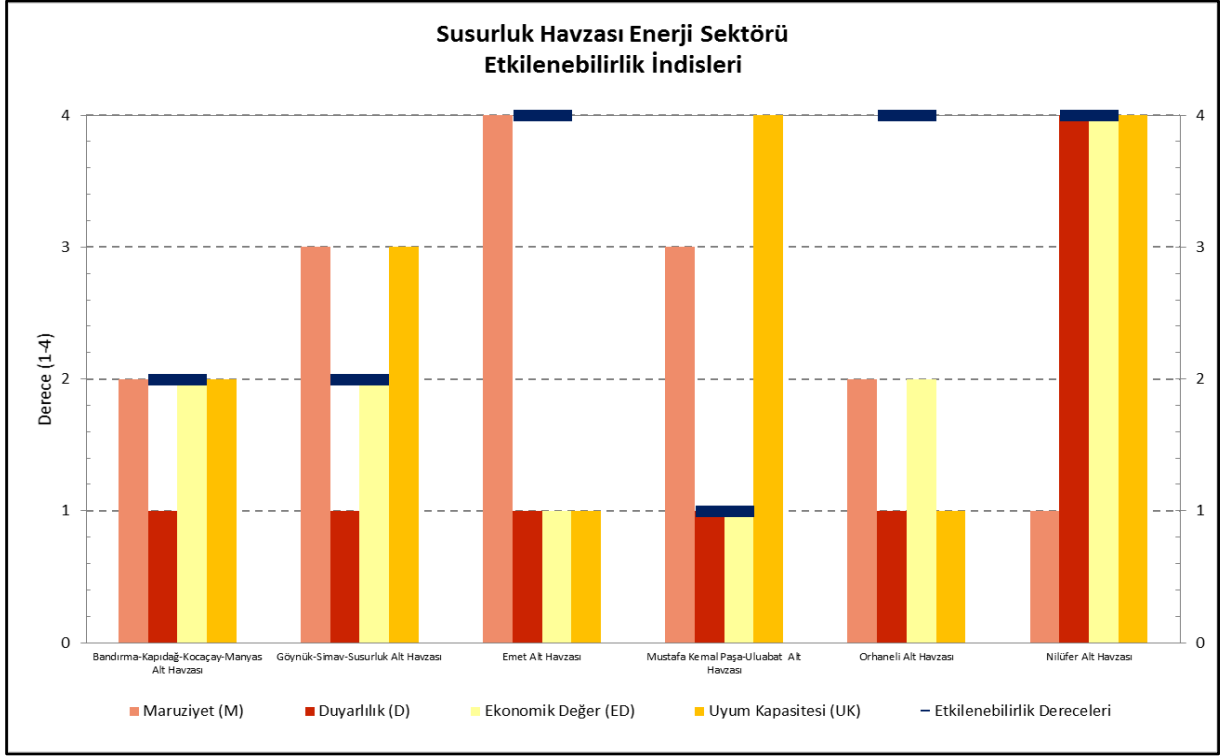
**Tablo 32** incelendiğinde Emet, Nilüfer ve Orhaneli alt havzalarının etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Nilüfer Alt Havzası'nda uyum kapasitesinin yüksek iken maruziyetinin, duyarlılığının ve ekonomik değerinin yüksek olması alt havzanın kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır. Ardından ise Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzaları gelmektedir.

Mustafa Kemal Paşa-Uluabata Alt Havzası'nda ise maruziyet değeri ve uyum kapasitesi değeri fazla iken duyarlılık ile ekonomik değerinin düşük olması etkilenebilirlik derecelerini düşürmüştür.

**Tablo 32. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması**

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Ekonomik Değer (ED)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Norm. Etkilenebilirlik
B.K.K.M Alt Havzası	2	2	1	2	2	2	0,38
Emet Alt Havzası	4	4	1	1	1	4	1,00
G.S.S. Alt Havzası	2	3	1	2	3	2	0,38
M.K.P.-Uluabat Alt Havzası	1	3	1	1	4	0,75	0,00
Nilüfer Alt Havzası	4	1	4	4	4	4	1,00
Orhaneli Alt Havzası	4	2	1	2	1	4	1,00





Şekil 32. Susurluk Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri

#### 3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları

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

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

- Tarım arazilerinin ve ekosistemlerin üretkenliğinin azalması
- Kuraklığın en çok etkilediği alanlarda fakirlik ve açlığın artması
- Doğal bitki örtüsünün zamanla kaybolması
- Orman yangınlarının artması
- Zararlı ve yabancı türlerin ekosistem üzerinde baskı oluşturmaya başlaması
- Kuraklığa direnci düşük olan canlıların yok olması
- Doğal bitki örtüsünün kaybolmaya başlaması ve arazilerin verimliliğini kaybetmesi üzerine erozyonun artması
- Gıda ihtiyacının artması
- Hayvan yemlerinin ve su kaynaklarının azalması ile hayvan hastalıklarının artması
- Azalan yağışlarla birlikte su kıtlığının artması ve doğal su kaynaklarının azalmaya başlaması
- Su kalitesinin düşmesi

olarak sıralanabilir (Türkeş, 2012).

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

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

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

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

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

Kuraklığın ekosistem üzerine etkisinin çok bariz bir şekilde görüldüğü üretim dalı bal üretimidir. Çünkü, bal üretimi floradaki çiçeklenme döneminde gerçekleşmekte ve çiçeklenme oranı ile doğru orantılı olarak artma ve azalma eğilimi göstermektedir.

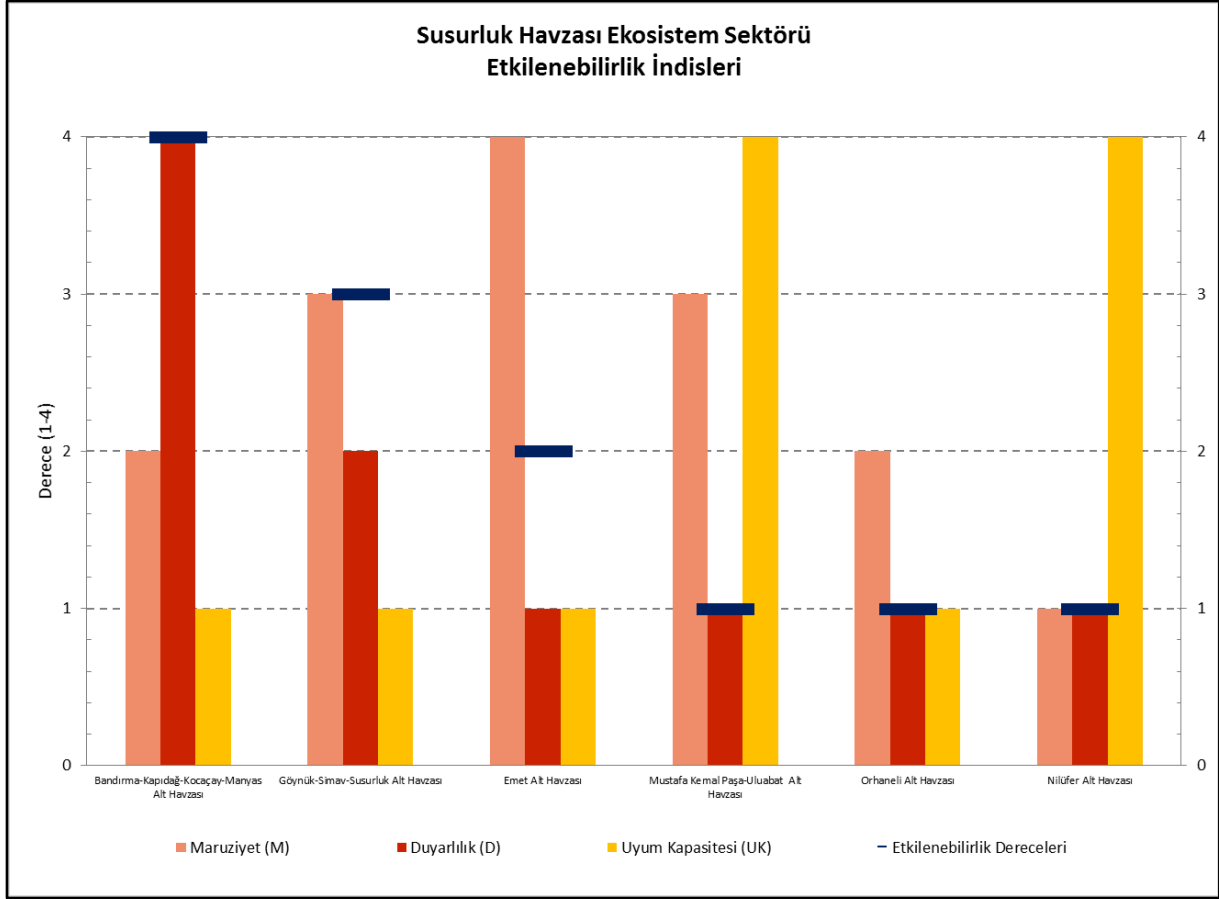
**Ekosistemin Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Ekosistem etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 33**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 33** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

**Tablo 33** incelendiğinde Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzalarının etkilenebilirlik derecesinin en yüksek olduğu görülmektedir. Bu alt havzalarda kuraklık olayına maruziyetinin ve duyarlılığının yüksek iken uyum kapasitenin düşük olması alt havzanın etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Ardından ise Emet Alt Havzası gelmektedir. Bu alt havzada maruziyet yüksek iken duyarlılığın düşük olması etkilenebilirlik derecesini azaltmıştır. Ayrıca Mustafa Kemal Paşa-Uluabat, Nilüfer ve Orhaneli alt havzalarında ise etkilenebilirlik derecesi en düşük alt havzalar olduğu görülmektedir. Bu alt havzalarda uyum kapasitesinin yüksek olması ve maruziyet ile duyarlılık derecelerinin çok yüksek olmaması etkilenebilirlik derecelerinin az olmasını sağlamıştır.

**Tablo 33. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxD/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
B.K.K.M. Alt Havzası	4	2	4	1	8	1,00
Emet Alt Havzası	2	4	1	1	4	0,48
G.S.S. Alt Havzası	3	3	2	1	6	0,74
M.K.P.- Uluabat Alt Havzası	1	3	1	4	1	0,06
Nilüfer Alt Havzası	1	1	1	4	0	0,00
Orhaneli Alt Havzası	1	2	1	1	2	0,23



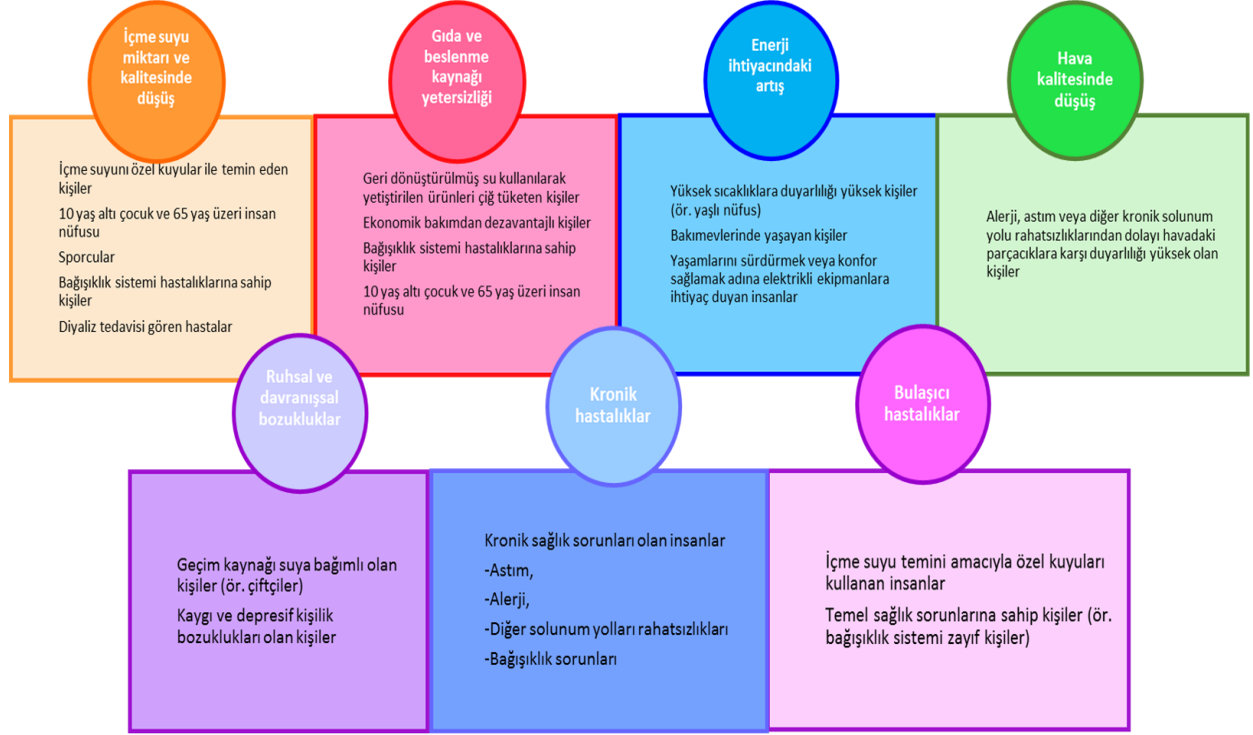
**Şekil 33. Susurluk Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri**

### 3.1.2.5. Halk Sağlığı

İklim değişikliği sosyal yaşantı üzerinde sıcak hava dalgaları, hava kirliliği, su kıtlığı ve göç gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Ayrıca yaşamak için ihtiyaç olan suyun azalması sonucu besin zinciri ve yaşam alanları bozularak insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyo-ekonomik yaşamın sürdürülebilmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği iklim değişikliği ile tehlike altına girmekte ve insan yaşamı için tehlike arz etmektedir.

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

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



Şekil 34. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA, 2010)

Şekil 34’de kuraklığın beraberinde getirdiği etkide toplumun etkilenen kesimi verilmektedir. Etkilenen kesimlerin kuraklık karşısında duyarlılığı fazla olup kuraklık olayı insan sağlığı açısından bir tehdit oluşturmaktadır. İklim değişikliği ile sıcak hava dalgalarının artması sonucu;

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

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

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

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

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

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

Sağlık sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 34**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 35** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

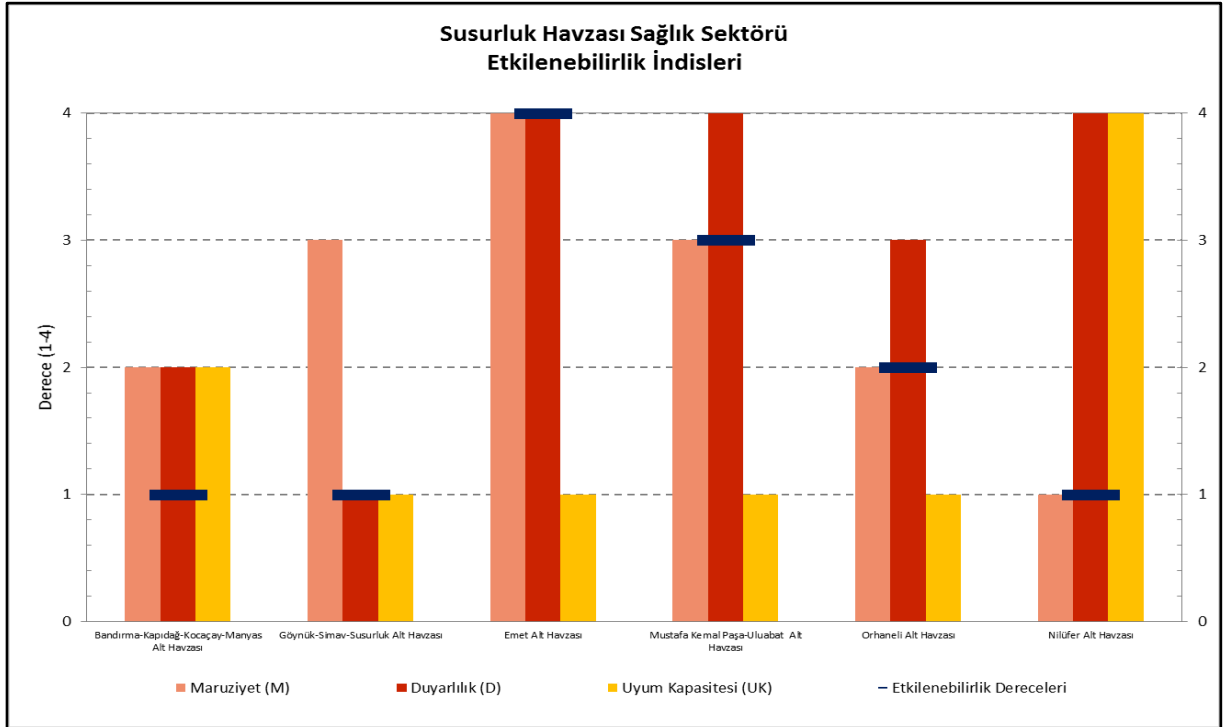
**Tablo 34** incelendiğinde Emet Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en yüksek olduğu görülmektedir. Kuraklık olayına maruziyetinin ve duyarlılığının yüksek olmasının aksine uyum kapasitesinin de düşük olması alt havzanın etkilenebilirliğini artırmaktadır.

Emet Alt Havzası'nın ardından sırasıyla Mustafa Kemal Paşa-Uluabat ve Orhaneli alt havzaları gelmektedir. Bu alt havzalarda maruziyet ve duyarlılık değerleri yüksek iken uyum kapasitesinin düşük olması etkilenebilirlik derecesi Emet Alt Havzası'na göre daha az hesaplandığı görülmektedir.

Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas, Göynük-Simav-Susurluk ve Nilüfer alt havzalarında etkilenebilirlik derecesinin en az seviyede (1) olduğu görülmektedir. Nilüfer Alt Havzası'nda maruziyet derecesi en az seviyede iken duyarlılık ve uyum kapasitesi değerleri yüksektir. Bu sebeple bu alt havzada etkilenebilirlik derecesi düşük seviyede (1) hesaplanmıştır.

