



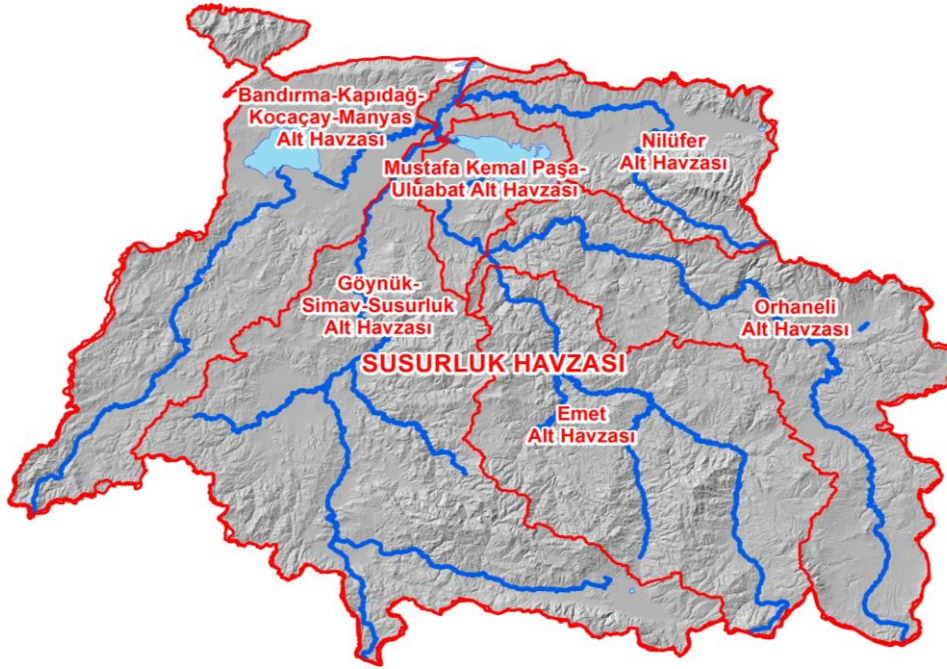
T.C.

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 TASLAK RAPORU

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

ANKARA

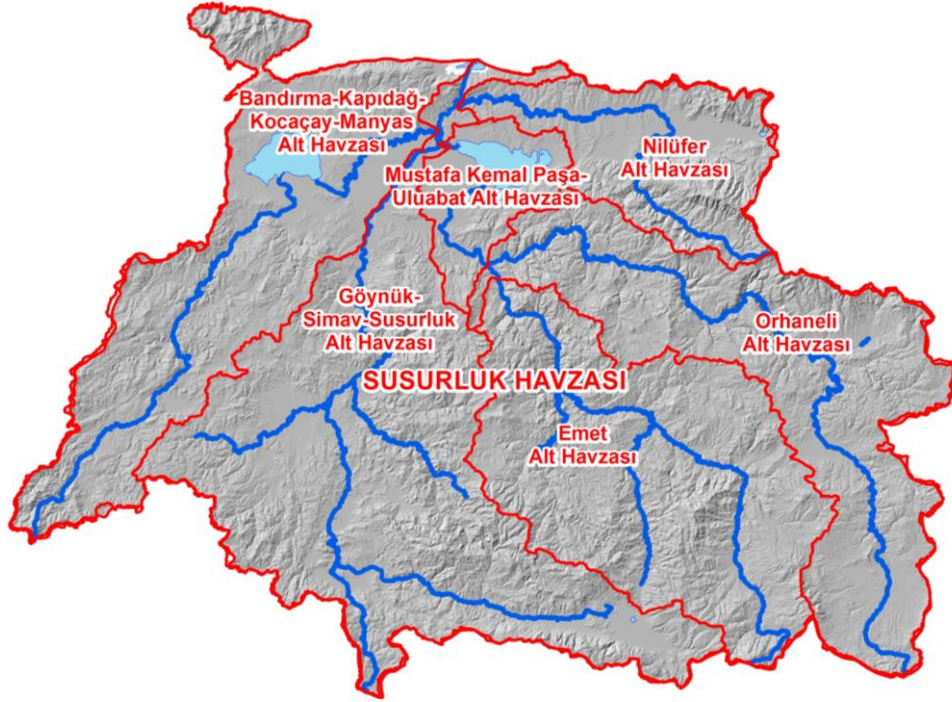
OCAK 2023



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 TASLAK  
RAPORU**

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

ANKARA

OCAK 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

### GENEL MÜDÜR

Afire SEVER

### GENEL MÜDÜR YARDIMCISI

Maruf ARAS Dr. Yakup KARAASLAN Mustafa UZUN

### TAŞKIN VE KURAKLIK YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANI

Satuk Buğra FINDIK

### KURAKLIK YÖNETİM ÇALIŞMA GRUBU

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Ahmet Murat ÖZALTIN | Çalışma Grubu Sorumlusu |
| Bahadır ÖZÇAM       | Mühendis                |
| Elif SÜRÜCÜ         | Mühendis                |

### PROJE GRUBU

### TRACTEBEL HİDRO DİZAYN MÜHENDİSLİK A.Ş

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| Ertuğrul YAMAN         | İnşaat Mühendisi / Proje Müdürü |
| Mustafa Denizhan BÜTÜN | İnşaat Mühendisi                |
| Hatice (ÖZDEMİR) AKER  | Ziraat Mühendisi                |
| Gülsevim KAYA          | Çevre Mühendisi                 |
| Basri CAN              | Meteoroloji Mühendisi           |
| Ali Uğur SÜRAL         | Hidroloji/Jeoloji Mühendisi     |
| Eray USTA              | İnşaat Yüksek Mühendisi         |

### DANIŞMAN

Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM Danışman

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                                                                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| İÇİNDEKİLER.....                                                                                                                                                                                                         | iii  |
| TABLO LİSTESİ .....                                                                                                                                                                                                      | vi   |
| ŞEKİL LİSTESİ .....                                                                                                                                                                                                      | viii |
| KISALTMALAR.....                                                                                                                                                                                                         | x    |
| 1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET .....                                                                                                                                                                                              | 1    |
| 2 SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ KAPSAMI, HEDEFLERİ, ALTERNATİFLERİ (PLANDA VERİLMİŞSE) VE İLGİLİ DİĞER PLANLAR/PROGRAMLARLA OLAN İLİŞKİSİ .....                                                             | 4    |
| 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   |
| 3 PLANLA İLE İLGİLİ MEVCUT ÇEVRE VE SAĞLIĞA İLİŞKİN DURUM.....                                                                                                                                                           | 21   |
| 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) .....                               | 23   |
| 3.1.1. Mevcut Çevresel Durum Tespiti .....                                                                                                                                                                               | 23   |
| 3.1.1.1 İdari ve Sosyo-Ekonomik Özellikler.....                                                                                                                                                                          | 23   |
| 3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı .....                                                                                                                                                                     | 29   |
| 3.1.1.3 Ekosistem ve Korunan Alanlar.....                                                                                                                                                                                | 32   |
| 3.1.1.4 İklim .....                                                                                                                                                                                                      | 44   |
| 3.1.1.5 Su Kaynakları.....                                                                                                                                                                                               | 57   |
| 3.1.1.6 Su Kullanımları .....                                                                                                                                                                                            | 65   |
| 3.1.2. Plan Uygulanmaması Halinde Mevcut Çevrenin Nasıl Gelişeceği (Hiçbir Şey Yapmama Durumu).....                                                                                                                      | 67   |
| 3.1.2.1. İklim Değişikliği ve Su Kaynakları.....                                                                                                                                                                         | 67   |
| 3.1.2.2. Su Kullanımları .....                                                                                                                                                                                           | 71   |
| 3.1.2.3. Sosyo-Ekonomik Özellikler .....                                                                                                                                                                                 | 74   |
| 3.1.2.4. Ekosistem, Arazi Kullanımı ve Koruma Alanları .....                                                                                                                                                             | 84   |
| 3.1.2.5. Halk Sağlığı.....                                                                                                                                                                                               | 88   |
| 3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri .....                                                                                                                                                   | 91   |
| 3.3 Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planından Kaynaklanan Mevcut Çevresel Problemler Ya Da Planın EK-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelerle İlişkisi .....                                                                  | 97   |
| 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..... | 101  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5 KAPSAMLAŞTIRMA AŞAMASINDA KAPSAM BELİRLEME RAPORUNA İLİŞKİN ÖNERİLEN OLASI DEĞİŞİKLİKLERİ DE İÇEREN KAPSAM.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>109</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>111</b> |
| 6.1 Önerilen Tedbirler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 111        |
| 6.2 Su Kaynakları Üzerine Etkiler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 122        |
| 6.3 Toprak Üzerine Etkiler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 123        |
| 6.4 Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkiler .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 123        |
| 6.5 Sağlık, Geçim ve Sosyo-Ekonomik Etkiler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 123        |
| 6.6 İklim Değişikliği Üzerindeki Etkiler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 124        |
| 6.7 Arkeolojik ve Kültürel Miras, Peyzaj Üzerindeki Etkiler.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 124        |
| <b>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 .....</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>125</b> |
| <b>8 PLAN ALTERNATİFLERİNİN, ÇEVRESEL ETKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KIYASLANMASI (PLANDA VERİLMİŞSE). ELE ALINAN ALTERNATİFLERİN SEÇİLME GEREKÇELERİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>127</b> |
| 8.1 Planın yapılmaması durumunda mevcut durumun devamı alternatifi.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 127        |
| 8.2 Çevre değerlerinin öncelikli değerlendirildiği alternatif. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 127        |
| <b>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 .....</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>128</b> |
| <b>10 İSTİŞARE TOPLANTISININ ANA HATLARI (YERİ, TARİHİ, KATILIMCILARI), TOPLANTIDA BELİRTİLEN GÖRÜŞLER VE BU GÖRÜŞLERİN PLANIN NİHAİ HALİNDE NASIL DEĞERLENDİRMEYE ALINACAĞI.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>130</b> |

|                                                                                                                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASINDA ORTAYA ÇIKABİLECEK ÇEVRESEL ETKİLERİ İZLEMeye İLİŞKİN OLARAK TASARLANAN TEDBİRLERİN TANIMI .....</b> | <b>131</b> |
| <b>12 SONUÇ - SUSURLUK HAVZASI KURAKLIK YÖNETİM PLANININ UYGULANMASI VE KARAR ALMA AŞAMALARINDA DİKKATE ALINMASI GEREKEN TEMEL ÖNERİLERİN BİR ÖZETİ .....</b>        | <b>133</b> |
| <b>13 KAYNAKLAR .....</b>                                                                                                                                            | <b>136</b> |

## **TABLO LİSTESİ**

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Kuraklık Yönetim Planı ile ilişkili olan plan programların konulara göre gruplandırılması.....                             | 16 |
| Tablo 2. Havzada Yer Alan İller ve İlçeler .....                                                                                    | 23 |
| Tablo 3. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....                                                                                         | 24 |
| Tablo 4. Susurluk Havzası'nın İl Bazında Nüfusu (TÜİK).....                                                                         | 25 |
| Tablo 5. Susurluk Havzası Arazi Kullanımı Dağılımı .....                                                                            | 31 |
| Tablo 6. Susurluk Havzası Korunan Alanlar.....                                                                                      | 37 |
| Tablo 7. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Toplam Yağış Değerleri .....                                                            | 44 |
| Tablo 8. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Sıcaklık Değerleri .....                                                                | 48 |
| Tablo 9. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Rüzgar Hızı Değerleri.....                                                              | 50 |
| Tablo 10. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Bağıl Nem Değerleri.....                                                               | 53 |
| Tablo 11. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Buharlaşma Değerleri .....                                                             | 55 |
| Tablo 12. Susurluk Havzası Yüzeysel Suları .....                                                                                    | 58 |
| Tablo 13. Mevcut Yerüstü Potansiyeli .....                                                                                          | 61 |
| Tablo 14. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli .....                                                                                     | 64 |
| Tablo 15 . Susurluk Havzası Mevcut Su Kullanımları (hm <sup>3</sup> ).....                                                          | 66 |
| Tablo 16. Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri.....                                            | 68 |
| Tablo 17. Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri .....                                               | 69 |
| Tablo 18. Susurluk Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları .....                                                                    | 69 |
| Tablo 19. Mevcut Durum Beslenime Göre RCP 4.5 ve RCP 8.5 Senaryolarına Göre Oluşturulan Beslenim Değerlerinin Karşılaştırması ..... | 70 |
| Tablo 20. Susurluk Havzası Yakın Dönem (2020-2049) Su Kullanım Değerleri.....                                                       | 71 |

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 21. Susurluk Havzası Orta Dönem (2050-2074) Su Kullanım Değerleri .....                                           | 71  |
| Tablo 22. Susurluk Havzası Uzak Dönem (2075-2099) Su Kullanım Değerleri .....                                           | 72  |
| Tablo 23. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....                                                               | 73  |
| Tablo 24. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....                                                | 77  |
| Tablo 25. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....                                               | 79  |
| Tablo 26. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....                                               | 81  |
| Tablo 27. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması.....                                                   | 84  |
| Tablo 28. Ekosistem Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri .....                                                    | 87  |
| Tablo 29. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....                                                               | 90  |
| Tablo 30. Kuraklıktan Önemli Ölçüde Etkilenecek Alanlar ve Kuraklık Etkisi.....                                         | 94  |
| Tablo 31. Kuraklıktan Kaynaklanacak Çevresel Problemler Ya Da Planın, Ek-5'te Belirtilen Duyarlı Yörelere İlişkisi..... | 98  |
| Tablo 32. Ulusal ve Uluslararası Düzeyde Çevresel ve Sağlık Koruma Hedefleri.....                                       | 102 |
| Tablo 33. Kuraklık Yönetim Planı ile İlgili Kilit Sorunlar ve Havzaya Özgü Problemler ....                              | 109 |
| Tablo 34. Farklı Hedef Grupları Altında Tanımlanan Tedbirler .....                                                      | 112 |
| Tablo 35. Susurluk Havzası İçin Belirlenen Özel Tedbirler Açıklamaları, Uygulanma Dönemleri Ve Diğer Bilgiler .....     | 114 |
| Tablo 36. Susurluk Havzası Kuraklığın Olumsuz Etkilerinin Azaltılmasında Önerilen Genel Eylemler .....                  | 117 |
| Tablo 37. Göstergeler ve Muhtemel Veri Kaynakları .....                                                                 | 131 |

### **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 .....                      | 21 |
| Şekil 4. Susurluk Havzası Alt Havzaları .....                                | 22 |
| Şekil 5. Susurluk Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler .....        | 24 |
| Şekil 6. Havzanın İllere Göre Dağılımı.....                                  | 25 |
| Şekil 7. Susurluk Havzası Fiziki Haritası.....                               | 29 |
| Şekil 8. Susurluk Havzası Arazi Kullanımı.....                               | 32 |
| Şekil 9. Susurluk Havzası Korunan Alanlar.....                               | 37 |
| Şekil 10. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Toplam Yağış Değerleri .....   | 46 |
| Şekil 11. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Toplam Yağış Dağılımı .....        | 47 |
| Şekil 12. Susurluk Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....        | 49 |
| Şekil 13. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı .....   | 50 |
| Şekil 14. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Rüzgar Hızı Değerleri .....    | 51 |
| Şekil 15. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı Dağılımı..... | 52 |
| Şekil 16. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri .....      | 54 |
| Şekil 17. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Bağıl Nem Dağılımı.....   | 54 |
| Şekil 18. Susurluk Havzası MGİ Ortalama Buharlaşma Değerleri.....            | 56 |
| Şekil 19. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Buharlaşma Dağılımı ..... | 57 |
| Şekil 20. Susurluk Havzası Yüzeysel Sular Haritası.....                      | 58 |
| Şekil 21. Mevcut Yerüstü Potansiyeli .....                                   | 62 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 22. Susurluk Havzası Depolama Tesisleri .....                                            | 63  |
| Şekil 23. Susurluk Havzası Hidroelektrik Santralleri .....                                     | 63  |
| Şekil 24. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli .....                                                | 64  |
| Şekil 25. Susurluk Havzası Sektörel Su Kullanım Payları.....                                   | 72  |
| Şekil 26. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....               | 74  |
| Şekil 27. Susurluk Havzası Etkilenebilirlik İndis Değerleri .....                              | 77  |
| Şekil 28. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....               | 79  |
| Şekil 29. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....               | 81  |
| Şekil 30. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013) .....              | 83  |
| Şekil 31. Susurluk Havzası Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerleri .....                     | 84  |
| Şekil 32. Susurluk Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri.....   | 87  |
| Şekil 33. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA, 2010) .....       | 88  |
| Şekil 34. Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri.....                     | 91  |
| Şekil 35. Kuraklığın Etkileri .....                                                            | 92  |
| Şekil 36. İklim Değişikliğinin Doğal Kaynaklar ve Geçim Kaynakları Üzerine Zincir Etkisi ..... | 93  |
| Şekil 37. Etkilenebilirliği Oluşturan İndis, İndikatör ve Parametreler.....                    | 128 |

**KISALTMALAR**

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

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

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

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

## 1 TEKNİK OLMAYAN ÖZET

**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 başlatılmış ve SÇD Taslak Raporunun hazırlanması ile devam etmektedir.

**Stratejik Çevresel Değerlendirme amacı;** çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen planın hazırlanması ve onayı sürecine çevresel unsurların entegre edilmesi için 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 özel tedbirlerin ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen genel eylemlerin uygulanmasının, sağlık ve çevre hususları üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, havzadaki su kaynakları, arazi kullanımları, peyzaj ve kültürel varlıklar, çevre, insan sağlığı ve geçimi üzerinde genel olarak olumlu etkilerinin olacağı net bir şekilde görülmektedir. Ancak kuraklık ve su kıtlığının etkilerini azaltmak için alınacak tedbirlerin gerçekleştirilmesi, yönetim planında belirlenen uyum stratejilerinin yerine getirilmesine yönelik kaydedilen başarının izlemesi, tedbirlere bağlı oluşabilecek çevresel etkilerin takibi ve Kuraklık Yönetim Planı’nın onaylanmasından sonra meydana gelecek değişikliklerin gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Bu bilgiler ışığında işbu SÇD kapsamında, Kuraklık Yönetim planı kapsamında önerilen tedbirlerin 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).

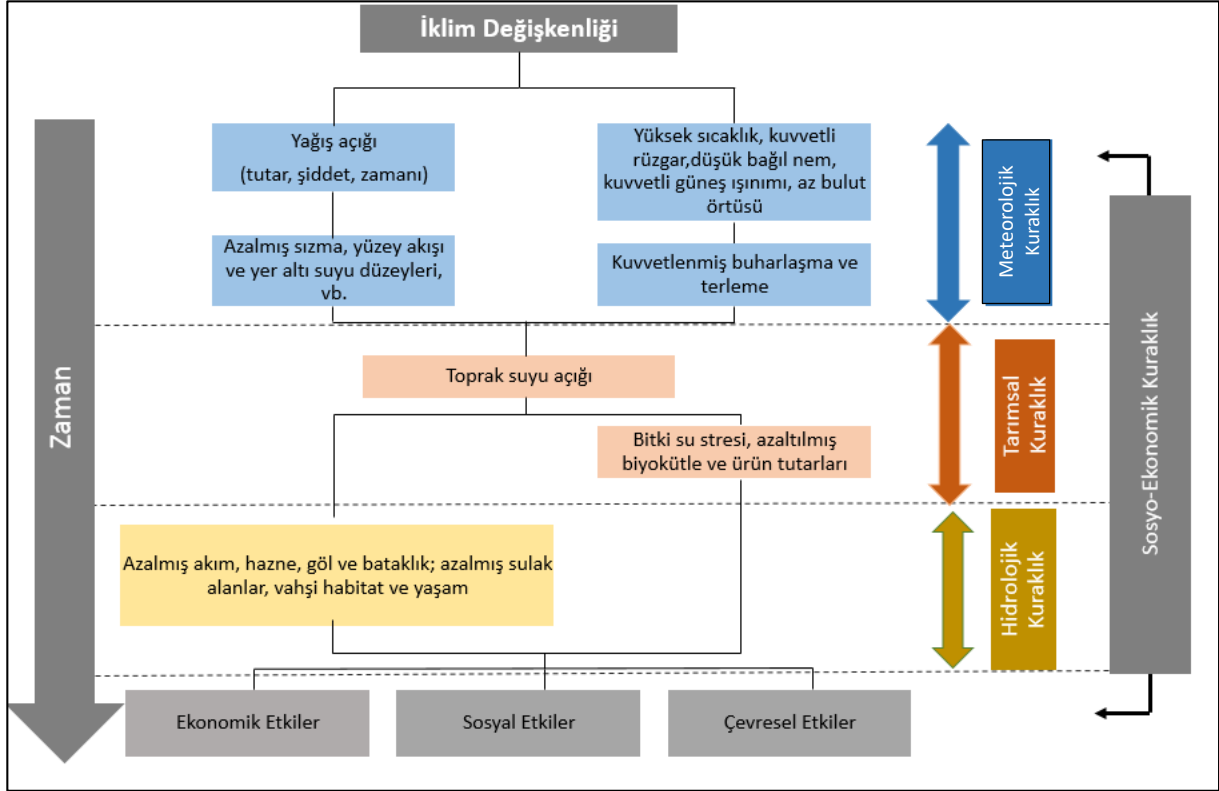
Kuraklık, yağışların kaydedilen normal düzeylerin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynakları ile üretim sistemlerini olumsuz olarak etkileyen ve ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan doğal bir olaydır (UNCCD, 1994).

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, bulundukları alt havzalar ve haritaları), ölçüm aralığı, vb. veriler ile ölçülen verileri,
- Ekolojik veriler, erozyon durumu, ormanlar, korunan alanlar, kültürel varlıklar, vb. verileri,
- Sosyo-ekonomik durum, nüfus verileri,
- Tarihte yaşanmış kuraklık olaylarının, kuraklık ve su kıtlığına etkilerine ait veriler,
- Kuraklık yönetim planının hazırlanması için gerekli olan diğer veriler.