Tablo 34. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

Alt Havzalar	Etkilenebilirlik Dereceleri	Maruziyet (M)	Duyarlılık (D)	Uyum Kapasitesi (UK)	Etkilenebilirlik (MxDxED/UK)	Normalize Etkilenebilirlik
B.K.K.M. Alt Havzası	1	2	2	2	2	0,07
Emet Alt Havzası	4	4	4	1	16	1,00
G.S.S. Alt Havzası	1	3	1	1	3	0,13
M.K.P.-Uluabat Alt Havzası	3	3	4	1	12	0,73
Nilüfer Alt Havzası	1	1	4	4	1	0,00
Orhaneli Alt Havzası	2	2	3	1	6	0,33



Şekil 35.Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri

### 3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri

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

Susurluk Havzasında, kuraklığa bağlı öngörülen olası etkiler, mevcut çevre ve sağlığın nasıl gelişeceği ile ilgili olarak yapılan modelleme çalışmaları, kuraklık maruziyet değerlendirmeleri **Bölüm 3.1.2.**’de verilmektedir.

Kuraklıktan önemli ölçüde etkilenecek alanlar Susurluk Havzası özelinde aşağıda irdelenmiştir.

#### *Tarım Alanları*

Havzanın %43,50’ünü tarım alanları oluşturmaktadır ve havza genelinde yetiştirilen en önemli ürünler hayvan yemi ot, salçalık domates, armut, şeftali, kiraz ve sofralık zeytindir. Sözü geçen ürünlerin bazılarının üretiminde Susurluk Havzası Türkiye genelinde ilk sıralarda yer almaktadır. Bunlarla birlikte havzada pek çok farklı meyve/sebze de yetiştirilmekte ve her alt havzada yetişen ürünler çeşitlilik göstermektedir. Havzada sulu ve kuru tarım odaklı tarımsal faaliyetler yoğun olarak gerçekleştirilmektedir.

Susurluk Havzası’nın su potansiyeline bakıldığında 3.915,10 hm<sup>3</sup> yerüstü su potansiyeli vardır. Susurluk Havzası’nda sulama amacıyla tüketilen sulama suyu miktarına bakıldığında alt havzalar arasında en fazla paya Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası sahiptir. Aynı zamanda havzada üretilen tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin %28,7’si bu havzada üretilmektedir.

En yüksek yağışa bağlı tarım alanı Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası’nda görülmektedir. Ardından Emet ve Nilüfer alt havzaları gelmektedir. Bu havzaların özellikle kuru tarım olmak üzere hem sulu hem de kuru tarım faaliyetleri için uyum stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Orhaneli Alt Havzası ise kuru tarımın en az yapıldığı havzadır.

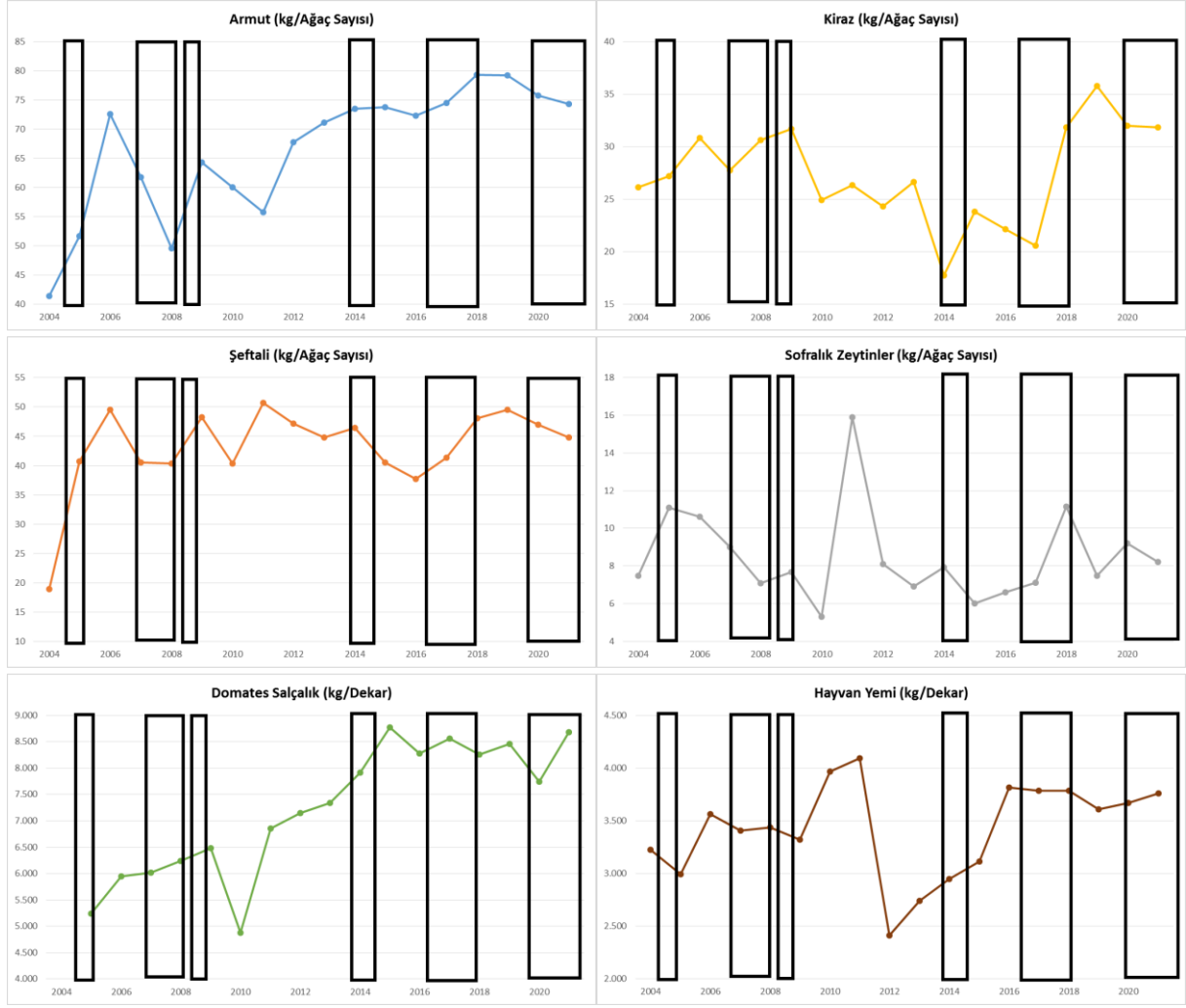
Bu noktada yağış, sıcaklık gibi iklimsel değişikliklerin anlık ve uzun vadeli olarak takip edilmesini sağlayıcı sistemlerin yaygınlaştırılması ve bunların çiftçilerin erişimine açık hale getirilmesi önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra tek yıllık bitkilerin kapladığı alanlarda daha düşük su ihtiyacı olanların tercih edilmesi kuru tarımın kuraklık karşısındaki uyum kapasitesini artıracaktır.



Bunların yanı sıra sulama sistemlerindeki kayıp/kaçak oranları da tespiti zor ve su tüketimini önemli ölçülerde etkileyen bir parametredir. Basınçlı sulama sistemlerinde kayıp/kaçak oranı çok düşük olmasına karşın gerekli bakım-onarım işlemleri gerçekleştirilmezse bu sistemlerde de kayıp/kaçak oranları artabilmektedir.

Yüzey sulama sistemlerinde ise en önemli kayıp/kaçak nedenleri yüzey akışı, buharlaşma ve sulama kanallarındaki sızıntılardır. Yüzeysel sulama sistemlerinde kayıp/kaçak oranı kontrol edilmediği müddetçe %60-%70 oranlarına kadar yükselebilmektedir (Ekinci, 2015). Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik gereğince sulama sistemlerindeki kayıp/kaçak oranlarının 2024 yılına kadar %55'e düşürülmesi gerekliliği belirtilmektedir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2017). Bu durum sulama verimliliğini ve olası bir kuraklık durumuna karşı sistemin uyum kapasitesini artıracaktır.

Susurluk Havzası'nda yetiştirilen önemli bazı bitkisel ürünlerin yıllar itibariyle verimleri verilmiştir (TÜİK, 2021). Bitkisel üretimde yaşanan verim azalışları kuraklıktan, hastalık ve zararlılardan, iklim değişikliğinin diğer olumsuz etkilerden (geç çiçeklenme ve tozlaşma, kuraklığın haricindeki diğer doğal riskler vs gibi) kaynaklanabilir. Ancak Susurluk Havzası'nda kurak dönemlerde, özellikle 2010 yılında verim azalışları yaşanmıştır. Yıllar itibariyle ürün verimlerinde meydana gelen azalışlar takip edildiğinde verim azalışlarının belirli yıllarda toplanması, bize bilimsel olarak verim azalışlarının kuraklıktan ileri geldiği sonucunu verir. Verim düşüklükleri ve kurak dönemler grafikler üzerinde gösterilmiştir.

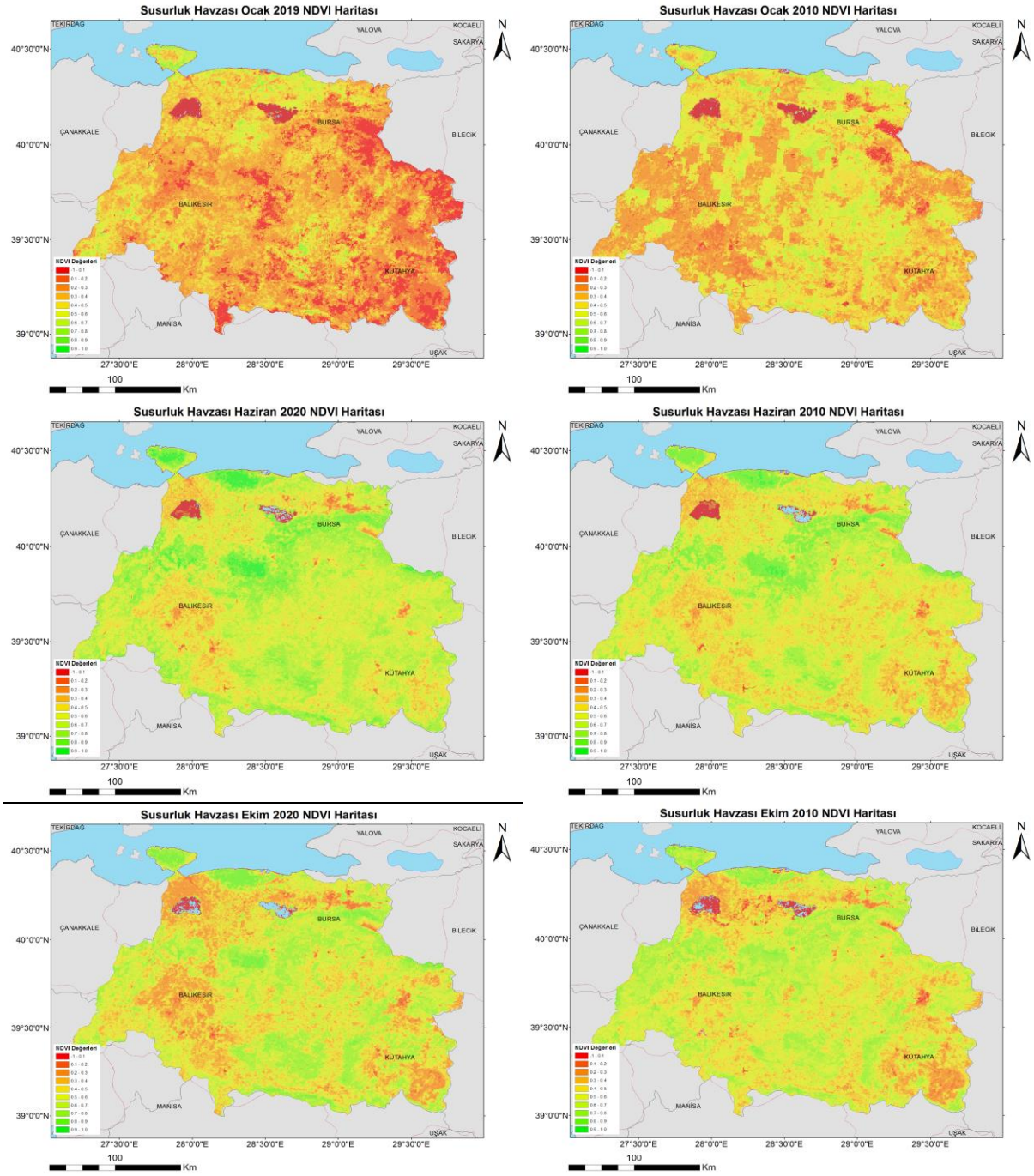


Şekil 36. Kurak Dönemlerin Bitkisel Üretime Etkisi

Ayrıca havzadaki bitki örtüsü farkları (NDVI) ve Bitkisel yoğunluk (VCI) haritaları ile havzadaki değişiklikleri ortaya koyabilmek amacıyla ile normal dönemler ve kuraklık dönemleri karşılaştırılmıştır. NDVI haritaları ile bitkilerin inceleme periyodu içindeki yaşamsal aktivitelerinde meydana gelen değişim ortaya konabilmektedir. Minimum/Maksimum değişim kahverengi ve yeşil tonları ile ortaya konmaktadır (Göksu, G., vd., 2015). NDVI haritaları incelendiğinde en uzun kuraklığın yaşandığı dönem olan 2019-2020 yılları ile normal dönem olan 2011 ve 2012 yıllarındaki NDVI ve VCI değerleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma ile kuraklığın bitki örtüsü üzerindeki etkisi görsel olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre havzada normal yıla göre kurak yılda kahverengi alanlarda çok büyük bir artış söz konusu olmuştur. VCI ise bitki örtüsündeki biyolojik aktivite seviyesini göstermektedir. VCI haritalarında kırmızı alanlar yıl içinde biyolojik aktivitenin çok fazla değişmediğini ve yeşil alanlar ise aktivitenin çok değişken olduğunu göstermektedir.

SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI  
SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI

VCI haritaları kuraklık dönemlerinde almış olduğu kırmızı ve tonları renkleri nedeniyle, havzada bu dönemlerde bitki örtüsünde biyolojik aktivitenin az normal döneme göre çok daha az olduğu ve yavaşladığını göstermektedir.



Şekil 37. Susurluk Havzası Normal ve Kurak Dönem NDVI Haritalarının Karşılaştırılması

Bu doğrultuda Susurluk Havzası için önem arz eden ürünlerin kuraklık olayı ile karşı karşıya kalındığında bu ürünlerin üretim miktarında ve ürün verimlerinde azalışların ve kayıpların yaşanacağı öngörülmektedir.

### ***Hayvancılık***

Havza sınırları içerisinde toplam 704.707 adet büyükbaş, 1.802.088 adet küçükbaş ve 42.728.373 adet kümes hayvanı bulunmaktadır. En fazla büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayılarının sırasıyla 93.679 ve 195.799 adet ile Balıkesir ili Altıeylül ilçesinde olduğu görülmektedir. Kümes hayvanları sayısında ise 9.396.516 adet ile Balıkesir ili Bandırma ilçesi havza sınırları içerisinde ilk sırada yer almaktadır.

Kuraklığın hayvansal üretime etkileri genel olarak hayvanların beslenme ve korunaklı barınma ihtiyaçlarının karşılanamaması sebebiyle hayvan sağlığının bozulması ve hayvansal üretimin sekteye uğraması olarak özetlenebilir.

Hayvansal üretim için geliştirilebilecek uyum stratejileri de bu bağlamda, beslenme ve bakım şartlarının iyileştirilmesi yönünde atılabilecek adımları içermelidir. Aynı zamanda, hayvan çeşitliliğinin kuraklık koşullarına göre düzenlenmesi de uygulanabilecek stratejiler arasında yer almalıdır.

### ***Sanayi Alanları***

Susurluk Havzası'nın önemli bir kısmını oluşturan Balıkesir, Bursa ve Kütahya illeri sanayinin en fazla geliştiği illerden birisidir. Sahip olunan hammadde kaynakları, nitelikli iş gücü ve ulaşım olanakları sanayinin gelişmesinin itici gücü olmuştur. Havzada birçok ticari işletme ve sanayi tesisi bulunmaktadır. Sanayi istihdamı en fazla Bursa ilindedir. Bölgede bulunan sanayi kuruluşları arasında tarımsal ürünleri işleyen sanayi kuruluşları başta gelmektedir.

Susurluk Havzası'nda, işletmede olan 12 adet OSB bulunmakta olup OSB'ler bünyesinde 1.654 firma faaliyet göstermektedir. Bölgede OSB'nin yanı sıra 9 KSS ve 10 Sanayi Sitesi bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde önceden de belirtilen prensipler doğrultusunda her bir alt havzada baskın olan sektör özelinde uygulanabilecek temiz üretim ve yeniden kullanım yöntemleri kuraklık ve susuzluk doğrultusunda değerlendirilecektir.

Bölgede yer alan sanayiler kuraklıkla baş etmek adına yaygın bir şekilde yer altı suyuna yönelmektedir. Fabrikalar genel olarak en basit ve karlı yöntem olarak kuyudan su çıkarma yöntemini benimsemektedir. Fakat bazı sanayiler kuraklık çözümlerine daha farklı öneriler de getirmiştir. Sanayi tesisleri tarafından kullanılan kuraklıkla mücadele yöntemlerini, temiz üretim ve geri dönüşüm tekniklerini göstermektedir.

Nilüfer Alt Havzası'nda sanayi tesisleri diğer alt havzalara göre daha yaygındır. Bu sebeple sanayi suyu tüketimi diğer alt havzalara nazaran daha fazladır. Ardından ise Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası gelmektedir. Çalışan sayısının fazla olması sebebiyle de olası bir kuraklık olayı sonucu yaşanan su kıtlığına bağlı üretim düşüşlerinin olması muhtemeldir. Üretimin düşmesi sonucu ise havzadaki sanayi sektörünün ihracat oranının ülkemizin ihracat oranına olan katkısında düşüşlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda su tüketimi fazla olan tesislerin su tasarrufu yapması, suyun arıtılarak birkaç kez kullanması, mevcut su kaynakların kirletilmemesi için tesislerin bacalarından numune alarak denetim altında tutması vb. önlemlerin alınması gerekmektedir.

### ***Nüfus ve Halk Sağlığı***

İklim değişikliği sonucu meydana gelen yağış azlığı ve sıcaklık artış sebebi ile mevcut su yerüstü ve yeraltı su kaynaklarında azalmalar meydana gelmektedir. Artan nüfus, hızlı sanayileşme, göç, vb. sebeplerden dolayı ise azalan su kaynakları üzerinde daha fazla baskı ve stres meydana geldiğinden dolayı içme ve kullanma suyunun temin edilmesinde sıkıntılar yaşanmaktadır. Susurluk Havzası'nda nüfus yoğunluğunun fazla olduğu Nilüfer Alt Havzası'nda içme ve kullanma suyu tüketimlerinin yanı sıra kayıp kaçak oranının da fazla olduğu bilinmektedir. Ardından ise Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası ve Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası gelmektedir.

Susurluk Havzası'nda uyum stratejilerinin uygulanabilmesi adına öncelikli olarak toplumsal bilincin artırılmasına yönelik projelerin yerelleştirilmesi ve sıklaştırılması gerekmektedir. Ayrıca bütün alt havzalar için ayrı ayrı Sağlık Etki Değerlendirmesi'nin gerçekleştirilmesi gelecek koşulların tahmini ve buna yönelik stratejilerin belirlenebilmesi açısından faydalı olacaktır.

Sağlık Sektörü Etkilenebilirlik Analizi bölümünde de belirtildiği üzere sektörel anlamda etkilenebilirliği en yüksek alt havza Emet Alt Havzası'dır. Emet Alt Havzası'nın etkilenebilirliğinin yüksek olmasının nedeni yüksek maruziyet ve çok yüksek duyarlılık indekslerinin yanı sıra çok düşük uyum kapasitesine sahip olmasıdır. Emet Alt Havzası'nda özellikle nüfus başına düşen yatak sayısı ve nüfus başına düşen doktor sayısı düşük olması sebebiyle mevcut kapasite yetersiz kalmaktadır. Bu doğrultuda, kalp ve solunum yolu hastalıklarında ihtisaslaşmış hastanelerin artırılması önemli bir adım olacaktır.

Havzada 1000 kişi başına düşen hastane yatağı sayısının en yüksek olduğu alt havzalar 2,7 ile Nilüfer ve 2,0 ile Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Orhaneli alt havzalarıdır. OECD ülkelerinin ortalamasına bakıldığında ise 1000 kişi başına düşen yatak sayısının yaklaşık 4,9 olduğu görülmektedir. Türkiye ortalaması ise 2,7 yatak ile OECD ülkeleri ortalamasının altında kalmaktadır (OECD, 2017).

Susurluk Havzası'nda Nilüfer Alt Havzası hariç diğer bütün alt havzalar hem Türkiye hem de OECD ortalamasının altında kalmaktadır. Bu durum da sağlık altyapısının önemini vurgulamaktadır. Öncelikle Türkiye ortalamasının, sonrasında ise OECD ortalamasının hedeflenmesi kuraklığa karşı uyum kapasitesinin geliştirilmesinde faydalı olacaktır.

Yatak kapasitesiyle birlikte değerlendirilmesi gereken ve uyum kapasitesinin geliştirilmesinde önemli bir etmen olan 100.000 kişi başına düşen doktor sayısı ise Nilüfer ve Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas alt havzaları'nda sırasıyla 87 ve 54'tür. Diğer alt havzaların düşük doktor kapasitesine sahip olması ise bölgenin uyum kapasitesinin en düşük değere sahip olmasına neden olmakta ve etkilenebilirliğini artırmaktadır. Bu doğrultuda gerçekleştirilmesi planlanan hastane projelerinin Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası'nda yoğunlaştırılması önerilmektedir. Alınabilecek önlemler kısaca;

- Sağlık kurumlarının artırılması,
- Acil servis ve ambulans hizmetleri konusunda yetkili kurum ve kuruluşların hazırlıklar yapması
- Toplumsal bilincin artırılmasına yönelik bilinçlendirme çalışmalarının ve projelerinin yapılması
- Halkın yoğun olarak bulunduğu yerlerde ve toplu taşımalarda soğutucuların kullanılması olarak sıralanabilmektedir.

### ***Turizm Alanları***

Susurluk Havzası gerek tarihi ve kültürel varlıkları gerekse de doğal zenginlikleriyle pek çok turizm çeşidinin varlığını mümkün kılmaktadır. Bunun yanı sıra sıcak hava dalgalarından etkilenebilirliği yüksek bir alan olduğu için turizm sektörü de pek çok tehlikeyle karşı karşıya kalmaktadır. Bazı iller bazında turizm incelenmiştir.

Susurluk Havzası'nda genel olarak var olan ve gelişme olanağı görülen turizm çeşitleri arasında başta kültür turizmi, bunun yanı sıra sağlık ve termal turizmi, akarsu-rafting, inanç turizmi, kongre turizmi, dağcılık turizmi, yayla turizmi, av turizmi ve kuş gözlemciliği sayılabilmektedir.

*Kültür ve İnanç Turizmi*; Balıkesir ilinde Adramytteion, Antandros ve Kizikos gibi arkeolojik sitler, turizm açısından önemlidir. Balıkesir ilinde Ulu Camii, Kasım Paşa Camisi, Yeşilli Cami, Evliya Çelebi Cami, Haydar Çavuş Camisi görülmeye değer camiler ve Bigadiç Kalesi, Atatürk Parkı, Kuş Cenneti Milli Parkı, Hisarköy gibi gezi alanları mevcuttur. Bursa ilinde Ulu Cami, Emir Sultan Camii, Yeşil Cami, Orhan Bey Camii, Muradiye (II. Murat) Camii, Yıldırım Camii, Hamzabey Camii, Helena Konstantinos Kilisesi, Kumyaka Kilisesi ildeki önemli ibadet yerleridir.

Kütahya'da da Aizanoi Antik Kenti ve Frigya vadileri de kültür turizmi için önemli merkezlerdir. Susurluk Havzası genel olarak incelendiğinde ise her alt havzasında bu turizm türlerine ait yerler görmek mümkündür.

*Yayla Turizmi;* Ketenlik Yaylası, Cumalıkızık ve Keles Bursa ilinde bulunan yayla turizmine uygun lokasyonlardır. Alınabilecek önlemler kısaca;

- Sulama ihtiyacının alansal olarak belirlenmesi
- Kaba sulamaların azaltılması
- Büyümenin kontrolü amacıyla biçme eyleminin uzun vadeye yayılması ve gübreleme uygulamalarının veriminin artırılması

*Sağlık ve Termal Turizmi;* Balıkesir Susurluk ilçesinde Susurluk Kepekler (Ilıca Boğazı) Kaplıcası, Susurluk – Yıldız (Yellice Tepe) Kaplıcası, Susurluk Kaplıcaları bazı önemli kaplıcalardır. Bursa'da Sadağ Kaplıcaları ve jeotermal kaynaklar açısından en zengin illerden olan Kütahya'da da Yoncalı, Emet, Hisarcık Esire, Ilıca termal ve Tavşanlı Göbel gibi birçok kaplıca ve termal turizm merkezi mevcuttur. Alınabilecek önlemler kısaca;

- Su tüketiminin kontrol altına alınması,
- Bireysel su kullanımında su verimliliği esaslarının topluma benimsetilmesi, basınçlı duş başlığı gibi tasarrufu sağlayabilecek ufak yatırımlar için hibelerin ve teknik desteğin verilmesi

*Kuş Gözetleme;* Bursa'nın güneyinde yer alan Uludağ'da Sakallı akbaba, kaya kartalı, kızıl akbaba, çakırkuşu, küçük kartal, bıyıklı doğan ve gökdoğanın ürediği sanılmaktadır. Yine Bursa'da bulunan Önemli Kuş Alanı statüsü kazanan Ulubat Gölü, küçük karabatak, alaca balıkçıl ve kaşıkçı için önemli bir üreme alanıdır.

Türkiye'de sürdürülebilir turizm yaklaşımının benimsenmesi adına Yeşil Anahtar ve Mavi Bayrak olmak üzere iki önemli uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalar çevreye duyarlı bir turizm yaklaşımı öngörmekte ve işletmelerin sunacağı hizmetin azami ekonomik getiriyle asgari düzeyde çevresel zarara neden olmasını amaçlamaktadır. Alınabilecek önlemler kısaca;

- Büyük oranlarda hayvan kaybının önlenmesi amacıyla kuş gözlemlene alanlarının koruma altına alınması
- Besleme, ağaçlandırma vb. odaklı programların geliştirilmesi olarak sıralanabilmektedir.

### ***Ekosistem***

Türkiye tarım, orman, dağ, step, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemlerine ve bu ekosistemlerin farklı formlarına ve farklı bileşimlerine sahiptir. Anadolu ise bir kıtanın sahip olabileceği tüm ekosistem ve habitat özelliklerini tek başına barındırmaktadır. Susurluk Havzasında yer alan Bursa ili, gerek orman arazileri, gerekse mera, yaylak ve kışlaklar, flora ve fauna bakımından oldukça zengindir. Doğal olarak yetişen defne, zeytin, katran ardıcı, fındık, laden, funda, kızılçam, maki ve çalılık, kestane, akçakesme, erguvan, koca yemiş, dağ çileği, katırtırnağı, Girit ladeni, mazi meşesi, gürgen, kızılıçık, alıç, geyikdiken, sırimbağı, karaağaç, kayın, titrek kavak, karaçam gibi birçok bitki türleri mevcuttur.

Bursa ilinde Uludağ Milli Parkı içinde ayı, kurt, tilki, sincap, tavşan, gelincik, yılan, yaban domuzu, kertenkele, akbaba, dağ kartalı, ağaçkakan, baykuş, kumru, dağ bülbülü, serçe gibi değişik hayvanlar yaşamlarını sürdürmektedir

Bursa ili toplam orman alanı 484.067 Ha 'dır. Türkiye'nin ilk Milli parklarından biri olan Uludağ (11.338 ha) 1961 yılında koruma altına alınmış ve Milli Park sınırına kadar olan Uludağ yamaçları farklı zamanlarda Doğal Sit alanı ilan edilmiştir. Uludağ Milli Parkı'nın %71'i orman, %28' i çayırılık ve kayalık alanlar, %0,4' ü açık alanlar, %0,1' i su ile kaplı alanlar, %0,8' i ise yerleşim alanlarıdır. Uludağ, ormanlık alanlar, makilik, turbalıklar, subalpine fundalıklar, alpin sarp kayalıklar ve açık alanlar gibi çok zengin bir habitat çeşitliliğine sahiptir.

Balıkesir'in üst rakımlarında kızılçam, karaçam, kayın, köknar, asli ağaç türleridir. Kestane, meşe, kızılağaç, çınar ağaçlar da yer almaktadır. Alt tabaka ise sistus (laden), erika, karaçal, böğürtlen, sarmaşık bitkileri ile kekik, adaçay, sumak gibi tıbbi bitkiler açısından da çok zengindir. Zeytincilik özellikle Bandırma ve Erdek'te çok yaygındır.

Balıkesir, Anadolu'ya kuzeybatıdan giren paleoartik bölgedeki en önemli kuş göç yollarından biri üzerinde bulunduğundan, her yıl değişik türden 3 milyona yakın kuşun barındığı, konakladığı ve kuluçkaya yattığı uğrak yeridir. Özellikle Bandırma Kuş Cenneti Milli Parkı'nın il sınırları içinde bulunması nedeniyle kuş türleri yönünden oldukça çeşitlilik göstermektedir. Özellikle dalgıç, tepeli pelikan, kaşıkçı, karabatak, gri balıkçıl, flamingo, kuğu, doğan, bildircin, turna, su tavuğu, bataklık kırlangıcı, ağaçkakan, ispinoz, sığırcık vb.

Balıkesir ili orman varlığının büyük bir kısmı Dursunbey, Bigadiç, Sındırgı, İvrindi, Gönen, Bandırma ve havza dışındaki Edremit İlçeleri civarında toplanmıştır. Orman varlığının ağaç türleri-ne göre dağılımı % 34 Meşe, %29 Karaçam, %21 Kızılçam, %8 diğerleri, % 4 Kayın, %3 Fıstıkçamı, %1 Ardıç şeklindedir.



Havza sınırları içerisinde 2 adet Milli Park, 1 adet Ramsar-Sulak Alan- Doğal Sit Alanı, 1 adet Ramsar-Sulak Alan-Milli Park Doğal Sit Alanı, 1 Adet Tabiat Parkı, 2 adet Tabiat Koruma Alanı, 3 adet Tabiat Parkı, 1 adet Tabiat Parkı- Doğal Sit Alanı, 3 adet Ulusal Öne Saha Haiz Sulak Alan, Doğal Sit Alanı ve 3 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır.

Uluabat Gölü üzerinde var olan tarım, sanayi ve endüstriyel sulardan kaynaklanan baskılar bulunmaktadır. Eysel ve endüstriyel atık sular, yağmur suları, erozyon ve metal madenciliği ve tarımsal faaliyetler sucul çevredeki ağır metal kirliliğinin potansiyel kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu sebeple Uluabat Gölü çevresindeki tarımsal ve endüstriyel gelişmeye bağlı olarak sucul canlılar üzerinde ciddi baskı yaratarak göldeki ekosistem ciddi bir şekilde etkilenmektedir. Bunun yanında göle yabancı balık türlerinin bırakılması, saz yangınları, yasadışı avcılık faaliyetleride biyolojik çeşitliliği azaltmaktadır.

Manyas Kuş Gölü üzerinde var olan tarım, sanayi ve endüstriyel sulardan kaynaklanan baskılar bulunmaktadır. Manyas Gölü'nün suyunun tatlı bir su olmasından dolayı devam eden yoğun tarımsal faaliyetlerde gölün suları kullanılmaktadır. Karacabey ve Manyas Ovası ile Bandırma'nın köylerinde tarımsal sulama bu gölden karşılanmaktadır. Kontrolsüz su alma işlemlerinden dolayı Manyas Kuş Gölü'nün sahip olduğu biyoçeşitlilik ciddi bir tehdit altında olduğu görülmektedir. Bandırma içerisinden akıp giden Sığırcı Deresi sanayi bölgesinin atıklarını Manyas Gölü'ne taşınmaktadır. Tarımsal aktiviteler, evsel atıklar ve hayvancılık su kalitesinin etkileyen diğer faktörlerdir.

Kocaçay Deltasında biyoçeşitliliğin üzerinde tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskılar bulunmaktadır. Kocaçay Deltası'nda bulunan Arapçiftliği, Dalyan ve Poyraz gölleri sazlık ve longoz ormanlarıyla çevrelenmiş durumdadır. Dışbudak, kızılgaç ve söğütlerden oluşan longoz ormanları, nilüfer, sümbül, göl soğanı ve tavşanmemesi gibi sucul bitkiler bulunmaktadır. Ayrıca karaleylek, pasbaş, patka, bataklık kırlangıcı, akça cılıbit, küçükbalaban, alacabalıkçıl, küçükakbalıkçıl, kuğu, yeşilbaş, macar ördeği, akkuyruklu kartal, sumru gibi birçok kuş türüne de ev sahipliği yapmaktadır. Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği sulak alanlarında kirlilik, yanlış arazi kullanımı, kimyasal gübre kullanımı, Bursa ilinin sanayi ve yerleşim yerlerinin atıklarının Kocasu Çayına karışması, ötrafikasyon gibi sebeplerden telafisi zor olan çeşitli bozulmalar meydana gelmektedir (İncedayı, 2015). Ayrıca denizden kum çekme çalışmaları sonucu göl ve deniz arasında dar kumul alanın yok olmasına ve böylece deniz suyuyla göl suyunun birbirine karışmasına neden olmaktadır.

### ***Enerji Sektörü***

İnsan faaliyetleri sonucu değişen iklim koşulları sonucu yaşanan kuraklık olayları enerji sektörü açısından da bir tehdit oluşturmaktadır. Enerji sektörü suya bağımlı olup enerji üretiminde çok fazla su kullanmaktadır.

Bu sebeple kuraklık olayı ve su kıtlığı durumunda üretim miktarında düşmeler yaşanmaktadır. Su kıtlığı yaşandığı durumlarda barajlardaki su seviyesinin düşmesi hidroelektrik santrallerinde enerji üretiminde düşmelere sebep olmaktadır. Bununla birlikte nehir ekosisteminde yaşayan sucul canlılar içinde olumsuz sonuçlara neden olmaktadır.

Enerji santrallerinde su yakıt üretimi, gaz çıkarılması gibi pek çok işlemde kullanılmaktadır. Ayrıca kullanılan su miktarı enerji santrallerinin çeşidine göre değişmektedir. Kömürlü, nükleer, jeotermal ve doğalgaz santrallerinin çoğunu kapsayan termik enerji santralleri rüzgar ve hidroelektrik santrallerinden çok daha fazla su tüketmektedirler. Bu santrallerde termal elektrik üretimi içinde soğutma suyuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple enerji üretiminin çoğu aşamasında kullanılan suyun kuraklık olayı ile birlikte azalmasıyla enerji sektörü açısından büyük risk oluşturmaktadır.

Susurluk Havzası'nda yer alan termik enerji santralleri TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim A.Ş.)'tan alınan anket verilerine göre belirlenerek alt havza bazlı çıkarılmıştır. Türkiye'de ise termik santrallerde en çok kullanılan soğutma suyu teknolojisi olan ıslak soğutma suyu teknolojisinin olduğu kabul edilerek hesaplamalar bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Kullanılan soğutma suyu teknolojisine göre su tüketim faktörü uluslararası çalışmalardan elde edilmiştir (Macknick vd., 2012).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan biyokütle enerjisinin Susurluk Havzası sınırlarında kullanılması, yaygınlaştırılması ve üretim süreçleri konularında araştırma-geliştirme çalışmaları yapılmasının; fosil kaynaklı yakıt kullanımının azaltılmasında, havza sınırları içerisinde tarım sektörü atıklarından sağlanan biyoyakıtların kullanımıyla enerji giderlerin azaltılmasında ve çevre kirliliğinin önlenmesinde önemli rol oynayacağı bilinmektedir.