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 maksadıyla 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 yapılabilirliğinin 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.
  - 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, Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü**
  - Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi
  - Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi
  - Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması,
  - Sürdürülebilir arazi yönetimi
- **Ulusal Su Planı 2019-2023, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019**
  - Türkiye'nin su kaynaklarının, mevcut ve gelecek su potansiyeli, iklim şartlarının farklı coğrafi bölgelerde büyük farklılıklar göstermesi dikkate alınarak miktar, kalite ve ekosistemler açısından sürdürülebilir şekilde kullanılması için katılımcı ve bütünsel bir yaklaşımla merkezi yönetim amirliğinde ve koordinasyonunda havza esaslı yönetilmesi.

- Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi.
- Su kaynaklarının sürdürülebilir arz-talep dengesinin; su miktarı, kalitesi, iklim değişikliği etkileri ve ekosistem ihtiyaçları gözetilerek sağlanması ve 25 havza bazında suyun kullanım maksatlarına göre Su Tahsis Planlarının yapılması.
- Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması.
- İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması.
- Su kaynaklarını miktar, kalite ve ekosistemler açısından korumak, iyileştirmek, kontrol etmek ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.

- **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.

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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

| Konu                                                 | İlgili Plan/Program                                                                                                                                    | Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <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 amaçlamaktadır.</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 yapılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                      | <b>Susurluk Havzası Hassas Su Kütelleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM,2015</b>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Türkiye’deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütellerinin kentsel hassas alanları ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütellerinde su kalite hedeflerine ulaşmak 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>Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki</b> | <b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028 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> <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

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

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

| Konu              | İlgili Plan/Program                                                                                                           | Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geçim             | <b>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023),<br/>Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı<br/>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> |
| İklim değişikliği | <b>İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi<br/>Projesi Nihai Rapor, EK 5 – Susurluk Havzası,<br/>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,<br/>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><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></ul>                                                                                                                                                           |

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

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

| Konu                                                                                         | İlgili Plan/Program                                                                                                        | Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              |                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <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 vb. alanlarda meydana gelecek etkiler)</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> <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 katılımcılık temelinde sürdürülebilir geçim kaynaklarına kavuşturulması,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |

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

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

| Konu                                        | İlgili Plan/Program                                                                                                                                          | Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik zenginliğin koruma altına alınması amaçlanmaktadır.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                             | <b>Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi 2023-2027 Eylem Planı,</b><br><b>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 sulı 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),</b><br><b>Tarım ve Orman Bakanlığı 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 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 alanın % 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.



### 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

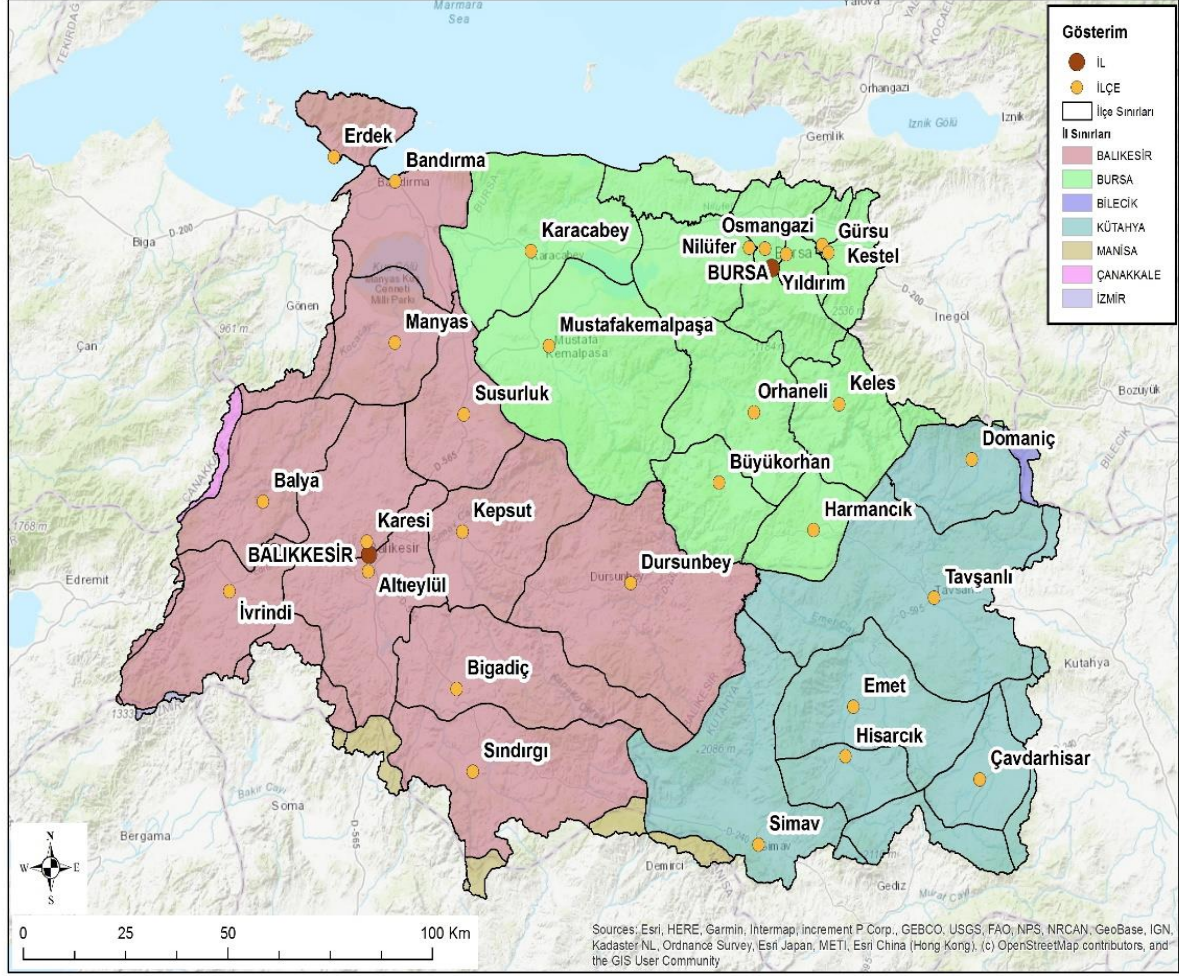
##### Yerleşim Yerleri

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<br>(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<br>(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**

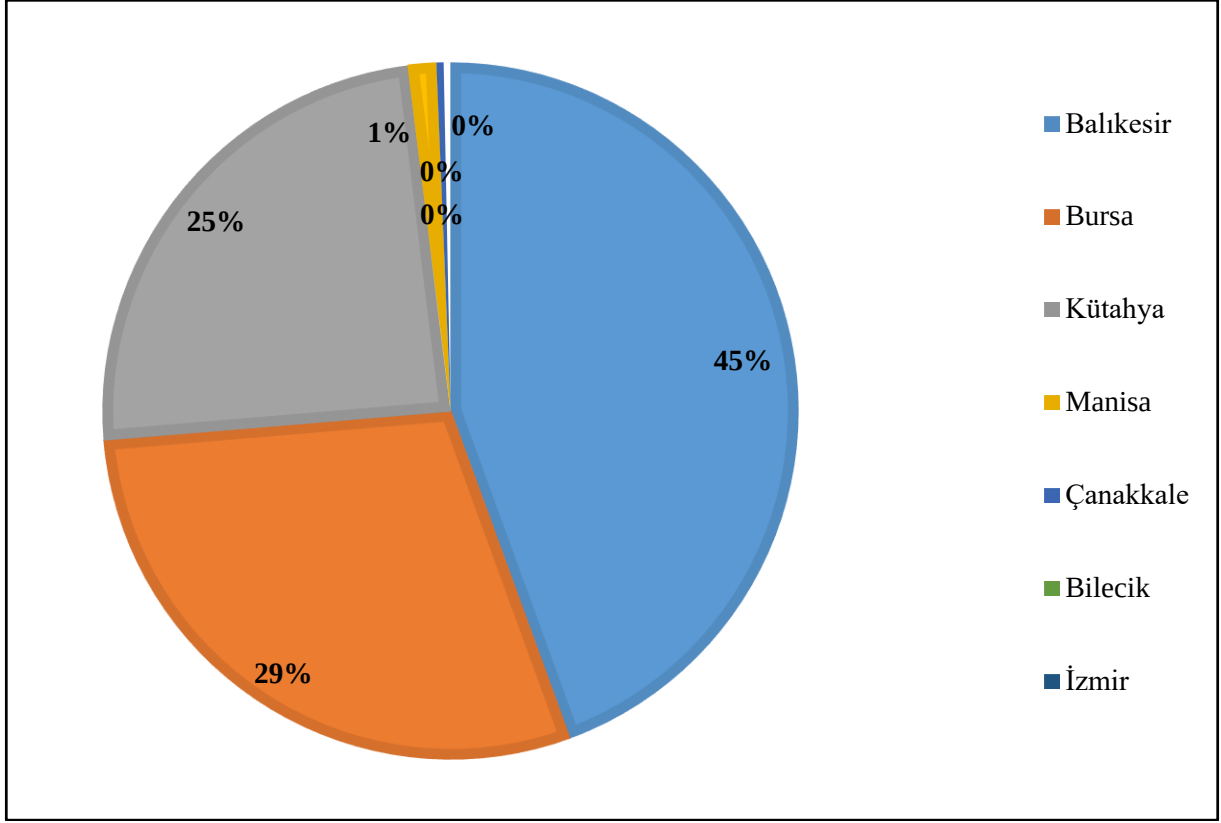


**Şekil 5. Susurluk Havzası Sınırları İçerisinde Yer Alan İlçeler**

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 (%) |
|---------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Balıkesir     | 74.44%                       | 44.44%                            |
| Bursa         | 65.77%                       | 29.23%                            |
| Kütahya       | 50.95%                       | 24.40%                            |
| Manisa        | 2.38%                        | 1.31%                             |
| Çanakkale     | 0.78%                        | 0.32%                             |
| Bilecik       | 1.45%                        | 0.25%                             |
| İzmir         | 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 görülmektedir. 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 Çengelöğlü Mevkii’nde avcılık yapılmaktadır.

Sındırgı İlçesinde Kertil - Çamurlu: gününbirlik olarak düzenlenmiş piknik alanları ve restaurantlar 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 Kaşalıc Tabiatı Koruma Alanı Kayın-karaçam ormanların, Tilki, ayı, porsuk, domuz, tavşan, keklik ve bıldırcın gibi hayvanların ve ahlat, armut, eğrelti sarmaşığı, sıırım bağ, böğürtlen, öksürük otu, ısırgan, çiğdem, ayı üzümü, yüksük otu, papaz külâhı, 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 merkezlerindendir.

**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 dağılımının 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.

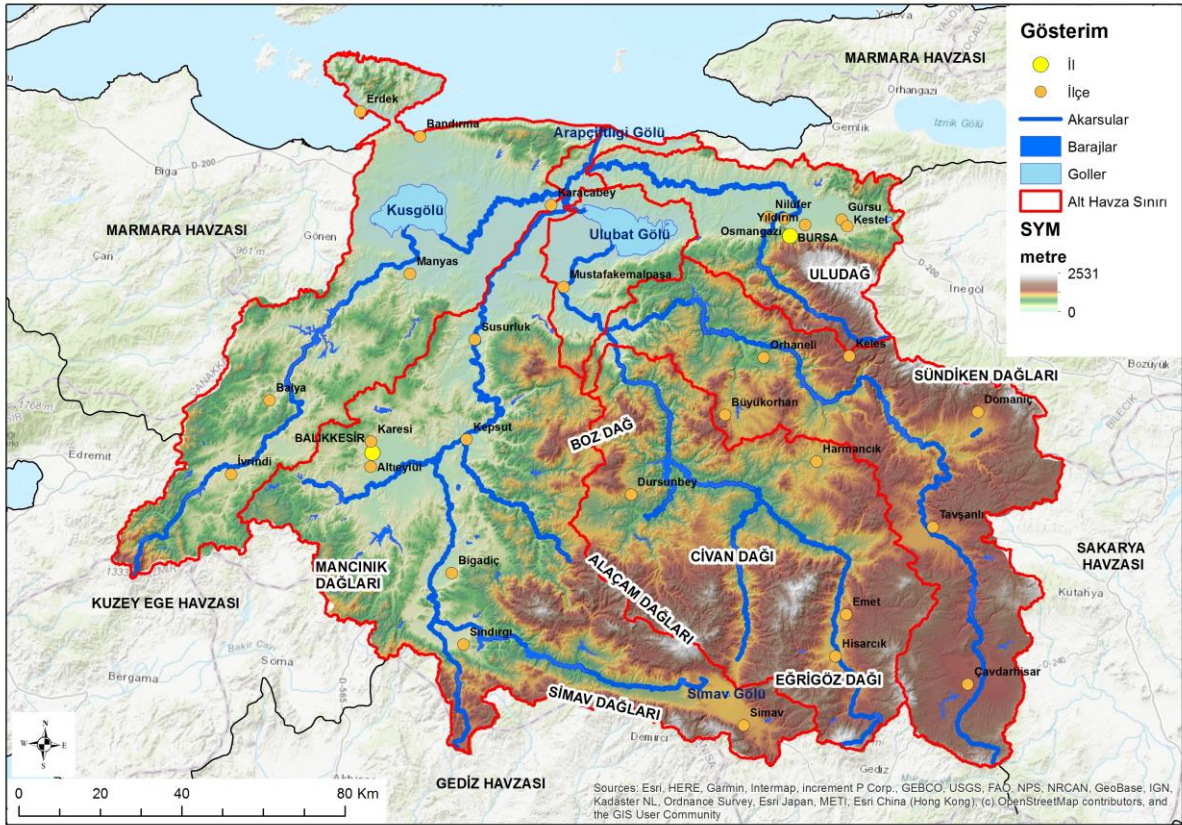
### 3.1.1.2 Fiziksel Özellikler ve Arazi Kullanımı

#### 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, çakıltası, tuf-tüfit aralanmaları, 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, tuf-tüfit aralanmalarının kumtaşı-çakıltası-kireçtaşı seviyeleri, Neojen yaşlı taban konglomeraları, Mesozoyik yaşlı konglomeralar, Pliyo-Kuvaterner yaşlı detritik çökeller yerel bazda akifer özelliği gösterirler. Kapıdağ Yarımadası'nın doğusunda yüzlek veren granit-granodiyortiler de yeral 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 boşalımlarına 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 ayırımına göre incelenmiş olup aşağıda verilmektedir.

**Tablo 5. 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.



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, kızılçık, alıç, geyikdiken, sırimbağı, yabancı defne, karaağaç, kayın, titre kava, karaçam,

700-1.000 m arası: kestane, kayın, sapsız meşe, titre kava, karaçam ya kızılçık, 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, geyik diken, çoban üzümü, söğüt, karaçam, kayın, gürgen, titre kava, sırimbağı, 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-Sibiry (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 kütlenin 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. Pallas-tina 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* (tepeli 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 (İnce 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), Apedomus mystacinus (Tarla-Orman Faresi), Erinaceus concolor (Kirpi), Sperophilis citellus (Sincap), Acanthodactylus vulgaris (Kertenkele), Lacerta praticola (Çayır Kertenkelesi), Testudo graeca (Kara Kaplumbağası (Adi Tosbağa)), Coluber jugularis (Kara Yılan), Rana ridibunda (Kurbağa)

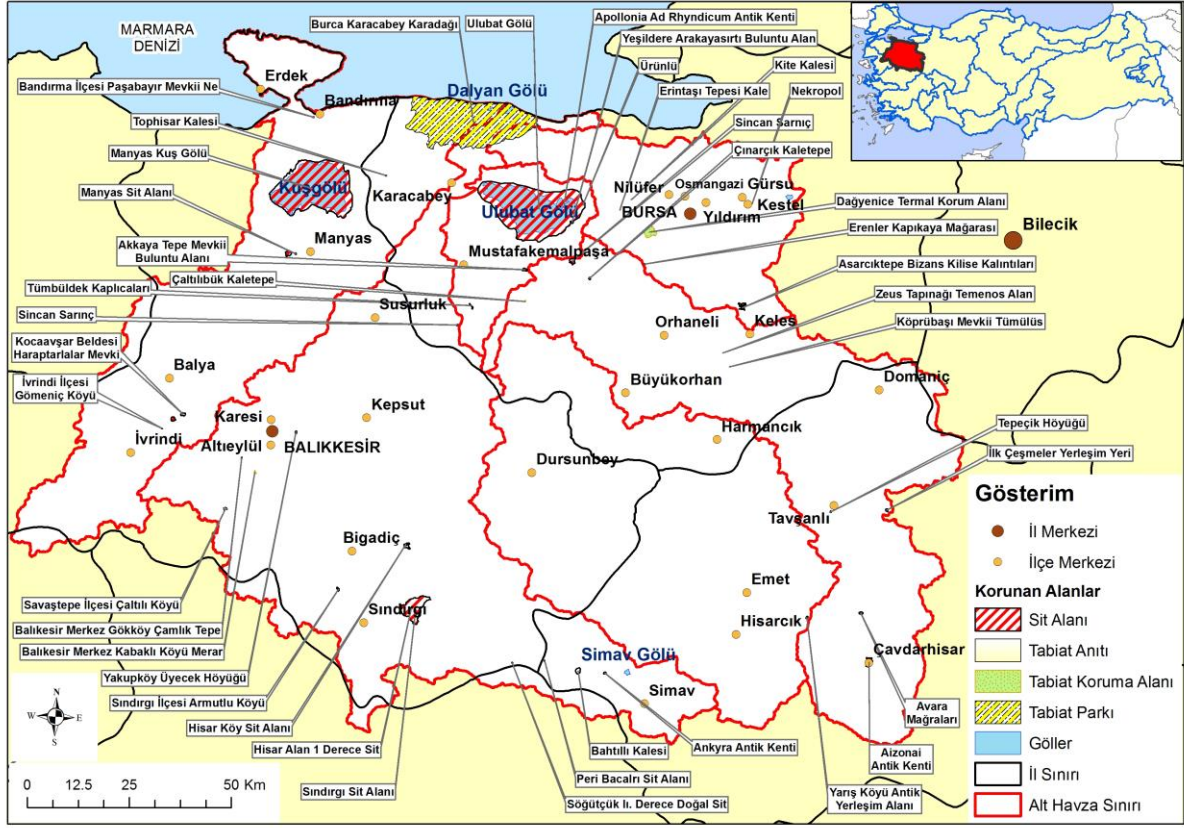
### ***Korunan Alanlar***

Susurluk Havzası içerisinde yer alan Korunan alanlar **Tablo 6**'da 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 6. Susurluk Havzası Korunan Alanlar**

| Adı                                 | Türü                                           | İli                   | İlçe                                 | Alanı (ha) |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------|
| Uluabat Gölü                        | Ramsar, Sulak Alan, Doğal Sit Alanı            | Bursa                 | M.Kemalpaşa<br>Nilüfer,<br>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,<br>Yıldırım,<br>Kestel    | 13.024     |
| Kuşçenneti Milli Parkı              | Milli Park                                     | Balıkesir             | Balıkesir                            | 17.058,37  |
| Akdağ YHGS                          | YHGS                                           | Balıkesir,<br>Kütahya | Simav,<br>Dursunbey                  | 3.551      |
| Karacabey Karadağı - Ovakorusu YHGS | YHGS                                           | Bursa                 | Karacabey,<br>Mudanya                | 28.513     |
| Tavşanlı Çatak YHGS                 | YHGS                                           | Kütahya               | Tavşanlı                             | 2.802      |

| 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 Kaşalıç 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 çayırılıklardan 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 Denzinin 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 börölcesi 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, kollaidal 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, karataş, kestane kargası, florya, üveyik gibi türler de mevcuttur.

Karacabey Karadağı - Ovakorusu YHGS; Karacabey ilçesi ile Mudanya ilçesi sınırları içerisinde kalan "Karacabey Karadağı 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, dikkuyruk, karagerdanlı dalgıç, 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, Orhanlı 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, Gümüşü 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), yabanıl 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 Makamının 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>) dır.

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

#### **3.1.1.4 İklim**

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

#### **Yağış**

Havzada yağış parametresi için havza içinde ve havza dışında yer alan ve yağış ölçümü yapan 89 adet MGI olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGI'ler arasından en az 25 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 52 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Yağış değerlendirmesi için seçilen MGI'ler alt havzalarına göre, uzun dönem ortalama yıllık toplam yağış miktarları ve gözlem periyotları ile **Tablo 7**'de verilmektedir.

**Tablo 7. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Toplam Yağış Değerleri**

| Alt Havza                                   | İstasyon No | MGI                 | 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        | Devecikonağı        | 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  |

**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 |
|                                        | 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  |
| 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.