Susurluk Havzası'nda rüzgar enerji santralleri kurulu gücü 1.820,05 MW'dır. Bu da Susurluk Havzası toplam enerji kurulu gücünün %38'ine karşılık gelmektedir. Susurluk Havzası içinde bulunan meteoroloji istasyonlarına ait rüzgar hızı verileri Ön Rapor kapsamında incelenmiş ve havza genelinde yıllık ortalama rüzgar hızı 2,15 m/s olduğu tespit edilmiştir.

Alt havzalara baktığımızda ise rüzgar enerjisi potansiyeli en yüksek olan alt havza Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası'dır. Bu alt havzada rüzgar enerjisiyle üretilen toplam kurulu gücü 746,95 MW 14 adet rüzgar enerji santrali bulunmaktadır.

Susurluk Havzası'nın toplam enerji kurulu gücüne bakıldığında bu toplamının yaklaşık %4'ünün hidroelektrik santrallerinden elde edildiği bilinmektedir. Havza genelinde hidroelektrik santrallerinden elde edilen güç toplamda 192,4 MW'dır.

Bu değer havzada bulunan 11 tane hidroelektrik santrallerinden elde edilmekte olup, bunlardan 1 tanesi Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası'nda, 2 tanesi Emet Alt Havzası'nda, 2 tanesi Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'nda, 4 tanesi Nilüfer Alt Havzası'nda yer alırken, 2 tanesi ise Orhaneli Alt Havzası'nda yer almaktadır. Havzada yer alan ve ileride kurulacak yeni HES'ler eğer toplam potansiyel kapasitenin üzerinde kurulmuş ya da kurulacak olursa, herhangi bir verim sağlanamaz. Bu yüzden yukarıda da bahsedildiği gibi HES'lerin planlamaları elde edilecek verimi tam anlamıyla sağlamak için iyi bir şekilde yapılmalıdır.

Susurluk Havzası toplam enerji santralleri kurulu gücünün %56,55'ini termik santraller oluşturmaktadır. Susurluk Havzası alt havzaları göz önünde bulundurulduğunda termik santrallerinin kurulu gücü en yüksek olan alt havza Nilüfer Alt Havzası'dır. Bu sebeple, enerji santrallerinin su tüketiminin en fazla olduğu alt havzadır. Enerji santrallerinde su kullanımlarının azaltılması amacıyla farklı yöntemler izlenebilir. Kapalı (kuru) soğutma sistemlerinin kullanıldığı santrallerde, kullanılan su sistem içerisinde tekrar döndürüldüğü için su kullanımı düşüktür. Ayrıca, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi ve Entegre Çevre İzinleri konulu yönetmelikte belirtilen Mevcut En İyi Tekniklerin (MET) tesis bazında uygulanması da termik santrallerde su tüketimlerinin azaltılması yönünde önemli stratejilerdendir. Alınabilecek önlemler ise;

- Kuru soğutma sistemi teknolojilerinin kullanılması ve deniz suyunun soğutma işleminde kullanılması,
- Buharlaşma kaynaklı su kayıplarının uygun yöntemlerle önlenmesi (yüzeyin örtülmesi, baraj gölü çevresine rüzgar kırıcı yerleştirilmesi)
- Yenilenebilir enerjiye yatırımların yapılması,
- Kırsal kalkınmanın çeşitli sivil toplum ve devlet projeleriyle desteklenmesi,
- Üretimde kuraklığa dayanıklı çeşitlerin yaygınlaştırılması
- Kalkınmanın çeşitli sivil toplum ve devlet projeleriyle desteklenmesi
- Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi olarak sıralanabilmektedir.

### **3.3 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi**

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

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

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

Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı bu amaçlar doğrultusunda hazırlanmaktadır.

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

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

Kuraklıktan kaynaklanacak çevresel problemler ya da planın; 29.07.2022 tarih ve 31907 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği EK-5'te belirtilen Duyarlı Yörelere ilişkisi aşağıda **Tablo 35**'de verilmiştir.

**Tablo 35.Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi**

Duyarlı Yörelere	İlgi	Var olan problemlerle olası ilgisi
<b>1.Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar</b>		
a) Milli Parklar Kanununun 2 nci maddesinde tanımlanan ve anılan Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları"	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
b) Kara Avcılığı Kanunu uyarınca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Yaban Hayatı Yerleştirme Alanları"	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın belirtilen koruma alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
c) Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinin (1), (2), (3) ve (5) numaralı alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanununun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar	Evet	Plan kapsamında yapılması önerilen tüm yeni uygulamalarda (baraj, bent, sulama alanları, su sistemleri yenileme çalışmaları vb.) bu alanların koruma statüleri devam ettirilecektir.  Susurluk havzası içinde yer alan koruma alanları ile ilgili olarak KYP kapsamında yapılacak bir fiziki ve inşai müdahalede bulunulması gerektiğinde Kültür ve Turizm Bakanlığı'na ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Komisyonlarına gerekli başvuru yapılacaktır.
ç) Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahalarına olumlu etkisi olacaktır.
d) 28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik'te tanımlanan alanlar	Evet	İçme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan bütün yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının kalitesinin ve miktarının korunması ve iyileştirilmesi amaçlanmaktadır.

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Duyarlı Yörelere</b>	<b>İlgi</b>	<b>Var olan problemlerle olası ilgisi</b>
		İçme-kullanma suyu temin edilen su kaynakları ve koruma havzaları, Kuraklık Yönetim Planı kapsamında dikkate alınacaktır.
e) Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde tanımlanan alanlar	Hayır	İlişkilendirilememiştir.
f) Çevre Kanununun 9 uncu maddesi uyarınca Cumhurbaşkanı tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
g) Boğaziçi Kanununa göre koruma altına alınan alanlar	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
ğ) Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler	Evet	Orman alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında uygulayıcı kurumlarca Orman Kanunu kapsamında ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar	Evet	Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı, yapılaşma kısıtlaması getirilen alanlar dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
ı) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar	Evet	Zeytin alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
i) Mera Kanununda belirtilen alanlar	Evet	Mera alanları plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
j) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen Sulak Alanlara olumlu etkisi olacaktır.
<b>2.Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar</b>		

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Duyarlı Yörelere</b>	<b>İlgi</b>	<b>Var olan problemlerle olası ilgisi</b>
a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanlarında belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları"	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
b) "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar; 1) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar. 2) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyasal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar. 3) Cenova Deklerasyonunun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyasal alanlar.	Hayır	Havzada bulunmamaktadır.
c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunmasına Dair Sözleşmesi'nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince, Dünya Miras Listesi'ne kaydedilen kültürel ve doğal miras varlıkları	Evet	Bu alanların koruma statüleri devam ettirilecek ve plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında, uygulayıcı kurumlarca ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.
ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen Sulak Alanlara olumlu etkisi olacaktır.
d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için gerekli tedbirler belirlenecektir. Bu amaç doğrultusunda planın peyzaj alanlarına olumlu etkisi olacaktır.
<b>3. Korunması gereken alanlar</b>		
a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri).	Evet	Havzadaki su kaynaklarının kuraklık afetinden minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ile ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.
b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı.	Evet	Kuraklık Yönetim planı kapsamında tarımsal su kullanımları, sulama yöntemleri ile ilgili olarak gerekli tedbirler belirlenecektir. Planın havza tarım alanlarına olumlu etkisi olacaktır.

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Duyarlı Yöreler</b>	<b>İlgi</b>	<b>Var olan problemlerle olası ilgisi</b>
c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın sulak alanlara olumlu etkisi olacaktır.
ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları.	Evet	Plan kapsamında su kaynaklarının korunması için önerilen/alınacak tedbirlerle, planın belirtilen su kaynaklarına olumlu etkisi olacaktır.
d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar	Evet	Havzadaki su kaynaklarının kuraklık afetinden minimum düzeyde etkilenmesinin sağlanması ile habitatların ve ekosistemin daha iyi durumda olmasına katkı sağlayacaktır.



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

Kuraklık Yönetim Planının ulusal ve uluslararası çevre ve sağlık koruma hedefleri açısından değerlendirmesi **Tablo 36**'da verilmektedir. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmıştır.

**Tablo 36. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri**

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

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

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

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Konu</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>	<b>Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar</b>
	<p style="text-align:center"><b>Stratejik Plan 2019-2023,</b> <b>DSİ, 2019.</b></p> <p>Belediyelerin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarını yeterli miktar ve kalitede karşılamak, atık su kirliliğini önlemek.</p> <p>Tarımda suyun etkin ve verimli kullanılmasını sağlamak.</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center"><b>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023),</b> <b>Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019</b></p> <p>İçme suyu ve atıksu hizmetlerinin verimli, yeterli ve standartlara uygun şekilde sunulması sağlanması, sorumlu kurumların işletme performansı ve yatırım verimliliğinin iyileştirilmesi, Atıksu arıtma tesislerinin etkin şekilde çalıştırılması için KÖİ modelinin yaygınlaştırılması, atıksuya ilişkin denetim, teknik bilgi eksikliği ve kapasite gibi mevcut engellerin hızlı ve etkin şekilde üstesinden gelinmesi, Arıtılmış atıksuların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılması ve su kaynakları üzerindeki baskının azaltılması,</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile içme suyu şebekelerinde kayıp kaçakların önlenmesi, arıtılmış atıksuların yeniden kullanımı, havzada yer alan sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin ve arıtılmış atıksuyun yeniden kullanımına ilişkin teknolojilerin hayata geçirilmesi ile ilgili olarak değerlendirmeler yapılarak, kuraklığa karşı alınacak tedbirler kapsamına alınmıştır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; On Birinci Kalkınma Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center"><b>Stratejik Planı 2019-2023,</b> <b>(mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)</b></p> <p>Çevrenin Ve Tabiatın Korunması, İklim Değişikliği İle Mücadele Amaç 1. Çevre ve doğal kaynakları korumak, çevrenin sürdürülebilir yönetimini sağlamak, iklim değişikliğiyle mücadele etmek, ülkenin uyum kapasitesini arttırmak kapsamında; Sıfır atık uygulaması yaygınlaştırılacak, atıkların geri dönüşüm yoluyla ülke ekonomisine kazandırılması sağlanacak ve vatandaşların tamamına katı atık ve atıksu arıtma hizmeti sunulması, amaçlanmaktadır.</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile arıtılmış atıksuların yeniden kullanımı, havzada yer alan sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin ve arıtılmış atıksuyun yeniden kullanımına ilişkin teknolojilerin hayata geçirilmesi ile ilgili olarak değerlendirmeler yapılarak, kuraklığa karşı alınacak tedbirler kapsamına alınmıştır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan (2019-2023) hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Konu</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>	<b>Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar</b>
	<p style="text-align:center"><b>Stratejik Plan (2022-2023)</b> <b>Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı</b></p> <p>Çevre ve doğal kaynakları korumak, iklim değişikliği, çölleşme ve erozyonla mücadele etmek, Dönüşümü ve tasarrufu esas alan döngüsel ekonomi modeline geçilecek, sıfır atık uygulaması yaygınlaştırılacak, çevresel altyapı ve teknik destek projeleri gerçekleştirilerek vatandaşların tamamına katı atık ve atıksu arıtma hizmeti sunulacaktır. Artırılmış atıksuların başta tarım olmak üzere yeniden kullanılması için havza bazında planlama yapılacak ve su kaynakları üzerindeki baskı azaltılacaktır.</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile artırılmış atıksuların yeniden kullanımı, havzada yer alan sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin ve artırılmış atıksuyun yeniden kullanımına ilişkin teknolojilerin hayata geçirilmesi ile ilgili olarak değerlendirmeler yapılarak, kuraklığa karşı alınacak tedbirler kapsamına alınmıştır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan (2022-2023) hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center"><b>Atıksu Arıtımı Eylem Planı, 2017-2023,</b> <b>Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Mülga)</b></p> <p>Kentsel Atıksu Altyapısının tamamlanması. Sanayi (OSB, Sanayi Alanları, Serbest Bölgeler) Atıksu Altyapısının tamamlanması. Atıksu Yeniden Kullanımı ile atıksu geri kazanım kapasitesinin artırılması.</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile artırılmış atıksuların yeniden kullanımı, havzada yer alan sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin ve artırılmış atıksuyun yeniden kullanımına ilişkin teknolojilerin hayata geçirilmesi ile ilgili olarak değerlendirmeler yapılarak, kuraklığa karşı alınacak tedbirler kapsamına alınmıştır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Atıksu Arıtımı Eylem Planı, 2017-2023 hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
	<p style="text-align:center"><b>Avrupa Birliği Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES)</b> <b>2016-2023</b> <b>(Mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)</b></p> <p>Belediyelerde yaşayan tüm vatandaşların atıksu arıtma hizmetine ve düzenli katı atık hizmetine kavuşması sağlanacaktır.</p> <p>Stratejik önceliklere sektör özelinde bakıldığında Nehir Havza Yönetim Planları, Kuraklık ve Taşkın Yönetimi Planları, Sektörel Su Tahsisi Planlaması, risk altındaki yeraltı suyu kütlelerinin belirlenmesi, nitrata hassas bölgelere ilişkin eylem planlarının uygulamaya geçirilmesi Su Kalitesi alanında öncelik taşımaktadır.</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planının hazırlanması öncelikli olarak UÇES kapsamında yer almaktadır.</p> <p>Susurluk KYP kapsamında, sulama tesislerinde sulama suyu verimliliğinin artırılması, tarımsal ürün ve modern tarım konularında bilgilendirme, eğitim çalışmaları, artırılmış suların yeniden kullanımı gibi konular değerlendirilmekte olup, UÇES ile uyumludur.</p>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Konu</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>	<b>Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar</b>
	<p>Kanalizasyon ve atıksu arıtma tesislerinin tamamlanması ile sağlıklı içme suyuna erişim için gerekli altyapının tamamlanması kısa sürede gerçekleştirilmesi beklenen ve bu bağlamda önemlerini koruyan hususlardır. Ülkemizde su kullanımının çoğunluğunu oluşturan tarımsal sulama konusunda modern sulama tekniklerinin kullanılması, kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından öncelik taşımaktadır.</p>	
<b>Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki</b>	<p><b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007,</b> <b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028</b> <b>T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı</b></p> <p>Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması. Özellikle ekosistem yapısı ve işleyişi olmak üzere, otlama, kuraklık, çölleşme, çoraklaşma, tuzlanma, seller, yangınlar, turizm, tarımsal dönüşüm veya terk etme gibi step ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyen ekolojik, fiziksel ve sosyal süreçlerin belirlenerek tedbirler geliştirilmesi, İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması, sürdürülebilirliği ve maruz kaldığı tehditlerin azaltılması için tedbirlerin uygulanması</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alt havza bazlı ekosistem su ihtiyaçları belirlenmekte ve kuraklık karşısında uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planları hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
<b>Nüfus ve Halk Sağlığı</b>	<p><b>Stratejik Planı, 2019-2023</b> <b>T.C. Sağlık Bakanlığı</b></p> <p>Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması Acil durum ve afetlerde sağlık hizmetlerini daha hızlı ve kaliteli verecek şekilde güçlendirmek</p>	<p>İklim değişikliği sosyal yaşantı üzerinde sıcak hava dalgaları, hava kirliliği, su kıtlığı ve göç gibi olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Ayrıca yaşamak için ihtiyaç olan suyun azalması sonucu besin zinciri ve yaşam alanları bozularak insan sağlığı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyo-ekonomik yaşamın sürdürülebilmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği iklim değişikliği ile tehlike altına girmekte ve insan yaşamı için tehlike arz etmektedir. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında alt havza bazlı içme ve kullanma suyu ihtiyaçları belirlenmekte ve kuraklık karşısında uyum stratejilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; Stratejik Plan hedeflerine katkı sağlayacaktır.</p>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Konu</b>	<b>Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler</b>	<b>Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar</b>
<b>Geçim</b>	<p><b>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019</b></p> <p>Su kaynaklarının etkin kullanımı ve korunması amacıyla 25 havza için nehir havzası yönetim planları, sektörel su tahsis planları, havza master planları, kuraklık yönetim planları, taşkın yönetim planları, içme suyu havzaları koruma eylem planları tamamlanması. Giderek önemi artan toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, gıda güvenliği ve tarımsal nüfusun yerinde muhafaza edilmesi, ülkemizde kırsal kalkınma desteklerinin artırılması, tarımda daha fazla teknoloji ve bilgi kullanımı ile girdi kullanımının etkinleştirilmesi, pazarlama kanallarının çeşitlendirilerek üretimin talebe uygun yönlendirilmesi.</p> <p>Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tescil işlemleri hızlandırılacak, kaliteli kaba yem üretiminin artırılması için meraların ıslahı sağlanacak ve yem bitkileri üretimi desteklenmesi. Sürdürülebilir orman yönetimiyle ormanların ekonomiye katkısı artırılması</p>	<p>Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile sektörel bazda mevcut ve ileriki dönemler için su kullanımları hesaplanarak, kuraklığa bağlı su azalmaları sonucu gelişecek problemler için alınması gerekli tedbirler ve uyum stratejileri belirlenmiştir.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; On Birinci Kalkınma Planı hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>
<b>İklim değişikliği</b>	<p><b>İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor, EK 5 – Susurluk Havzası, SYGM, 2016</b></p> <p>Nehir havzaları bazında iklim değişikliğinin yüzeysel ve yeraltı sularına etkisinin tespitini ve uyum faaliyetlerinin belirlenmesini amaçlamıştır.</p>	<p>Kuraklık Yönetim Planı ile kuraklık koşullarında uyum stratejileri belirlenerek uygun miktarda ve kalitede sürdürülebilir su kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır.</p> <p>Bu nedenle Kuraklık Yönetim Planı; İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Rapor hedefleri ile uyumlu ve önemli katkı sağlayacaktır.</p>

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

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

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*



*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

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

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

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

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

Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim planı ile ilgili olarak, çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek kilit konuların belirlendiği Kapsam Belirleme Raporu hazırlanmıştır. Kapsam Belirleme Raporu, 26.05.2022 tarihinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü toplantı salonunda video konferans ile gerçekleştirilen Kapsam Belirleme Toplantısı ile tüm paydaşlarla değerlendirilmiştir. Paydaşlardan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda hazırlanan Nihai Kapsam Belirleme Raporu, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylanmıştır.

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

Susurluk Havzasında kuraklık ile ilgili öne çıkan önemli sorunlar ve havzaya özgü kilit konular **Tablo 37**'de verilmiştir.

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

**Tablo 37. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler**

Kilit konu	Özel kaygılar
<b>Su Kaynakları</b>	Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu), (Susurluk Havzası KYP kapsamında yapılan tüm modellemelerde gelecek dönemlerde yağış azalması, sıcaklığın artması gibi iklim değişikliklerine bağlı olarak su kaynaklarında azalma yaşanacağı tespit edilmiştir.) Su kıtlığına bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, balıkçılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi. Havzada yer alan yerleşim alanlarında kayıp/kaçak oranlarının yüksek olması, Yağış azalmalarına bağlı YAS kuyularında yoğun su çekimi yapılması.
<b>Biyçeşitlilik</b>	Kuraklığa bağlı olarak artan buharlaşma, yağış azalması ve bunun sonucunda yeraltı ve yüzey sularında meydana gelecek azalma sonucunda; - Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması, - Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi. Havzada bulunan Uluabat Gölü, Manyas Kuş Gölü, Kocaçay Deltası gibi sulak alanlar var olan tarım, sanayi ve endüstriyel sulardan kaynaklanan baskılar bulunmaktadır.
<b>Nüfus ve Halk Sağlığı</b>	Kuraklığa bağlı sağlık risklerinin meydana gelmesi, Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, Kuraklığa bağlı nüfus azalması
<b>Geçim</b>	Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.) Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi, Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi, Kuraklık afeti sebebiyle turizm unsurlarını olumsuz etkilenmesi.

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Kilit konu</b>	<b>Özel kaygılar</b>
<b>İklim değişikliği</b>	İklim değişikliğinin kuraklığı tetiklemesi
<b>Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)</b>	Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalmasına bağlı ekonomik sorunların yaşanması, Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması, Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması, Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi, Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması.
<b>Arkeolojik ve kültürel miras</b>	Kuraklıkla mücadele kapsamında yapılması planlanan (baraj, gölet, yeraltı baraj ve göletleri vb.) yapıların arkeolojik alanları etkilemesi, Tarihi binaların çevresinde kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla inşa edilecek/bakım-onarım yapılacak su hattı, vb. yapıların binalara zarar vermesi.
<b>Peyzaj</b>	Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi.

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

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

**6.1 Önerilen Tedbirler**

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

Kuraklığın olumsuz etkilerinden minimum düzeyde etkilenilmesi amacıyla tedbir belirlenirken su döngüsünün aşamaları göz önünde bulundurulmuştur. Susurluk Havzası için belirlenen; Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen tedbirler uygulanma dönemleri ve diğer bilgiler **Tablo 38**'de verilmektedir.

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

**Tablo 38. Susurluk Havzası İçin Belirlenen Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
1	Bandırma – Kapıdağ – Kocacıy - Manyas Alt Havzasında yer alan 6.493 ha net sulama alanına sahip Manyas II. Merhale Sağ Sahil Sulamasının rehabilitasyon çalışmaları ile sulama alanında 47,87 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufunun gerçekleştirilmesi ve tasarruf edilen su ile toplam 2.435 ha yeni alanının sulamaya açılması	Bandırma-Kapıdağ-Kocacıy-Manyas Alt Havzası	Balıkesir Manyas	DSİ	TRGM	2023-2027
2	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzasında yer alan 2.450 ha net sulama alanına sahip Çaygören I. Merhale Bigadiç Ovası Sulamasının, 3.366 ha net sulama alanına sahip Çaygören II. Merhale Kepsut Ovası Sulamasının, 7.000 ha net sulama alanına sahip Çaygören I. Merhale Balıkesir Ovası Sulamasının, 4.435 ha net sulama alanına sahip Çaygören II. Merhale Pamukçu Ovası Sulamasının, 5.000 ha net sulama alanına sahip Çaygören I. Merhale Sındırgı Ovası Sulamasının rehabilitasyon çalışmaları ile sulama alanında 84,62 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufunun gerçekleştirilmesi ve tasarruf edilen su ile toplam 5.620 ha yeni alanının sulamaya açılması	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir, Merkez, Bigadiç, Kepsut, Sındırgı	DSİ	TRGM	2023-2027
3	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzasında yer alan 5.650 ha net sulama alanına sahip Uluabat I. Merhale Sulamasının, 16.555 ha net sulama alanına sahip Mustafakemalpaşa Sulamasının, rehabilitasyon çalışmaları ile sulama alanında 58,92 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufunun gerçekleştirilmesi ve tasarruf edilen su ile toplam 2.426 ha yeni alanının sulamaya açılması	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	Bursa Karacabey, Mustafa kemal paşa	DSİ	TRGM	2023-2027
4	Orhaneli Alt Havzasında yer alan 4.930 ha net sulama alanına sahip Çavdarhisar Sulamasının, 5.775 ha net sulama alanına sahip Tavşanlı Sulamasının rehabilitasyon çalışmaları ile sulama alanında 43,48 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufunun gerçekleştirilmesi ve tasarruf edilen su ile toplam 4.826 ha yeni alanının sulamaya açılması	Orhaneli Alt Havzası	Kütahya Çavdarhisar, Tavşanlı	DSİ	TRGM	2023-2027
5	Nilüfer Alt Havzasında yer alan 700 ha net sulama alanına sahip Hasanağa Barajı Sulamasının, 1.500 ha net sulama alanına sahip Demirtaş Barajı sulamasının, 1.650 ha net sulama alanına sahip Bursa Yas Sulamasının rehabilitasyon çalışmaları ile sulama alanında 12,97 hm <sup>3</sup> /yıl su tasarrufunun gerçekleştirilmesi ve tasarruf edilen su ile toplam 1.799 ha yeni alanının sulamaya açılması	Nilüfer Alt Havzası	Bursa Nilüfer, Osmangazi	DSİ	TRGM	2023-2027
6	Bandırma – Kapıdağ – Kocacıy - Manyas Alt Havzasında yer alan Balıkesir İvrindi, Balya, Bandırma, Manyas, Erdek İlçelerinde içme ve kullanma suyu şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması ile toplam 2,42 hm <sup>3</sup> miktarda su tasarrufu sağlanması	Bandırma-Kapıdağ-Kocacıy-Manyas Alt Havzası	Balıkesir İvrindi, Balya, Bandırma, Manyas, Erdek	BASKİ	DSİ SYGM İİGM İİbank	2023-2028

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
7	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzasında yer alan Bursa Karacabey, Balıkesir Merkez İlçeler, Bigadiç, Dursunbey, Sındırgı, Kütahya Simav, Kepsut İlçelerinde içme ve kullanma suyu şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması ile toplam 11,2 hm <sup>3</sup> miktarda su tasarrufu sağlanması	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Bursa Karacabey, Balıkesir Bigadiç, Dursunbey, Sındırgı, Kepsut Kütahya Simav	BUSKİ BASKİ Simav Belediyesi	DSİ SYGM İİGM İlbank	2023-2028
8	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzasında yer alan Bursa Mustafakemalpaşa İlçesinde içme ve kullanma suyu şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması ile toplam 4,41 hm <sup>3</sup> miktarda su tasarrufu sağlanması	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	Bursa Mustafa Kemal paşa	BUSKİ	DSİ SYGM İİGM İlbank	2023-2028
9	Orhaneli Alt Havzasında yer alan, Kütahya Tavşanlı, Domaniç, Bursa Keles, Orhaneli İlçelerinde içme ve kullanma suyu şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması ile toplam 2,25 hm <sup>3</sup> miktarda su tasarrufu sağlanması	Orhaneli Alt Havzası	Kütahya Tavşanlı, Domaniç Bursa Keles, Orhaneli	Tavşanlı Belediyesi BUSKİ	DSİ SYGM İİGM İlbank	2023-2033
10	Emet Alt Havzasında yer alan Bursa Harmancık İlçesinde içme ve kullanma suyu şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması ile toplam 0,06 hm <sup>3</sup> miktarda su tasarrufu sağlanması	Emet Alt Havzası	Bursa Harmancık	BUSKİ	DSİ SYGM İİGM İlbank	2023-2028
11	Nilüfer Alt Havzasında yer alan Bursa Kestel İlçesinde içme ve kullanma suyu şebekelerindeki kayıp kaçakların azaltılması ile toplam 0,17 hm <sup>3</sup> miktarda su tasarrufu sağlanması	Nilüfer Alt Havzası	Bursa Kestel	BUSKİ	DSİ SYGM İİGM İlbank	2023-2028

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
12	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzasında yer alan Mustafakemalpaşa-Mermerciler İhtisas OSB'de, Hasanağa OSB'de, Mustafakemalpaşa OSB'de sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin uygulanması ve artırılmış atıksuyun yeniden kullanımı ile 0,34 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	Bursa Mustafa Kemal paşa, Nilüfer	Bursa Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü OSB Müdürlükleri	STB	2023-2028
13	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzasında yer alan Balıkesir OSB'de sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin uygulanması ve artırılmış atıksuyun yeniden kullanımı ile 0,18 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir Altieylül	Balıkesir Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü OSB Müdürlükleri	STB	2023-2028
14	Nilüfer Alt Havzasında yer alan Barakfakih OSB'de, Demirtaş OSB'de, Bursa Deri İhtisas ve Karma OSB'de, Kayapa OSB'de, Kestel OSB'de, Nilüfer OSB'de, Bursa OSB'de sanayi sektöründe temiz üretim tekniklerinin uygulanması ve artırılmış atıksuyun yeniden kullanımı ile 3,341 hm <sup>3</sup> su tasarrufu sağlanması	Nilüfer Alt Havzası	Bursa Osmangazi, Nilüfer, Kestel, Gürsu	Bursa Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü OSB Müdürlükleri	STB	2023-2028
15	Mevcut meteoroloji gözlem istasyonları dışında, havzayı temsil edecek şekilde 7 adet yeni meteoroloji gözlem istasyonlarının açılması	Tüm Alt Havzalar	Balıkesir Bilecik Bursa	MGM	SYGM	2023-2028
16	Mevcut akım gözlem istasyonları dışında, havzayı temsil edecek şekilde 6 adet yeni akım gözlem istasyonlarının açılması Pınarbaşı Deresi-Karaköy Emet Çayı-Emet, Mustafakemalpaşa Çayı-Uluabat Susurluk Çayı-Canbolat Nilüfer Çayı Susurluk Çayı	Tüm Alt Havzalar	Balıkesir Bilecik Bursa	DSİ	SYGM	2023-2028

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*



**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
17	Havza sınırları içerisinde yer alan kapalı akım gözlem istasyonların tekrar çalışır hale getirilmesi  (Simavçayı Göl Çıkışı Boğazköy, Nilüferçayı Gümüştepe, Güreyindere-Kalkan (Kalkan 1), Kalkandere-Kalkan (Kalkan 2), Deliçay Gözede, Nilüfer Çayı Devepazarı, Karadere Ergili Köprüsü, Sığırcıkdere Güzelcek, Kurtkaya Dere Atlas, Alovaçayı Hacıahmet, Adranoz Çayı Çınarcık, Orhaneliçayı Deliballılar, Deliçay Dokuzgözler, Susurlukçayı Canbolu, Killeçayı Büyükbostancı, Orhaneliçayı-Cebeligüney, Simavçayı Kalburcu, Nilüferçayı Geçitköy, Emetçayı Gökçedağ, Simavçayı Bektaşlar, Kocasu Ergili, Kocaçay Kayaca, Orhaneliçayı Kestelek, Hırsızpınarıdere Yaylaabaşı, Almalidere Yaylabayır, Kavakdere Yağcılar, Nilüfer Çayı Kozbudaklar)	Tüm Alt Havzalar	Balikesir Bilecik Bursa	DSİ	SYGM	2023-2028
18	Mevcut rasat kuyuları dışında, Havzayı Temsil Edecek Şekilde belirlenen 8 adet yeni rasat kuyularının açılması	Tüm Alt Havzalar	Balikesir Bilecik Bursa	DSİ	SYGM	2023-2028
19	Orhaneli Alt Havzasında; planlama aşamasında bulunan ve 78,3 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Ağaçhisar Barajı'nın, 20,4 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Deliballılar Barajı'nın, ön inceleme aşamasında bulunan Yunuslar Barajı'nın işletmeye alınması ile 200,5 GWh/yıl toplam enerji üretiminin gerçekleşmesi planlanmaktadır.	Orhaneli Alt Havzası	Bursa Orhaneli	DSİ	SYGM	2023-2033
20	Orhaneli Alt Havzası'nda mutasavver durumda toplam 25565,4 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan 28 adet göletin işletmeye alınması ile 7.125 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Orhaneli Alt Havzası	Bursa Kütahya	DSİ	SYGM	2023-2033
21	Emet Alt Havzası'nda yer alan proje aşamasında bulunan ve 186,8 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Kızılkayası Barajı'nın, ön inceleme aşamasında bulunan Dügüncüler Barajı'nın, 11,1 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Dursunbey Barajı'nın işletmeye alınması ile birlikte 407,17 GWh/yıl toplam enerji üretiminin gerçekleşmesi ve 21.145 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Emet Alt Havzası	Bursa Mustafa Kemal Paşa  Balikesir Dursunbey	DSİ	SYGM	2023-2033
22	Emet Alt Havzası'nda mutasavver durumda toplam 1218 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan 1 adet göletin işletmeye alınması ile 132 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Emet Alt Havzası	Balikesir Kütahya Bursa	DSİ	SYGM	2023-2033

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
23	Bandırma Kapıdağ Kocaçay Manyas Alt Havzası'nda yer alan inşaat aşamasında bulunan ve 15,6 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Yeşildere Barajı'nın, inşaat aşamasında bulunan ve 35 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Gölecik Barajı'nın işletmeye alınması ile birlikte 8.472 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması ve yıllık toplam 7,4 hm <sup>3</sup> içmesuyu ihtiyacının karşılanması planlanmaktadır.	Bandırma Kapıdağ Kocaçay Manyas Alt Havzası	Bursa Karacabey	DSİ	SYGM	2023-2033
24	Bandırma Kapıdağ Kocaçay Manyas Alt Havzası'nda mutasavver durumda toplam 3790 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan 12 adet göletin işletmeye alınması ile 619 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Bandırma Kapıdağ Kocaçay Manyas Alt Havzası	Balıkesir	DSİ	SYGM	2023-2033
25	Göynük Simav Susurluk Alt Havzası'nda yer alan inşaat aşamasında bulunan ve 14 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Adalı Barajı'nın, planlama aşamasında bulunan ve 7,2 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Gölcük Barajı'nın, Sünlük Barajı'nın, 39 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Kepsut Barajı'nın, ön inceleme aşamasında bulunan ve 40 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Üzümcü Barajı'nın, proje aşamasında bulunan ve 33,9 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan Simav Barajı'nın işletmeye alınması ile birlikte 13.613 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması ve yıllık toplam 11 hm <sup>3</sup> içmesuyu ihtiyacının karşılanması planlanmaktadır.	Göynük Simav Susurluk Alt Havzası	Balıkesir, Merkez, Bigadiç, Sındırgı, Kepsut Bursa Mustafa Kemal Paşa	DSİ	SYGM	2023-2033
26	Göynük Simav Susurluk Alt Havzası'nda mutasavver durumda toplam 19345,7 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan 37 adet göletin işletmeye alınması ile 5.547 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Göynük Simav Susurluk Alt Havzası	Balıkesir Bursa Kütahya	DSİ	SYGM	2023-2033
27	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzasında mutasavver durumda toplam 1870 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan 3 adet göletin işletmeye alınması ile 2.185 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat	Bursa	DSİ	SYGM	2023-2033
28	Nilüfer Alt Havzası'nda mutasavver durumda toplam 2021,5 hm <sup>3</sup> aktif hacme sahip olan 3 adet göletin işletmeye alınması ile 1.017 ha brüt sulama alanına sahip alanın sulanması planlanmaktadır.	Nilüfer Alt Havzası	Bursa	DSİ	SYGM	2023-2033
29	İşletme Biyolojik Arıtma sistemine ve 100.132 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Balıkesir AAT'den çıkan 3,65 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama, peyzaj sulaması, sanayide kullanım ve çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir Altieylül	BASKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
30	İşletme Biyolojik Arıtma sistemine ve 5.420 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Bigadiç AAT'den çıkan suyun geri kazandırılarak tarımsal sulamada kullanılması ile 199 ha tarım alanının sulanması planlanmaktadır.	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir Bigadiç	BASKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
31	İşletme İleri Biyolojik Arıtma sistemine ve 4.500 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Dursunbey AAT'den çıkan sular için tarımsal sulama ve çevresel kullanımı ile 90 ha tarım alanının sulanması, Teke Deresi su kalitesinin desteklenmesi ve Hidroelektrik Santrali'nin elektrik üretimine katkıda bulunulması planlanmaktadır.	Emet Alt Havzası	Balıkesir Dursunbey	BASKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
32	İşletme İleri Biyolojik Arıtma sistemine ve 240.000 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Bursa Doğu AAT'den çıkan 87,6 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama, peyzaj sulaması, sanayide kullanım ve çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Nilüfer Alt Havzası	Bursa Osmangazi	BUSKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
33	İşletme İleri Biyolojik Arıtma sistemine ve 87.500 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Bursa AAT'den çıkan 31,94 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama, peyzaj sulaması, sanayide kullanım ve çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Nilüfer Alt Havzası	Bursa Nilüfer	BUSKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
34	İşletme İleri Biyolojik Arıtma sistemine ve 16.000 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Mustafakemalpaşa AAT'den çıkan 5,84 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama, peyzaj sulaması ve çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	Bursa Mustafa kemal paşa	BUSKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
35	İşletme Stabilizasyon Havuzu sistemine ve 8.750 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Karacabey AAT'den çıkan 3,19 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama, peyzaj sulama ve çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Bursa Karacabey	BUSKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
36	İşletme İleri Biyolojik Arıtma sistemine ve 4.561 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Akçalar AAT'den çıkan 1,66 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Nilüfer Alt Havzası	Bursa Akçalar	BUSKİ	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
37	İşletme İleri Biyolojik Arıtma sistemine ve 15.888 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Tavşanlı AAT'den çıkan 5,8 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama, peyzaj sulama ve çevresel kullanım ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Orhaneli Alt Havzası	Kütahya Tavşanlı	Kütahya Belediyesi	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033
38	İşletme Biyolojik Arıtma sistemine ve 9.257 m <sup>3</sup> /gün proje debisine sahip olan Simav AAT'den çıkan 3,38 hm <sup>3</sup> suyun geri kazandırılarak tarımsal sulama ile yeniden kullanım alternatifi belirlenmiştir.	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Kütahya Simav	Kütahya Belediyesi	DSİ, ÇŞİDB, SYGM	2023-2033