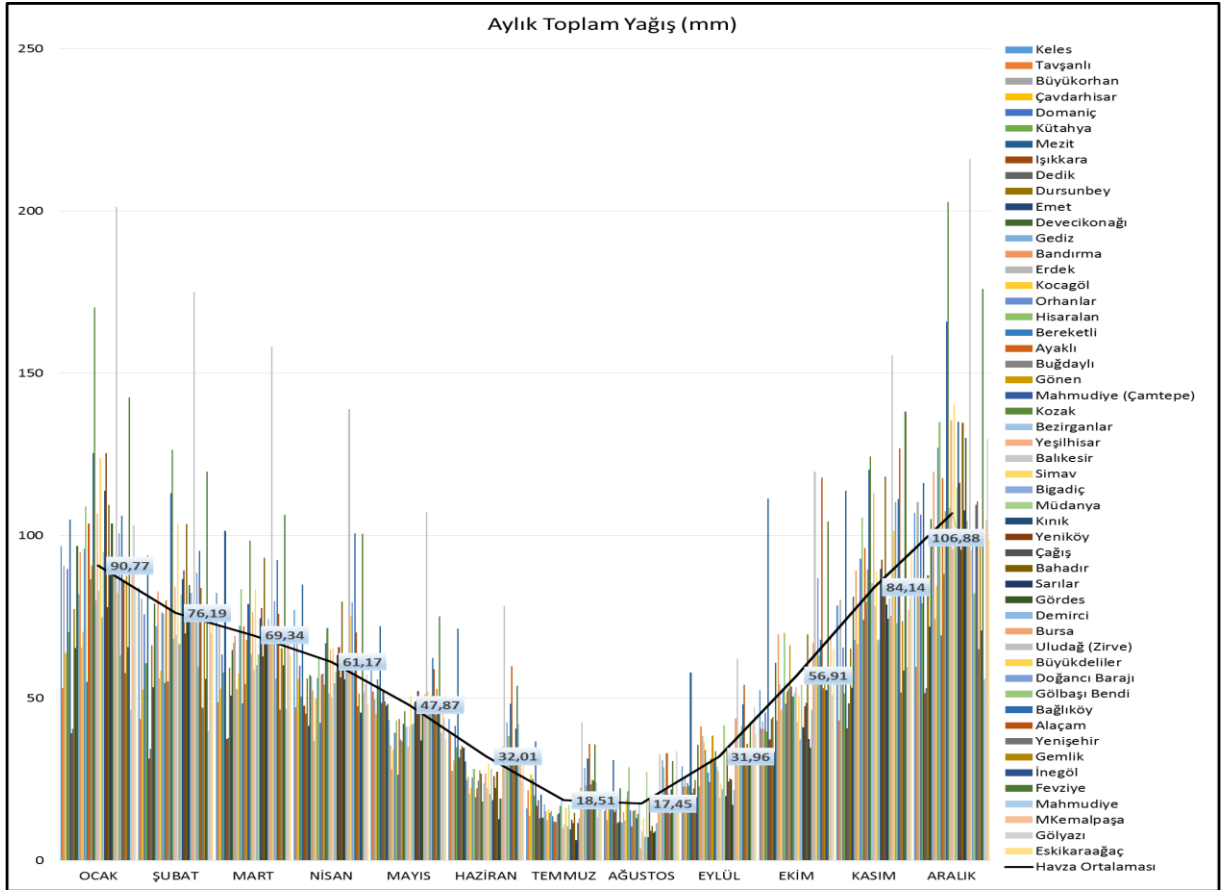
İstasyon değerlerinin havza içerisinde alansal olarak dağıtılması, interpolasyon temelli bir yöntem olan Ters Ağırlıklı Mesafe (Inverse Distance Weighting-IDW) yöntemi (Ly vd., 2012) kullanılarak yapılmıştır. Bilinen örnek noktalara ait değerlerin yardımıyla örneklenmeyen noktalara ait hücre değerlerinin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

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

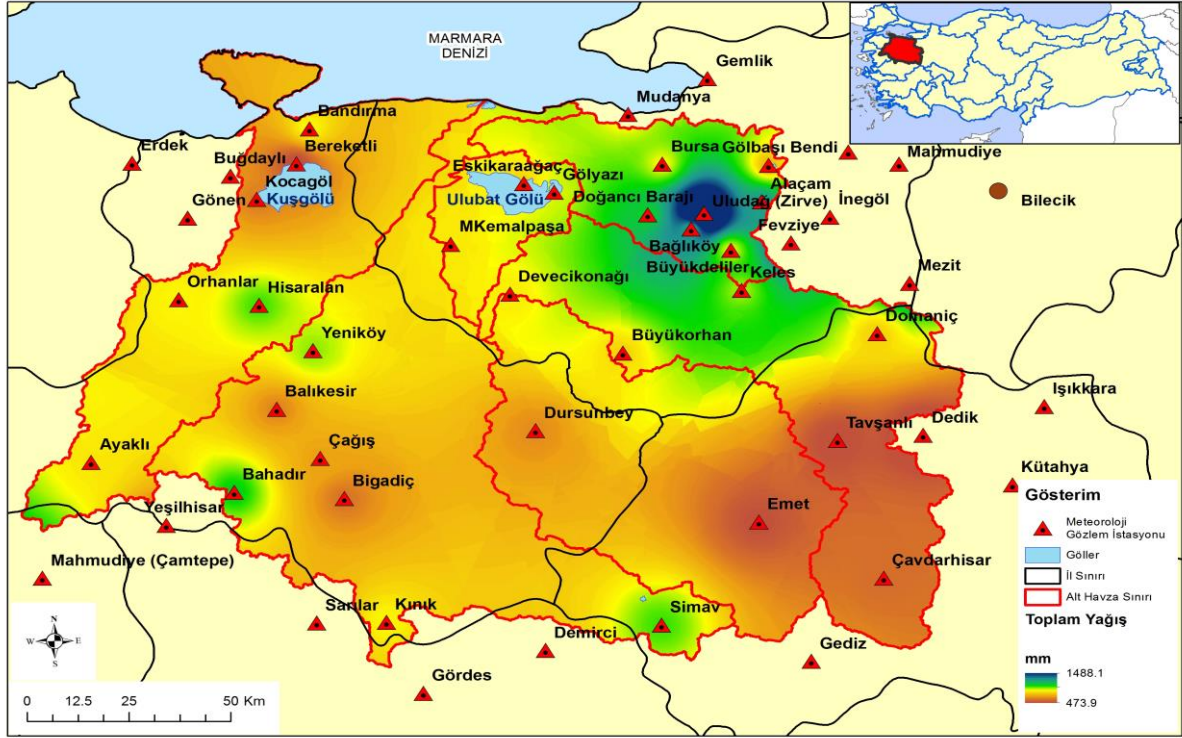
IDW yöntemi kullanılarak elde edilen toplam yağış haritası **Şekil 11**'de verilmiştir.

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 yapıp, 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 MGI 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 MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'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, Çarşı, Bursa, Uludağ (Zirve) ve Mustafa Kemal Paşa MGİ'ler. Sıcaklık değerlendirmesi için seçilen MGİ'ler alt havzalar itibarıyla gruplandırılmıştır:

- Orhanlı 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 Çarşı
- 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 8**'de verilmiştir.

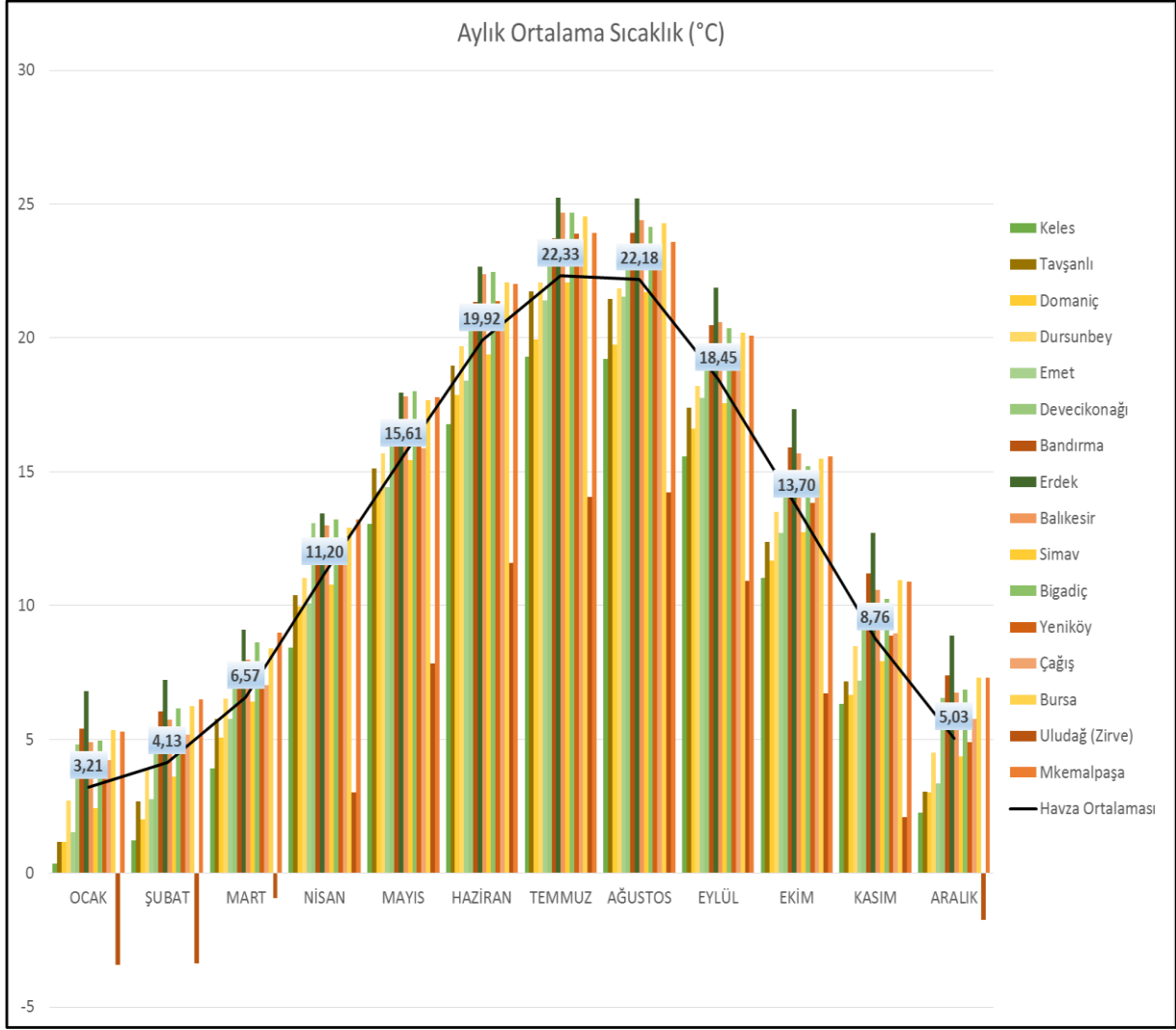
**Tablo 8. Susurluk Havzası Seçilen MGİ'lerin Sıcaklık Değerleri**

| 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  |

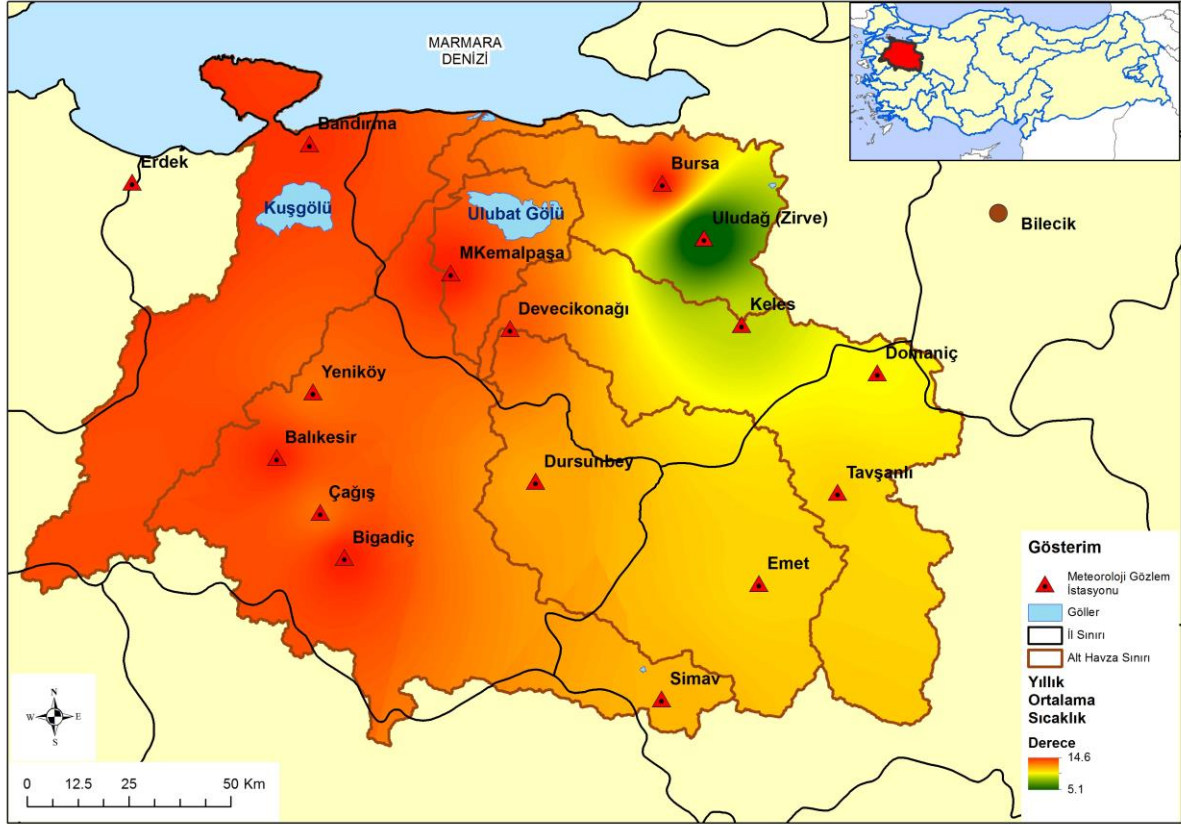
Havza genelinde yıllık ortalama sıcaklık 12,6 °C'dir. Ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay 3,2 °C ile Ocak, en yüksek olduğu ay ise 22,3 °C ile Temmuz olduğu görülmektedir.

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

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



**Şekil 12. Susurluk Havzası MGİ Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri**



Şekil 13. Susurluk Havzası Alansal Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılımı

## Rüzgar

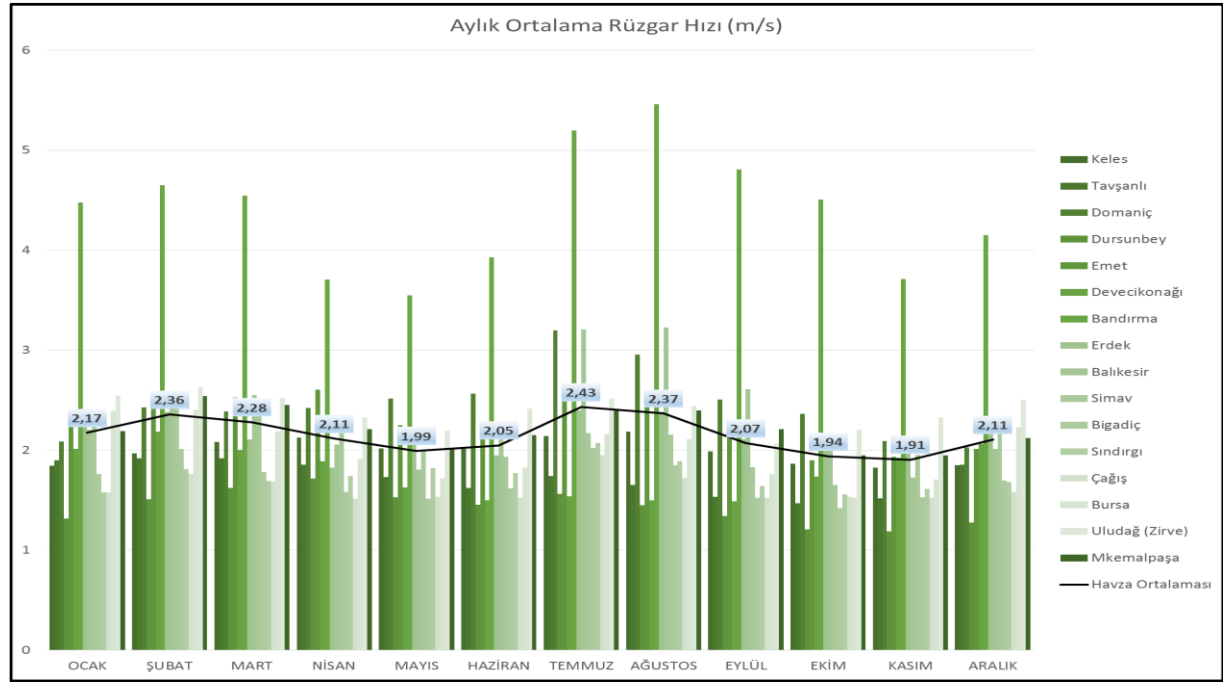
Havzada ortalama rüzgar hızı parametresi için havza sınırları içinde yer alan tüm istasyonlar içerisinde rüzgar hızı ölçümü yapan 30 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 16 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Seçilen MGİ'lerin yıllık ortalama rüzgar hızı değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 9**'da verilmiştir.

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

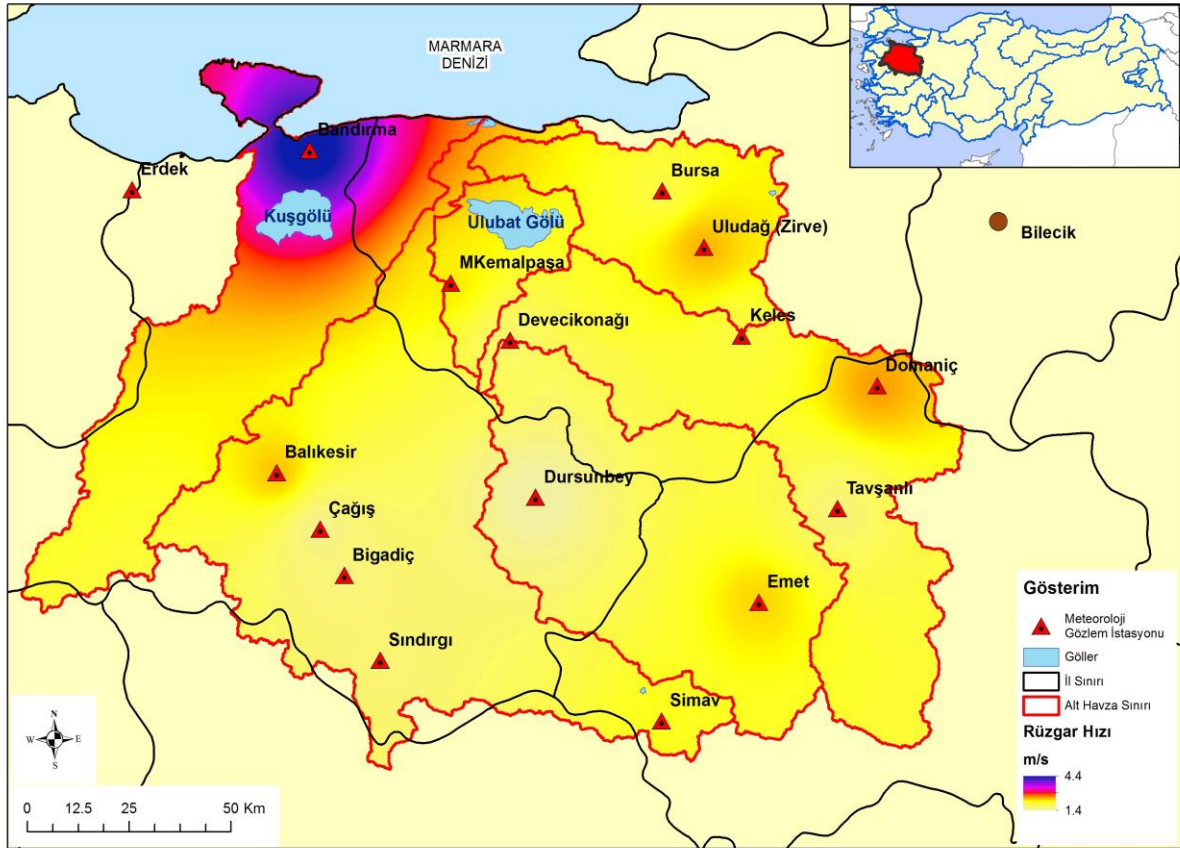
| Alt Havza            | MGİ          | Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/s) | Gözlem Periyodu |       |
|----------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------|-------|
|                      |              |                                   | Başlangıç       | Bitiş |
| Orhaneli Alt Havzası | Keles        | 1,99                              | 1965            | 2020  |
|                      | Tavşanlı     | 1,73                              | 1966            | 2020  |
|                      | Domanıç      | 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-Kocaçay-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  |
|                                   | Bursa          | 1,99                              | 1926            | 2020  |
| Nilüfer Alt Havzası               | Uludağ (Zirve) | 2,39                              | 1946            | 2020  |
|                                   | M.Kemalpaşa    | 2,22                              | 1963            | 2020  |

**Tablo 9**'da 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.

## Bağlı Nem

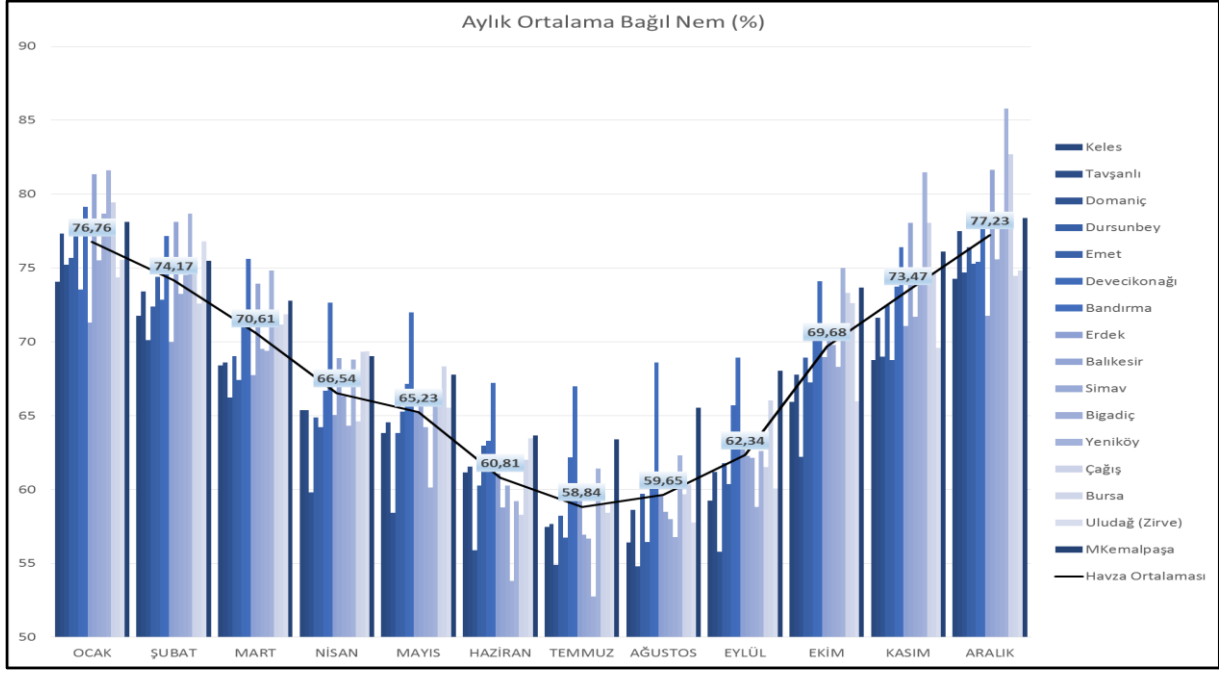
Havzada ortalama bağıl nem parametresi için havza sınırları içinde yer alan verilen tüm istasyonlar içerisinde nem ölçümü yapan 30 adet MGİ olduğu belirlenmiştir. Belirlenen MGİ'ler arasından en az 20 yıl sürekli veriye sahip olma şartını sağlayan 16 adet istasyon iklimsel değerlendirme çalışmalarında kullanılmıştır. Nem değerlendirmesine alınan MGİ sayısı 18'dir. Seçilen MGİ'ler aylık ortalama bağıl nem değerleri ve gözlem periyotları **Tablo 10**'da verilmiştir