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
39	<p>Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay Alt Havzasında, Hafif şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), ayçiçeği, bezelye (taze), biber (dolmalık), biber (sivri), buğday (kışlık), domates (salçalık), fasulye (kuru), fasulye (kuru, 2. ürün), fasulye (taze), fiğ (adi), hıyar, incir, kanola, karpuz, kavun, korunga, lahana (beyaz), nohut (yazlık), patlıcan, pırasa, sorgum (silajlık), susam, üzüm (şaraplık), yulaf (kışlık), zeytin (sofralık), zeytin (yağlık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, aspir (yazlık), ayçiçeği (2. ürün), darı, patates, soğan (kışlık, tohumluk), sorgum (dane), yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması,</p> <p>Orta şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), buğday (kışlık), fasulye (kuru, 2. ürün), fiğ (adi), hıyar, kanola, karpuz, korunga, lahana (beyaz), nohut (yazlık), pırasa, susam, yulaf (kışlık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, ayçiçeği (2. ürün), darı, patates, soğan (kışlık, tohumluk), yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması,</p> <p>Şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), buğday (kışlık), fasulye (kuru, 2. ürün), fiğ (adi), hıyar, kanola, karpuz, korunga, lahana (beyaz), nohut (yazlık), pırasa, yulaf (kışlık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi</p>	Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay Alt Havzası	Balıkesir	Balıkesir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	TAGE M, BÜGM	2023-2030
40	<p>Hafif şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), buğday (kışlık), çavdar (kışlık), fasulye (kuru), fasulye (taze), fiğ (adi), karpuz, korunga, lahana (beyaz), nohut (yazlık), patates, yulaf (kışlık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, bezelye (taze), darı, incir, sorgum (dane), sorgum (silajlık), susam, tütün, üzüm (şaraplık), yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması,</p> <p>Orta şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek fiğ (adi), korunga, lahana (beyaz), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması,</p> <p>Şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek fiğ (adi), korunga, yetiştirilmesinin teşvik edilmesi</p>	Emet Alt Havzası	Balıkesir Kütahya Bursa	Balıkesir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	TAGE M, BÜGM	2023-2030

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
41	<p>Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzasında, Hafif şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), brokoli, buğday (kışlık), domates (salçalık), fasulye (kuru), fasulye (taze), havuç, hıyar, ıspanak (2. ürün), incir, kabak (taze), karnabahar, karpuz, kavun, lahana (beyaz), marul (kıvrıcık), marul (normal), mısır (silajlık), patates, zeytin (sofralık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek turp, yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması, Orta şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), brokoli, ıspanak (2. ürün), karnabahar, lahana (beyaz), marul (kıvrıcık), marul (normal), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek turp, yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması, Şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek brokoli, ıspanak (2. ürün), karnabahar, lahana (beyaz), marul (kıvrıcık), marul (normal), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek turp, yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması</p>	Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası	Bursa	Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	TAGE M, BÜGM	2023-2030
42	<p>Nilüfer Alt Havzasında, Hafif şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek armut, arpa (kışlık), ayçiçeği, ayva, badem, balkabağı, bezelye (taze), biber (salçalık), biber (sivri), brokoli, buğday (kışlık), çilek, domates (salçalık), domates (yer), elma, enginar, erik, fasulye (kuru), fasulye (taze), havuç, hıyar, ıspanak (2. ürün), incir, kabak (taze), karnabahar, karpuz, kavun, kiraz, kivi, lahana (beyaz), marul (kıvrıcık), marul (normal), patates, patlıcan, soğan (kuru), şeftali, vişne, zeytin (sofralık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek sarımsak, turp, üzüm (sofralık, kuru), yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması Orta şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), ayçiçeği, badem, balkabağı, bezelye (taze), biber (salçalık), biber (sivri), brokoli, buğday (kışlık), çilek, domates (salçalık), domates (yer), fasulye (kuru), fasulye (taze), havuç, hıyar, ıspanak (2. ürün), incir, kabak (taze), karnabahar, karpuz, kavun, lahana (beyaz), marul (kıvrıcık), marul (normal), patates, patlıcan, soğan (kuru), zeytin (sofralık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek sarımsak, turp, üzüm (sofralık, kuru), yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması, Şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), brokoli, havuç, ıspanak (2. ürün), incir, karnabahar,</p>	Nilüfer Alt Havzası	Bursa	Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	TAGE M, BÜGM	2023-2030

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

Tedbir No	Tedbir Açıklamaları	Alt-Havza	İl İlçe	Sorumlu Kurum	İlgili Kurum	Uygulama Dönemi
	karpuz, lahana (beyaz), marul (kıvırcık), marul (normal), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek turp, yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması					
43	Orhaneli Alt Havzasında, Hafif şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), brokoli, buğday (kışlık), çavdar (kışlık), fasulye (kuru), fasulye (taze), fiğ (adi), havuç, hıyar, ıspanak (2. ürün), incir, karnabahar, karpuz, kavun, korunga, lahana (beyaz), marul (kıvırcık), marul (normal), patates, patates (2. ürün), pırasa, sorgum (silajlık), yulaf (kışlık), zeytin (sofralık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek darı, sarımsak, sorgum (dane), turp, üzüm (şaraplık), yulaf (yazlık), anason, fasulye (barbunya, kuru), fasulye (taze, 2. ürün), mercimek (kırmızı), nohut (yazlık), yetiştirilmesi için çalışmaların başlatılması, Orta şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), bezelye (taze), brokoli, fiğ (adi), ıspanak (2. ürün), karnabahar, korunga, lahana (beyaz), marul (kıvırcık), marul (normal), patates (2. ürün), pırasa, yulaf (kışlık), yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, Şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek bezelye (taze), brokoli, fiğ (adi), ıspanak (2. ürün), karnabahar, korunga, lahana (beyaz), marul (kıvırcık), marul (normal), patates (2. ürün), pırasa, yetiştirilmesinin teşvik edilmesi.	Orhaneli Alt Havzası	Bursa Kütahya	Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	TAGE M, BÜGM	2023-2030
44	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzasında; Hafif şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), ayçiçeği (2. ürün), bezelye (taze), buğday (kışlık), fasulye (kuru, 2. ürün), fiğ (adi), karpuz, korunga, nohut (yazlık), pırasa, soğan (kışlık, tohumluk), yulaf (kışlık), darı, fasulye (taze, 2. ürün), patates ürünlerin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, kanola, lahana (beyaz), mercimek (kırmızı) ürün desenine eklenmesi çalışmalarının başlatılması, Orta şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek arpa (kışlık), ayçiçeği (2. ürün), bezelye (taze), fasulye (kuru, 2. ürün), fiğ (adi), karpuz, korunga, nohut (yazlık), pırasa, soğan (kışlık, tohumluk), yulaf (kışlık), darı, fasulye (taze, 2. ürün) ürünlerin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, kanola, lahana (beyaz), mercimek (kırmızı) ürün desenine eklenmesi çalışmalarının başlatılması,	Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası	Balıkesir Bursa Kütahya	Balıkesir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bursa İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Kütahya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	TAGE M, BÜGM	2023-2030

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Tedbir No</b>	<b>Tedbir Açıklamaları</b>	<b>Alt-Havza</b>	<b>İl İlçe</b>	<b>Sorumlu Kurum</b>	<b>İlgili Kurum</b>	<b>Uygulama Dönemi</b>
	Şiddetli kurak dönemlerde; Alt havzanın mevcut ürün deseninde yer alan ve kuru tarım ile yetiştirilebilecek ayçiçeği (2. ürün), fasulye (kuru, 2. ürün), fiğ (adi), karpuz, korunga, nohut (yazlık), pırasa, fasulye (taze, 2. ürün) ürünlerin teşvik edilmesi, ayrıca alt havzanın mevcut ürün deseninde yer almayan ama kurak dönemlerde yetiştirilebilecek anason, kanola, lahana (beyaz), mercimek (kırmızı) ürün desenine eklenmesi çalışmalarının başlatılması					
45	Uluabat Gölü üzerinde var olan tarım, sanayi ve endüstriyel sulardan kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması	Mustafa Kemal Paşa - Uluabat Alt Havzası	Bursa Mustafa Kemal Paşa	DKMP	DSİ, SYGM	2023-2026
46	Manyas Kuş Gölü üzerinde var olan tarım, sanayi ve endüstriyel sulardan kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması	Bandırma-Kapıdağ-Kocayaç-Manyas Alt Havzası	Balıkesir Bandırma	DKMP	DSİ, SYGM	2023-2026
47	Kocayaç Deltasında biyoçeşitliliğin üzerinde tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması	Bandırma-Kapıdağ-Kocayaç-Manyas Alt Havzası ve Göynük-Simav-Susurluk-Nilüfer Alt Havzası	Bursa Karacabey	DKMP	DSİ, SYGM	2023-2026

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

## 6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler

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

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

Bu başlık altında değerlendirilen genel tedbirler;

- Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğinin Artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması
- Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması
- Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi
- Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması
- Artırılmış Atıksuların Yeniden Kullanımının Sağlanması

Belirlenen tedbirler ile;

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



- Ekosisteme bırakılan atıksuyun diğer sektörler tarafından yeniden kullanımına ya da geri-kazanımına yönelik tedbirler ile ekosistemin, su kalitesinin korunması ve suyun geri kazanımının sağlanması amaçlanmaktadır.

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

### **6.3 Arazi Kullanımı Üzerine Etkiler**

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

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğinin Artırılması
- Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması
- Artırılmış Atıksuların Yeniden Kullanımının Sağlanması
- Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi
- Kurak Dönemlerde Alternatif Ürün Deseni Belirlenerek Kuraklığın Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması

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

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

### **6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler**

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

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğinin Artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması
- Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması
- Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi
- Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması
- Arıtılmış Atıksuların Yeniden Kullanımının Sağlanması
- Kuraklığın Ekosistem üzerindeki etkilerinin azaltılması

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında geliştirilmiş olan temel ve tamamlayıcı tedbirlerin uygulanması ile havzadaki su kütlelerinin miktar ve kalite durumunun iyileştirilmesinin yanısıra su kaynaklarının daha etkili bir şekilde yönetilmesi sağlanacaktır. Ayrıca KYP kapsamında Uluabat Gölü, Manyas Kuş Gölü, Kocaçay Deltası gibi sulak alanlar üzerinde var olan insan aktivitelerinden kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması önerilmiştir.

Dolayısıyla, genel anlamda çevre kalitesinin artması ile birlikte biyoçeşitlilik ve ekosistemler üzerine olumlu etkiler gözlenecektir.

## **6.5 Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler**

Bu başlık altında değerlendirilen genel tedbirler;

- Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğinin Artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması
- Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması
- Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması
- Kurak Dönemlerde Alternatif Ürün Deseni Belirlenerek Kuraklığın Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması
- Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi

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

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

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

### **6.6 İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler**

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında, iklim değişikliğinin su kaynaklarının mevcudiyetinde azalmaya neden olabileceği dikkate alınarak, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya ve havzanın uyum kapasitesini arttırmaya yönelik tedbirler ile su kullanımında verimliliğin artırılmasını hedeflenmektedir.

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğin Artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması
- Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması
- Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi
- Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi
- Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması
- Arıtılmış Atıksuların Yeniden Kullanımının Sağlanması
- Kurak Dönemlerde Alternatif Ürün Deseni Belirlenerek Kuraklığın Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması
- Kuraklığın Ekosistem üzerindeki etkilerinin azaltılması

### **6.7 Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler**

Bu başlık altında değerlendirilen tedbirler;

- Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması
- Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğin Artırılması
- İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması
- Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması
- Arıtılmış Atıksuların Yeniden Kullanımının Sağlanması

Kuraklık tedbirleri kapsamında inşa edilecek yapılar ve alt yapı tesislerin arkeolojik ve kültürel miras alanlarının korunması ilkesi dikkate alınacaktır. Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile su kaynaklarının verimli kullanılması ile peyzaj alanlarına olumlu katkılar sağlanacaktır.

2863 sayılı kanun kapsamında kalan taşınmaz kültür varlıkları ve bunların korunma alanları, kentsel, arkeolojik ve tarihi sitlerde izinsiz herhangi bir fiziki ve inşai müdahalede bulunulmayacak, söz konusu alanlarda yapılacak her türlü fiziki ve inşai müdahale öncesinde Kültür ve Turizm Bakanlığına ve ilgili Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğüne başvuru yapılacaktır.

2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun "Haber Verme Zorunluluğu" başlıklı 4. maddesi gereği, söz konusu alanda yapılacak faaliyetler/çalışmalar sırasında korunması gereken herhangi bir kültür varlığına rastlanması halinde çalışmanın durdurularak, en geç 3 gün içerisinde en yakın müze müdürlüğüne ve mülki idare amirliğine haber verilecektir.

Su kaynaklarının doğru ve yerinde kullanılması için yapımı zorunlu görülen baraj alanları içinde kalan taşınmaz kültür varlıkları ve arkeolojik sit alanlarının koruma ve kullanma koşullarının 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ve Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu tarafından alınan İlke Kararları çerçevesinde yürütülmekte olup bu kapsamda baraj gölet vb. yapımından kültür varlıklarının etkilenmesi durumunda Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu'nun Baraj Alanlarından Etkilenen Taşınmaz Kültür Varlıklarının korunmasına ilişkin 10.4.2012 tarih ve 36 sayılı ilke kararı gereğince işlem tesis edilecektir.

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

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

- Havzada etkin bir meteorolojik(MGİ), hidrolojik(AGİ), hidrojeolojik (kuyu kayıtları) ve gözlemsel olarak izleme çalışmalarının yapılması ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,
- Baraj, YAS vb. rezerv alanlarındaki su miktarının takibinin yapılması,
- Mevcut ve planlanacak tüm yapılarından bırakılan (bent, baraj, vb.) çevresel akış miktarlarının izlenmesi,
- Akıllı sayaç sistem vasıtasıyla yüksek sulama suyu tüketimlerinin önlenmesi ve sulama sistemlerindeki kayıp/kaçakların tespitinin sağlanması,
- Su kaçıran su depolarının ve haznelerinin bakım ve onarımının yapılması,
- Havzada bulunan hayratlarda amaç dışı kullanımının tespit edilmesi için çalışmaların yapılması ve su tüketimini azaltmak için bu çalışmanın sürekliliğini sağlaması,
- Arıtılmış atıksuların farklı alanlarda yeniden kullanım uygulamalarının yaygınlaştırılması,
- Atıksu arıtma tesislerinin geri kazanıma uygun şekilde tasarlanması,
- Arıtılmış atıksuyun yeniden kullanımı için teşviklerin artırılması,
- Atık su arıtma tesislerin bakım ve onarımının yapılması,
- Suyun, etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması,
- Suyun tasarruflu kullanılması konusunda farkındalığın sağlanması amacıyla tasarruflu sulama sistemleri ve bu sistemlerin kullanımı ile ilgili bilgilendirici ve özendirici broşür, afiş, tanıtıcı video, seminer, konferans vb. araçlar yardımıyla halkın bilinçlendirilmesi,
- Yağmur suyu hasadının değerlendirilerek şehir içi yeşil alan sulaması vb. amaçlarla kullanılması, ayrıca çiftçilere yağmur suyu hasadı yönteminin benimsetilmesi için eğitim verilmesi, uygulamada ise teknik ve ekonomik desteğin sağlanması,
- Yerel yönetimler vasıtasıyla tüm su kayıp kaçaklarının takip edilerek, izlenmesi,
- Havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi,
- Havzaya özgü iklimsel özellikler, su kaynakları, ürün desenleri vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması,

- Havzadaki mevcut ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- Sulama suyu ihtiyacı az olan ve kuraklığa nispeten dayanıklı tür ve çeşitlerin yetiştiriciliğinin teşviki,
- Kurak dönemlerde sulama planının uygulanması, gece sulamalarının yaygınlaştırılması,
- Kuraklık döneminde özellikle büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvancılığın daha yaygın olduğu, hayvancılığın toplam %85,25'ini oluşturan Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzalarındaki hayvanların ahır ve ağıllarda tutulması; ahır ve ağıllar ile kümeslerde daha modern doğal havalandırma imkanlarının geliştirilmesine yönelik tedbirler alınması
- Hayvancılığın yoğun olduğu bu alt havzalarda yer alan hayvan içme suyu göletlerinin sayılarının havza genelinde artırılması ve bu göletlerin yeterlilikleriyle ilgili hayvancılıkla uğraşan çiftçiler ile iletişim halinde bulunulması,
- Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yasadan aldığı yetki ile kayıt olmayan tüm çiftçilerin Çiftçi Kayıt Sistemi'ne kayıtlı olmasının zorunlu hale getirilmesi ve Kuraklık Verim Sigortası'ndan yararlanan ve yararlanabilecek tüm üreticilerin kayıt altına alınması,
- Su kıtlığının yaşanmasıyla birlikte ortaya çıkabilecek bitki ve hayvan hastalıklarına karşı mücadelenin yapılarak hastalıklara karşı dirençlerinin artırma çalışmalarının yapılması, anız yangınları konusunda çiftçileri bilinçlendirme çalışmalarının yapılması ve yangınların önlenmesi,
- Bal üretiminin fazla olduğu Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Nilüfer alt havzalarında hayvansal üretim projelerinin ağırlıklandırılması,
- Arıcılıkta koloni sayısının ve flora kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar, Arıcılar Birliği Alt Yapısı'nın güçlendirilmesine yönelik projeler,
- Daha az oksijen ve suya ihtiyaç duyan balık türlerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması,
- Tehlike altında olan türlerin fazla olduğu Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzalarında bu türler üzerinde baskının azaltılması amacıyla çeşitli sivil toplum kuruluşlarıyla işbirliği içerisinde koruma çalışmalarının yapılması,
- Korunan alanların ve biyoçeşitliliğin zengin olduğu Susurluk Havzası'nda bölgelere özel yasal düzenlemelerin yapılması veya koruma tedbirlerinin uygulanması, popülasyonda canlı kaybını önlemek amacıyla avlak hayvanların beslenme ve barınma kapasitelerinin artırılmasına yönelik projelerin oluşturulup uygulanmaya başlanması,
- Havzada baskın tür olan kızılçam orman alanlarının fazla olduğu Orhaneli ve Emet alt havzalarında kuraklığın sonucu olan orman yangınlarına karşı korumak amacı ile okullarda, köy kahvelerinde ve herhangi bir toplanma alanında gerçekleştirilecek, yöre halkının orman yangınları ve doğurduğu sonuçlar hakkında bilinçlendirilmesi çalışmalarının yaygınlaştırılması,

- Yangın riskinin yüksek olduğu alt havzalarda işletme müdürlükleri ile orman yangınlarına hassas diğer bölgeler içerisinde bulunan ve/veya bu bölgelerdeki yangın söndürme faaliyetlerinde su sağlayan sulama göletlerinin doluluk oranlarının takibinin yapılması ve bu göletlerin güvence altına alınması,
- Susurluk Havzası kapsamında hazırlanmış olan Eylem ve Yönetim Planlarında belirtilen tedbirlerin alınması,
- Havza sınırları içerisinde içerisinde 2 adet Milli Park, 1 adet Ramsar-Sulak Alan- Doğal Sit Alanı, 1 adet Ramsar-Sulak Alan-Milli Park Doğal Sit Alanı, 1 Adet Tabiat Parkı, 2 adet Tabiat Koruma Alanı, 3 adet Tabiat Parkı, 1 adet Tabiat Parkı- Doğal Sit Alanı, 3 adet Ulusal Öne Sahip Haiz Sulak Alan, Doğal Sit Alanı ve 3 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır. Bu bölgelerde kuraklık dönemlerinde büyük oranlarda hayvan kaybının önlenmesi amacıyla avlakların besleme, barınma kapasitelerinin geliştirilmesi odaklı programların oluşturulması,
- KYP kapsamında alınacak tedbirler ile ilgili olarak akarsularda planlanacak tüm yapılarda;
  - o Akarsuların, kesit, debi, derinlik, biyolojik çeşitliliği vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması ve biyolog vb. uzmanlardan planlama konusunda yardım alınması,
  - o Korunan alanlarda yapılması planlanan yeni yapısal tedbirler ile ilgili olarak uzmanlar tarafından hazırlanan teknik kapsamlı raporların baz alınarak faaliyete geçmesi,
  - o Akarsuların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasını engelleyecek yapıların yapılması,
  - o Dere yatağının fiziksel yapısını değiştirecek aktivelerin önüne geçilmesi ya da kontrol altında tutulması,
  - o Yapısal tedbirlerin uygulanması sırasında olabilecek inşaat etkilerinin (toz, gürültü vb.) ulusal mevzuat doğrultusunda minimuma indirilmesinin sağlanması,
  - o Yapısal tedbirlerin alınması öncesinde mer-i mevzuat doğrultusunda tüm yasal izinlerin alınmasının sağlanması,
  - o 2863 sayılı kanun kapsamında kalan taşınmaz kültür varlıkları ve bunların korunma alanları, kentsel, arkeolojik ve tarihi sitlerde izinsiz herhangi bir fiziki ve inşai müdahalede bulunulmayacak, söz konusu alanlarda yapılacak her türlü fiziki ve inşai müdahale öncesinde Kültür ve Turizm Bakanlığına ve ilgili Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğüne başvuru yapılması,
  - o 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun "Haber Verme Zorunluluğu" başlıklı 4. maddesi gereği, söz konusu alanda yapılacak faaliyetler/çalışmalar sırasında korunması gereken herhangi bir kültürel varlığın

- rastlanılması halinde çalışmanın durdurulması, en geç 3 gün içerisinde en yakın müze müdürlüğüne ve mülki idare amirliğine haber verilmesi,
- Ülke çapında yapılan iklim değişikliği, kuraklık ve su kıtlığı özelinde sağlık etki değerlendirmesi çalışmalarının 10 yaş altı ve 65 yaş üstü nüfusun en fazla olduğu başta Emet ve Orhaneli alt havzaları olmak üzere tüm Susurluk Havzası genelinde yapılması, bu doğrultuda halk sağlığının ve hassas grupların karşı karşıya olduğu risklerin belirlenmesi, ayrıca kamuoyunun bilinçlendirilmesi
  - Havzada 1000 kişi başına düşen hastane yatağı sayısının en yüksek olduğu alt havza 2,7 ile Nilüfer Alt Havzası'dır. OECD ülkelerinin ortalamasına bakıldığında ise 1000 kişi başına düşen yatak sayısının yaklaşık 4,9 olduğu görülmektedir. Türkiye ortalaması ise 2,7 yatak ile OECD ülkeleri ortalamasının altında kalmaktadır (OECD, 2017). Susurluk Havzası'nda yer alan Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas, Göynük-Simav-Susurluk, Emet, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat ve Orhaneli, Nilüfer alt havzaları hem Türkiye hem de OECD ortalamasının altında kalmaktadır. Bu durum da sağlık altyapısının önemini vurgulamaktadır. Öncelikle Türkiye ortalamasının, sonrasında ise OECD ortalamasının hedeflenmesi kuraklığa karşı uyum kapasitesinin geliştirilmesi,
  - Yatak kapasitesiyle birlikte değerlendirilmesi gereken ve uyum kapasitesinin geliştirilmesinde önemli bir etmen olan 100.000 kişi başına düşen doktor sayısı ise 87 ile Nilüfer Alt Havzası'ndadır. Diğer alt havzaların düşük doktor kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar.
  - Havza içerisinde yenilenebilir enerjinin üretiminin Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas ve Göynük-Simav-Susurluk alt havzaları haricinde az olduğu diğer alt havzalarda biyokütle, rüzgar, HES ve güneş enerjisi potansiyeli göz önünde bulundurularak bu kaynaklardan faydalanılmasının artırılması.
  - Turizm sektörünün olumsuz etkilenmemesi için Balıkesir, Bursa, Kütahya illerinde yapılan kuraklığa yüksek duyarlılığı olan kış turizmi, su altı dalış ve kuş gözlemciliği faaliyetlerinin yanı sıra az duyarlılığa sahip diğer faaliyetlerin (inanç turizmi, hava sporları, dağcılık, mağara turizm vb.) ön plana çıkaracak çalışmalar
  - Susurluk Havzası KYP kapsamında belirlenen tedbirlerin Normal Durumda izlenmesi ve tedbirlerin bu şartlar altında gerçekleştirilmesi halinde kuraklığın şiddetinin ve süresinin arttığı durumlarda bölgenin ve alanın kuraklığa karşı uyum kapasitesinin artırılması,
  - İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi konusunda daha fazla personele eğitim verilmesi,
  - İzleme ve tedbirlerin denetlenmesi ile tedbirlerin olumlu/olumsuz etkilerinin gözden geçirilerek, gerekmesi durumunda revizyon yapılması.



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

### 8.1 Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.

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

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

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

### 8.2 Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif.

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

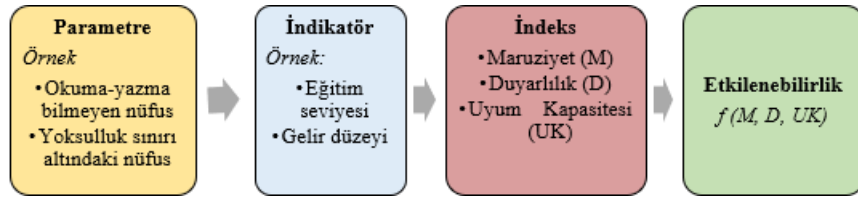
SÇD analizleri sonucunda, Kuraklık Yönetim Planı, havzada su kirliliği, su kaynaklarının yetersizliği ile ilgili çevresel, ekonomik ve sağlık sorunlarını azaltabilecek önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte SÇD kapsamında önerilen tedbirler de gündeme alınarak Kuraklık Yönetim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

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

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

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

olarak sıralanabilir.



**Şekil 38. Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler**

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

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

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

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

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

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

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

08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “**Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği**” Madde 11 kapsamında 28 Mart 2023 tarihinde T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü 22. Kat Çok Amaçlı Toplantı Salonunda İstişare Toplantısı gerçekleştirilmiştir.

İstişare Toplantısı, Su Yönetimi Genel Müdürü Sn. Afire SEVER Başkanlığında, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü Yetkilileri, Çevre ve Sağlıkla ilgili Kurum/Kuruluşları, Kurum/Kuruluşların Susurluk Havzasında yer alan taşra teşkilatları temsilcileri, yerel yönetimlerin temsilcileri, bölgede yer alan üniversite temsilcilerinin katılımlarıyla gerçekleştirilmiştir.

İstişare Toplantısında sözlü olarak ifade edilen ve Taslak SÇD Raporuna yazılı olarak verilen görüşler aşağıda özetlenmiştir.

İstişare toplantısında ve yazılı olarak aktarılan görüşler SÇD Nihai Raporu aşamasında ve KYP tedbirlerinin nihailendirilmesi aşamasında dikkate alınmıştır.

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

**Tablo 39. Taslak SÇD Raporu Kapsamında Sözlü Ve Yazılı Olarak Verilen Görüşlerin Özeti**

<b>Kurum Adı</b>	<b>Görüş ve Öneriler</b>	<b>Nihai Rapor Üzerine Etkisi</b>
T.C. Balıkesir Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	İlave görüşlerinin bulunmadığı belirtilmiştir.	---
T.C. Kütahya Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	İlave görüşlerinin bulunmadığı belirtilmiştir.	---
T.C. Bursa Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü	Kurum görev, yetki ve sorumluluk alanları kapsamında uygun görüldüğü ifade edilmiştir.	---
T.C. İzmir Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü	"Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı Taslak SÇD Raporu"nda havzada yer alan İzmir İline bağlı olan Bergama İlçesi civarı ile ilgili yapılan incelemede;  İzmir İli, Bergama İlçesi, Topallar Mahallesi (eski Topallar Köyü eski Merkez Mahallesi ile eski Topallar Köyü eski Karat Mahallesi) meydana gelen heyelan afeti nedeniyle; Mülga İmar ve İskan Bakanlığı Planlama ve İmar Genel Müdürlüğünce düzenlenen 12.05.1966 tarihli Jeolojik Etüt Raporuna istinaden 04.01.1967 tarih ve 6/7510 sayılı Mülga Bakanlar Kurulu kararı ile kabul edilen ve kroki halinde olan "Afete Maruz Bölge" ile ayrıca İzmir İli, Bergama İlçesi, Topallar Mahallesi (eski Topallar Köyü eski Merkez Mahallesi) için Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğünce düzenlenen 02.03.1998 tarihli Jeolojik Etüt Raporuna istinaden 02.06.1998 tarih ve 98/11456 sayılı Mülga Bakanlar Kurulu kararı ile kabul edilen ve kroki halinde olan "Afete Maruz Bölge" ilan edilen (AMB-	Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili olarak; Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerektiği hususu Nihai Rapora eklenmiştir.

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

<b>Kurum Adı</b>	<b>Görüş ve Öneriler</b>	<b>Nihai Rapor Üzerine Etkisi</b>
	<p>1, AMB-2 ve AMB-3 olmak üzere 3 adet alan) alanlar, İzmir Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne düzenlenen 12.04.2022 tarihli Jeolojik Etüt Raporuna istinaden 05.10.2022 tarih ve 2022/6183 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile sayısallaştırıldığı,</p> <p>Söz konusu sayısallaştırma işlemi kapsamında İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nce düzenlenen 12.04.2022 tarihli Jeolojik Etüt Raporu ve eki krokiye istinaden alınan 05.10.2022 tarih ve 2022/6183 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ve eklerinin gönderildiği ifade edilmiştir.</p>	
T.C. Manisa Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü	7269 sayılı Kanun kapsamında dikkate alınması gereken bir husus görülmediği ifade edilmiştir.	---
T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	İlave görüşlerinin bulunmadığı belirtilmiştir.	---
T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkanlığı	Uygun mütalaa edildiği ifade edilmiştir.	---
T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı	İlave görüşlerinin bulunmadığı belirtilmiştir.	---
T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	Tarım ve Orman Bakanlığı ibaresinin "Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı" şeklinde düzeltilmesi gerektiği ifade edilmiştir.	İlgili düzeltme yapılmıştır.
T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü	Havzalar içinde kalan muhafaza ormanlarında, taşkın, sel vb. ile havzalardaki su dengesinin korunmasını olumsuz yönde etkileyecek faaliyetlere yer	Orman alanlarının plan kapsamında dikkate alınacağı, Planın uygulanması aşamasında uygulayıcı kurumlarca Orman Kanunu kapsamında

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Kurum Adı</b>	<b>Görüş ve Öneriler</b>	<b>Nihai Rapor Üzerine Etkisi</b>
	verilmemesi konusunun yönetim planlarında bulunmasının, havzalardaki kuraklığın önlenmesine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.	ilgili kurumların görüşlerinin / izinlerinin alınması gerektiği Nihai Raporu eklenmiştir.
T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü	İlave görüşlerinin bulunmadığı belirtilmiştir.	---
Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü	<p>Ulusal strateji belgeleri arasında, “T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı (mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)”, “Avrupa Birliği Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) 2016-2023 (mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016)” ve “Atıksu Arıtımı Eylem Planı 2017-2023 (mülga Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017)” belgelerine de yer verilmesi,</p> <p>Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-5’te yer alan “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde tanımlanan alanlar”, SKKY’nin 16 ila 20. maddeleri mülga olduğundan, 28.10.2017 tarihli ve 30224 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik çerçevesinde değerlendirilmesi,</p> <p>KYP kapsamında kullanılan modelleme, maruziyet, etkilenebilirlik açıklamalarının detaylandırılması,</p> <p>Havzada yer alan atıksu arıtma tesislerinin eklenmesi, Arıtma tesisleri, arıtılmış atıksuların yeniden kullanılması ile ilgili bazı ifadelerin düzenlenmesi, talep edilmiştir.</p>	Eylem planları, havzada yer alan atıksu arıtma tesisleri, kullanılan modelleme, maruziyet, etkilenebilirlik açıklamaları Nihai Raporu eklenmiş, ifade düzeltmeleri yapılmıştır.

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Kurum Adı</b>	<b>Görüş ve Öneriler</b>	<b>Nihai Rapor Üzerine Etkisi</b>
T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü	TVK Genel Müdürlüğü yetki ve sorumluluk alanı içerisinde yer alan Özel Çevre Koruma Bölgelerinde (ÖÇKB) Genel Müdürlük tarafından Yönetim Planı, Biyolojik Çeşitliliğin Tespiti, Tür ile Habitat Koruma ve İzleme Projeleri, Su Kalitesinin İzlenmesi vb koruma, araştırma, izleme, rehabilitasyon ve yatırım projeleri ile planlama çalışmalarının yürütüldüğü, Havzalar içerisinde Ekosistemler ve Korunan Alanlar için su kaynaklarının verimli kullanılması özellikle tarımsal amaçlı kullanımlarda gerek nitelik gerekse nicelik bakımından korunmasına yönelik uygulamaların önem arz ettiği, havzalar içerisinde doğal sit alanları bulunması durumunda ilgili Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Komisyonlarından görüş alınması gerektiği ifade edilmiştir.	Susurluk havzası içinde yer alan koruma alanları ile ilgili olarak KYP kapsamında yapılacak bir fiziki ve inşai müdahalede bulunması gerektiğinde Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Komisyonlarına gerekli başvuru yapılacağı Nihai Raporla eklenmiştir.
T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı	Havza sınırı içinde yer alan İllerin turizm değerleri ile ilgili bölümde, turizm merkezi ilân edilen alanlar ve büyüklüklerine Bakanlığın internet adresinde bulunan mevcut verilerden faydalanılmasının gerektiği,  2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında kalan taşınmaz kültür varlıkları ve bunların korunma alanları, kentsel, arkeolojik ve tarihi sit alanlarına ilişkin verilerin yer almadığı, sayılarının belirtilmediği,  2863 sayılı kanun kapsamında kalan taşınmaz kültür varlıkları ve bunların korunma alanları, kentsel, arkeolojik ve tarihi sitlerde izinsiz herhangi bir fiziki ve inşai müdahalede bulunulmaması, söz konusu alanlarda yapılacak her türlü fiziki ve inşai müdahale	Susurluk Havzasında yer alan Turizm alanları, Arkeolojik Sit Alanları, taşınmaz kültür varlıkları rapor kapsamına eklenmiştir.  Görüş kapsamında istenilen taahhütler Nihai Raporla eklenmiştir.