**Tablo 10. Susurluk Havzası Seçilen MGI'lerin Bağlı Nem Değerleri**

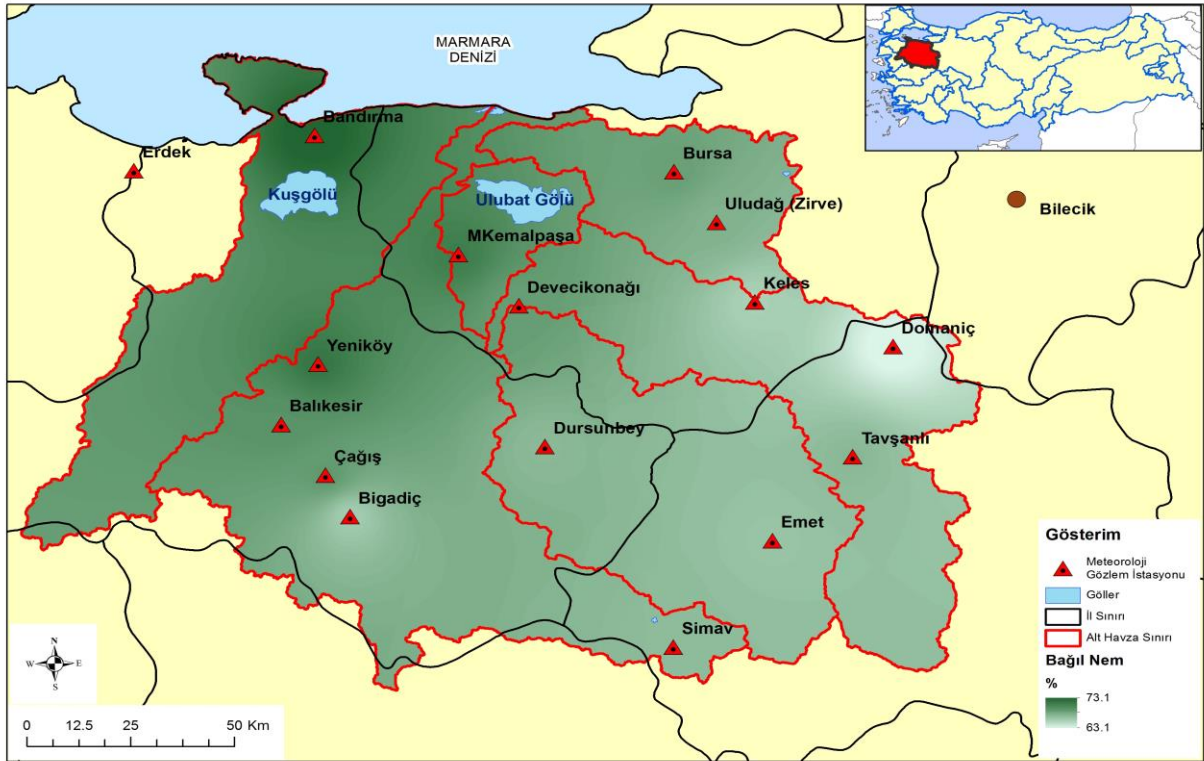
| Alt Havza                                   | MGI            | Ortalama Bağlı Nem (%) | Gözlem Periyodu |       |
|---------------------------------------------|----------------|------------------------|-----------------|-------|
|                                             |                |                        | 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'dır. 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.

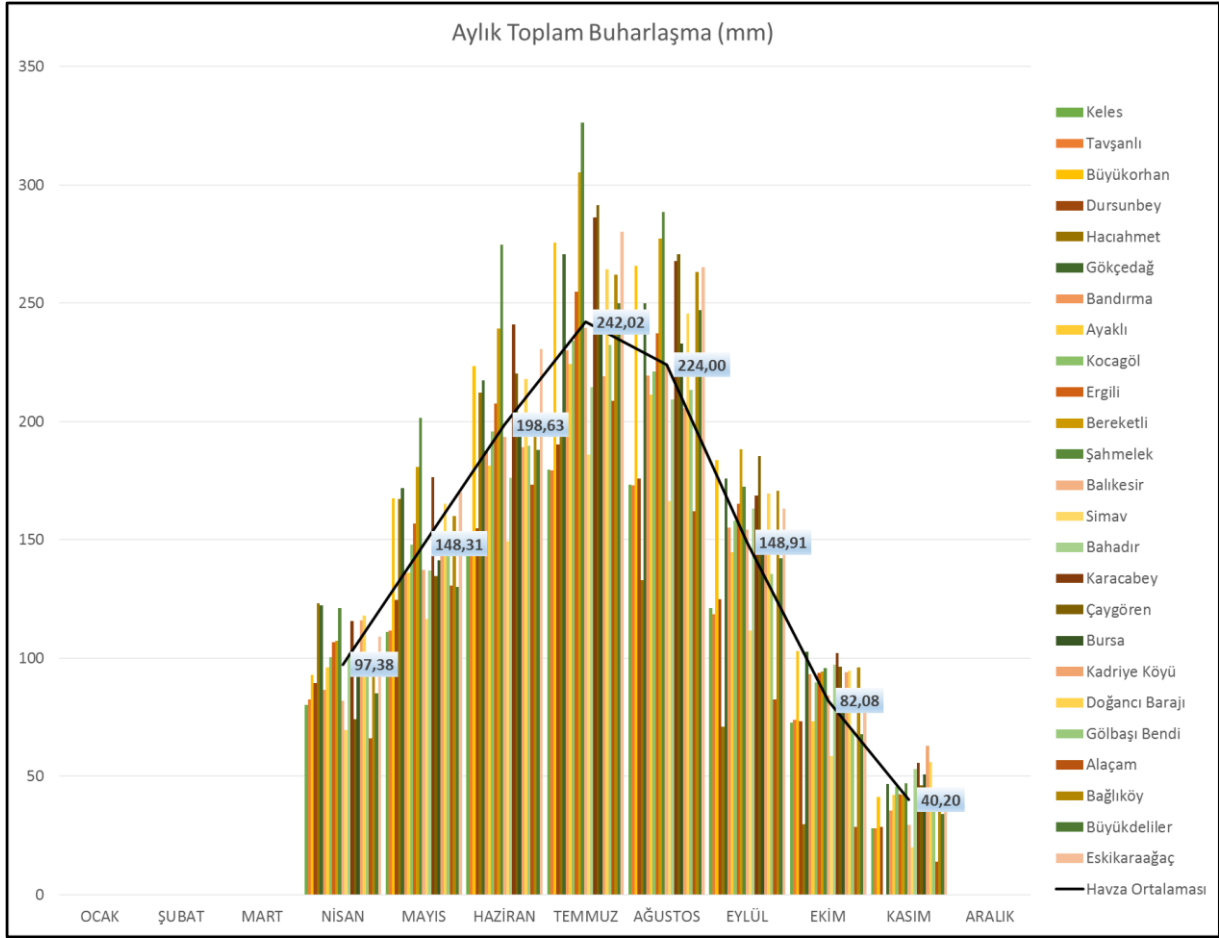
Buharlaşma gözlemleri değerlendirilen MGİ'lerin isimleri ve yıllık toplam buharlaşma değerleri aşağıda **Tablo 11**'de verilmiştir.

**Tablo 11. 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  |
|                                   | Hacıahmet      | 935,33                        | 1985            | 2007  |
|                                   | Gkedağ       | 1.357,61                      | 1985            | 2007  |
| Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas   | Bandırma       | 1.142,97                      | 1977            | 2011  |
|                                   | Ayaklı         | 1.109,31                      | 1972            | 1998  |
|                                   | Kocagl        | 1.192,78                      | 1965            | 2004  |
|                                   | Ergili         | 1.264,35                      | 1983            | 2005  |
|                                   | Bereketli      | 1.434,56                      | 1984            | 2005  |
|                                   | şahmelek       | 1.527,33                      | 1986            | 2009  |
|                                   | Balıkesir      | 1.145,09                      | 1971            | 2010  |
| Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası | Simav          | 878,11                        | 1972            | 2011  |
|                                   | Bahadır        | 1.152,81                      | 1982            | 2003  |
|                                   | Karacabey      | 1.413,78                      | 1962            | 2009  |
|                                   | aygren       | 1.319,48                      | 1971            | 1994  |
|                                   | Bursa          | 1.204,04                      | 1961            | 2020  |
| Nilüfer Alt Havzası               | 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  |
|                                   | Bykdeliler   | 1.144,84                      | 1997            | 2009  |
| M.Kemalpaşa-Uluabat Alt Havzası   | Eskikaraağa   | 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

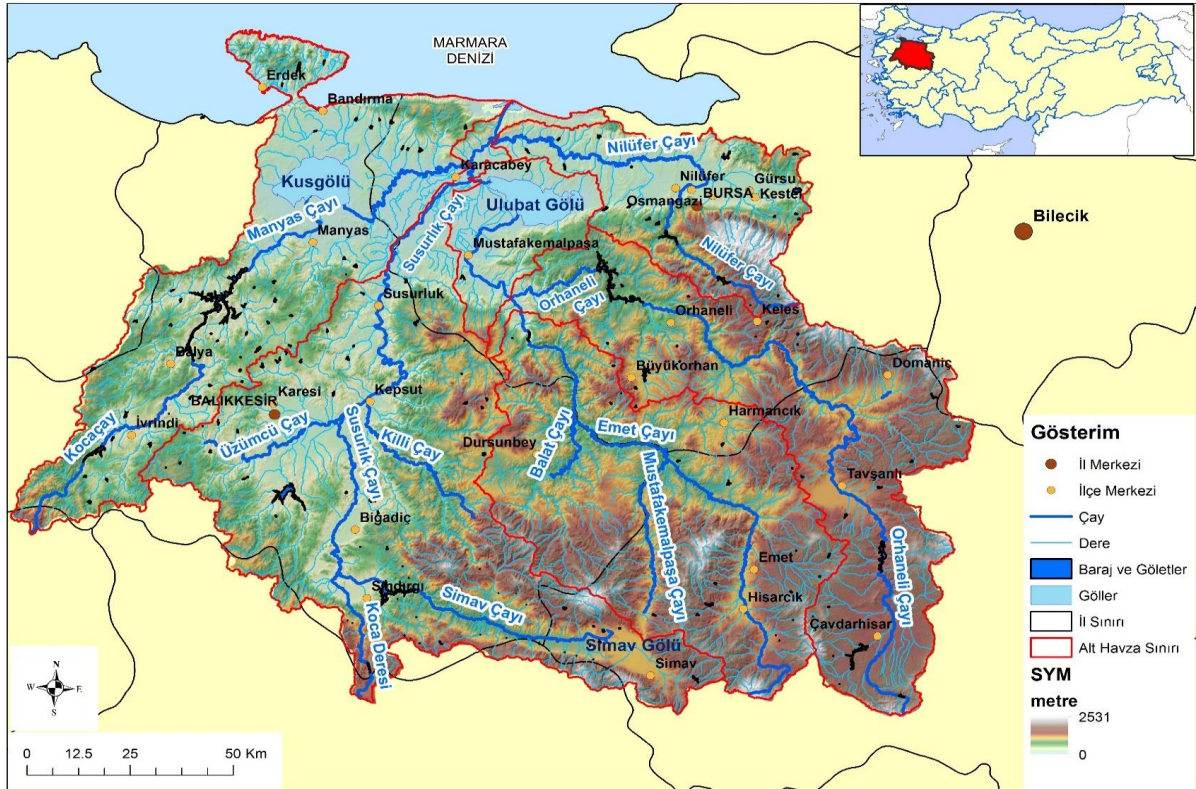
### 3.1.1.5 Su Kaynakları

#### 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 12).



**Şekil 20. Susurluk Havzası Yüzeysel Sular Haritası**

**Tablo 12. Susurluk Havzası Yüzeysel Suları**

| Adı                   | Uzunluğu (km) |
|-----------------------|---------------|
| Simav Çayı            | 175           |
| Dursunbey Çayı        | 65            |
| Kille Çayı            | 97            |
| Yağcılar Deresi       | 30            |
| Üzümcü Çayı           | 56            |
| Kocaçay               | 140           |
| Orhaneli 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            |

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 (Kocası 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.
- **Yaylacık dere:** 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).

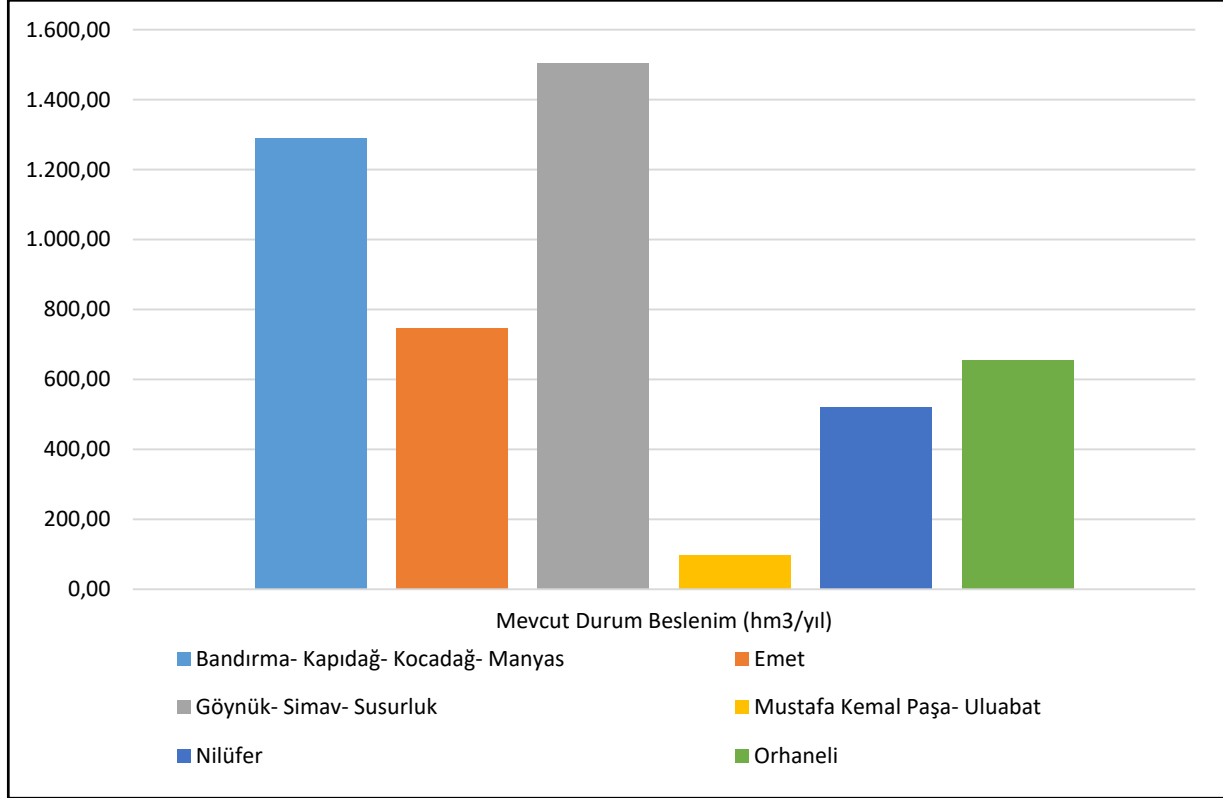
**Simav Gölü:** Simav Gölü DSİ tarafından 1967 yılında sahada açılan drenaj kanalları ile kurutulmuş olup, göl alanındaki araziler çevredeki köy halkına tarımsal amaçlı kullanılmak üzere kiraya verilmiştir (TÜBİTAK MAM, 2010).

### **Mevcut Yerüstü Su Potansiyeli**

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

**Tablo 13. 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                                |



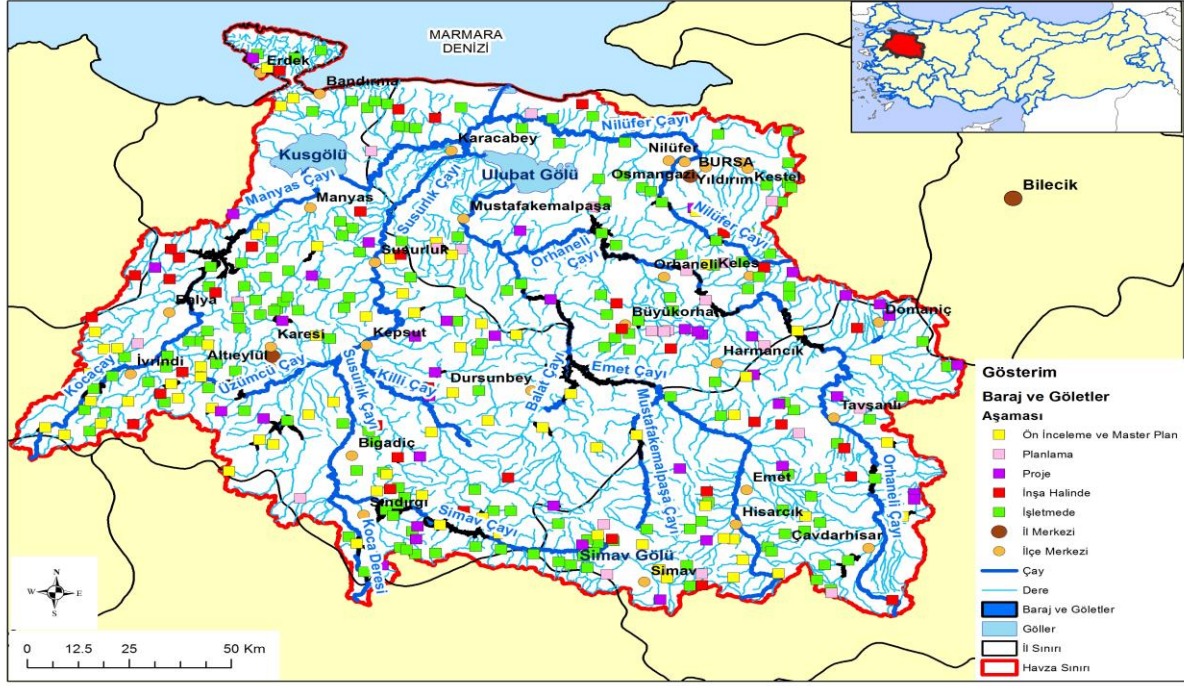
**Şekil 21. Mevcut Yerüstü Potansiyeli**

### **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 22'**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 23'**de görselleştirilmiştir.



Şekil 22. Susurluk Havzası Depolama Tesisleri



Şekil 23. Susurluk Havzası Hidroelektrik Santralleri

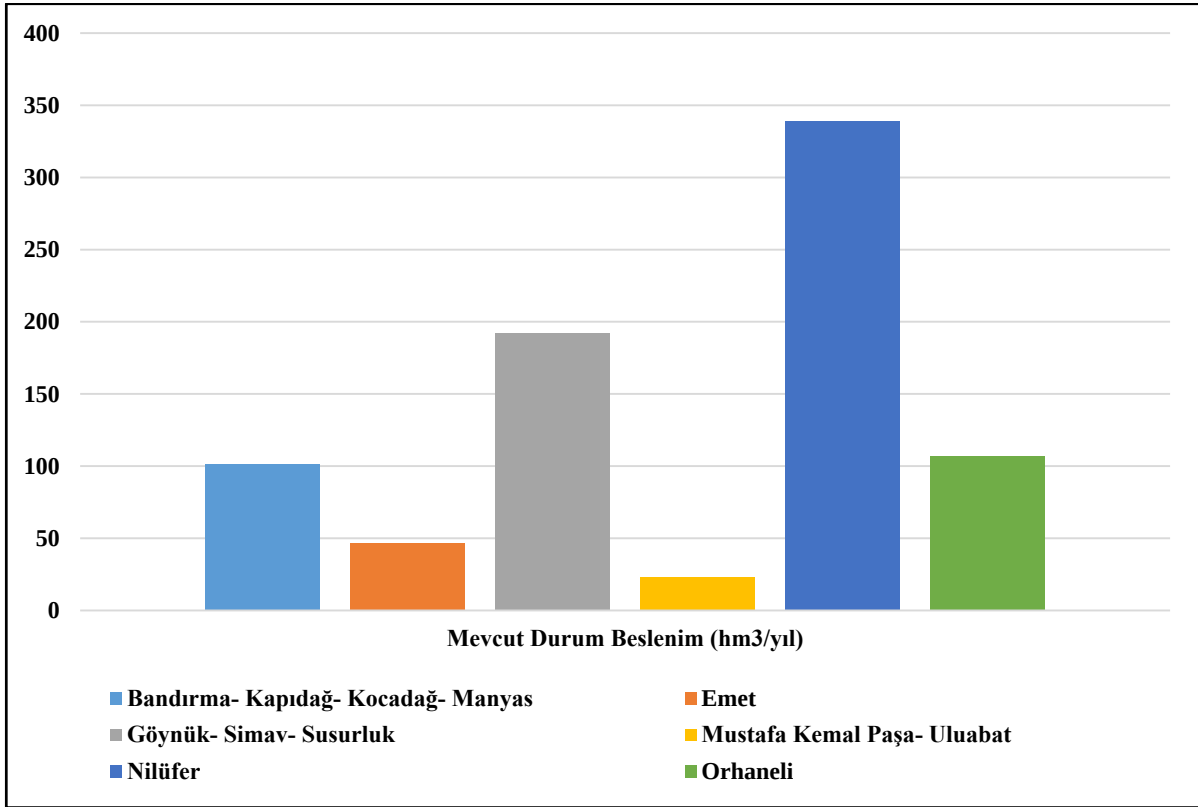
## **B. Yeraltı Su Kaynakları**

### **Mevcut Yeraltı Su Potansiyeli**

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

**Tablo 14. Mevcut Yeraltı Suyu Potansiyeli**

| Alt Havza Adı                      | Mevcut Durum Beslenim<br>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 24. 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 15**'de verilmiştir.