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*



*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Kurum Adı</b>	<b>Görüş ve Öneriler</b>	<b>Nihai Rapor Üzerine Etkisi</b>
	<p>öncesinde ilgili Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğüne başvurulması gerektiğinin söz konusu raporda belirtilmesi gerektiği,</p> <p>2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun "Haber Verme Zorunluluğu" başlıklı 4. maddesi gereği, söz konusu alanda yapılacak faaliyetler/çalışmalar sırasında korunması gereken herhangi bir kültür varlığına rastlanması halinde çalışmanın durdurularak, en geç 3 gün içerisinde en yakın müze müdürlüğüne ve mülki idare amirliğine haber verilmesi gerektiğinin söz konusu raporda belirtilmesi gerektiği ayrıca yine aynı başlıkta; her türlü fiziki ve inşai müdahale öncesinde proje dâhilindeki tüm alanlar için Bakanlığın görüşünün sorulması hususunun rapora eklenmesinin gerektiği,</p> <p>Su kaynaklarının doğru ve yerinde kullanılması için yapımı zorunlu görülen baraj alanları içinde kalan taşınmaz kültür varlıkları ve arkeolojik sit alanlarının koruma ve kullanma koşullarının 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ve Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu tarafından alınan İlke Kararları çerçevesinde yürütüldüğü, bu kapsamda baraj gölet vb. yapımından kültür varlıklarının etkilenmesi durumunda Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu'nun Baraj Alanlarından Etkilenen Taşınmaz Kültür Varlıklarının korunmasına ilişkin 10.4.2012 tarih ve 36 sayılı ilke kararı gereğince işlem tesis edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.</p>	

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Kurum Adı</b>	<b>Görüş ve Öneriler</b>	<b>Nihai Rapor Üzerine Etkisi</b>
Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı, ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none"><li>- 25.01.2023 tarihli ve E-29009198-230.04-5613894 sayılı yazı ile iletilen ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlük görüşlerinde ve istişare toplantısında belirtilen ve aşağıda sıralanan hususların rapora eklenmesi,</li><li>- Kapsam belirleme raporunda mevcut durum analizinde belirlenen/tartışılan etkilere değinilmesi, su üzerinde baskı yaratan sektörel ve çevresel hususların tartışılması, havzaya özgü daha spesifik önlemlere yer verilmesi (her havzanın kuraklıktan etkilenme durumu farklılık gösterecektir.)</li><li>-Sunulacak olan Nihai SÇD Raporunda istişare toplantısında gelen görüşler tablo halinde yer alması, Kurum adı, görüşü, görüşün SÇD Raporuna nasıl entegre edildiğinin tabloda yer alması.</li><li>- Bölüm 11’de belirlenen göstergeler ölçülebilir göstergeler olmalıdır.(sayı, miktar, oran vb.)</li></ul>	<p>Proje kapsamında havzaya özgü olarak belirlenen özel tedbirler Nihai Raporu eklenmiştir. (Bölüm 6)</p> <p>İstişare toplantısında gelen görüşlerin kurum adı, görüşü, görüşün SÇD Raporuna nasıl entegre edildiği Nihai Raporu eklenmiştir. (Bölüm 10)</p> <p>İzleme çalışmaları ile ilgili olarak hazırlanan Çevresel İzleme Matrisi Nihai Raporu eklenmiştir. (Bölüm 11)</p>

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

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

Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili olarak, çevresel ve sosyal hassasiyetler incelenerek kilit konular (su kaynakları, biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim, iklim değişikliği, arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler), arkeolojik ve kültürel miras, peyzaj) SÇD sürecinde belirlenmiştir.

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

Kilit konulara ilişkin göstergeler belirlenerek hazırlanan Çevresel İzleme Matrisi **Tablo 40'** da verilmektedir.

**SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**  
**SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI**

**Tablo 40. Çevresel İzleme Matrisi**

Kilit konu	Göstergeler	Birimler	Muhtemel Veri Kaynakları
<b>Su Kaynakları</b>	İçme suyu şebekelerinde su kayıpları	%	Yerel Yönetimler
	Sulama suyu şebekelerinde su kayıpları	%	DSİ, İl Özel İdareleri
	Yeraltı suyu çekimleri (kuyu sayaç verileri)	m <sup>3</sup> /s	DSİ
	Yeraltı suyu alçalma miktarları	m	DSİ
	Baraj, gölet doluluk oranları ve yıllara göre değişimleri	%	DSİ, İl Özel İdaresi, Yerel Yönetimler
	Yüzeysel suları akım gözlem istasyonu verileri	m <sup>3</sup> /s	DSİ
	Sektörel su tüketim miktarları	m <sup>3</sup> /gün	Yerel Yönetimler, DSİ, TÜİK
	Arıtılmış atıksuların yeniden kullanımının sağlanması	%	ÇŞİDB, Yerel Yönetimler, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
	Yerüstü ve yeraltı su kalitesinin takibi	mg/l	TOB, ÇŞİDB, DSİ
<b>Biyocoşunluluk</b>	Bölgede bulunan endemik/koruma altında/hassas türler ve/veya habitatların değişimi	%	DKMP, ÇŞİDB
	Sucul ekosistemde meydana gelen değişimler	%	TOB, ÇŞİDB
	Tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskılara bağlı havzada yer alan Uluabat Gölü, Manyas Kuş Gölü, Kocaçay Deltası gibi sulak alanlarda yüzeysel alanının yıllara göre değişimi ve su kütlelerinin trofik seviyeleri	ha, µg/L, m	TOB, ÇŞİDB
	Arıtılmadan veya yeterli derecede arıtılmadan deşarj edilen evsel ve endüstriyel atıksuların su kaynaklarına deşarjı	m <sup>3</sup> /yıl	TOB, ÇŞİDB
<b>Nüfus ve Halk Sağlığı</b>	Kuraklığa bağlı (sıcak çarpması, yaşlı nüfusta solunum, kalp ve damar hastalıkları, vb.) meydana gelmesi muhtemel sağlık riskleri	hasta sayısı/yıl	SB
	Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma, buna bağlı hijyenik şartların bozulma ve hastalıkların artması (kolera, dizanteri, ebola, veba, sıtma, vb.)	hasta sayısı/yıl	SB
	Yetersiz içme suyu kaynakları nedeniyle havzadaki göç oranı	%	TÜİK
<b>Geçim</b>	Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.) nedeniyle meydana gelen işsizlik oranları	%	TÜİK

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu*

*SAKARYA VE SUSURLUK HAVZALARI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*  
*SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANI*

<b>Kilit konu</b>	<b>Göstergeler</b>	<b>Birimler</b>	<b>Muhtemel Veri Kaynakları</b>
	Su kaynaklarının yetersiz kalması ve/veya su kirliliğinin meydana gelmesi halinde sektörlerdeki (tarım, turizm, sanayi) ekonomik performansın daha kötü hale gelmesi	TL/yıl	ÇŞİDB, TOB
<b>İklim değişikliği</b>	Hidrometeorolojik yapıdaki dönemsel değişimler	mm/gün	MGM, TOB, ÇŞİDB
<b>Arazi kullanımı (tarım, orman, mera, su yüzeyi vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)</b>	Mera, orman, tarım alanlarında değişim	%	TOB
	Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalması	ton	TOB
	Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması.	ton	TOB
	Akarsular üstünde yapılan baraj, gölet vb. yapılarının sayısında meydana gelen değişimler	Adet/yıl	TOB, DSİ, Yerel Yönetimler,
<b>Arkeolojik ve kültürel miras</b>	Kültürel ve tarihi miras alanlarındaki değişim	%	Kültür ve Turizm Bakanlığı, Belediyeler
<b>Peyzaj</b>	Peyzaj unsurlarında meydana gelen değişimler	ha/yıl	TOB, ÇŞİDB, Yerel Yönetimler

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

**Susurluk Havzası** Türkiye'nin batısında, 39° - 40° kuzey enlemleri ile 27° - 30° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Susurluk havzası yaklaşık 24 319 km<sup>2</sup>'lik yağış alanı ile Türkiye'nin toplam alanın % 3.1'ini oluşturmaktadır. Susurluk Havzası sınırları içerisinde Bursa, Balıkesir, Kütahya, Bilecik, Çanakkale, Manisa ve İzmir illerinin bir kısmı yer almaktadır.

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

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

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

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

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

Kuraklık Yönetim planı kapsamında önerilen tedbirlerin, çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin azaltılması ve planın etkinliğinin artırılması için uyulması gereken hususlar rapor içinde değerlendirilmiştir.

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

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

### 13 KAYNAKLAR

Aksoy, H., Çetin, M., Önöz, B., Yüce, M. I., Eriş, E., Selek, B., Aksu, H., Burgan, H. İ., Çavuş, Y., Eşit, M., Orta, S., (2019). Frekans Analizi ile Kritik Kuraklık Şiddet-Süre-Frekans Eğrilerinin Elde Edilmesi. 10. Ulusal Hidroloji Kongresi (<http://www.hidrolojix.mu.edu.tr/tr>), 09 - 12 Ekim 2019, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Sözlü Bildiri, Bildiriler Kitabı (Editör: Ceyhun Özçelik), Sayfa: 641-649.

Arthington, A. H., Bhaduri, A., Bunn, S. E., Jackson, S. E., Tharme, R. E., Tickner, D., ... & Ward, S. (2018). The Brisbane declaration and global action agenda on environmental flows (2018). *Frontiers in Environmental Science*, 6, 45.

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

Beşel, C. ve Kayıkçı, E. T., (2016) Meteorolojik Verilerin Zaman Serisi ve Tanımlayıcı İstatistikler ile Yorumlanması; Karadeniz Bölgesi Örneği TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu

Bloomfield, J. P. ve Marchant, B. P. (2013), Analysis of groundwater drought building on the standardised precipitation index approach *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17, 4769–4787, 2013

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

Bütçe Başkanlığı (2019) 11. Kalkınma Planı <https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf> adresinden alındı.

Clark, C. O. (1945). Storage and the unit hydrograph. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 110(1), 1419-1446.

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

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

Dönmez, Y., (1972), *Kütahya Ovasının ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası* İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 1759, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 70, İstanbul

DSİ, 2017. Susurluk Havzası Master Plan Raporu Hidrojeoloji Etüt Raporu. Ankara

DSİ, (2018) Susurluk Master Plan Raporu, Ankara



ERDOĞAN, Z. (2008). İklim Değişikliği ve Sağlık Üzerine Etkileri. Florence Nightingale Journal of Nursing, 16(61), 71-76.

EC,(2007). Drought Management Plan Report Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects. European Commission General Directorate of Environment

Eltahir, E. A& Yeh, P. J., (2005). Representation of water table dynamics in a land surface scheme. Part II: Subgrid variability. Journal of Climate, 18(12), 1881-1901.

Gholami, V., Khalili, A., Sahour, H. et al.(2020) Assessment of environmental water requirement for rivers of the Miankaleh wetland drainage basin. Appl Water Sci 10, 233.

Gupta, H. V., Kling, H., Yilmaz, K. K., & Martinez, G. F. (2009). Decomposition of the mean squared error and NSE performance criteria: Implications for improving hydrological modelling. Journal of hydrology, 377(1-2), 80-91.

Gürkan, H., Arabaci, H., Demircan, M., Eskioglu, O., Şensoy, S., & Yazici, B., 2016. GFDL-ESM2M Modeli Temelinde RCP4. 5 ve RCP8. 5 Senaryolarına Göre Türkiye için Sıcaklık ve Yağış Projeksiyonları. Coğrafi Bilimler Dergisi, 14(2), 77-88.

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

HEC, (2020) <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/features.aspx#Hydrologic%20Simulation>

IPCC (2014). Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects. New York: IPCC.

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

Jain, M. K., Mishra, S. K., & Singh, V. P. (2006). Evaluation of AMC-dependent SCS-CN-based models using watershed characteristics. Water Resources Management, 20(4), 531-552.

Kalkınma Bakanlığı (2013) 10. Kalkınma Planı [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Onuncu\\_Kalkinma\\_Plani-2014-2018.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2021/12/Onuncu_Kalkinma_Plani-2014-2018.pdf)

Katip, A., Özengin, N., İleri, S., Elmacı, A., ve Karaer, F. (2014), Uluabat Gölü'nde Sudaki İz Element Kirliliğinin Zamansal Değişiminin (2003-2004 Ve 2008-2009) İzlenmesi.

Ly, S., Charles, C. ve Degré, A. (2012) Different Methods for Spatial İnterpolation Of Rainfall Data for Operational Hydrology and Hydrological Modeling at Watershed Scale: A Review Biotechnology, Agronomy, Society and Environment ISSN:370-6233 E- ISSN:1780-4507

Makhlouf, Z., & Michel, C. (1994). A two-parameter monthly water balance model for French watersheds. Journal of Hydrology, 162(3-4), 299-318.

Macknick, J., Newmark, R., Heath, G., & Hallett, K. C. (2012). Operational water consumption and withdrawal factors for electricity generating technologies: a review of existing literature. Environmental Research Letters, 7(4), 045802

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

Mouelhi, S. (2003). Towards A Coherent Chain Of Rainfall-Runoff Modelsglobal Conceptual With Multiannual, Annual Time Steps,Monthly And Daily, Doctorate Thesis

Nash, J. E., & Sutcliffe, J. V. (1970). River flow forecasting through conceptual models part I—A discussion of principles. Journal of hydrology, 10(3), 282-290.

Nossent, J., & Bauwens, W. (2012). Application of a normalized Nash-Sutcliffe efficiency to improve the accuracy of the Sobol'sensitivity analysis of a hydrological model. In EGU General Assembly Conference Abstracts (p. 237)

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

OECD. (2017). Doctors (indicator). <https://data.oecd.org/healthres/doctors.htm>. Erişim Tarihi: Temmuz 2022

OECD. (2017). Hospital Beds (indicator). <https://data.oecd.org/healthreq/hospital-beds.htm>. Erişim Tarihi: Temmuz 2022

Sanayi Bakanlığı, (2018). 2017 İl Sanayi Durum Raporları, Ankara

Sanayi Bakanlığı, (2019). 2018 İl Sanayi Durum Raporları, Ankara

Sanayi Bakanlığı, (2021). 2020 İl Sanayi Durum Raporları, Ankara

Sneyers, R., (1990), On The Statistical Analysis of Series of Observations , WMO, No:415, Geneva

Soylu, M. E., Istanbuluoglu, E., Lenters, J. D., & Wang, T. (2011). Quantifying the impact of groundwater depth on evapotranspiration in a semi-arid grassland region. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(3), 787-806.

SYGM. (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi. Ankara: TOB.

SYGM, (2018), *Susurluk Havzası Taşkın Yönetim Planı*.

Şen, Z., (2009). Kuraklık Afet ve Modern Hesaplama Yöntemleri, 48-49

Şener E, Soyaslan İ. (2006) Evaluation of Karstic Discharges İn Theeast of Egirdir Lake (Turkey) Using Satellite İmages. In: The Iıinternational Scientific And Practical Conference (Use of The Waterresources And İts İntegretional Management in Globalizationprocesses), Baku", 6–7 July 2006, pp 70–72

Şorman, Ü. (2008). Van Gölü Su Bütçesiin Uzaktan Algılama Tekniklerinin Kullanımıyla Bulunması. Van Gölü Hidrolojisi ve Kirliliği Konferansı Bildiri Kitabı, 57-65.

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

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2019). İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 14

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2017). Dünya Miras Geçici Listesi. Temmuz 2022 tarihinde Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü: <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR,44395/dunya-miras-gecici-listesi.html> adresinden alındı.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (tarih yok). Çevreye Duyarlılık Kampanyası (Yeşil Yıldız). Temmuz 2022 tarihinde T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü: <http://yigm.kulturturizm.gov.tr/TR,11596/cevreye-duyarlilik-kampanyasi-yesil-yildiz.html> adresinden alındı

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

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2017) <https://susurasi.tarimorman.gov.tr/Sayfa/Detay/1425> adresinden alındı.

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

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2019). Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 2018 – 2028

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

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2021). 9. Bölge Müdürlüğü Efteni Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası <https://bolge9.tarimorman.gov.tr/Menu/141/%E2%80%8Befteni-Golu-Yaban-Hayati-Gelistirme-Sahasi>

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2021). Küre Dağları Milli Parkı <https://www.kdmp.gov.tr/kdmp-hakkinda/kure-daglari-milli-parki>

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

Thiessen, A. H. (1911), Precipitation Averages for Large Areas, Monthly Weather Review, 39(7):1082-1084

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

Tigkas, D., Vangelis, H., & Tsakiris, G. (2015). DrinC: a software for drought analysis based on drought indices. Earth Science Informatics, 8(3), 697-709.

TOB (2016), Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı

Tuna, H., Malkoç, F., & Yılmaz, Ö. (2009). Çoruh Havzasında SPI ile kuraklık analizi ve çevresel etkileri. Doğu Karadeniz Bölgesi Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Bunun Ülke Enerji Politikalarındaki Yeri Forumu, Trabzon, 114-129.

TÜBİTAK MAM. (2010). Susurluk Havza Koruma Eylem Planı.

TÜİK. (2022). Hayvancılık İstatistikleri <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>

TÜİK. (2021). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sonuçları <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>

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

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

U.S. Drought Monitor, (2021). <http://droughtmonitor.unl.edu/> adresinden alındı

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

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

UNDP, (2016). Drought Risk Management.

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.

Willmott, C. J., & Matsuura, K. (2005). Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance. *Climate research*, 30(1), 79-82.

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



Ehlibeyt Mahallesi, Ceyhun Atuf Kansu Cd. No: 91 Balgat, Çankaya / ANKARA / TÜRKİYE,  
Telefon: +90 (312) 473 41 00, Faks: +90 (312) 473 41 90; e - mail: [info@hidrodizayn.com](mailto:info@hidrodizayn.com)