##### **Hayvancılık Su Kullanımı**

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

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

##### **İçme Ve Kullanma Suyu**

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

##### **Sanayi Su Kullanımı**

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

### Turizm Su Kullanımı

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 15**'de verilmiştir.

**Tablo 15 . 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                                                   | 576,84          |
| Emet Alt Havzası                       | 61,96           | 2,77         | 6,82          | 1,07         | 0,07        | 0,00                                                   | 72,68           |
| Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası      | 306,70          | 11,09        | 63,72         | 1,87         | 0,13        | 3,57                                                   | 387,08          |
| Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası | 141,23          | 1,01         | 10,11         | 2,76         | 0,04        | 0,00                                                   | 155,15          |
| Nilüfer Alt Havzası                    | 75,18           | 1,32         | 139,55        | 30,72        | 0,70        | 7,50                                                   | 254,97          |
| Orhaneli Alt Havzası                   | 129,44          | 2,39         | 14,64         | 0,96         | 0,03        | 4,54                                                   | 152,00          |
| <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 havzalaradır.

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

### **3.1.2. 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.

#### **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 doğallaştırılmış 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 16**'da 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 16.** Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Yıllık Yağış Değerleri

| Dönem            | Periyot          | HADGEM<br>RCP4.5<br>Yağış<br>(mm) | HADGEM<br>RCP8.5<br>Yağış<br>(mm) | MPI<br>RCP4.5<br>Yağış<br>(mm) | MPI<br>RCP8.5<br>Yağış<br>(mm) | CNRM<br>RCP4.5<br>Yağış<br>(mm) | CNRM<br>RCP8.5<br>Yağış<br>(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 17**'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 17. Susurluk Havzası İklim Projeksiyonlarının Ortalama Sıcaklık Değerleri**

| Dönem            | Periyot          | HADGEM<br>RCP4.5<br>Sıcaklık<br>(°C) | HADGEM<br>RCP8.5<br>Sıcaklık<br>(°C) | MPI<br>RCP4.5<br>Sıcaklık<br>(°C) | MPI<br>RCP8.5<br>Sıcaklık<br>(°C) | CNRM<br>RCP4.5<br>Sıcaklık<br>(°C) | CNRM<br>RCP8.5<br>Sıcaklık<br>(°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 18**'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 18. Susurluk Havzası Hidrolojik Model Akım Çıktıları**

| Dönem            | Periyot          | GR2M<br>HADGEM<br>RCP4.5<br>Akım<br>(hm <sup>3</sup> /yıl) | GR2M<br>HADGEM<br>RCP8.5<br>Akım<br>(hm <sup>3</sup> /yıl) | GR2M<br>MPI<br>RCP4.5<br>Akım<br>(hm <sup>3</sup> /yıl) | GR2M<br>MPI<br>RCP8.5<br>Akım<br>(hm <sup>3</sup> /yıl) | GR2M<br>CNRM<br>RCP4.5<br>Akım<br>(hm <sup>3</sup> /yıl) | GR2M<br>CNRM<br>RCP8.5<br>Akım<br>(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 19'**da verilmektedir.

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

| Alt Havza Adı                   | Mevcut Durum Beslenim (hm <sup>3</sup> /yıl) | MPI RCP 4.5 Beslenim (hm <sup>3</sup> /yıl) | Mevcut Duruma Göre % Değişim | MPI RCP 8.5 Beslenim (hm <sup>3</sup> /yıl) | Mevcut Duruma Göre % Değişim | Hadgem RCP 4.5 Beslenim (hm <sup>3</sup> /yıl) | Mevcut Duruma Göre % Değişim | Hadgem RCP 8.5 Beslenim (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 25** ile verilmektedir.

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

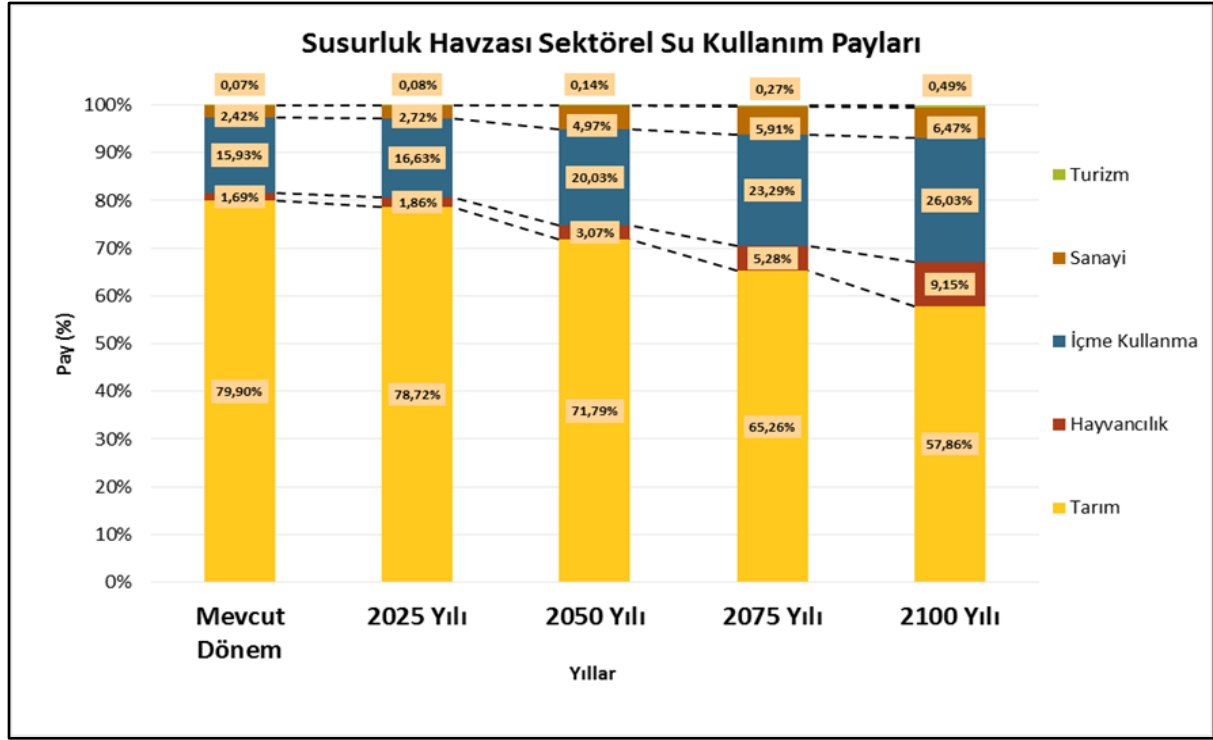
| Alt Havzalar                                | Tarım Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> ) | İçme ve Kullanma Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> ) | Sanayi Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> ) | Hayvancılık Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> ) | Turizm Sektörü Su Kullanımı (hm <sup>3</sup> ) | 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 21. 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 22. 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                                 |
| 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 25. Susurluk Havzası Sektörel Su Kullanım Payları**

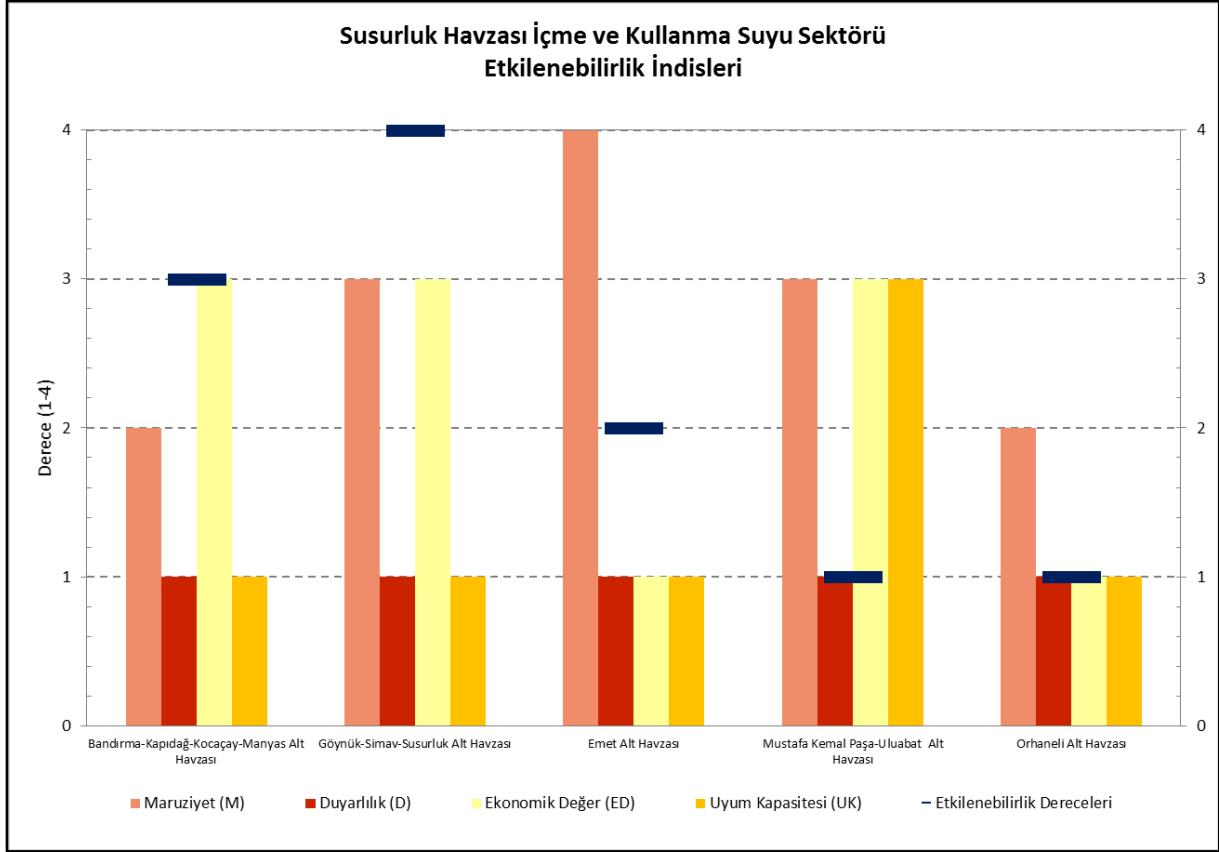
**İçme ve Kullanma Suyu Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

İçme-kullanma suyu etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 23**'de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 26** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

**Tablo 23**'de görüldüğü üzere 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-Kapodağ-Kocaçay- Manyas Alt Havzası gelmektedir. Bandırma-Kapodağ-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 23. Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

| Alt Havzalar               | Etkilenebilirlik Dereceleri | Maruziyet (M) | Duyarlılık (D) | Ekonomik Değer (ED) | Uyum Kapasitesi (UK) | Etkilenebilirlik (MxDxED/UK) | Normalize Etkilenebilirlik |
|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 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 26. 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 büyüyüp gelişme gösteremediğinden kilo kayıplarına, süt üretiminde azalışlara ve gebelik oranlarında değişikliklerine neden olmaktadır. Hayvancılıkta sıcaklığın artışı ve yem alımının azalması süt verimini azaltmaktadır. Süt üretimindeki azalışın %65'i sıcaklık artışından kaynaklanıyor iken %35'i hayvanların az yem yemesinden kaynaklanmaktadır

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

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

**Tarım Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** 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 24'**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 24'**de görüldüğü üzere Susurluk Havzası'nda en yüksek etkilenebilirliğe sahip alt havza Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

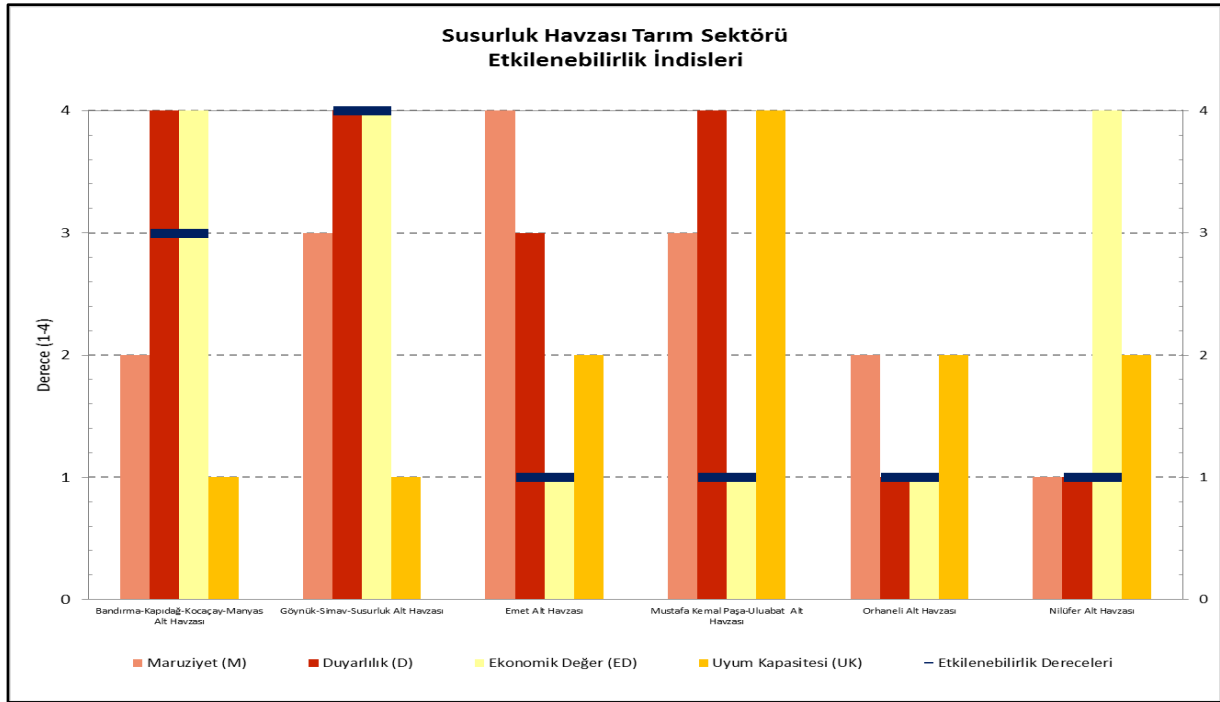
Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası'nda maruziyet, duyarlılık, ekonomik değer yüksek, uyum kapasitesinin düşük olması sebebiyle bu alt havza olası bir kuraklık durumunda en çok etkilenecek alt havzadır.

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 24. Tarım Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

| Alt Havzalar                                | Etkilenebilirlik Dereceleri | Maruziyet (M) | Duyarlılık (D) | Ekonomik Değer (ED) | Uyum Kapasitesi (UK) | Etkilenebilirlik (MxDxED/UK) | Normalize Etkilenebilirlik |
|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 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 27. 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 tüketiminde 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.

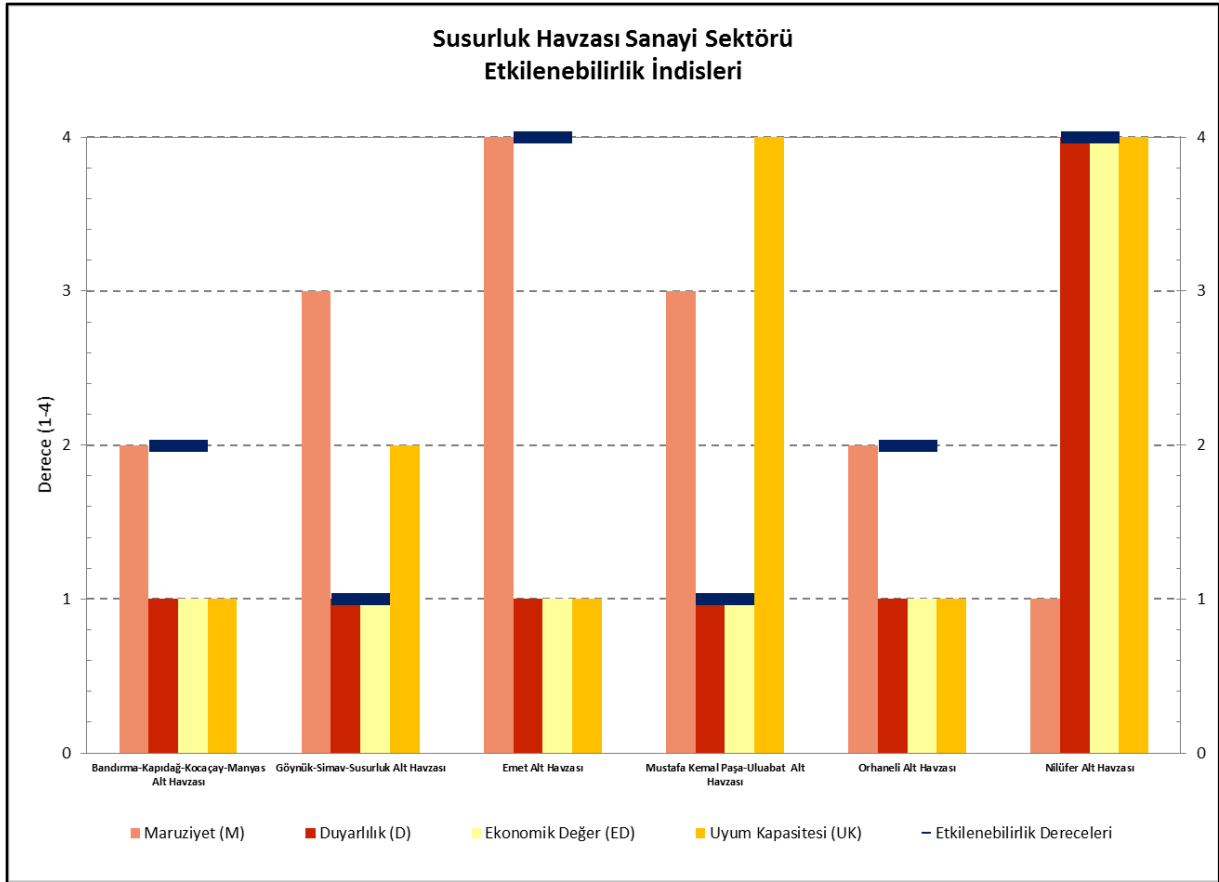
**Sanayi Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D), ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Sanayi sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 25'**de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 28** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

**Tablo 25'**de 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 değer in 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 25. Sanayi Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

| Alt Havzalar               | Etkilenebilirlik Dereceleri | Maruziyet (M) | Duyarlılık (D) | Ekonomik Değer (ED) | Uyum Kapasitesi (UK) | Etkilenebilirlik (MxDxED/UK) | Normalize Etkilenebilirlik |
|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 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 28. 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 26**'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.

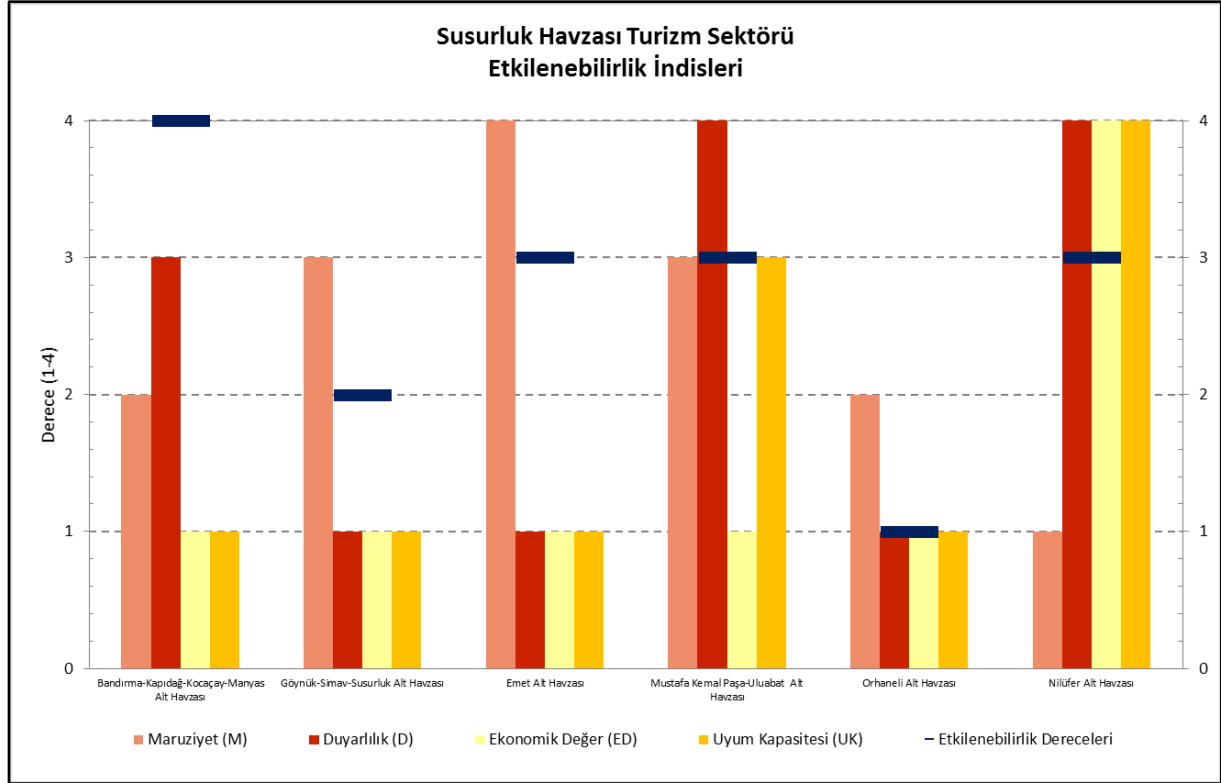
**Tablo 26** incelendiğinde Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin fazla olduğu görülmektedir. Bu alt havzada maruziyet ve duyarlılık dereceleri fazla uyum kapasitesinin ise az olmasından dolayı bu durum alt havzayı kuraklık olayına karşı etkilenebilirliğini artırmaktadır. 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 26. Turizm Sektörü Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

| Alt Havzalar               | Etkilenebilirlik Dereceleri | Maruziyet (M) | Duyarlılık (D) | Ekonomik Değer (ED) | Uyum Kapasitesi (UK) | Etkilenebilirlik (MxDxED/UK) | Normalize Etkilenebilirlik |
|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 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 29. 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 halini almaktadır. Ülkeler arası rekabet gücünü belirleyen en önemli sektörlerden biri olan enerji üzerine birçok ülkede enerji politikalarının geliştirilmesi konusundaki önemini artırmaktadır.

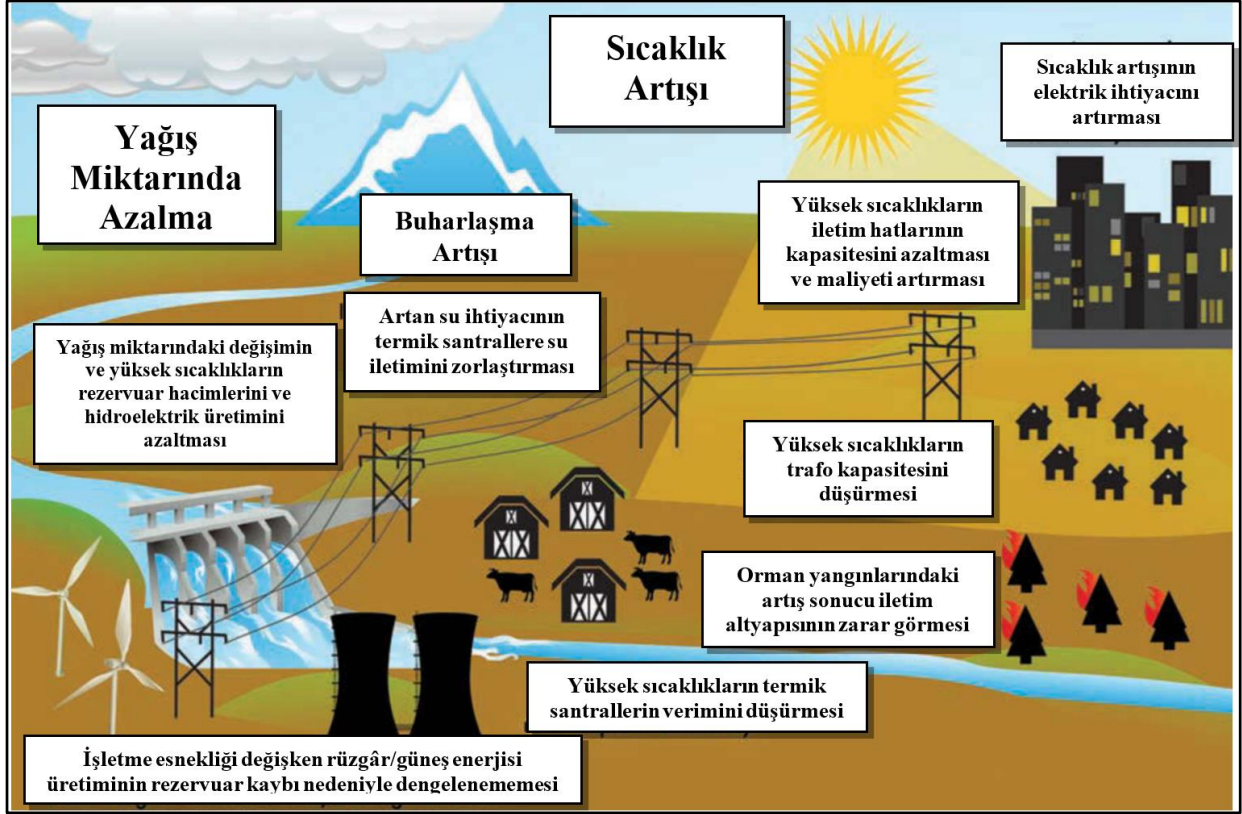
İnsan faaliyetleri sonucu değişen iklim koşulları sonucu yaşanan kuraklık olayları enerji sektörü açısından da bir tehdit oluşturmaktadır. Enerji sektörü suya bağımlı olup enerji üretiminde çok fazla su kullanmaktadır. Bu sebeple kuraklık olayı ve su kıtlığı durumunda üretim miktarında düşmeler yaşanmaktadır.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

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

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

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

Suya bağımlılığı çok yüksek olan ve günlük yaşam içinde büyük öneme sahip olan enerji sektörünün su stresine maruz kalması durumunda toplumsal yaşamın sürdürülebilirliği açısından da olumsuz etkilere sebep olacaktır. Su ve enerji ilişkisi üzerinde durulduğunda tarımsal, evsel ve endüstriyel amaçlı su kullanımlarını da olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple kuraklık gibi su kıtlığı yaşıtan bir doğal bir olayın enerji sektörü üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve bu etkilere karşı uyum stratejilerinin geliştirilebilmesi büyük önem arz etmektedir. **Şekil 30**'da kuraklığın enerji üretimi ve dağıtımını üzerindeki etkileri özetlenmektedir.



Şekil 30. Kuraklığın Enerji Sektörü Üzerindeki Etkileri (Tidwell vd., 2013)

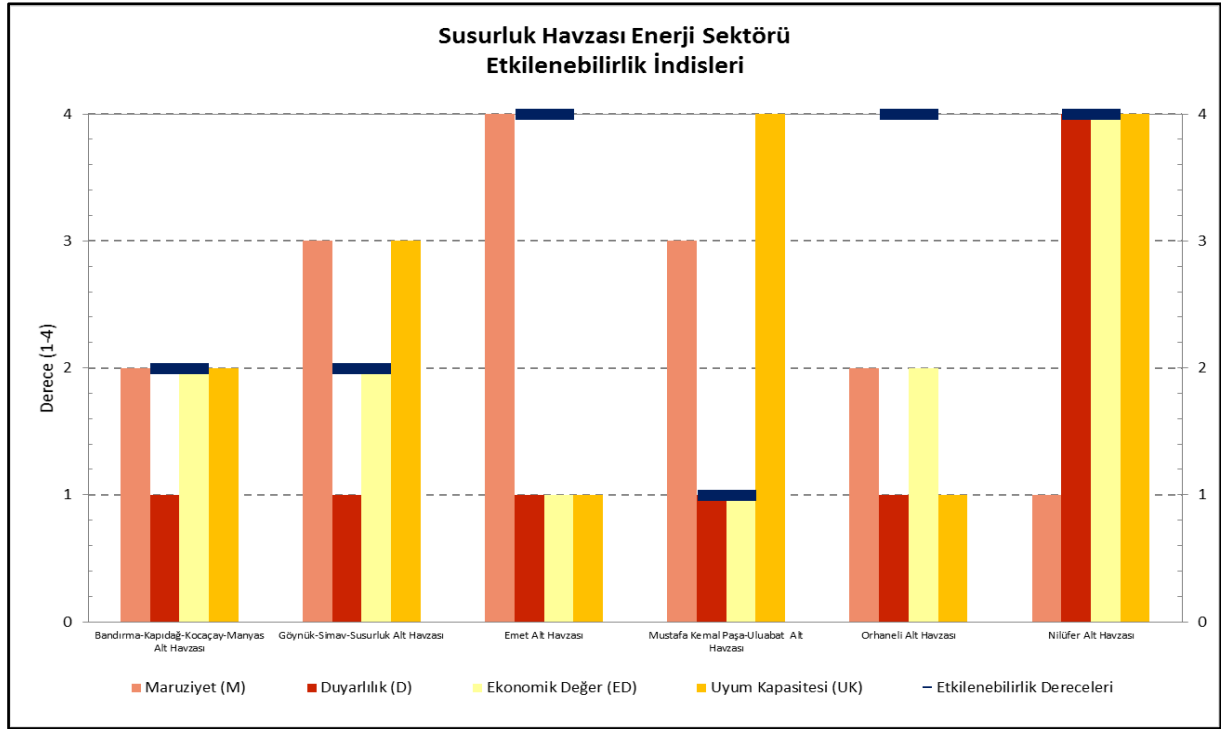
**Enerji Sektörünün Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası'nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Enerji sektörü etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 27'**de verilmektedir. Ayrıca **Şekil 31** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

**Tablo 27** 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 değer düşük olması etkilenebilirlik derecelerini düşürmüştür.

**Tablo 27. Enerji Sektörü Etkilenebilirlik Değerinin Hesaplanması**

| Alt Havzalar               | Etkilenebilirlik Dereceleri | Maruziyet (M) | Duyarlılık (D) | Ekonomik Değer (ED) | Uyum Kapasitesi (UK) | Etkilenebilirlik (MxDxED/UK) | Norm. Etkilenebilirlik |
|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|
| 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 31. 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.

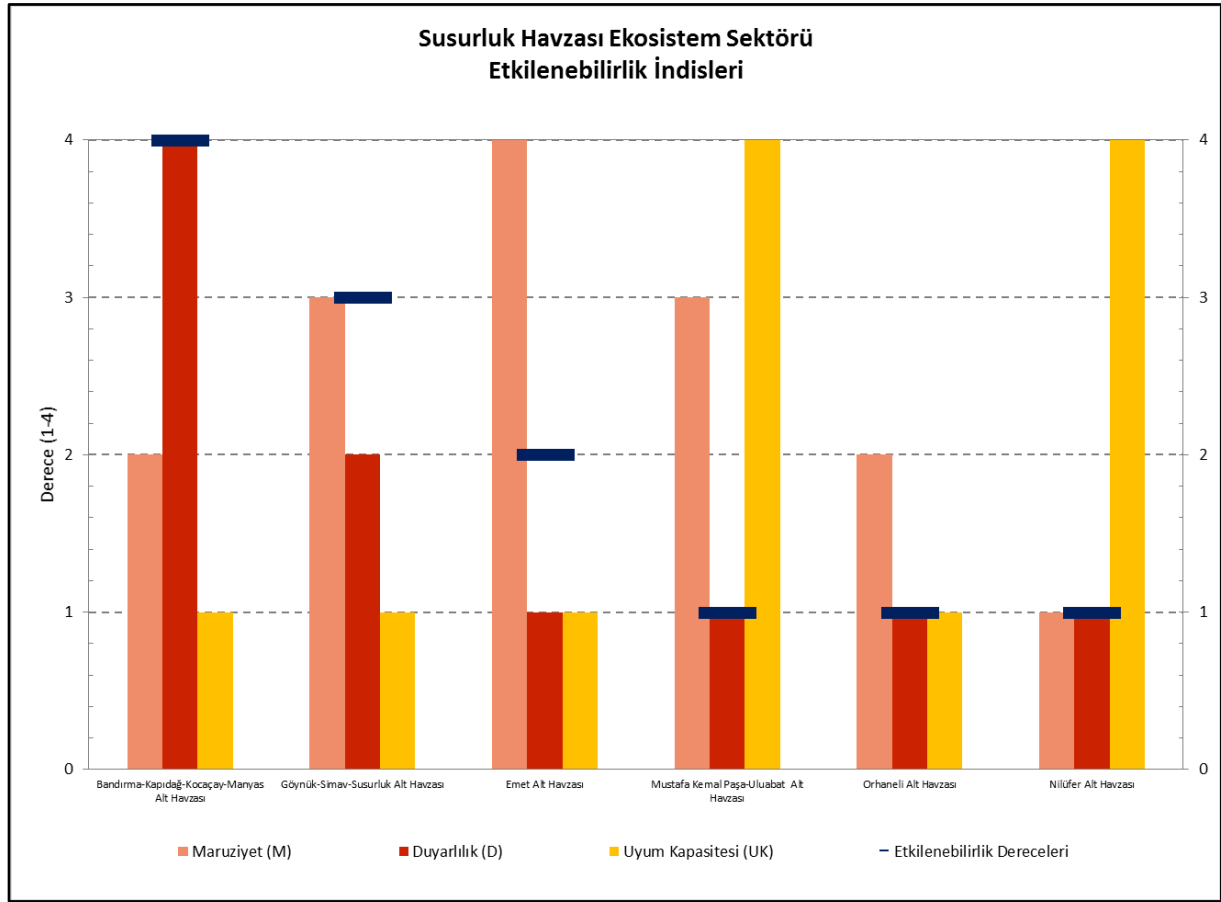
**Ekosistemin Kuraklık Etkilenebilirlik Hesabı:** Susurluk Havzası’nda alt havza bazında yapılan etkilenebilirlik değerleri maruziyet (M), duyarlılık (D) ve ekonomik değer (ED) indekslerinin çarpımının, uyum kapasitesine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Ekosistem etkilenebilirlik hesabı için kullanılan tüm indeks değerleri **Tablo 28**’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 28** 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 28. 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                       |



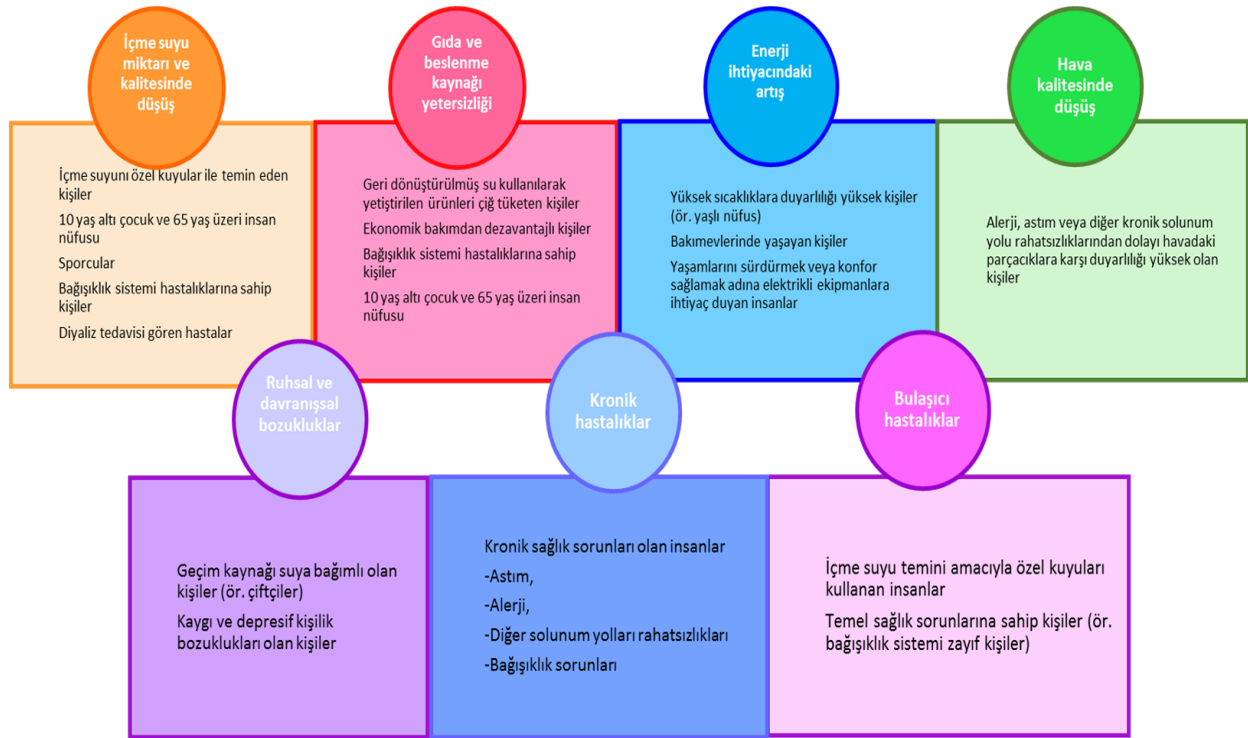
**Şekil 32. Susurluk Havzası Ekosistemin Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik İndis Değerleri**

### 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 33. Kuraklığın Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri (CDC, EPA, NOAA, AWWA, 2010)**

**Şekil 33**'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 29**'da verilmektedir. Ayrıca **Şekil 34** ile bu değerler görselleştirilmiştir. Alt havza bazlı yapılan etkilenebilirlik analizi hesabında etkilenebilirlik dereceleri 1 ile 4 arasında derecelendirilmiştir. 1'den 4'e kadar derece arttıkça etkilenebilirlikte artmaktadır.

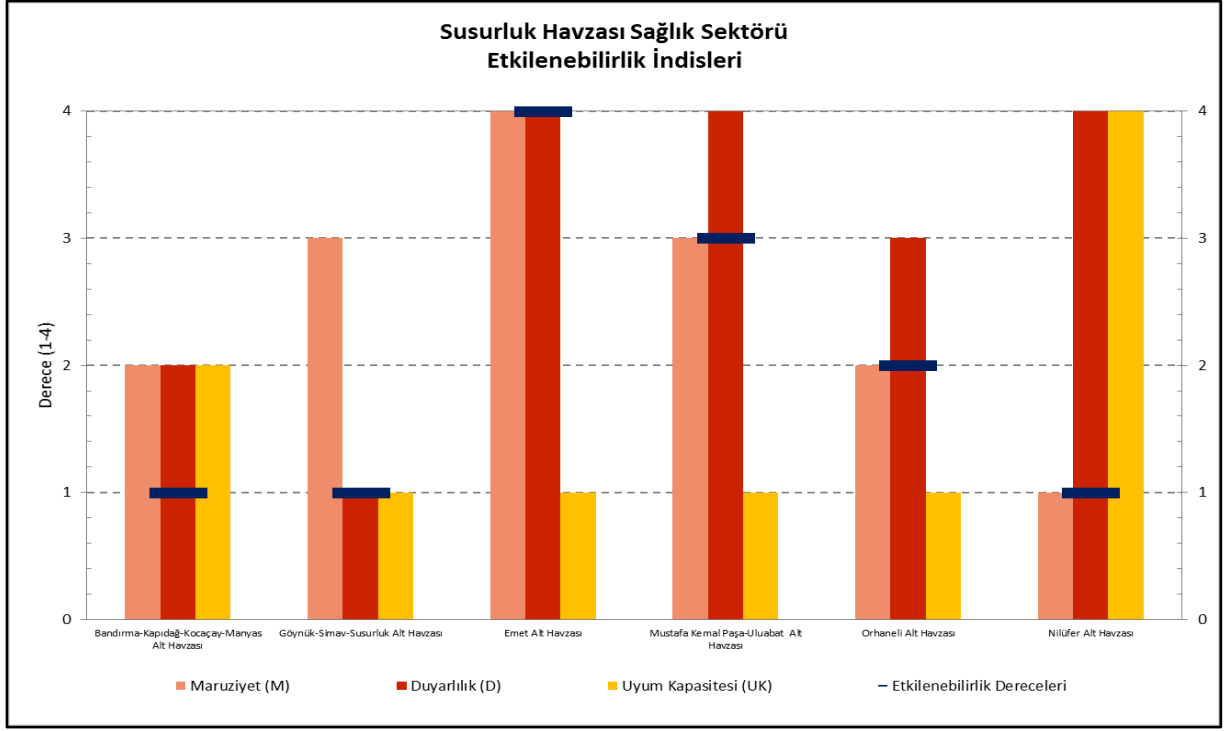
**Tablo 29** incelendiğinde Emet Alt Havzası'nın etkilenebilirlik derecesinin en yüksek olduğu görülmektedir. Kuraklık olayına maruziyetinin ve duyarlılığının yüksek olmasının aksine uyum kapasitesinin de düşük olması alt havzanın etkilenebilirliğini artırmaktadır.

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 29. 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 34.Susurluk Havzası Alt Havza Bazlı Etkilenebilirlik Değerleri**

### 3.2 Önemli Ölçüde Etkilenebilecek Alanların Çevresel Özellikleri

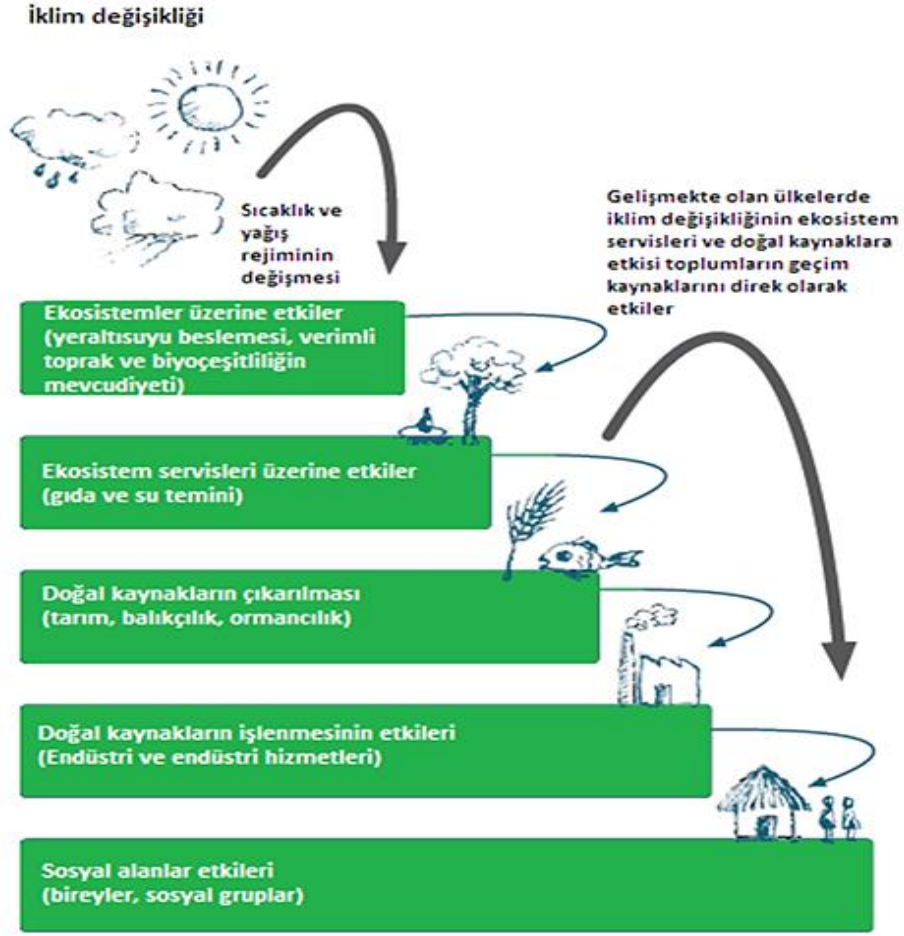
Kuraklık, doğa ile ilişkili bir afettir ve etkisi altında bulundurduğu alanlarda, şiddetine göre, çok büyük zararlara yol açabilir. Türkiye’de kuraklık, tabii afetler içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak en fazla alanı etkilemekte olan ve ekonomik anlamda çok ciddi kayıplara yol açabilen bir afettir.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

Kuraklığın etkileri **Şekil 35** ile özetlenmiştir.



Şekil 35. Kuraklığın Etkileri

Sistemdeki yağışların azalması ve sıcaklığın artması ile meydana gelen kuraklık (maruziyet) ve beraberinde getirdiği sınırlı su kaynağı kullanımı (duyarlılık) bir araya geldiğinde doğal kaynaklar (tarım alanları, orman alanları, mera alanları, biyoçeşitlilik, bitkisel ve hayvansal üretim vb.) üzerinde olumsuz etkisi olmakta ve bu durum zincirleme etki ile geçim kaynaklarına, halk sağlığına sirayet etmektedir. İklim değişikliğinin doğal kaynaklar ve geçim kaynakları üzerine zincir etkisi **Şekil 36**'da verilmektedir.



Şekil 36. İklim Değişikliğinin Doğal Kaynaklar ve Geçim Kaynakları Üzerine Zincir Etkisi

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

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

**Tablo 30. Kuraklıktan Önemli Ölçüde Etkilenecek Alanlar ve Kuraklık Etkisi**

| Etkilenebilecek Alanlar |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Genel Etki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arazi Kullanımları      | Tarımsal alanlar: 1.058.167 ha<br>Orman ve yarı doğal alanlar: 1.261.134 ha<br>Islak alanlar: 6.986 ha<br>Su yapıları: 35.499 ha<br>Yapay Bölgeler: 70.604 ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kuraklığa bağlı olarak tarımsal ürün kaybı/azalması,<br><br>Sıcaklık ve yağış düzeninin değişimine bağlı olarak tarımsal zararlıların yayılım alanları ve türlerinde artışların yaşanması,<br><br>Kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarında artış ve yayılma hızının artması,<br><br>Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi,<br><br>Kuraklık sebebiyle su miktarında yaşanacak azalmalara bağlı su ürünleri açısından ürün kaybı/azalması,<br><br>Kuraklık afeti nedeniyle yaşanan ekonomik kayıplar (tarım alanları/ürün kaybı, mera alanları kaybı, orman yangınları, su ürünleri kayıpları vb.),<br><br>Kuraklığa bağlı olarak yaşanabilecek su kıtlığına bağlı peyzaj varlıklarının olumsuz etkilenmesi. |
| Su kaynakları           | Susurluk Havzası'ndaki Simav Çayı, Dursunbey Çayı (Balat Çayı), Kille Çayı, Yağcılar Deresi, Atnos Çayı, Üzümcü Çayı, Dombay Deresi, Kocaçay, Nilüfer Çayı, Deliçay, Aksu Deresi, Kaplıkaya Deresi, Ayvalı Deresi, Hasanağa Deresi, Orhaneli Çayı (Kocasu Çayı), Emet Çayı, Mustafakemalpaşa Çayı, Sultaniye, Kurtkaya dere, Değirmendere, Yaylacıkdere, Emet Çayı, Bedir Deresi, Tavşanlı Çayı, Simav Çayı, Hamzabey Çayı gibi dere ve çaylar bulunmaktadır. | Kuraklığa bağlı olarak havzadaki tatlı su kaynaklarının azalması ve/veya tükenmesi (yüzey ve yeraltı suyu)<br><br>Kuraklığa bağlı olarak, içme suyu, ekosistem ihtiyacı ve tarım, hayvancılık, balıkçılık, turizm, madencilik, sanayi vb. tüm sektörlerin olumsuz etkilenmesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

| <b>Etkilenebilecek Alanlar</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Genel Etki</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | <p>Susurluk Havzası'nda bir adedi kurutulmuş olan üç adet doğal göl bulunmaktadır.</p> <p>Susurluk Havzasında DSI'nin işletmede olan 16'sı baraj ve 91'i gölet olmak üzere 107 adet depolamalı tesis bulunmaktadır. Havza sınırları içerisinde yıllık toplam enerji üretimi 734.016 GWh olan 11 adet hidroelektrik santrali (HES) yer almaktadır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Korunan (Milli Parklar, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları, Tabiat Parkları, Tabiat Anıtları, Tabiat Koruma Alanları, vb.) alanlar, biyoçeşitlilik | Havza sınırları içerisinde 3 adet sulak alan, (2 Ramsar alanı, 1 ulusal öneme haiz sulak alan) 2 adet Milli Park, 3 adet Tabiat Koruma Alanı, 1 Adet Tabiat Anıtı, 4 adet Tabiat Parkı ve 3 adet Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Bölgede bulunan endemik, koruma altında, hassas türlerin ve/veya habitatların tahrip olması/yok olması,</p> <p>Sulardaki azalmaya bağlı olarak sucul ekosistemin etkilenmesi.</p>                                                                                                                                                                                      |
| Kentsel ve Kırsal Yerleşim Alanları                                                                                                                             | <p><b>7 il</b></p> <p>Bursa, Balıkesir, Kütahya, Bilecik, Çanakkale, Manisa ve İzmir illeri</p> <p><b>49 ilçe</b></p> <p>Bursa ili'ne bağlı olan Nilüfer, Yıldırım, Büyükorhan, Harmanlık, 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,</p> | <p>İçme ve kullanma suyu sıkıntısının yaşanması,</p> <p>Kuraklığa bağlı su miktarında ve kalitesinde azalma ve buna bağlı hijyenik şartların bozulması, sağlık risklerinin meydana gelmesi,</p> <p>Kuraklık afeti sebebiyle etkilenen sektörlerin işsizliğe etkisi,</p> <p>Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüşe etkisi,</p> <p>Kuraklığa bağlı nüfus azalması.</p> |

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

| Etkilenebilecek Alanlar |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Genel Etki |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                         | 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. |            |

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

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

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

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

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 Yörelerle ilişkisi aşağıda **Tablo 31**'de verilmiştir.

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

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

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

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

| Duyarlı Yörelere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | İlgi  | Var olan problemlerle olası ilgisi                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| h) Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Evet  | Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı, yapılaşma kısıtlaması getirilen alanlar dikkate alınacaktır. Planın uygulanması aşamasında mesul kurumlarca meri mevzuat gereği ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir. |
| 1) Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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;<br>1) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar.<br>2) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısız Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar.<br>3) Cenova Deklerasyonunun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısız alanlar. | Hayır | Havzada bulunmamaktadır.                                                                                                                                                                                                              |
| c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunmasına Dair Sözleşmesi'nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince, Dünya Miras Listesi'ne kaydedilen kültürel ve doğal miras varlıkları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Evet  | Bu alanların koruma statüleri devam ettirilecek ve plan kapsamında dikkate alınacaktır. Planın uygulanması                                                                                                                            |

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

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

| Duyarlı Yöreler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | İlgi | Var olan problemlerle olası ilgisi                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | aşamasında, uygulayıcı kurumlarca ilgili kurumların görüşlerinin/izinlerinin alınması gerekmektedir.                                                                                      |
| ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne 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. |
| 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 32**'de verilmektedir. KYP'nin uygulanması ile bu hedeflerin nasıl etkileneceği, hedeflere ulaşmada katkı sağlayıp sağlayamayacağı, varsa hedefler ile çelişen durumlar açıklanmıştır.

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

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

| Konu          | Ulusal ve yerel ölçekte ilgili amaç ve hedefler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kuraklık Yönetim Planı ile ilgili hedef/amaç arasındaki bağlantılar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Su Kaynakları | <p><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<br/> Kuraklığın etkin yönetimini sağlamak.<br/> Toplumsal kuraklık konusunda farkındalığın artırılması.<br/> 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><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.<br/> Su kaynaklarının miktar, kalite ve ekosistemler açısından koruma kullanma dengesi içerisinde sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesi.<br/> 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.<br/> Yeni su kaynaklarının bulunması ve kullanıcıya arz edilmesinden önce mevcut suyun verimli, akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması.<br/> İklim değişikliğinin ve çevre kirliliğinin olumsuz etkileri de dikkate alınarak, su güvenliğinin tam olarak sağlanması.<br/> 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><b>Susurluk Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TUBİTAK MAM. 2010</b></p> <p>Susurluk Havzası'nda su kalitesini iyileştirmek için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirlenici 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><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><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 yapılabilirliğinin 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><b>Susurluk Havzası Hassas Su Kütelleri İyileştirme Eylem Planı, SYGM, 2015</b></p> <p>Türkiye'deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütellerinin kentsel hassas alanları ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve havzada belirlenen hassas su kütellerinde su kalite hedeflerine ulaşmak 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 kirlenici 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 Taslak Raporu*

**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><b>Stratejik Plan 2019-2023.</b><br/> <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Biyçeşitlilik, flora ve fauna üzerindeki etki</b> | <p><b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007,</b><br/> <b>Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, 2018 – 2028</b><br/> <b>T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı</b></p> <p>Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı konusunda kurumlar arasında eşgüdüm sağlanması.<br/> 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,<br/> İç su biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir biçimde kullanımının sağlanması için uygun teknik ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi,<br/> 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><br/> <b>T.C. Sağlık Bakanlığı</b></p> <p>Acil durum ve afetlerin etkilerinin azaltılması, çevresel tehlikelerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması<br/> 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 Taslak Raporu*

**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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Geçim</b>             | <p><b>On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023),<br/>Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe<br/>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,<br/>EK 5 – Susurluk Havzası,<br/>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>                                             |

**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><b>İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023,</b><br/> <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><b>Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı,</b><br/> <b>2011 – 2023,</b><br/> <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 Taslak Raporu*

**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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | İklim Değişikliğine Uyum Yaklaşımının Ekosistem Hizmetleri, Biyolojik Çeşitlilik ve Ormancılık Politikalarına Entegre Edilmesi<br>İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerinde Mevcut ve Gelecekteki Etkilerinin ve Risklerin Belirlenmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <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;<br/>Tarımsal faaliyetlerde çevre dostu üretim yöntemlerinin kullanılması,<br/>İyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması, tarımsal sulamalarda ve tarımsal arazilerin kullanımında verimliliğin sağlanması,<br/>Arazi edindirme hizmetlerinin geliştirilmesi, mera ve orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesinin gözetilmesi,<br/>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,<br/>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.</p> <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

*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><b>Çölleşme İle Mücadele Ulusal Stratejisi Ve Eylem Planı, 2019-2030),</b><br/><b>Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü</b></p> <p>Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel nüfusun hayat koşullarının iyileştirilmesi<br/>Etkilenmiş ve etkilenmesi muhtemel ekosistemlerin koşullarının iyileştirilmesi<br/>Çölleşmeyle mücadele yanında biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele alanlarında da ulusal ve küresel faydaların sağlanması,<br/>Sürdürülebilir arazi yönetimi.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arkeolojik ve kültürel miras, Peyzaj</b> | <p><b>Susurluk Havza Koruma Eylem Planı. Kocaeli. TÜBİTAK MAM. 2010</b><br/>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 33**'de verilmiştir.

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

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

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

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

| <b>Kilit konu</b>                         | <b>Özel kaygılar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>alanlarda meydana gelecek etkiler)</b> | Kuraklığa bağlı mera alanlarında meydana gelen azalmaya bağlı olarak hayvancılık faaliyetlerinin etkilenmesi,<br>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,<br>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 özel tedbirler belirlenmiş ve kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında genel eylemler önerilmiştir. Önerilen tedbirlerin; su kalitesi ve miktarı, toprak kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik, nüfus ve halk sağlığı, geçim ve sosyo-ekonomik etkiler, iklim değişikliği, arkeolojik ve kültürel miras ve peyzaj unsurları üzerine başlıca etkileri burada özetlenmiştir.

**6.1 Önerilen Tedbirler**

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

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

**HEDEF I- SU HASADI**

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

**HEDEF II- DEPOLAMA**

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

**HEDEF III- İLETİM**

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

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

#### **HEDEF IV- KULLANIM**

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

#### **HEDEF V- EKOSİSTEM**

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

#### **HEDEF VI- GERİ KAZANIM**

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

**Tablo 34. Farklı Hedef Grupları Altında Tanımlanan Tedbirler**

| <b>HEDEF I-SU HASADI</b>  |          |                                                                                                                                                       |
|---------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                  | <b>A</b> | Havzada daha fazla suyun tutulmasını sağlayacak tedbirler                                                                                             |
|                           | <b>B</b> | Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler                                               |
|                           | <b>C</b> | Alternatif su kaynaklarının belirlenmesine yönelik tedbirler                                                                                          |
|                           | <b>D</b> | Havzada değişen sıcaklık değerlerinin ve yağış miktarlarının ölçülerek kuraklığın tespit edilmesi ve kuraklık erken uyarı sistemine yönelik tedbirler |
| <b>HEDEF II- DEPOLAMA</b> |          |                                                                                                                                                       |
| <b>2</b>                  | <b>A</b> | Mevcut su kaynaklarındaki (YAS ve YÜS) su seviyelerindeki değişimlerini takip etmeye ve belirlemeye yönelik tedbirler                                 |
|                           | <b>B</b> | İçme ve kullanmaya suyu kalitesini belirlemeye yönelik tedbirler                                                                                      |
|                           | <b>C</b> | Yeni su depolama tesislerinin ve alternatif su depolama yöntemlerinin belirlenmesine yönelik tedbirler                                                |
|                           | <b>D</b> | Tesislerin doğru ve su kaynaklarının etkin yönetimini sağlamaya yönelik tedbirler                                                                     |
|                           | <b>E</b> | Tesislerin verimliliğini ve güvenilirliğini artırmaya yönelik tedbirler                                                                               |
| <b>HEDEF III- İLETİM</b>  |          |                                                                                                                                                       |
| <b>3</b>                  | <b>A</b> | Su iletim hatlarındaki kayıp kaçakların tespit edilmesine ve bu doğrultuda verimliliğin artırılmasına yönelik tedbirler                               |
| <b>HEDEF IV- KULLANIM</b> |          |                                                                                                                                                       |

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

|                              |   |                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                            | A | Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler) |
|                              | B | Kişi başına düşen net suyun ve kullanılan suyun belirlenmesine yönelik tedbirler                                                                                    |
|                              | C | Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler                                                                        |
|                              | D | Halkı ve su tüketen sektörlerin kuraklık konusunda bilgilendirmek amaçlı yapılan bilinçlendirme çalışmaları ve projelerine yönelik tedbirler                        |
|                              | E | Su kullanımını azaltıcı tedbirler (Oluşan kritik durum karşısında sulanan alanların azaltılarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler)                  |
|                              | F | Projeksiyon dönemlerin su tüketim miktarını ve su potansiyelinin belirlenmesini artırıcı tedbirler                                                                  |
|                              | G | Kuraklığın yönetimi için ilgili kurum ve kuruluşların koordinasyonunu artırmaya yönelik tedbirler                                                                   |
| <b>HEDEF V- EKOSİSTEM</b>    |   |                                                                                                                                                                     |
| 5                            | A | Bitki ve hayvan popülasyonlarını kuraklığın olumsuz etkilerine karşı korumak için belirlenen tedbirler                                                              |
|                              | B | Ekosistemi diğer sektörlerin su tüketimine bağlı olarak neden olabileceği olumsuz etkilerden korumak için belirlenen tedbirler                                      |
| <b>HEDEF VI-GERİ KAZANIM</b> |   |                                                                                                                                                                     |
| 6                            | A | Atık suların arıtılarak yeniden kullanılmasını içeren tedbirler                                                                                                     |
|                              | B | Arıtılmış suların farklı alanlarda kullanımını içeren tedbirler                                                                                                     |

Susurluk Havzası için belirlenen;

- Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen özel tedbirler (toplam 126 adet), uygulanma dönemleri ve diğer bilgiler **Tablo 35**'de,
- Kuraklığın olumsuz etkilerinin azaltılmasında önerilen genel eylemler **Tablo 36**'da özetlenmiştir.

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

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

| Tedbir Grubu                                                       | Alt Havza                                                                                                                                                                           | Tedbir Sayısı | Uygulama zamanı | Hedef                                                                                                                                                                      | Tedbir Genel Tanımı                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KURAKLIK ÖNCESİ</b>                                             |                                                                                                                                                                                     |               |                 |                                                                                                                                                                            |                                                                                 |
| Sulama Tesislerinde Sulama Suyu Verimliliğin Artırılması           | Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası, Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası, Orhaneli Alt Havzası, Nilüfer Alt Havzası                   | 16            | Kuraklık öncesi | 4-A<br>Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler) | Rehabilitasyon                                                                  |
| İçme ve Kullanma Suyu Şebekelerindeki Kayıp Kaçakların Azaltılması | Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası, Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası, Nilüfer Alt Havzası, Emet Alt Havzası, Orhaneli Alt Havzası | 28            | Kuraklık öncesi | 4-A<br>Su kullanımında verimi artırıcı tedbirler (Sulama yapılan alanı azaltmadan birim alanda tüketilen suyu azaltarak toplam su kullanımını düşürmeye yönelik tedbirler) | Rehabilitasyon                                                                  |
| Sanayi Sektöründe Kullanılan Suyun Geri Kazanılması                | Emet Alt Havzası, Göynük-Simav-Susurluk Alt Havzası, Mustafa Kemal Paşa-Uluabat Alt Havzası, Nilüfer Alt Havzası.                                                                   | 12            | Kuraklık öncesi | 4-C<br>Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler                                                                        | Geri kazanım uygulamalarının artırılması için teşvik programlarının uygulanması |

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

| <b>Tedbir Grubu</b>                                 | <b>Alt Havza</b>                                                                                                                                                                          | <b>Tedbir Sayısı</b> | <b>Uygulama zamanı</b> | <b>Hedef</b>                                                                                                                                         | <b>Tedbir Genel Tanımı</b>                                                                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meteorolojik Gözlem Ağının Geliştirilmesi           | Tüm Alt Havzalar                                                                                                                                                                          | 1                    | Kuraklık öncesi        | 1-B<br>Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler                                       | Yeni gözlem istasyonunun açılması                                                                        |
| Akım Gözlem Ağının Geliştirilmesi                   | Tüm Alt Havzalar                                                                                                                                                                          | 2                    | Kuraklık öncesi        | 1-B<br>Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler                                       | Yeni akım gözlem istasyonlarının açılması ve kapalı olanların aktif hale getirilmesi                     |
| Yeraltı Suyu Rasat Ağının Geliştirilmesi            | Tüm Alt Havzalar                                                                                                                                                                          | 1                    | Kuraklık öncesi        | 1-B<br>Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler                                       | Mevcut rasat kuyuları dışında, havzayı temsil edecek şekilde yeni rasat kuyularının açılması             |
| Mutasavver Su Yapılarının İşletmeye Alınması        | Orhaneli Alt Havzası,<br>Emet Alt Havzası,<br>Bandırma Kapıdağ Kocaçay<br>Manyas Alt Havzası,<br>Göynük Simav Susurluk Alt Havzası,<br>Mustafa Kemal Paşa-Uluabat,<br>Nilüfer Alt Havzası | 20                   | Kuraklık öncesi        | 1-B<br>Havzaya düşen yağışın ve havzada tutulan su potansiyelinin daha hassas ölçülmesini sağlayacak tedbirler                                       | Planlanan ve inşaat halindeki su yapılarının işletmeye alınması (yapısal tedbir)                         |
| Kullanılmış Suların Yeniden Kullanımının Sağlanması | Göynük-Simav- Susurluk Alt Havzası,<br>Emet Alt Havzası,<br>Nilüfer Alt Havzası,<br>Mustafa Kemal Paşa- Uluabat Alt Havzası,<br>Orhaneli Alt Havzası                                      | 10                   | Kuraklık Öncesi        | 6-A<br>Atık suların arıtılarak yeniden kullanılmasını içeren tedbirler<br><br>6-B<br>Arıtılmış suların farklı alanlarda kullanımını içeren tedbirler | Atıksu arıtma tesislerinde arıtılan suların tarımsal sulama, peyzaj sulama ve sanayide yeniden kullanımı |

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

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

| Tedbir Grubu                                                                                                     | Alt Havza                                                                                                                                                    | Tedbir Sayısı | Uygulama zamanı    | Hedef                                                                                                                                                                                                                                                      | Tedbir Genel Tanımı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Baraj su yüzeylerindeki buharlaşma kayıplarının azaltılması                                                      | Orhaneli Alt Havzası,<br>Emet Alt Havzası,<br>Nilüfer Alt Havzası,<br>Bandırma Kapıdağ Kocaçay<br>Manyas Alt Havzası,<br>Göynük -Simav- Susurluk Alt Havzası | 15            | Kuraklık Öncesi    | 4-C<br>Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler                                                                                                                                                        | Mevcut barajlarda buharlaşma kaybının azaltılması için depolama çevresinde Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Projesi genişletilerek ağaçlandırılması sağlanmalı ve buharlaşma azaltıcı yöntemlerin göz önünde bulundurulması.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kuraklığın Ekosistem üzerindeki etkilerinin azaltılması                                                          | Mustafa Kemal Paşa - Uluabat Alt Havzası,<br>Bandırma-Kapıdağ-Kocaçay-Manyas Alt Havzası,<br>Göynük-Simav-Susurluk-Nilüfer Alt Havzası                       | 3             | Kuraklık Öncesi    | 5-A<br>Bitki ve hayvan popülasyonlarını kuraklığın olumsuz etkilerine karşı korumak için belirlenen tedbirler<br><br>5-B<br>Ekosistemi diğer sektörlerin su tüketimine bağlı olarak neden olabileceği olumsuz etkilerden korumak için belirlenen tedbirler | Evsel ve endüstriyel atık sular, yağmur suları, erozyon ve metal madenciliği ve tarımsal faaliyetler sucul çevredeki ağır metaller kirliliğin potansiyel kaynaklarıdır. Kirlilik kaynaklarının azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılması,<br><br>Kontrolsüz su kullanımının engellenmesi,<br><br>Denizden kum çekilmesinin engellenmesi,<br><br>Yabancı balık türlerinin bırakılması, saz yangınları, yasadışı avcılık faaliyetlerinin engellenmesi |
| <b>KURAKLIK SIRASINDA</b>                                                                                        |                                                                                                                                                              |               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kurak Dönemlerde Alternatif Ürün Deseni Belirlenerek Kuraklığın Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin Azaltılması | Tüm alt havzalar                                                                                                                                             | 18            | Kuraklık Sırasında | 4-C<br>Kuraklığın etkilerinin sektör üzerinde etkisini minimize etmeye yönelik belirlenen tedbirler                                                                                                                                                        | Tarımsal Ürün Desenin Kurak Dönemlere Göre Planlanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

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

**Tablo 36.** Susurluk Havzası Kuraklığın Olumsuz Etkilerinin Azaltılmasında Önerilen Genel Eylemler

| Eylem Kapsamı                                                                             | Önerilen Eylemlerin Özeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Müdahale Aşaması                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Suyun Sulamada Tasarruflu Kullanılması Konusunda Farkındalık Oluşturma Çalışmaları</b> | Halkın bilinçlendirilmesi,<br>Akıllı sayaç sistemlerinin yaygınlaştırılması,<br>Ruhsatsız kuyuların ruhsatlandırılması,<br>Salma sulama sistemlerinin basınçlı sulama yöntemlerine dönüştürülmesi,<br>Kurak dönemler için sulama planının oluşturularak uygulanmaya başlanması,<br>Ürün deseni planlamalarının yapılması,<br>Havzada yağmur suyu hasadının yoğunlaştırılması ve çiftçilere bu yöntemin benimsetilmesi için eğitim verilmesi,<br>Kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin üretimi için alternatif tarımsal ürün desteğinin sunulması,<br>Uygulamada teknik ve ekonomik desteğin sağlanması,<br>Su fiyatlandırmada değerlendirme çalışmaları,<br>Kurak dönemde ikinci ürün üretiminin sınırlandırılması.                                                                                                   | Ön Alarm Durumu<br>Alarm Durumu<br>Acil Durum |
| <b>Sulama Suyu İhtiyacının Azaltılması</b>                                                | Kuraklığa nispeten dayanıklı tür ve çeşitlerin yetiştiriciliğinin teşviki,<br>Modern sulama yöntemlerini/sistemlerini kullanmayan üreticilerin tarımsal desteklerden kısıtlı olarak yararlandırılması ya da hiç yararlandırılmaması,<br>Münavebeli ürün yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve münavebede sulama suyu ihtiyacı az olan bitkilere yer verilmesi,<br>Sulama programları yapılarak gece sulamaları ve rotasyonla sulamanın sağlanması,<br>Kuraklığa maruz kalan üreticinin borçlarının ertelenmesi, düşük faizli kredi verilmesi, desteklenmeleri, tohum ihtiyaçlarının karşılanması ve diğer yardımların yapılması,<br>Su kullanımının planlanması,<br>Suyun öncelikle sabit tesislere verilmesi,<br>Yer altı su rezervinin, su bütçesi göz önünde bulundurularak kontrollü kullanımının sağlanması. | Ön Alarm<br>Acil Durum                        |
| <b>Bitki ve Hayvan Hastalıkları ile Mücadele</b>                                          | Bitki ve hayvan hastalıkları ile ilgili broşür, afiş, kamu spotu vb. çalışmalar yapılması,<br>Biyolojik mücadelenin öneminin çiftçilere tanıtılması ve özendirilmesi,<br>Faydalı ve zararlı hayvanların, böceklerin ve/veya mikroorganizmaların ayrımlarının çiftçilere anlatılması,<br>Gereksiz veya hatalı zirai ilaçların kullanımının önlenmesine yönelik çalışmalar yapılması,<br>Hayvan hastalıklarının belirtilerinin çiftçilere ve çobanlara öğretilmesi,<br>Hayvan beslenmesinin ve kuraklık koşullarında hayvanların nasıl yeterli beslenmesi gerektiğinin çiftçilere öğretilmesi,                                                                                                                                                                                                                         | Ön Alarm<br>Acil Durum                        |

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

| Eylem Kapsamı                                                           | Önerilen Eylemlerin Özeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Müdahale Aşaması |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                         | <p>İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından bitkisel ve hayvansal projelerin hazırlanması, Kuraklıktan etkilenen çiftçilerin zararlarının karşılanması ve yaşanan ürün kaybına yönelik çiftçiye destek çalışmalarının gerçekleştirilmesi,</p> <p>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 yararlanacak tüm üreticilerin kayıt altına alınması,</p> <p>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,</p> <p>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,</p> <p>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</p> <p>Kurak dönemlerde alt havzalar arasında hayvan transferlerinin gerçekleştirilmesi</p> |                  |
| <b>Su Temininde Suyun Tasarruflu Kullanılması Konusunda Farkındalık</b> | <p>Suyun tasarruflu kullanılması konusunda halkın bilinçlendirilmesi,</p> <p>Şebeke ve depolarda kayıp/kaçakların tespitin sağlanması, sayaçların yenilenmesi,</p> <p>Altyapı sistemlerinin yenilenmesi,</p> <p>Mevcut depo, arıtma tesisi vb. ünitelerin bakım-onarımlarının yapılması,</p> <p>Cami, hayrat, çeşme, sulama suyu vb. amaçlarla kullanılan suların tamamı kapsayacak şekilde şebekeye verilen bütün suyun ölçülebilir hale getirmek,</p> <p>Su fiyatlandırma değerlendirme çalışmalarının yapılması.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ön Alarm Durumu  |
| <b>Kurak Dönemlerde İçme Suyu Temininin Planlanması</b>                 | <p>Yağmur suyu hasadının değerlendirilerek şehir içi yeşil alan sulaması vb. amaçlarla kullanılması,</p> <p>Havza içindeki illerde yeşil alt yapı yöntemlerinin uygulanması,</p> <p>Belgesiz su kuyularının tespit edilip ruhsatlandırılması,</p> <p>Hayrat kullanımlarının kontrol altına alınması,</p> <p>Tarımsal sulamada içme suyu kullanımlarının kontrol edilmesi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alarm Durumu     |
| <b>Alternatif Su Kaynaklarının Tespit Edilmesi ve Kullanılması</b>      | Gerektiğinde havzalar arası su transferlerinin gerçekleştirilmesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Acil Durum       |

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

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

| Eylem Kapsamı                                                                           | Önerilen Eylemlerin Özeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Müdahale Aşaması              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Su Kirliliğini ve Orman Yangınlarını Önlemek Amacı ile İlgili Yapılan Çalışmalar</b> | Mevcut atık su arıtma tesislerinin bakım ve onarımlarının yapılması,<br>Havzada evsel, endüstriyel ve yoğun tarımsal faaliyet nedeniyle kirlenen suların yönetim sistemleri ile engellenmesi,<br>Orman yangınlarına karşı yöre halkının bilinçlendirilmesi,<br>Orman yangınlarının söndürme faaliyetlerinde su sağlayan sulama göletlerinin doluluk oranlarının takibinin yapılması ve bu göletlerin güvence altına alınması.                                                                                                                                                                                                                                                      | Ön Alarm Durumu               |
| <b>Sulak Alanların Ekolojik Açıdan Sürdürülebilirliğinin Sağlanması</b>                 | Sulak alanlar üzerinde, tarım, sanayi ve su rejiminin kontrolünden kaynaklanan baskıların azaltılmasına yönelik gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ön Alarm Durumu               |
| <b>Ekosistemdeki Canlı Popülasyonlarının Korunmasına Yönelik Çalışmaları</b>            | Havzanın genelinde bulunan korunan alanlarda kuraklık dönemlerinde büyük oranlarda hayvan kaybının önlenmesi amacıyla avlakların besleme, barınma kapasitelerinin geliştirilmesi odaklı programların oluşturulması,<br>Hayvansal üretim projelerinin geliştirilmesi,<br>Arıcılıkta koloni sayısının ve flora kapasitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar,<br>Korunan alanların ve biyoçeşitliliğin zengin olduğu Susurluk Havzası'nda bölgelere özel yasal düzenlemelerin yapılması veya koruma tedbirlerinin uygulanması,<br>Su seviyesinin aşırı düşmesine bağlı balık ölümlerinin gözlemlendiği kanallarda su seviyesinin aşırı düşmesine engel olacak tedbirlerin alınması. | Alarm Durumu                  |
| <b>Yeni Tür Canlıların Ekosisteme Kazandırılmasına Yönelik Çalışmalar</b>               | Daha az oksijen ve suya ihtiyaç duyan balık türlerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması,<br>Kuraklık olayından daha az etkilenen türlerin ekosisteme kazandırılmasına yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Acil Durum                    |
| <b>Sanayi Sektörüne Yönelik Eylemler</b>                                                | Sanayi su tüketiminin azaltılmasının teşvik edilmesi, stratejik plan oluşturması,<br>Atık su arıtma tesislerinin projelendirilmesi,<br>Tasarruflu sistemlerin teşvikinin sıklaştırılması,<br>Her bir sanayi tesisine atıkların arıtılması konusunda yazı göndererek düzenli aralıklarla tesislerin bacalarından numune alınması,<br>Sanayi kuruluşlarını temiz üretim projelerine teşvik etmek ve desteklemek,<br>Sanayi amaçlı su kuyularının belgelenmesi,<br>Gereğinden fazla su tüketen tesislere yasal yaptırımların uygulanması,                                                                                                                                             | Ön Alarm Durumu<br>Acil Durum |

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

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

| Eylem Kapsamı                                                            | Önerilen Eylemlerin Özeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Müdahale Aşaması              |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                          | Atık suyun arıtmadan nehir yatağı üzerine bırakan tesislerin faaliyetlerinin durdurulması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |
| <b>Turistik Tesisler</b>                                                 | Turistik tesislerin su tüketimlerini azaltmaya yönelik teşvikler,<br>Yeşil Yıldız, Mavi Bayrak gibi uygulamalara dahil olan tesislerin teşviki ve desteklenmesi,<br>Çevreye duyarlı tesislerin yaygınlaştırılması için kurumların desteklenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması,<br>Su tasarrufu yöntemlerinin artırılması ve bu yöndeki desteklerin artırılması, tasarruflu sistemlerden faydalanmayan tesislerin farklı ücretlendirmeye tabi tutulması,<br>Turizm sektöründe kuraklığa daha az duyarlılığa sahip diğer faaliyetlerin (inanç turizmi, hava sporları, dağcılık, mağara turizm vb.) ön plana çıkaracak çalışmalar,<br>İhtiyaç halinde kademeli olarak tasarruflu sistemleri kullanmayan tesislerden başlayarak su kesintileri yapılması, turistik tesislerdeki park ve bahçeler ile havuzların su ihtiyacının azaltılması.                                                                                      | Ön Alarm Durumu<br>Acil Durum |
| <b>Sağlık Kurumlarının Kapasitesini Artırmaya Yönelik Çalışmalar</b>     | Sıcak hava dalgalarının erken uyarılarının değişik araçlar (televizyon, radyo, internet vb.) ile önlem alınması amacıyla halka duyurulması,<br>Halkın bilinçlendirilmesi,<br>Halkın yoğun olduğu yerlerde toplu taşıma araçlarında ve kamu alanlarında soğutucuların ve havalandırmaların kullanılması,<br>Sağlık kurumlarının ve hastane yatak kapasitesinin artırılması, yeterli ilaç ve tedavi yöntemleri için gerekli malzemeleri tedarik etmesi,<br>Halk sağlığının ve hassas grupların karşı karşıya olduğu risklerin belirlenmesi,<br>Kuraklığın neden olduğu kalp ve solunum yolu hastalıklarında uzman hastanelerin veya bölümlerin artırılması,<br>Acil servis ve ambulans hizmetlerin kapasite artırma konusunda otoritelerin hazırlıklar yapması,<br>Vektörlerle bulaşan kolera, kuş gribi, veba, sıtma, verem ve kene kaynaklı hastalıklara karşı aşı faaliyetlerinin ve tedavi yöntemlerinin yaygınlaştırılması. | Ön Alarm Durumu<br>Acil Durum |
| <b>Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımına Teşvik Çalışmaları</b> | Havzadaki biyokütle, rüzgar, HES ve güneş enerjisi potansiyeli göz önünde bulundurularak bu kaynaklardan faydalanılmasının artırılması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ön Alarm Durumu               |
| <b>Enerji Sektöründe Su Tasarrufu Çalışmaları</b>                        | Çok fazla su tüketen termik enerji santrallerinde su tasarruflarının yapılması konusunda faaliyetlerin çoğaltılması<br>Çok su kullanan kurumlara idari yaptırımlar uygulanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Acil Durum                    |
| <b>Park ve Bahçe Sulamaları</b>                                          | Yağmur suyu hasadının artırılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ön Alarm<br>Acil Durum        |

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

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

| Eylem Kapsamı                                  | Önerilen Eylemlerin Özeti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Müdahale Aşaması       |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Eğitim, Yayım ve Yayın Çalışmaları</b>      | Kuraklık ve su verimliliği konusunda eğitim, bilgilendirici broşür, afiş, slogan, kamu spotu, tanıtıcı video, seminer, konferans vb. araçlar yardımıyla yayım ve yayın çalışmaları yapılarak halkın bilinçlendirilmesi, Çalışmaların sosyal medya, yazılı ve görsel basın, radyo ve televizyon ile reklam panoları yardımıyla halk ile paylaşılması ve/veya duyurulması. | Ön Alarm<br>Acil Durum |
| <b>Acil Durum Müdahale Planının Uygulaması</b> | Afet ve Acil Durum Müdahale Planı kapsamında belirtilen görevlerin gerçekleştirilmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ön Alarm<br>Acil Durum |

*Susurluk Havzası Kuraklık Yönetim Planı*  
*Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak 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 özel tedbirler ve genel eylemler ortaya konulmuştur.

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

Belirlenen özel tedbirler ve genel eylemler ile;

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

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

### **6.3 Toprak Üzerine Etkiler**

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

Bu tedbirlerin ve uyum stratejilerinin 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 önerilen 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, sucul ekosistemin etkilenmesi özel kaygılar olarak belirlenmiştir.

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

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

Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile, havzadaki su kütlelerinin miktar ve kalite durumunun iyileştirilmesinin yanı sıra 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 kullanımlarının kuraklığa bağlı olarak etkilenmesinin minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece, havzadaki ekonomik sektörlerin (tarım, hayvancılık, sanayi, turizm. vb.) çoğunlukla su kaynaklarının etkili kullanımına odaklanan Kuraklık Yönetim Planı kapsamında önerilen tedbirlerin uygulanması ile geçim kaynaklarına olumlu katkılar sağlanacaktır. Ayrıca ek olarak yapısal tedbirlerin alınması için yürütülecek inşaa faaliyetleri esnasında belirli süreli çalışanlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu inşaa faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında yöre halkına ekonomik kazanç sağlaması beklenmektedir.

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

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

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

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

**7 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 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, bu bölümde sunulmuş olan önlemler, Kuraklık Yönetim Planının veriminin artırılmasına ve **Bölüm 6**'da verilen konular üzerindeki olası olumsuz etkilerin azaltılmasına odaklanmıştır. Bu aşamadan sonra, önerilen önlemlerin Kuraklık Yönetim Planında dikkate alınması ve Planın bu doğrultuda gözden geçirilmesi beklenmektedir.

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

- Havzada etkin bir meteorolojik(MGİ), hidrolojik(AGİ), hidrojeolojik (kuyu kayıtları) ve gözlemsel olarak izleme çalışmalarının yapılması ve tedbirlerin uygulanması sırasında dikkate alınması,
- İç su yapılarına yapılacak tüm atıksu deşarjlarının rutin analizlerle izlenmesi,
- Yerel yönetimler vasıtasıyla tüm su kayıp kaçaklarının takip edilerek, izlenmesi,
- Su kullanımlarının etkin ve verimli şekilde kullanılmasının sağlanması.
- Havzada iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesi,
- Havzaya özgü iklimsel özellikler, su kaynakları, ürün desenleri vb. tüm özelliklerinin dikkate alınması,
- Havzadaki mevcut ve planlanan sulama sistemlerinin kuraklığa uyum kapasitesinin artırılması,
- Akarsu rejimlerinin düzenli izlenerek, akarsularda bulunan mevcut ve planlanacak tüm yapıların (bent, baraj, HES vb.) can suyu miktarlarının izlenmesi,
- 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,

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

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

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

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.

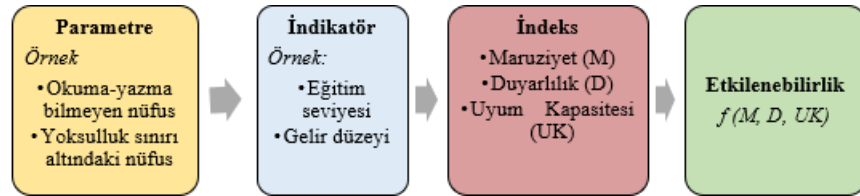
SÇD analizleri sonucunda, Kuraklık Yönetim Planı, havzada su kirliliği, su kaynaklarının yetersizliği ile ilgili çevresel, ekonomik ve sağlık sorunlarını azaltabilecek önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte SÇD kapsamında önerilen tedbirler de gündeme alınarak Kuraklık Yönetim 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 37. 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 kullanılabilirlik bilgileri değerlendirilmiştir. Tüm bilgiler kullanarak 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 İstişare Toplantısı ile ilgili hükümler açıklanmıştır.

**“İstişare toplantısı**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tablo 37. Göstergeler ve Muhtemel Veri Kaynakları**

| Parametre                                   | Gösterge                                                                                                                                             | Veri Kaynakları                                                  |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>İklim özellikleri</b>                    | Meteorolojik verilerin takibi                                                                                                                        | Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü                               |
| <b>Su Miktarı ve Kalitesi</b>               | Havzada yer alan su kaynaklarının yerel yönetimler ve DSİ Bölge Müdürlükleri aracılığıyla düzenli olarak gözlemsel ve yapılacak ölçümlerle izlenmesi | Yerel Yönetimler, DSİ Genel Müdürlüğü ve Bölge Teşkilatları      |
|                                             | Havzada yeraltı suyu kuyularında çekilen su miktarı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından izlenmesi                                            |                                                                  |
|                                             | Sektörel su kullanımlarının kayıt altına alınarak izlenmesi                                                                                          |                                                                  |
|                                             | Aritılan ve deşarj edilen suların miktarlarının online ölçüm sistemleri ile izlenmesi                                                                |                                                                  |
|                                             | Sulama sistemlerinde yapılan rehabilitasyon çalışmaları (basınçlı sulamaya geçen sulama sayısı vb.)                                                  |                                                                  |
| <b>Arazi Kullanımları</b>                   | Havzada yetiştirilen tarımsal ürünlerin, yem bitkilerinin verimlerinin belirlenmesi, üretim miktarlarının kontrolü                                   | Tarım ve Orman Bakanlığı ve taşra teşkilatları                   |
|                                             | Uydu görüntülerinden, meteoroloji ve zirai gözlem istasyonlarından elde edilen yersel ölçümlerle arazilerdeki değişimlerin kontrolü                  |                                                                  |
|                                             | Mera alanlarının takibi, mera vasfı değişikliği yapılan arazilerin takibi, mera alanlarının verimliliğinin takibi                                    |                                                                  |
|                                             | Orman alanlarının takibi, orman yangınları ile mücadele amaçlı gözlemsel kontroller                                                                  |                                                                  |
| <b>Sosyo-Ekonomik Etkiler</b>               | Havzadaki nüfus değişimleri, istihdam oranları, sektörel değişimler                                                                                  | TÜİK, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı           |
| <b>Halk Sağlığı</b>                         | İçme ve kullanma sularının takip edilmesi                                                                                                            | Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yerel Yönetimler |
| <b>Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistemler</b> | Endemik bitki ve hayvan türlerinin kaybı                                                                                                             | Tarım ve Orman Bakanlığı ve taşra teşkilatları                   |
|                                             | Baraj, bent, HES gibi su yapılarından bırakılan can suyu değerlerinin online olarak takip edilmesi                                                   |                                                                  |

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

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

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

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

## 12 SONUÇ - 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 özel 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.

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

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

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

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

Duvan, A., Aktürk, G., & Yıldız, O. (2021). Meteorolojik Kuraklığın Zamansal ve Alansal Özelliklerine İklim Değişikliğinin Etkisi, Sakarya Havzası Örneği. Mühendislik Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 3(2), 207-217

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., Eskioğlu, 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/hechms/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.
- MGM (2021). TBMM İklim Araştırma Komisyonu'na Hazırlanan 6.4.2021 Tarihli Sunum
- Mouelhi, S. (2003). Towards A Coherent Chain Of Rainfall-Runoff Models global 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](http://www.erciyestipdergisi.org). (18.05.2020)
- 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., İstanbulluoğlu, 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 In Theeast of Egirdir Lake (Turkey) Using Satellite Images. In: The Iinternational Scientific And Practical Conference (Use of The Waterresources And Its 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 Hidrololojisi 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

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 SPİ 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)